INRICHTINGSPLAN SPRINGENDAL - DAL VAN DE MOSBEEK

Dit document vormt de gebiedsgerichte uitwerking van de PAS-opgave zoals beschreven in de PAS-gebiedsanalyse van Springendal-Dal van de Mosbeek

Auteurs:
Evelyn van der Ent
Renze Haitsma
Jeroen Lamfers
Anne Vogelzang
Melle Ykema

Fieldlab:
Jeroen Beuseker
Fons Eysink
Inge Hageman
Bart de Jong
Miriam van Meeteren

LTO NOORD

14-12-2020

Titel	Inrichtingsplan Natura 2000-gebied Springendal - Dal van de Mosbeek
Opdrachtgever	LTO Noord
Projectleider	Judith Snepvangers
Fieldlab	Jeroen Beuseker, Fons Eysink, Inge Hageman, Bart de Jong, Miriam van Meeteren
Auteur(s)	Jan Henk Schutte met ondersteuning van Tauw en Arcadis
Kaartmaterialen	Melle Ykema
Foto's	Fons Eysink
Datum	07-09-2020
Handtekening	

Colofon

LTO Noord
Zwartewaterallee 14 8031 DX Zwolle
E-mail: info@ltonoord.nl
Telefoon: 088 888 66 66

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom. De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw en Arcadis. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw en Arcadis hoge prioriteit.

Inhoud

Colofon 2
Inhoud i
1 Inleiding 3
1.1 Doel 3
1.2 Kenschets plangebied 3
1.3 Natura 2000-gebied Springendal - Dal van de Mosbeek 3
1.4 Het N2000-beheerplan en Programmatisch Aanpak Stikstof 4
1.5 Scope 8
1.6 'Samen werkt beter' en het gebiedsproces 9
1.7 Opdracht en werkwijze "fieldlab" 9
1.8 Leeswijzer 10
2 Gebiedsbeschrijving 11
2.1 Ontstaansgeschiedenis 11
2.2 De fysische ondergrond 13
2.3 Watersysteem 15
2.4 Ecologische waarden 18
2.5 Archeologie, Cultuurhistorie en Ruimtelijke kwaliteit 19
2.6 Huidig gebruik 21
3 Deelgebied Hazelbekke 23
3.1 Gebiedsbeschrijving 23
3.2 De fysische ondergrond 24
3.3 Watersysteem 26
3.4 Ecologische waarden 27
3.5 Knelpunten 30
3.6 Maatregelen en doelbereik 38
3.7 Effect in de omgeving 52
4 Deelgebied Mosbeek 56
4.1 Gebiedsbeschrijving 56
4.2 De fysische ondergrond 57
4.3 Watersysteem 60
4.4 Ecologische waarden 63
4.5 Knelpunten 67
4.6 Maatregelen 73
4.7 Effecten op de omgeving 96
5 Deelgebied Springendalse Beek 101
5.1 Gebiedsbeschrijving 101
5.2 De fysische ondergrond 102
5.3 Watersysteem 105
5.4 Ecologische waarden 110
5.5 Knelpunten 114
5.6 Maatregelen en inrichting 122
5.7 Effect in de omgeving 135
6 Deelgebied Braamberg 139
6.1 Gebiedsbeschrijving 139
6.2 De fysische ondergrond 140
6.3 Watersysteem 141
6.4 Ecologische waarden 142
6.5 Knelpunten 142
6.6 Maatregelen en inrichting 142
6.7 Effect in de omgeving 147
7 Deelgebied Brunninkhuizerbeek 149
7.1 Gebiedsbeschrijving 149
7.2 De fysische ondergrond 149
7.3 Watersysteem 151
7.4 Ecologische waarden 152

7.5 Knelpunten 152
7.6 Maatregelen en inrichting 153
7.7 Effect in de omgeving 157
8 Deelgebied Roezebeek 159
8.1 Gebiedsbeschrijving 159
8.2 De fysische ondergrond 162
8.3 Watersysteem 164
8.4 Ecologische waarden 166
8.5 Knelpunten 169
8.6 Maatregelen en doelbereik 175
8.7 Effect in de omgeving 191
9 Inrichtingsmaatregelen 194
9.1 Onderzoeksmaatregel M15 194
9.2 Totale beekverondieping 199
9.3 Randvoorwaarde vispasseerbaarheid kunstwerken 199
9.4 Doelbereik habitattypen 199
9.5 Eindbeeld 201
10 Uitbreidingsdoelstellingen 202
11 . Beheermaatregelen nieuwe natuurpercelen 206
11.1 Beheermogelijkheden 206
11.2 Uitbreidingsdoelstellingen 207
11.3 Overgangs- en trilvenen 207
11.4 Subsidiemogelijkheden 207
11.5 Natuurbeheertypen 208
12 Verplaatsing doelstellingen 210
12.1 Aanleiding 210
12.2 Ecohydrologische systeemanalyse 211
12.3 Locatiekeuze 212
Bijlage 1 Begrippenlijst 215
Bijlage 2 Literatuurlijst 216
Bijlage 3 Notitie benedenloop Mosbeek 218
Bijlage 4 Notitie definities en beheermaatregelen 220
Bijlage 5 Notitie hydrologie 223
Bijlage 6 Notitie uitbreidingsdoelen habitattypen 297
Bijlage 7 Notitie Methodiek toepassing Bemestingsmaatregelenwijzer (BMW) 307
Bijlage 8 t' Lippert 329
Bijlage 9 Waterkwaliteitsanalyse 353
Bijlage 10 N2000 – beheerplan Springendal – Dal van de Mosbeek 354
Bijlage 11 Ecohydrologische systeemanalyse Roezebeek 355
Bijlage 12 Aanpak doelverplaatsing 356
Bijlage 13 Achtergronden bodem en grondwater 376
Colofon 393

1 INLEIDING

Dit hoofdstuk benoemt het doel van dit inrichtingsplan, geeft een korte beschrijving van het plangebied en introduceert Natura 2000. De doelstellingen voor de habitattypen in het Springendal - Dal van de Mosbeek worden beschreven en er is aandacht voor het gebiedsproces dat wordt doorlopen.

1.1 Doel

In dit inrichtingsplan zijn de maatregelen voor het Natura 2000-gebied Springendal - Dal van de Mosbeek beschreven. Het document vormt daarmee een gebiedsgerichte uitwerking van de N2000-opgave zoals beschreven in het N2000-beheerplan van Springendal-Dal van de Mosbeek. Het doel van de maatregelen in dit inrichtingsplan voor de eerste planperiode (2015-2021) is de duurzame instandhouding van de aanwezige habitattypen in het gebied. Voor het Natura 2000-gebied Springendal – Dal van de Mosbeek geldt dat de maatregelen zoals beschreven in het N2000-beheerplan leiden tot het behoud van de habitattypen en dat verslechtering kan worden voorkomen (categorie 1b). Voor de tweede en derde periode (na 2021) wordt voor een aantal habitattypen ingezet op kwaliteitsverbetering en/of uitbreiding van de oppervlakte.

Bij het uitwerken van de maatregelen uit het N2000-beheerplan zijn de noodzakelijke maatregelen voor de natuurdoelen uitgewerkt, en waar mogelijk ruimte voor agrarisch gebruik in stand gelaten.

1.2 Kenschets plangebied

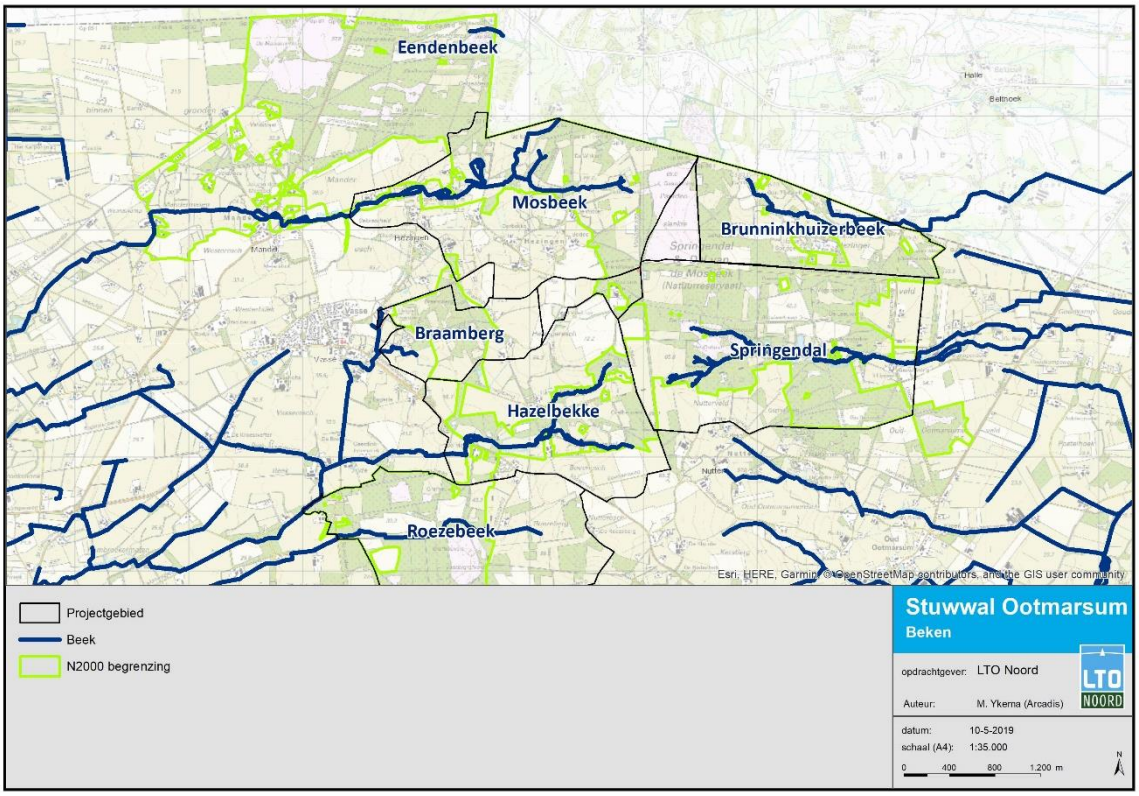
Het Springendal - Dal van de Mosbeek ligt in Noordoost-Twente, tussen de kernen Vasse en Ootmarsum en in het noorden door Duitsland begrenst. Het gebied is ruim 1225 hectare groot. Het dankt haar grote landschappelijke verscheidenheid aan het aanwezige reliëf met door landijs hoog opgestuwde heuvelruggen en diep uitgesleten erosiedalen. Het is een oud cultuurlandschap met akkers, beekdalen met meerdere bronnen en beken, heiden en jonge ontginningsgronden. De stuwwal Ootmarsum-Uelsen bestaat uit een afwisseling van zand-, grind-, klei- en leemlagen, die door de opstuwing meer en minder zijn scheef gesteld. Als gevolg daarvan is de geohydrologie zeer complex en komen bronnen zowel binnen als buiten de erosiedalen / beekdalen voor en ook de daarvan afhankelijke natte en vochtige bossen en beekdalgraslanden.

De variatie in bodemtypen is groot en volgt elkaar over korte afstanden snel op met leem of klei in de ondiepe ondergrond. Deze afwisseling in bodemopbouw maakt dat bij het bepalen van de maatregelen op perceelsniveau, of zelfs delen van percelen, nagegaan wordt wat nodig is.

1.3 Natura 2000-gebied Springendal - Dal van de Mosbeek

Naast het Natura 2000-gebied Springendal - Dal van de Mosbeek zijn er in Nederland nog 117 andere Natura 2000-gebieden. In Overijssel zijn dat er in totaal 24. Wetgeving voor bescherming van deze gebieden is in Nederland sinds 1 januari 2017 geregeld in de Wet natuurbescherming. Binnen de Natura 2000-gebieden wordt gewerkt aan het bereiken van de gunstige staat van instandhouding voor alle daarbinnen beschermde habitattypen (en in voorkomende gevallen habitatsoorten).
In 2015 is het Natura 2000-beheerplan (provincie Overijssel) voor het gebied Springendal-Dal van de Mosbeek vastgesteld. Hierin zijn maatregelen vastgelegd om de aangewezen natuurwaarden te behouden en op termijn te verbeteren. Vanwege het wettelijke kader hebben deze maatregelen een verplichtend karakter.
Het Natura 2000-gebied Springendal-Dal van de Mosbeek is in te delen in zeven stroomgebieden, afgeleid van de aanwezige beeksystemen. Op de westflank van de stuwwal stromen de Mosbeek, het Hazelbekke, de Elsbeek, de Roezebeek en de Eendenbeek. Deze beken wateren uiteindelijk af op de Regge en de Vecht. Op de oostflank van de stuwwal liggen de Brunninkhuizerbeek en de Springendalse beek (zie Figuur 1). Die wateren af op de Dinkel. Dit inrichtingsplan heeft betrekking op:

- Mosbeek
- Hazelbekke
- Elsbeek
- Roezebeek
- Brunninkhuizerbeek
- Springendalse beek



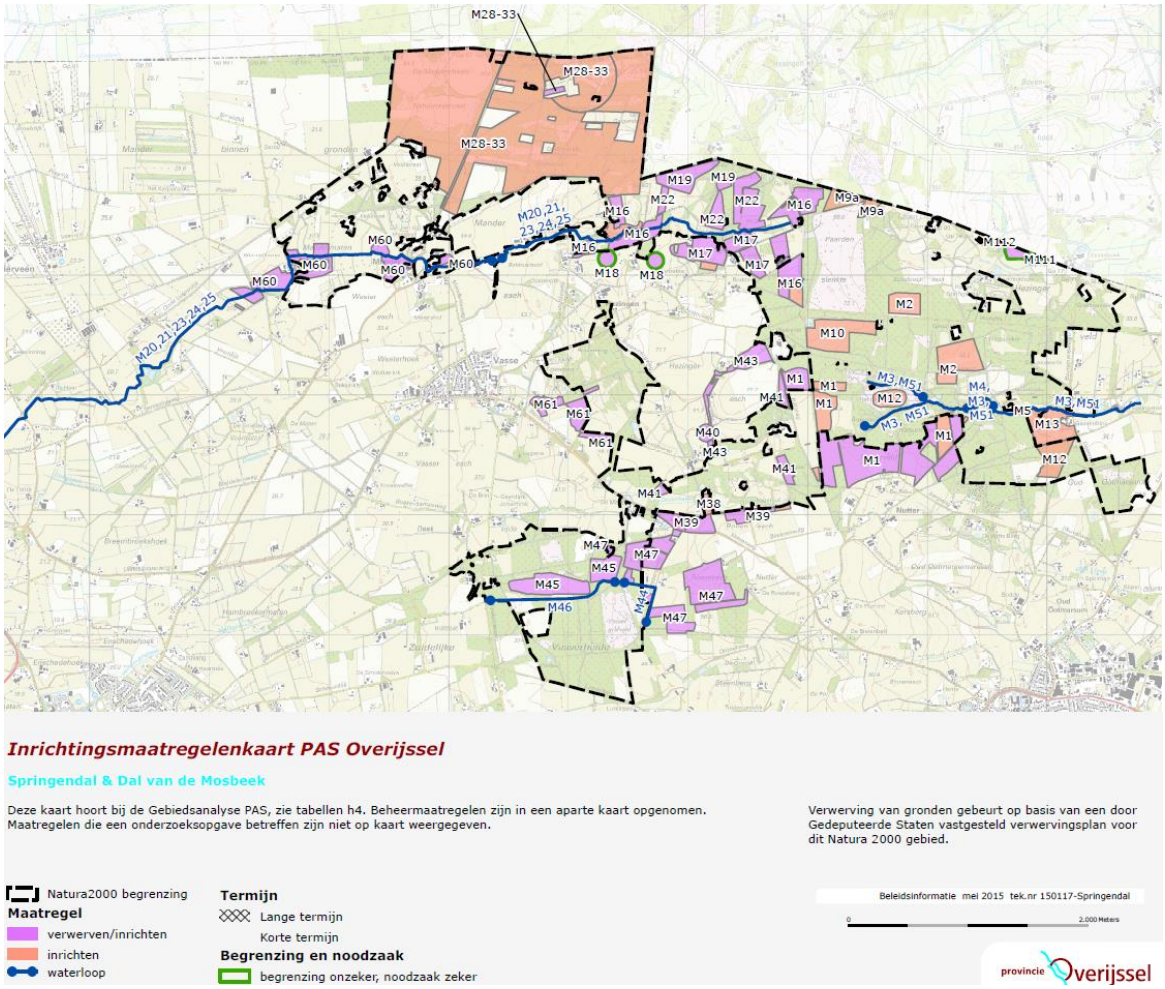
Figuur 1: Plangebied en beeksystemen Springendal- Dal van de Mosbeek

1.4 Het N2000-beheerplan en Programmatisch Aanpak Stikstof

Stikstofdepositie is één van de belangrijkste knelpunten voor de ontwikkeling van natuur. In Nederland was een programma opgesteld, het Programma Aanpak Stikstof (PAS), om enerzijds de stikstofdepositie terug te dringen en om de negatieve effecten van de stikstofdepositie in de natuurgebieden tegen te gaan. Anderzijds werd door het PAS economische ontwikkelruimte geboden. Het PAS is op 1 juli 2015 in werking getreden en is sinds mei 2019 komen te vervallen. De maatregelen uit de Pas zijn overgenomen in het N2000-beheerplan dat is vastgesteld op 23 april 2019. De eerste N2000-beheerplanperiode duurt van 2015 tot 2021, de tweede van 2021 tot 2027 en de derde N2000-beheerplanperiode duurt van 2027 tot 2033. In dit beheerplan zijn per gebied maatregelen benoemd die specifiek gericht zijn op het verbeteren van de natuur die als gevolg van de stikstofdepositie is verslechterd.

Deze maatregelen zijn benoemd en uitgewerkt in het N2000-beheerplan. In het geactualiseerde N2000-beheerplan zijn voor het Natura 2000-gebied Springendal - Dal van de Mosbeek (provincie Overijssel, 2015) herstelmaatregelen uitgewerkt die nodig zijn voor de instandhouding van de in het aanwijzingsbesluit[1] aangewezen habitattypen en habitatsoorten in dit gebied (zie Figuur 2).

[1] De habitattypen die in het veegbesluit zijn toegevoegd, zijn niet opgenomen in dit inrichtingsplan



Figuur 2: Maatregelen voor Springendal- Dal van de Mosbeek uit het N2000-beheerplan

De stikstofgevoelige habitattypen betreffen; Vochtige heiden (H4010A), Droge heiden (H4030), Jeneverbesstruwelen (H5130), Heischrale graslanden (H6230), Blauwgraslanden (H6410), Overgangs- en trilvenen (H7140A), Pioniersvegetaties met snavelbiezen (H7150), Kalkmoerassen (H7230), Vochtige alluviale bossen en (H91E0C) en Beuken- eikenbossen met hulst (H9120). Tabel 1 toont voor elk van de habitattypen de doelstellingen voor oppervlakte (omvang) en kwaliteit.

Tabel 1: Instandhoudingsdoelstellingen habitattypen binnen projectgebied

Habitattypen	Doel oppervlakte	Doel kwaliteit
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	=	>
H4030 Droge heiden	>	>
H5130 Jeneverbesstruwelen	>	>
H6230 *Heischrale graslanden	>	>
H6410 Blauwgraslanden	>	>
H7140 Overgangs- en trilvenen (trilvenen	>	>
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	=	=
H7230 Kalkmoerassen	>	>
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	=	>
H91E0 *Vochtige alluviale bossen	>	>

Legenda

Symbool	Betekenis
>	Toename
=	Blijft gelijk

Naast habitattypen komen in het gebied ook een viertal habitatsoorten voor: Het Vliegend hert, de Beekprik, de Kamsalamander en de Drijvende waterweegbree (zie Tabel 2). Net zoals de aangewezen N2000 habitattypen, vallen deze onder het beschermingsregime van de Wet natuurbescherming.

Tabel 2: Instandhoudingsdoelstellingen habitatsoorten binnen projectgebied

Habitatsoorten	Doel oppervlakte	Doel kwaliteit	Doel populatie
H1083 Vliegend hert	>	>	>
H1096 Beekprik	>	>	>
H1166 Kamsalamander	>	>	>
H1831 Drijvende waterweegbree	=	=	=

Het N2000-beheerplan is uitgangspunt geweest voor het verder uitwerken van de maatregelen in dit inrichtingsplan. Door een systematische aanpak wordt de lezer meegenomen in het doorgronden van het gebied wat door de voorgestelde maatregelen zal leiden tot een duurzame instandhouding van de kwaliteiten van de natuur en haar oeroude cultuurlandschap in agrarisch gebruik. Uit de nadere analyse blijkt dat er op sommige locaties meer of minder maatregelen nodig zijn dan in het N2000-beheerplan aangegeven en dat ook de voormalige landbouwgronden (nu natuur) en natuurterreinen ook bijdragen aan de verliezen van nutriënten en tot aanvullende maatregelen leiden. De knelpunten uit deze gebiedsanalyse zijn opgenomen in Tabel 3 en Tabel 4.

Tabel 3: Knelpunten Habitattypen uit het N2000-beheerplan

		Habitattypen										
		H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	H4030 Droge heiden	H5130 Jeneverbesstruwelen	H6230 *Heischrale graslanden	H6410 Blauwgraslanden	H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	H7230 Kalkmoerassen	H9120 Beuken-eikenbossen met Hulst	H91E0 *Vochtige alluviale bossen	H7150 - Pioniervegetaties met snavelbiezen	H1831 Drijvende waterweegbree
Hydrologie												
K1	Te lage zomer- en voorjaarstanden en geen/ te weinig kwel door ontwatering (Springendal, dal van de Mosbeek, Hazelbekke, Roezebeek, Braamberg, Manderheide)	G			G	G	G	G		G	K	O
K2	Te lage zomer- en voorjaarstanden en geen/ te weinig kwel door insnijding beek a.g.v. piekafvoeren (Springendal, dal van de Mosbeek, Hazelbekke, Roezebeek)	G			G	G	G	G		G	K	O
K3	Te lage zomer- en voorjaarstanden en geen/ te weinig kwel door insnijding beek a.g.v. normalisatie benedenstrooms (Springendal, dal van de Mosbeek; Hazelbekke)	G			G	G	G	G		G	K	O
K4	Vergraving beken tot sloten in landbouwgebied (Springendal, Hazelbekke, Roezebeek)	G			G	G	G	O				
K5	Te lage zomer- en voorjaarstanden en geen/ te weinig kwel door verleggen beekloop (Springendal ter hoogte van De Bronnen)				G	G	G	G		G		O
K6	Te lage zomer- en voorjaarstanden en geen/ te weinig kwel door grondwaterwinning Mander	?			?	?	?	?		?	?	?
K7	Te lage zomer- en voorjaarstanden en geen/ te weinig kwel door grondwaterwinning voor industrie en beregening e.d.	?			?	?	?	?		?	?	?
K8	Vermesting van grond- en beekwater door agrarisch gebruik intrekgebied (Springendal, dal van de Mosbeek, Hazelbekke, Roezebeek, Brunninkhuizerbeek)	K			G	G	G	G		G	K	O
Beheer en inrichting												
K11	Agrarisch gebruik en vermesting bodem potentieel habitat (Springendal, dal van de Mosbeek, Hazelbekke)		K	G	G	G	G	G				
K12	Weinig geleidelijk overgangen bos-korte vegetatie								O			
K13	Afname oppervlakte door successie										K	
K14	Afname oppervlakte door opslag	O	G	G								

K15	Aanwezigheid camping en exoten				G					G		
Overig												
K31	Geringe omvang	K		K	G	G	G	G		G	K	
K32	Versnippering	G	G	G	G	G	G	G	K	G	G	
K33	Geen verjonging			?								

Legenda

G: Effect aangetoond of waarschijnlijk: groot knelpunt;

K: Effect aangetoond of waarschijnlijk: klein knelpunt;

O: Effect aangetoond of waarschijnlijk: omvang onbekend;

?: Effect mogelijk.

Tabel 4: Knelpunten Depositie uit het N2000-beheerplan

		Habitattypen										
Knelpunt		H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	H4030 Droge heiden	H5130 Jeneverbesstruwelen	H6230 *Heischrale graslanden	H6410 Blauwgraslanden	H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	H7230 Kalkmoerassen	H9120 Beuken-eikenbossen met Hulst	H91E0 *Vochtige alluviale bossen	H7150 - Pioniervegetaties met snavelbiezen	H1831 Drijvende waterweegbree
	Kritische depositie waarde (mol N/ha/jr.)	1214	1071	1071	714	1071	1214	1071	1429	1857	1429	-
K21	Te lage zomer- en voorjaarstanden en geen/ te weinig kwel door insnijding beek a.g.v. piekafvoeren (Springendal, dal van de Mosbeek, Hazelbekke, Roezebeek)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
K22	Te lage zomer- en voorjaarstanden en geen/ te weinig kwel door insnijding beek a.g.v. normalisatie benedenstrooms (Springendal, dal van de Mosbeek; Hazelbekke)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
K23	Vergraving beken tot sloten in landbouwgebied (Springendal, Hazelbekke, Roezebeek)	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	

Legenda

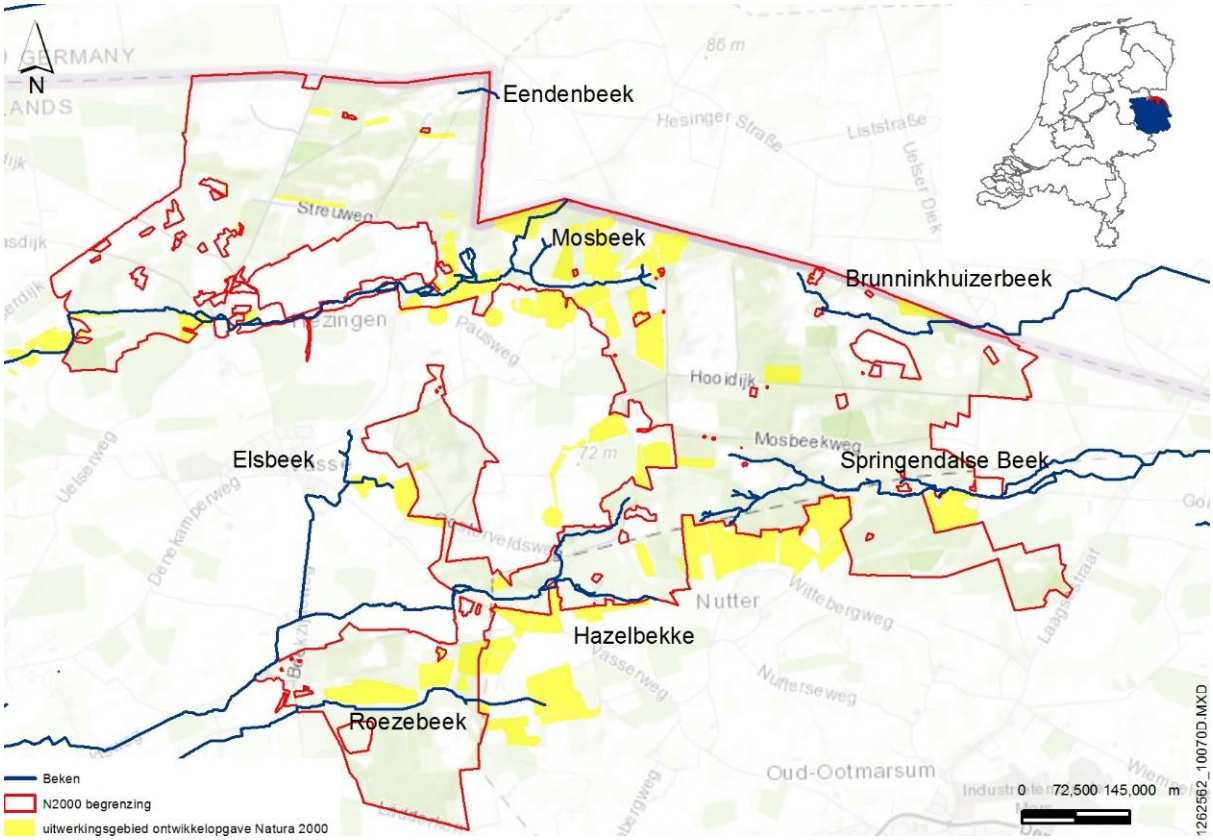
X: Knelpunt;

O: Onduidelijk of dit een knelpunt vormt;

-: Geen knelpunt.

1.5 Scope

De uitkomsten van het N2000-beheerplan zijn vertaald naar de Omgevingsvisie en - verordening van de provincie Overijssel (provincie Overijssel, 2017). Het deel van de N2000-maatregelen dat buiten de bestaande natuurterreinen moet plaatsvinden, is in de Omgevingsvisie en -verordening geel gemarkeerd en aangeduid als “Uitwerkingsgebied Ontwikkelopgave Natura 2000”, zie Figuur 3. Deze gronden zijn nu veelal in agrarische gebruik.



Figuur 3: Natura 2000-begrenzing met uitwerkingsgebied Ontwikkelopgave

1.5.1 Externe maatregelen

Gedurende de uitwerking van de maatregelen uit het N2000-beheerplan en het opstellen van het inrichtingsplan werd duidelijk dat het gebied waar de maatregelen nodig zijn, enigszins afwijkt van het N2000-beheerplan en Omgevingsvisie en - verordening (Uitwerkingsgebied Ontwikkelopgave Natura 2000). Enerzijds komt dit door de perceel specifieke uitwerking waardoor op een andere wijze invulling is gegeven aan de maatregelen en anderzijds komt dit doordat invulling is gegeven aan de onderzoeksopgave M15[2]. Deze onderzoeksopgave, de aanpak en uitkomsten worden in paragraaf 9.1 toegelicht. In dit inrichtingsplan worden de maatregelen uit het N2000-beheerplan genuanceerd en gebiedsgericht toegepast. De wijzigingen ten opzichte van de huidige het N2000-beheerplan worden in de eerstvolgende actualisatieronde doorgevoerd in het N2000-beheerplan en de Omgevingsvisie en -verordening

Het Natura 2000-gebied Springendal-Dal van de Mosbeek bestaat uit 7 beeksystemen namelijk: de Mosbeek, het Hazelbekke, de Elsbeek (Braamberg), de Roezebeek, de Eendenbeek[3], Brunninkhuizerbeek en de Springendalse beek (zie Figuur 3). Het deelgebied Roezebeek ligt ten zuidwesten van het Natura 2000-gebied Springendal - Dal van de Mosbeek. De Roezebeek is in vergelijking met de andere deelgebieden een klein stroomgebied, vernoemd naar de kleine beek die door het gebied loopt. Er loopt op dit moment een onderzoek naar de huidige situatie in de Roezebeek door Hullenaar et al. De Roezebeek valt daarom niet binnen de scope van dit Inrichtingsplan.

1.5.2 Interne maatregelen

Naast de maatregelen buiten de bestaande natuurgebieden, dienen er ook maatregelen binnen de bestaande natuurgebied uitgevoerd te worden. Dit zijn de zogenaamde interne maatregelen. De maatregelen die voor de natuurgebieden zijn bepaald in het N2000-beheerplan worden door de terreinbeheerders zelfstandig uitgewerkt in een

[2] M15 Onderzoeksopgave: welke percelen in het intrekgebied waar bemesting in de eerste beheerplanperiode nog niet beëindigd wordt dragen sterk bij aan vermesting van het grondwater dat naar kwelafhankelijke habitattypen in de beekdalen stroomt.
[3] De Eendenbeek ligt in de Manderheide. Voor dit stroomgebied wordt een eigen inrichtingsplan opgesteld onder leiding van Landschap Overijssel

eigen inrichtingsplan. De interne en externe maatregelen zijn op elkaar afgestemd door de TBO's en het projectteam voor dit inrichtingsplan.

Voor sommige percelen zijn in dit inrichtingsplan maatregelen opgenomen in de natuurgebieden. Deze maatregelen zijn benoemd om buiten de natuurgebieden te komen tot een robuuste maatregelenset. De in dit inrichtingsplan genoemde maatregelen dienen doorgevoerd te worden in de afzonderlijke inrichtingsplannen voor de natuurgebieden.

1.6 'Samen werkt beter' en het gebiedsproces

Provincie Overijssel heeft op 29 mei 2013 met alle vertegenwoordigers van 16 partnerorganisaties, op het gebied van natuur, water, landschap, cultuurhistorie en economie, het akkoord 'Samen werkt Beter' (SWB) gesloten. De gezamenlijke realisatie van de N2000-ontwikkelopgave is een speerpunt in dit akkoord. In lijn hiermee zijn voor alle Natura 2000 / N2000-gebieden bestuurlijk trekkers aangewezen. De bestuurlijk trekker is het aanspreekpunt voor het gebiedsproces.

Het gebied Springendal - Dal van de Mosbeek is een gebied wat wordt gekenmerkt door de sterke verwevenheid van landbouw en natuur. Met het oog hierop is in overleg bepaald dat LTO Noord optreedt als bestuurlijk trekker voor het gebiedsproces Springendal - Dal van de Mosbeek.

1.7 Opdracht en werkwijze "fieldlab"

In het N2000-beheerplan zijn de voorgenomen maatregelen op hoofdlijnen beschreven. Om de exacte omvang en consequenties van de maatregelen op perceelsniveau inzichtelijk te maken, is nadere detaillering en uitwerking van de gebiedsanalyse noodzakelijk. De opdracht van het Fieldlab is het verifiëren en nader detailleren van de maatregelen zoals beschreven in de gebiedsanalyse Springendal – Dal van de Mosbeek. Dit om te komen tot een definitief inrichtingsplan met de noodzakelijke maatregelen voor het realiseren van de instandhoudingsdoelen (1ste N2000-beheerplanperiode). Maatregelen ten behoeve van instandhoudingsdoelen kunnen ook leiden tot kwaliteitsverbetering en uitbreidingen van habitattypen. Het invulling geven aan eventuele uitbreidingsdoelen en eventuele kwaliteitsverbeteringen is onderdeel van de 2de en 3de N2000 perioden. De gebiedsanalyse en de daarin beschreven doelen zijn daarbij altijd het uitgangspunt. Deze wordt niet ter discussie gesteld.

Door het Fieldlab is concreet invulling gegeven (waar mogelijk) aan de leemten in kennis zoals beschreven in de gebiedsanalyse (het N2000-beheerplan, paragraaf 3.1.4, p. 33). Daarbij gaat het om de exacte ligging van ontwateringsmiddelen (drains, sloten), maar zeker ook om het in beeld brengen van mogelijke negatieve effecten van landbouwkundige bemesting, zowel binnen als buiten het natura2000 gebied.

Vanwege de complexe bodemopbouw en hydrologie, bleek grondwatermodellering geen optie. Om deze reden, in combinatie met de leemten in kennis op gebied ecologie en eutrofiëring en gebrek aan actuele gegevens omtrent (grond)waterkwantiteit en -kwaliteit, is gekozen voor een team van drie onafhankelijke deskundigen (het Fieldlab).
Het Fieldlab bestaat uit deskundigen die op basis van kennis en ervaring de drie hoofdpijlers van dit project – hydrologie, ecologie en landbouweconomie – met elkaar combineren.

Om de leemten in kennis (verdroging en bemesting) op te lossen zijn een aantal sporen gevolgd:

1. Het Fieldlab heeft veel tijd gestoken in veldverkenningen (voorkomen van kenmerkende soorten, grondwaterstanden en bodemopbouw (indicatief), ligging drainagemiddelen, grondgebruik). Deze veldwaarnemingen zijn uitgangspunt voor het bepalen van natuurherstelmaatregelen.
2. Het Fieldlab heeft de geohydrologisch situatie op systeemniveau nader beschouwd op basis van beschikbare gegevens en aanvullend literatuuronderzoek.
3. Er is gezocht naar aanvullende onderzoeken en vooral meer recente gegevens ten aanzien van verdroging en waterkwaliteit. Daar waar het Fieldlab het noodzakelijk achtte, is aanvullend onderzoek gedaan. Zo zijn er enkele aanvullende onderzoeken uitgevoerd zoals een ecopedologisch en bodemchemisch onderzoek Hazelbekke (Smolders et al., 2017) een uitgebreide bodemkartering in de drie deelgebieden Hazelbekke, Mosbeek en het Springendal (Badus, 2018) een onderzoek naar de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit (Aqualysis, 2018). De bodemkartering geeft een beter beeld op lokaal niveau van de hydrologische situatie, bodemopbouw en het voorkomen van tertiaire kleien en of leemlagen.
4. Tot slot is voor wat betreft de bemesting gebruik gemaakt van de door de provincie Overijssel ontwikkelde BemestingsMaatregelWijzer (BMW). Deze tool geeft een handreiking voor wat betreft het effect van landbouwkundig gebruik (binnen en buiten het Natura 2000 gebied) via uit- en afspoeling van stikstof en fosfaat op habitats. Deze is gekwantificeerd voor de deelgebieden. De methodiek is toegevoegd als bijlages 7.

1.8 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de ontstaansgeschiedenis en de globale gebiedsbeschrijving gegeven. De hoofdstukken 3 tot en met 7 bevatten per deelgebied een nadere gebiedsbeschrijving, de voorkomende knelpunten, de te treffen maatregelen en de te verwachten effecten. In hoofdstuk 8 zijn de maatregelen en effecten hiervan nog een keer op een rij gezet.

2 GEBIEDSBESCHRIJVING

Dit hoofdstuk geeft een gebiedsbeschrijving van Springendal- Dal van de Mosbeek. Het behandelt de ontstaansgeschiedenis van het gebied en biedt inzicht in de bijzondere samenhang tussen natuurlijke en menselijke factoren die het landschap zoals we dat nu kennen hebben gevormd.

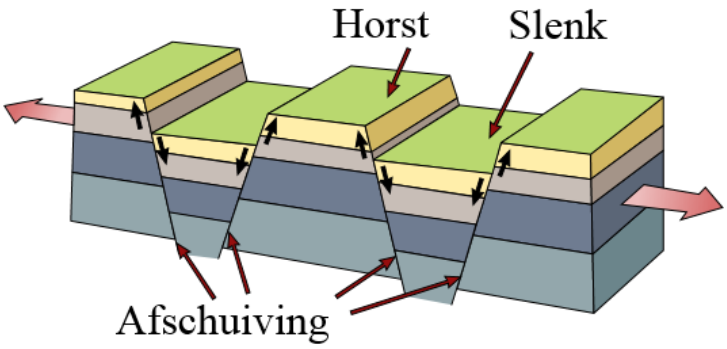
2.1 Ontstaansgeschiedenis

Stuwwal van Ootmarsum

Tijdens de voorlaatste ijstijd, Risz ijstijd, schoof een ijspakket vanuit Scandinavië over de noordelijke helft van Nederland, waaronder Twente. Deze ijsmassa stuwde de onderliggende grond omhoog zodat een glooiende heuvelrug in het landschap ontstond: De Stuwwal van Ootmarsum. In deze ijstijd heeft een landijspakket met een dikte van meer dan 100 meter de ondergrond omhoog gedrukt en daarna overreden en doorbroken, waardoor de stuwwal van Ootmarsum en Oldenzaal nu twee zelfstandige eenheden zijn. Tijdens warmere perioden is dit landijs gaan smelten en stroomde het van de stuwwal af, waardoor erosiedalen zijn uitgesleten, die de basis vormen voor de huidige beekdalen. Deze beekdalen zijn later deels opgevuld door afspoeling van water verzadigde grond, die na ontdooien de laagten ingleed. In de laatste ijstijd, Het Weichselien, is over het hele gebied een dekzandlaag afgezet (De Meij et al. 2015). Deze lagen zijn veelal dun (< 2 meter) en ontbreken plaatselijk. Het proces van dalopvullingen is daarna ook in de middeleeuwen ontstaan als gevolg van bosontginningen (Smeenge, proefschrift in voorbereiding).

Slenk van Reutum

Aan de westzijde van het gebied bevindt zich de Slenk van Reutum. De slenk van Reutum is ouder dan de stuwwal van Ootmarsum. De slenk is ontstaan doordat een deel van de aardkorst langs een breuklijn naar beneden is gegleden en daarmee lager is komen te liggen dan de omliggende aardkorst. Dit is in vereenvoudigde vorm geïllustreerd in Figuur **4**.



Figuur 4: Ontstaan van een slenk (bron: http://www.rinivanderpol.com/2011/02/systeem-aarde-plaatbewegingen.html)

De ondergrond van de slenk bestaat voornamelijk uit goed doorlatende lagen zand- en grindafzettingen. Een deel van de gestuwde formaties is over de Slenk geschoven en kan zorgen dat water uit de gestuwde afzettingen weglekt naar de goed watervoerende laag in de slenk. Dit is vooral het geval bij het stroomgebied van de Roezebeek waarvan de bovenloop vrijwel geheel boven de Slenk van Reutum ligt.

De Slenk van Reutum en de stuwwal van Ootmarsum zijn twee bijzondere geologische fenomenen. Op het relatief smalle overgangsgebied van 500 tot 1000 meter breed, zijn er hydrologische relaties aanwezig tussen de stuwwal en de slenk (Stroet, 2016; Van Vught, 2018).

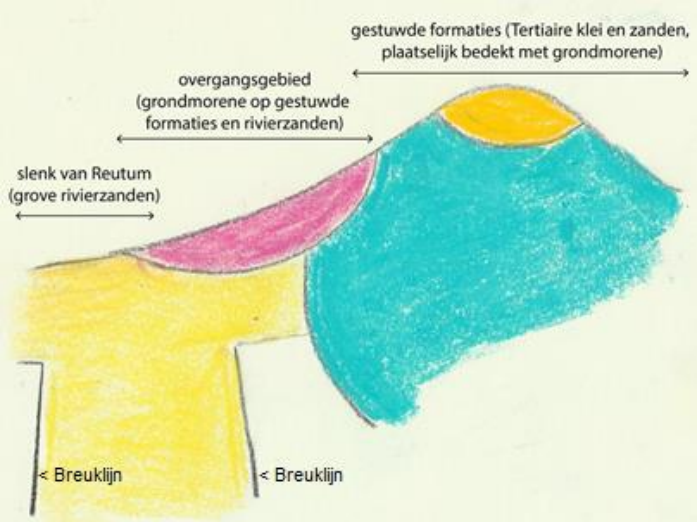
Bronnen

De stuwwal van Ootmarsum heeft door zijn geologische ontstaanswijze een complexe opbouw waarbij het gestuwd materiaal in de ondergrond zorgt dat de grondwaterstroming sterk kan worden geremd. De stuwing heeft gezorgd voor het reliëf en verschillende schuine grondafzettingen van goede en slechte doorlatende gronden. Een grove korrelgrootte (bijvoorbeeld zand) laat het grondwater gemakkelijk door, een kleine korrelgrootte (bijvoorbeeld keileem en/of tertiaire klei) laat het grondwater niet of nauwelijks door.

De aanwezigheid van de schuine grondafzettingen van slecht doorlatend materiaal zorgt ervoor dat op diverse plaatsen en ook hoog in de flank bronnen voorkomen waar het grondwater uittreedt dat soms verder de helling af weer infiltreert. Wanneer het inzijgende grondwater op een slecht doorlatende laag stuit, zal het zijwaarts afstromen tot het aan maaiveld als een bron uittreedt (zie Figuur 5). Een groot deel van de bronnen ligt relatief hoog in de flank van de stuwwal. Deze bronnen voeden de beken Hazelbekke, Mosbeek en Springendalse Beek (Horsthuis 2007).

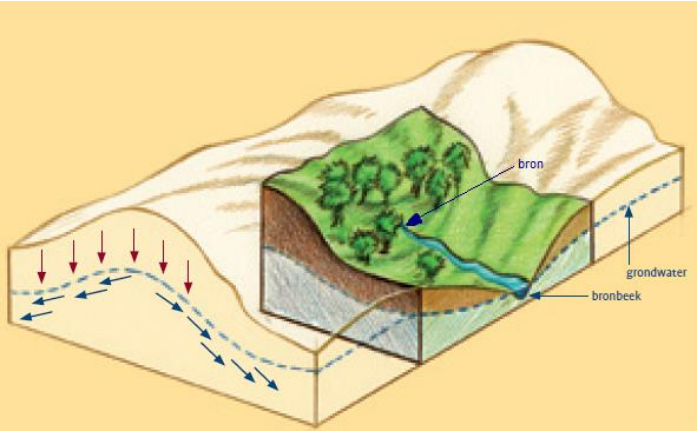
Beken

Het uittredend grondwater vormt de bronnen van diverse beken. Deze beken stromen door beekdalen die zijn ontstaan als gevolg van erosie na de laatste ijstijd en min of meer diep in het landschap zijn ingesneden (Figuur 6). Er zijn in het gebied Springendal - Dal van de Mosbeek zeven beeksystemen. Op de westflank van de stuwwal liggen de Elsbeek (onderdeel van de Braamberg), Mosbeek, Hazelbekke en Roezebeek en Eendenbeek. Al deze beken wateren af op de Regge en de Vecht (KIWA 2017). Op de oostflank van de stuwwal liggen, in het stroomgebied van de Dinkel, de Brunninkhuizerbeek en de Springendalse Beek. Deze beken worden gevoed door meerdere bronnen in het Natura 2000-gebied en een aantal bronnen gelegen buiten de beekdalen en zelfs buiten de begrenzing van het plangebied.



Figuur 5: Conceptueel model van de stuwwal (blauw) en de Slenk van Reutum (geel) met bijbehorende bodemsoorten. De bovenste lijn is het maaiveld (bron: De Meij et al., 2015)

Deze beken liggen in erosiedalen, maar door de complexe geologische opbouw zijn het geen beekdalen met een klassieke hoog-laag gradiënt, waar hoog droog is en laag vochtig / nat. Door de verspreiding van slecht doorlatende lagen in het gebied, zijn er per beeksysteem meerdere deelsystemen te onderscheiden. Waarbij ook op hoge delen natte plekken voor kunnen komen, als gevolg van gestuwde afzettingen van slecht doorlatend materiaal (Horsthuis 2007).



Figuur 6: Doorsnede van de stuwwal met ontstaan van een bronbeek

Intrede van de mens

De eerste bewoning van Springendal - Dal van de Mosbeek gaat tot meer dan 5000 jaar terug. Stukken bos werden gekapt om akkers aan te leggen. In de vroege middeleeuwen was het gebied bebost met loofbos. Vanaf het jaar 700 ontstonden esdorpen en de eerste boerderijen in het gebied (Horst, 2017). Het landschap werd gekenmerkt door beekdalen, akkers, heidevelden en stuifzanden. Om de grenzen tussen akker, groenlanden en heide te beschermen werden markegenootschappen opgericht: clusters van boeren die gezamenlijk recht hadden op onverdeelde gronden, zoals heidevelden en graslanden. Op die manier ontstonden meer dan duizend jaar geleden de middeleeuwse heidelandbouwboerschappen van Mander, Vasse, Hezingen, Nutter en Oud Ootmarsum. Het heidelandbouwsysteem bestond uit de drie-eenheid: akker, groenlanden en (heide)veld. Waarbij de akker de belangrijkste bron van voedsel was voor mens en vee (Horst 2018).

Van latere datum zijn de watermolens, om graan te malen, olie te persen en later papier te scheppen. Deze molens liggen verspreid in het landschap. De Springendalse beek kon drie watermolens laten draaien, waarvan er geen enkele meer in bedrijf is. Bijzonder is wel dat wasserij 't Springendal op een van die oude molenlocaties het beekwater gebruikt voor het wasproces. Het Hazelbekke kon ook drie molens laten draaien, waarvan er twee verloren zijn gegaan op erve Hanstee en erve Hazelbekke. Op erve Bouwhuis wordt watermolen De Mast als cultuurmonument behouden. De molens van Frans en Bels zijn het boegbeeld van het watermolenlandschap van de Mosbeek. Verder stroomopwaarts lag nog een derde molen op erve Roordink, die verloren is gegaan.
De watermolens hebben een grote invloed gehad op de waterhuishouding van beekdalen, ook stroomopwaarts van de watermolens. Door wateropstuwing werden de beekdalen natter en ook de afzettingen van zand-, klei en veen is er door beïnvloed (STOWA, 2017). Dit wordt stuwschaduw genoemd. Op locaties waar de molens zijn verdwenen is ook de stuwschaduw ook komen te vervallen.

Verandering van het landschap door menselijk ingrijpen

Na 1850 veranderde het landschap van Springendal - Dal van de Mosbeek. Door de invoering van kunstmest kwamen de ontginningen, waarbij woeste grond werd omgezet in vooral weidegrond, versneld op gang. De schrale heidegronden en natte beekdalen hadden geen rol meer in de bedrijfsvoering en raakten in onbruik. De belangen van landbouw en natuur groeiden geleidelijk uit elkaar. Vanaf 1945 is het areaal bos weer toegenomen. Vooral op de stuwwallen en rond

landgoederen ontstond een meer gesloten gebied (bestemmingsplan Tubbergen Binnenveld 2016). Het huidig landgebruik in en rondom het gebied Springendal - Dal van de Mosbeek bestaat uit de afwisseling van landbouw en natuur.

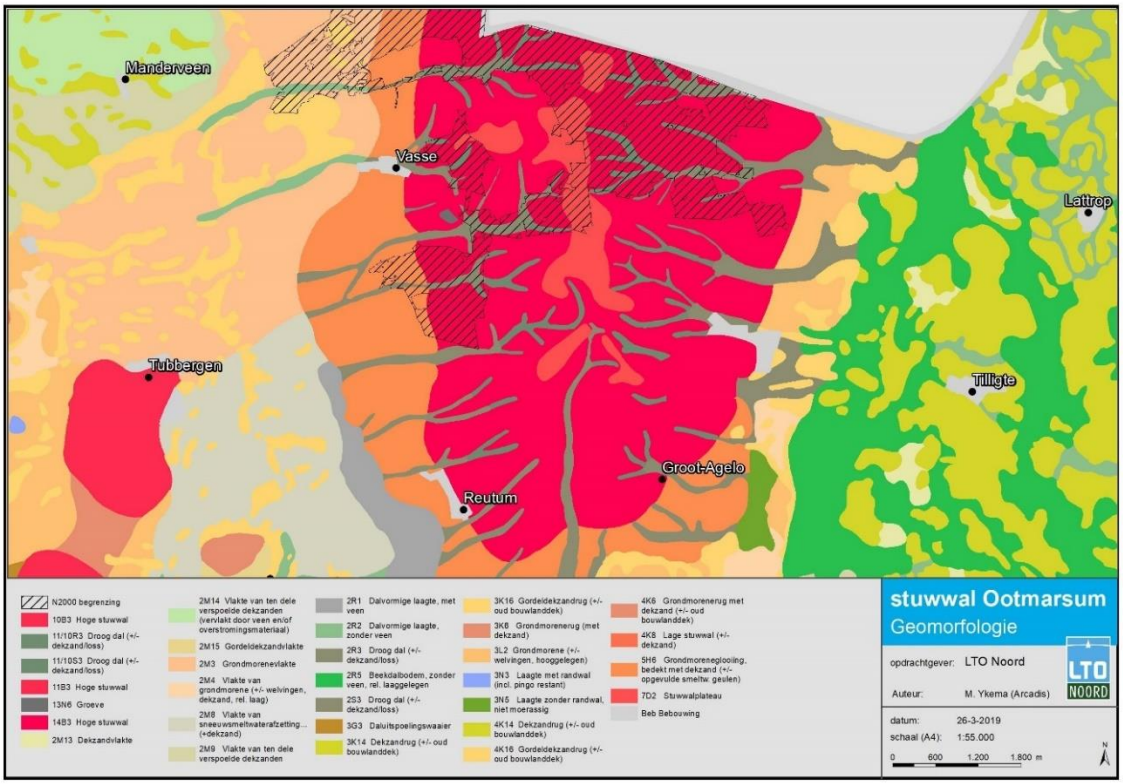
2.2 De fysische ondergrond

2.2.1 Geomorfologie

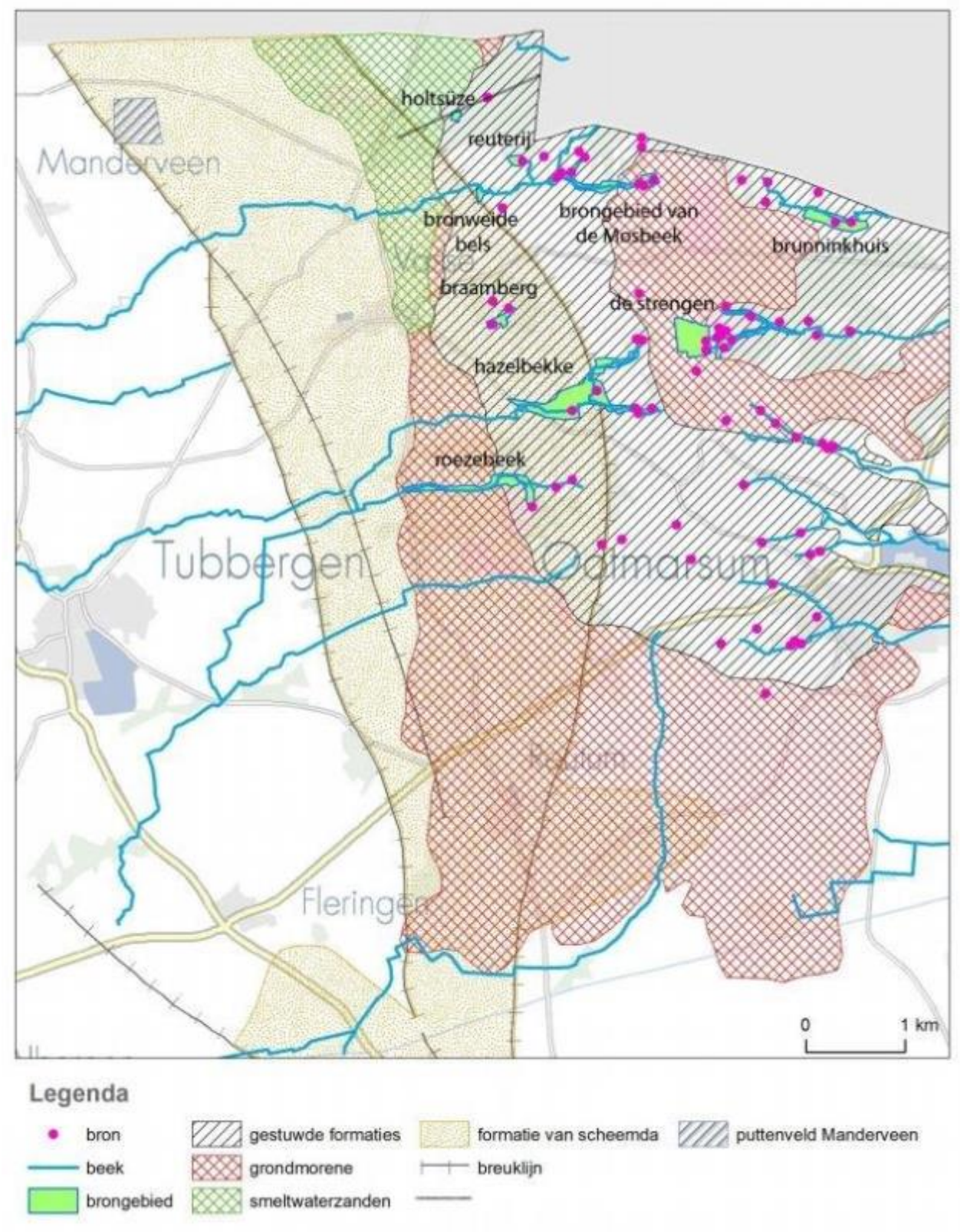
Stuwwal van Ootmarsum
Het materiaal waaruit de stuwwal van Ootmarsum is ontstaan, komt uit het bekken van Nordhorn ten oosten van de stuwwal. Het gestuwde materiaal bestaat voor een belangrijk deel uit slecht doorlatende klei en uit rivierzanden.

De stuwwal heeft een hoogste punt van circa 75 meter boven N.A.P. Binnen de gestuwde formatie bevinden zich schuine bodemlagen met zand, grind en leem. Aan het einde van de laatste ijstijd (het Saalien) werd de stuwwal bedekt door landijs waardoor er een laag keileem is afgezet. Deze keileem is later plaatselijk geërodeerd waardoor nu op verschillende plekken keileem dicht aan de oppervlakte zit.

In warmere perioden werden door smeltwater erosiedalen in de stuwwal gevormd. Door dit smeltwater is het kenmerkende beekdalenstelsel ontstaan (zie Figuur 7). In de ondergrond van het gebied is een brede slenk aanwezig: de slenk van Reutum. De slenk betreft de zone tussen de breuklijnen die op de kaart van Figuur 8 zijn aangegeven. Tussen deze breuken is in het Tertiair de ondergrond verzakt ten opzichte van de omgeving



Figuur 7: Geomorfologische kaart van de stuwwal van Ootmarsum. Het centrale rode gedeelte is de stuwwal zelf en de grijze aders zijn de dalvormige laagten. Per gebied deelgebied is de geologische kaart gebruikt voor de indeling in deelgebieden.



Figuur 8: Geologische overzichtskaart met ligging van de Roezebeek (de Meij et al., 2014)

2.3 Watersysteem

2.3.1 Oppervlaktewater

De waterlopen in het plangebied kennen relatief veel peil- en stromingsdynamiek al is de afvoer en waterdiepte over het grootste deel van het jaar relatief laag. Uitgezonderd de Roezebeek is er een constante basisafvoer uit het grondwater en vallen de beken nauwelijks droog. Jaarrond is er sprake een constante lage basisafvoer en beperkte waterdiepte door voeding vanuit het grondwater.
Onderscheidt wordt gemaakt in korte en lange grondwateraanvoer. Lange grondwateraanvoer komt uit het diepere (morene) waterpakketten waarbij de reistijd decennia's tot meer dan een eeuw kan bedragen en het gehele intrekgebied als voedingsbron kan hebben. Voor de grondmorene geldt dat, met name in zomersituaties, wanneer het water via verschillende lagen kan infiltreren, niet exact is te bepalen via welke stroombanen en in welke richting het exact verloopt. Maken van voldoende betrouwbare analyse en berekeningen is voor deze percelen niet mogelijk. Zie hiervoor ook Tabel 5.
Daarnaast wordt de grondwatervoeding gevormd door de korte grondwateraanvoer over de ondiepe kleilagen. Dit betreft minder dan enkele jaren en is afkomstig van percelen in de directe omgeving van de beek. De landbouwkundige invloed werkt hier sterk door op de grondwaterkwaliteit en indien het door habitats stroomt op de ontwikkeling van de habitats. Dit speelt, mits er geen ontwatering- en afwateringsmiddelen rondom de percelen aanwezig zijn die het water vroegtijdig afvangen en de grondwaterstroming opheffen. Bij gedraineerde percelen om met greppels vindt dezelfde afvoer plaats, maar dan direct op de beek. Hier zal het niet als grondwater naar de habitats stromen.

Onder invloed van neerslag en verdamping variëren afvoer-, waterpeil- en stroomsnelheid. Hierbij kunnen grote verschillen optreden. Belangrijk aspect hierbij is de oppervlakkige afvoer ofwel runoff. Bij runoff stroomt water versneld over maaiveld naar de beek. Dit vindt het hele jaar door plaats waarbij onderscheid bestaat in het werkingsprincipe. In de zomer, wanneer de grondwaterstanden diep zijn, treedt dit op als de infiltratiecapaciteit van de bodem wordt overschreden door hoge neerslagintensiteit bij piekbuien. In de winter, wanneer het grondwater op veel plekken dicht onder maaiveld staat, treedt dit op doordat er geen bodemberging beschikbaar is. De bodem is verzadigd tot maaiveld, het overschot treedt uit en komt over maaiveld tot afvoer. Dit treedt op bij langdurige neerslag en buien met een relatief groot volume. Beide situaties leiden tot afvoerpieken. Hoge afvoerpieken zijn de basis voor grote peilfluctuaties en hoge stroomsnelheden in de beken.
De grote heterogeniteit van de ondergrond, maakt dat de afvoer op de ene plek sneller op gang komt dan op de andere plek. Met name op plekken met ondiepe storende lagen, is de bodemberging beperkt. Hier zal de oppervlakkige afvoer groot zijn wat piekafvoeren in de beek versterkt. Daarnaast is het afhankelijk van de helling en de maaiveldruwheid. Maaiveldruwheid varieert over het jaar heen onder andere ten gevolge van de mate van begroeiing. Hierdoor varieert de runoff over de seizoenen en concentreert het zich op plekken met weinig begroeiing als wegen en zandpaden die haaks op het beekdal staan.

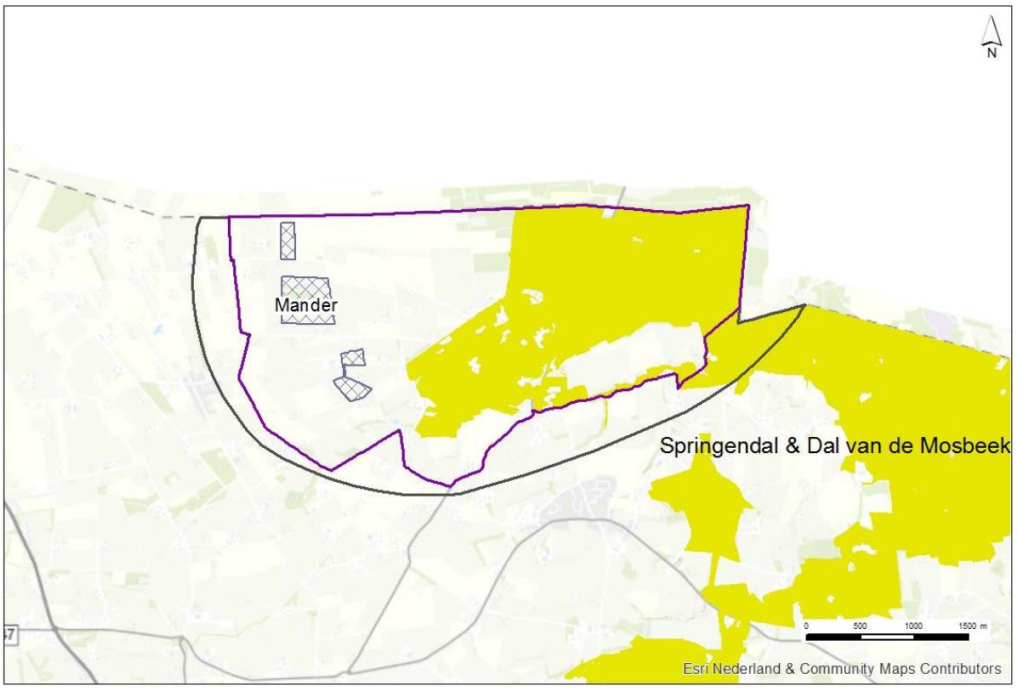
Peilstijgingen kunnen leiden tot overstroming van percelen in het beekdal (inundatie) en hoge stroomsnelheden tot uitsnijden van de bodem doordat het zand meegevoerd wordt in de afvoer van de beek (terugschrijdende erosie). Inundatie hoort van nature bij beekdalen, maar kan gezien de waterkwaliteit een negatieve werking hebben op de ontwikkeling van de habitats. Terugschrijdende erosie verdiept de beekbodem waardoor de drainerende werking toeneemt. Dit werkt verdrogend op de natte habitats langs de beek en heeft daarmee ook een beperkende werking op de ontwikkeling van de habitats.
Terugbrengen van de afvoerpieken is daarmee een voorwaarde om de benodigde hydrologische condities te realiseren in de habitats, maar ook om verondieping van de beek te garanderen richting de toekomst. En zo te voorkomen dat terugschrijdende erosie weer optreedt en de beek opnieuw uitschuurt. Om dit te bereiken is het cruciaal om de afvoer van de hellende flanken te vertragen en water vast te houden in de bovenstroomse percelen langs de zijwatergangen. Ook vereist dit het realiseren van een geleidelijk verhang in de beek zonder grote peilsprongen. Hiermee wordt voorkomen dat lokaal stromingspieken ontstaan waar terugschrijdende erosie kan beginnen en de beken zich wederom verdiepen.

2.3.2 Grondwater

Grondmorenen
De grondmorenen zijn over het algemeen goed doorlatende zandpakketten. Maar er kunnen ondoorlatende lagen voorkomen waardoor het berekenen en inschatten van stroombanen (zowel richting als verblijftijd) als te complex wordt gezien om duidelijke uitspraken te doen over percelen op deze grondmorenen. Dit leidt ertoe dat voor deze percelen te weinig zekerheid is over de invloed van bemesting op de habitattypen. Voor de percelen op grondmorenen is het N2000-beheerplan gevolgd. Zie Tabel 5 en Bijlage 5 voor nadere toelichting op de hydrologie.

Regionale grondwatersysteem
Het regionale systeem van de stuwwal van Ootmarsum heeft aan de oostzijde een relatie met het Dinkelsysteem en aan de westzijde met de Slenk van Reutum. Deze grondwaterstroming is daarmee westelijk gericht.
Aan de westelijke kant van de Slenk van Reutum is een aantal drinkwaterputten aanwezig, die grondwater onttrekken uit het grondwaterpakket van de Slenk van Reutum. In 2009 heeft een verplaatsing van de drinkwaterwinning Mander plaatsgevonden. De oorspronkelijke winning was nabij de Manderheide, ten noorden van de Vlasreuterij en Tussen de

Molens. Deze is verplaatst naar Manderveen (Figuur 9), verder westelijk van de Mosbeek. Het effect van de verplaatsing op de Mosbeek is specifiek uitgewerkt voor de Blauwgraslanden in het Brongebied en in het deelsysteem Tussen de molens. Hieruit is geconcludeerd dat er geen relatie is tussen de effecten van de verplaatsing van de winning en de grondwaterstanden in dit deelgebied (Van Vught, 2018).



Figuur 9: Natura2000 en TOP-gebied bij Manderveen. De ligging van de beschermingszones zegt niets over de feitelijk invloed van de winning op het gebied, Gebiedsdossier Manderveen (Provincie Overijssel, 2017)

De geohydrologie op de stuwwal is complex. Deze complexiteit heeft geleid tot het ontstaan van een kwel- en bronnenrijk gebied. De bronbeeksystemen Hazelbekke, Mosbeek, Springendalse Beek, Brunninkhuizerbeek wordt beïnvloed door zowel lokaal als regionaal grondwater. De Elsbeek is vooral lokaal van aard.

Van groot belang is dat de bronnen van de Hazelbekke, de Mosbeek, de Springendalse beek en Brunninkhuizerbeek voor een groot deel gevoed worden door dieper grondwater dat wordt gevoed door de hoger gelegen Grondmorene. Hoe dit systeem exact werkt is niet bekend en moeilijk te bepalen. Dit zal ook vooral afhangen van het voorkom en van het bodemmateriaal (keileem, zand of grind). Verder is het grondwatervoedingsgebied van de Mosbeek en Brunninkhuizerbeek ook groter dan verondersteld. Namelijk de hogere delen aan in Duitsland zijn ook onderdeel van het grondwatervoedingsgebied (Hullenaar, 2017).

Het gebied bevindt zich op de stuwwal van Ootmarsum en wordt gekenmerkt door bronsystemen. Het hoogste punt van de stuwwal ligt op 75 meter boven N.A.P. en het gebied bevindt zich daarmee veel hoger dan de Slenk van Reutum. De opbouw van de stuwwal is verre van uniform. Lokaal komen slecht doorlatende tertiaire kleilagen en keileemlagen aan maaiveld. Water dat in de nabijheid is geïnfiltreerd, kan hierdoor aan maaiveld komen en treedt uit in kwelplekken en bronnen. Een deel van het water kan naar de diepere ondergrond infiltreren. Hoog op de stuwwal ontspringen veel bronnen. De bronnen voeden de beken die op de stuwwal ontspringen waaronder de Springendalse Beek.

Tabel 5: Hydrologie

Hydrologie
Op basis van de beschikbare informatie is een uitwerking van de berging, de runoff en ondiepe grondwaterstromen in het bovenste zandpakket die in rechtstreeks contact staan met de habitats gemaakt. Hiermee is tot een sluitende onderbouwing van de maatregelen gekomen. Dit geeft een stabiele basis om de afwijkingen tot de maatregelen in de gebiedsanalyses te beargumenteren. Ten aanzien van de grondwaterstroming in diepere ondergrond en de (morene) zandgronden is geconstateerd dat er inmiddels veel informatie beschikbaar is over de bodemchemische- en hydrologische processen in deze stuwwalbodems. Echter biedt deze informatie nog onvoldoende houvast en inzicht over de werking van de stuwwal om afwijkingen van de maatregelen uit de gebiedsanalyse te onderbouwen. Dit betekent dat hiervoor teruggegrepen moet worden op de maatregelen uit de gebiedsanalyse. Op basis van de maatregelen uit het inrichtingsplan wordt opgemerkt dat dit een beperkt areaal betreft. Zie ook de figuren over het verschil tussen de voorgestelde maatregelen en het beheerplan (Figuur 35, Figuur 62, Figuur 96, Figuur 106, Figuur 115 en Figuur 140).

Het gebrek aan inzicht voor een deel van de percelen vloeit voort uit de complexe en kleinschalige afwisseling van de geohydrologische situatie waardoor hydrologische berekeningen van het grondwatersysteem en bemestingsberekeningen niet met voldoende nauwkeurigheid te maken zijn. Het betreft het bepalen van de herkomst (stromingsrichting, lengte en verblijftijd) en de processen die optreden in de ondergrond (o.a. denitrificatie). Meer concreet betreft dit:

1. *Stromingsrichting: Er is geen eenduidig beeld op te stellen van het isohypsenpatroon. Er zijn meerdere bronnen beschikbaar die allen een ander beeld geven. De beschikbare metingen zijn onvoldoende om het exacte beeld goed vast te stellen. Dit betekent dat de stroomrichting, de lengte van de stroombaan en daarmee de reistijden niet goed ingeschat kunnen worden;*
2. *Herkomst: Het plangebied kan grofweg in twee geologische laagpakketten opgedeeld worden: Een gelaagde bodemopbouw met tertiaire klei en storende lagen die deels zijn onderbroken (rondom de beek) en morene zandgronden met preferente stroombanen (op de flanken). Het water dat infiltreert in de morene gronden wordt door de verschillende zandpakketten afgevoerd naar de beekdalen waarin de habitats liggen. Dit gebeurt over, tussen en onder de storende lagen door. Onduidelijk is door welke pakketten het water dat infiltreert exact stroomt. Dit betekent er GEEN eenduidig herkomstgebied per habitat af te leiden valt. Daarmee is onduidelijk of en welke effecten locaties met bemestingsmaatregelen hebben in relatie tot de habitats. Uiteraard geldt dat alle bemestingsmaatregelen op systeemniveau tot een reductie van de nutriëntengehalten leiden. De metingen in de beekdalen, waaruit blijkt dat er verhoogde nutriëntengehalten aanwezig zijn, bevestigen dat maatregelen noodzakelijk zijn (Aqualysis, 2018). Daarom worden hier maatregelen genomen. Met behulp van monitoring wordt de effectiviteit van de maatregelen bevestigd;*
3. *Denitrificatie: De mate waarin denitrificatie optreedt is afhankelijk van de reistijd, de samenstelling van de bovengrond (o.a. hoe meer organische stof hoe denitrificatie er plaats vindt. Ook de samenstelling van de ondergrond en de en de ontwateringstoestand spelen een rol. Hoe langer het water door de bodem stroomt hoe meer nitraat er wordt afgebroken. Verder blijkt dat de sortering op de morene gronden vaak groot is, dit beperkt de doorlatendheid. De doorlatendheid wordt veelal bij zandige morene gronden overschat. Zeker als de morene zandgronden bestaan uit verweerd keileem (zoals het Springendal en delen van de Hazelbekke) waardoor zand relatief veel lutum- en leemdeeltje bevat geldt dat de verblijftijd langer is waardoor het proces van denitrificatie beter plaatsvindt. Samen met het zeer grillige verloop van de grondwaterstanden op de veldpodzolgronden met een GT IIIa als ook GT VIIId (Badus 2017) is zeker dat de diversiteit in mate van denitrificatie groot is.*

Het in beeld brengen van de exacte situatie van de bodemopbouw vraagt door de enorme afwisseling en kleinschaligheid van de bodem om een (onevenredig) grote inspanning qua veldwerk (aanvullende boringen, geochemisch onderzoek en grondwaterstandsmetingen).

2.4 Ecologische waarden

Deze paragraaf geeft de in de natuurgebieden voorkomende en te beschermen habitattypen weer. Deze zijn ook in het N2000-beheerplan en aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Springendal- Dal van de Mosbeek beschreven. Het merendeel van de natuurwaarden die voorkomen in dit gebied zijn gevoelig voor stikstof. In onderstaande tabel is per habitattype aangegeven waar ze voorkomen. De instandhoudingsdoelstellingen voor de habitattypen zijn weergegeven in Tabel 6, paragraaf 1.3.

In de volgende hoofdstukken worden de habitattypen per deelsysteem kort beschreven.

Tabel 6: Habitattypen in de deelgebieden Hazelbekke, Mosbeek, Springendal, Elsbeek, Brunninkhuizerbeek en Roezebeek

Habitattypen	Hazelbekke	Mosbeek	Springen-dal	Elsbeek	Brunnik-huizerbeek	Roezebeek
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)		✓	v	v		v
H4030 Droge heiden		✓	v			v
H5130 Jeneverbesstruwelen			v			
H6230 *Heischrale graslanden		✓				
H6410 Blauwgraslanden		✓	v	v	v (ZG*)	
H7140 Overgangs- en trilvenen (trilvenen	•	•		v	v	
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen		•				
H7230 Kalkmoerassen		•				
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	•	•		v		
H91E0 *Vochtige alluviale bossen	•	•	v			v
H6510A Glanshaver- en vossenstaart hooilanden		•				

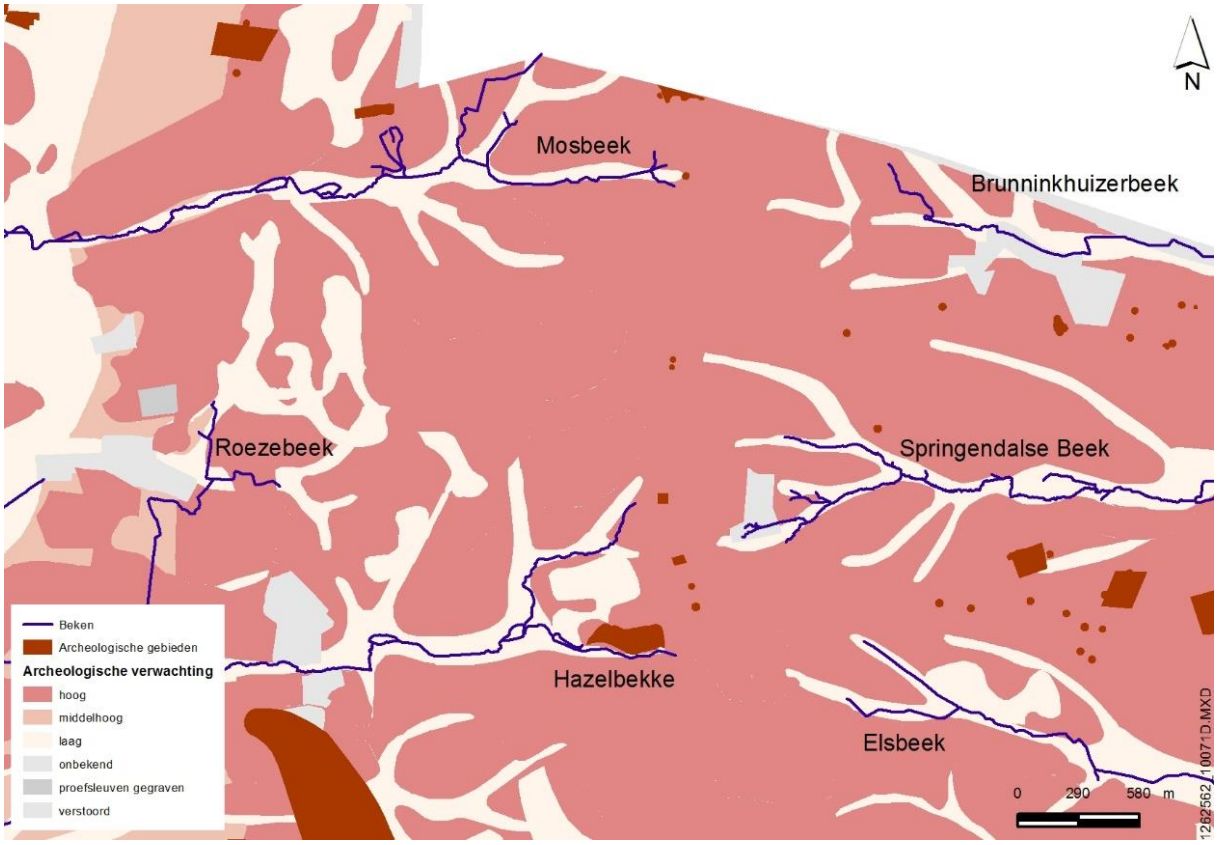
*ZG = zoekgebied

2.5 Archeologie, Cultuurhistorie en Ruimtelijke kwaliteit

Figuur 10: Illustratie raatakkers (bron: www.ulco-art.nl)

Naast de ecologische waarden worden bij de gebiedsbeschrijving ook de archeologische en cultuurhistorische waarden beschouwd. Alle deelgebieden hebben hun eigen ontginningsgeschiedenis en daarmee gebied specifieke cultuurhistorische elementen. Van hooiwegen in de hooilanden en karrensporen op de heidevelden tot houtwallen en schaapskooien in de buurtschappen. Ook kent het gebied een aantal grafheuvels. Omdat de regio van Mander, Vasse en Hezingen prehistorisch gezien in de ondergrond bijzonder gaaf bewaard is gebleven, heeft dit Natura 2000-gebied een unieke archeologische waarde. Naast grafheuvels zijn op de Vasserheide, raatakkers (celtic fields) ontdekt. Raatakkers zijn prehistorische akkers die bestaan uit veldjes van ongeveer 40 bij 40 meter, omgeven door wallen (zie Figuur **10**).

Raatakkers werden gebruikt voor de verbouw van tarwe en spelt. Vanuit de lucht bekeken zien Raatakkers eruit als een honingraat. Omdat er op de Vasserheide tot nu toe nog geen archeologische opgravingen zijn, is vooralsnog onduidelijk waar de prehistorische boerderijen exact stonden.



Figuur 11: Archeologische verwachtingskaart Springendal - Dal van de Mosbeek

Ook herbergt het gebied een aantal watermolens in de beekdalen. In het gebieden staan nog enkele cultuurhistorische relicten in de vorm van grenspalen en grensstenen. Deze werden gebruikt om grenzen tussen verschillende dorpsgemeenschappen aan te geven. De cultuurhistorische waarden binnen het projectgebied zijn opgenomen in de cultuurhistorische waardenkaart van de provincie Overijssel. Springendal - Dal van de Mosbeek ligt in verschillende gemeenten en er is daarom niet één archeologische verwachtingskaart van het gebied. Wel is op provinciaal niveau een archeologische verwachtingskaart van Overijssel waar Figuur 11 de uitsnede van het plangebied toont.

Archeologische waarden zijn overblijfselen (in het landschap) van menselijke activiteiten uit het verleden. In het gebied bevinden zich enkele archeologische gebieden/monumenten (met rood aangegeven in Figuur 11). Voorbeelden hiervan

zijn de Hezinger Esch (vanwege sporen van bewoning uit de Nieuwe Steentijd) en de noordelijke Manderheide (vanwege de grafheuvels).

Ruimtelijke kwaliteit wordt bepaald door de belevingswaarde, gebruikswaarde en toekomstwaarde van een plek. Springendal-Dal van de Mosbeek kent een grote afwisseling in het landschap tussen open en beslotenheid gebied en hoogteligging. Het coulisselandschap met de houtwallen en 'kamers' van grasland wordt vanuit landschappelijk oogpunt hoog gewaardeerd. Ook de variatie tussen rechte verkaveling en slingerende bosranden geeft het gebied een hoge visueel-ruimtelijke kwaliteit.

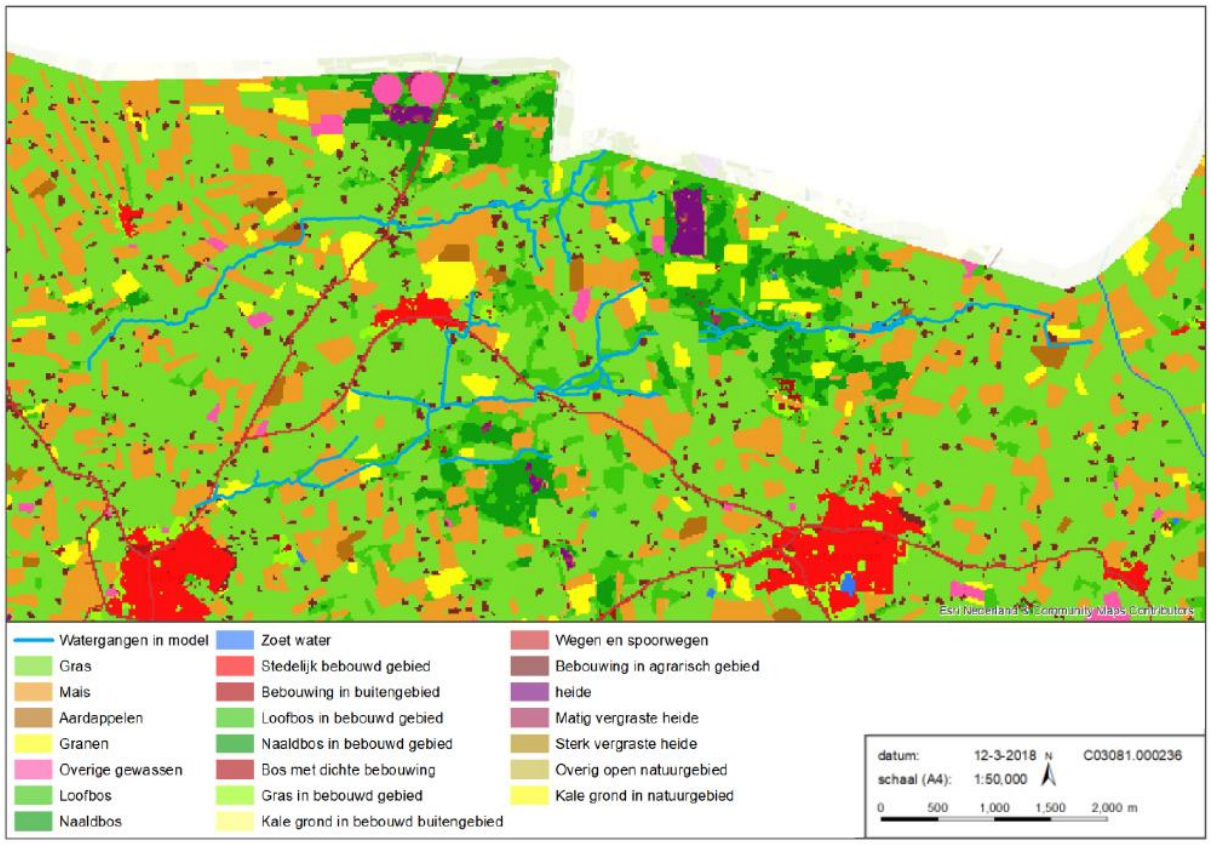
De vele recreatieve routes in het gebied zorgen voor een hoge recreatieve gebruikswaarde in het gebied. Er is een fijnmazig netwerk van wegen en paden dat het gebied goed ontsluit. Als advies voor de inrichtingsmaatregelen geldt dat de maatregelen bijdragen aan de recreatieve aantrekkelijkheid van het gebied, bijvoorbeeld bij de vormgeving van routes langs of kruisend met een beek en door variatie aan te brengen in de verschillende routes, dus zowel comfortabele fietsroutes als struinpaden. Bij het markeren van routes, rustplaatsen moet gewerkt worden met een eenduidige helder vormgegeven bewegwijzering en informatievoorzieningen.
In het gebied zijn tal van historische agrarische gebouwen te vinden en langs de beeklopen zelf spreken vooral de watermolens tot de verbeelding. De Molen van Frans en de Molen van Bels langs de Mosbeek en Molen de Mast langs de Hazelbeek, zijn unieke bakens in de tijd.

De bakens vertellen het verhaal van Springendal en Dal van de Mosbeek (Gebiedsscan Ruimtelijke Kwaliteit Springendal en Dal van de Mosbeek 2017).

De toekomstwaarde van het gebied vanuit natuurlijk perspectief werd beperkt. Verdroging, verzuring en vermesting leidden tot achteruitgang van habitattypen. Met de natuurherstelmaatregelen wordt de toekomstwaarde van het gebied, en daarmee ook de ruimtelijke kwaliteit, verhoogd. Maatregelen die verdroging, vernatting of overbemesting moeten voorkomen worden zoveel mogelijk kleinschalig, passend bij het kleinschalige cultuurlandschap vormgegeven.

2.6 Huidig gebruik

Het huidige landgebruik in Springendal - Dal van de Mosbeek kenmerkt zich door een afwisseling van natuur, landbouw en wonen (bebouwing). Figuur 12 toont het huidige landgebruik voor Springendal en Dal van de Mosbeek.



Figuur 12: Landgebruik Springendal-Dal van de Mosbeek

Bebouwing is vooral geconcentreerd in de kernen Tubbergen, Ootmarsum en Vasse. Binnen deze kernen is ook kleine bedrijvigheid/industrie aanwezig. Daarnaast staan verspreid door het gebied veel vrijstaande boerderijen. Ook bevindt zich een aantal campings en vakantieparken in het gebied; in heel het gebied zijn recreatieve voorzieningen te vinden. Het natuurgebied Springendal - Dal van de Mosbeek kent een afwisseling van naaldbos, loofbos, heide, beken en grasland.

Beheer bestaande natuurpercelen
Terrein beherende organisaties hebben een belangrijke grondpositie in het gebied en verpachten ook landbouwgrond met beperkingen aan agrariërs in het gebied. Daarnaast zijn ook eigenaren die op enkele percelen agrarische natuurbeheer toepassen. Het valt op dat een deel van deze percelen op de site van Boer & Bunder aangemerkt zijn als ‘gewoon’ tijdelijk of blijvend grasland en dus meetellen voor de voorwaarde van 80% voor derogatie. Deze percelen, met beperkte bemestingsmogelijkheden tellen wel mee voor de totale plaatsingsruimte van mest op het bedrijf. Op deze manier is het mogelijk om meer mest op de overige gronden te gebruiken. Juist deze overbemesting op percelen levert extra uitspoeling op.

Deze percelen hebben de functie natuur waarop niet of slechts beperkt bemest mag worden. Daarnaast dienen TBO’s erop gewezen te worden dat de percelen niet meer mogen worden meegenomen in de mestboekhouding van agrariërs (derogatie). Het beheer op deze percelen moet gericht zijn op verschraling/uitmijnen.

2.6.1 Landbouw

Landbouwvormen
Vanouds kwam in het plangebied het heidelandbouwsysteem voor wat is over gegaan in het traditionele gemengde landbouwbedrijf met melkvee, varkens en kippen. Vanaf de jaren 1970 zijn de meeste bedrijven zich gaan specialiseren, waarbij de meeste bedrijven zich hebben doorontwikkeld richting melkveehouderij. Enkele bedrijven hebben zich toegelegd op de intensieve veehouderij en of vleesveehouderij. Momenteel wordt de landbouw in de gemeenten Tubbergen en Dinkelland vooral gevormd door de veehouderij, waarbij de nadruk ligt op de melkveehouderij. Landbouw is voor het buitengebied van de gemeente Tubbergen een belangrijke economische pijler (Bestemmingsplan Tubbergen Buitengebied 2016; Bestemmingsplan Dinkelland buitengebied 2011).

Landbouw en Natura2000
In totaal ligt er 181,5 ha landbouwgrond in het Natura2000-gebied en de zone buiten het Natura2000-gebied waar N2000-maatregelen gepland zijn. De opdracht voor de provincie is om de N2000-maatregelen uit te voeren en negatieve effecten op de landbouw minimaal te houden. Het streven voor de landbouw is dan ook dat negatieve gevolgen van de N2000-maatregelen beperkt moeten blijven. Bedrijven die gevolgen ondervinden worden gecompenseerd in geld of grond. Alle agrariërs die te maken krijgen met een maatregel op hun grond, zijn bezocht tijdens individuele keukentafelgesprekken. Ook zijn twee groepsbijeenkomsten georganiseerd om de wensen en opgaven van agrariërs in beeld te brengen. Hieruit blijkt dat het aantal opvolgers hoger is dan landelijk gemiddeld. Dat betekent dat het gebied onvoldoende ruimte biedt om alle bedrijven te blijven ontwikkelen. Om zowel de Natura 2000 opgaven te realiseren als landbouwstructuur te verbeteren en compenserende gronden zoveel mogelijk op een goede plek te krijgen is kavelruil een beproefde optie. Dit is tevens nodig om aan de wens van landbouwstructuurversterking in de omgeving te voldoen. Gezien het belang van de landbouw in dit gebied, en de natuurwaarden in dit gebied, is een gedegen ruilproces nodig (Hageman 2015). Daar waar minnelijk geen overeenstemming bereikt wordt over de te nemen maatregelen, zal gebruik worden gemaakt van de instrumenten gedoogplicht c.q. onteigening

Het advies aan de Provincie is om hierover in gesprek te gaan met RVO. TBO's kijken voor hun eigen percelen of deze percelen niet worden opgegeven bij de GLB door de gebruikers.

2.6.2 Recreatie

Het gebied Springendal - Dal van de Mosbeek is vanwege de omgeving en natuurwaarden aantrekkelijk voor recreanten. In het gebied zijn tal van overnachtingsmogelijkheden op de campings en hotels. Ootmarsum is een authentiek middeleeuws stadje en trekt jaarlijks vele bezoekers. Hier is op het gebied van natuur, cultuur en kunst een ruim aanbod aan monumentale bebouwing, galeries en musea. Ook treft men hier midgetgolf, huifkarverhuur, klootschietbanen, sportvelden en ijsbanen aan. Een intensief netwerk van wegen en paden biedt volop gelegenheid om te wandelen en te fietsen. Overal in het gebied zijn knooppunten aangegeven waarbij fietsers van de ene route op de andere kunnen overstappen. Ook zijn er ruiterpaden, kanoroutes en viswateren in het gebied.

3 DEELGEBIED HAZELBEKKE

In dit hoofdstuk is eerst een nadere gebiedsbeschrijving van het deelgebied opgenomen. Daarna is achtereenvolgens ingegaan op de geomorfologie, de bodem, het oppervlaktewater, het grondwater, de waterkwaliteit en wordt een ecologische kenschets gegeven. Samen met de knelpunten geeft dit een goed beeld van het gebied ten aanzien van de doelstelling voor de habitattypen en de soorten. Uiteindelijk resulteert dit in maatregelen om de knelpunten op te lossen en de doelstelling te behalen. Tot slot wordt het doelbereik en de effecten van deze maatregelen toegelicht.

3.1 Gebiedsbeschrijving

Het deelgebied Hazelbekke ligt op de westflank van de stuwwal van Ootmarsum, tussen de plaatsen Ootmarsum en Vasse. Het deelgebied is vernoemd naar het erf en de centrale beek in het gebied; het Hazelbekke. Het deelgebied kenmerkt zich door de verscheidenheid aan bostypen, vochtige en natte hooilanden, een trilveen en graanakkers. Op basis van het overwegend meanderende bekensysteem en de verschillende beeklopen is het deelgebied Hazelbekke opgedeeld in vierdeelsystemen; Noordtak/Droogdal, Zuidtak, Centrale Hazelbekke en de Onderbeek, zie Figuur 13.

Figuur 13: Deelgebieden Hazelbekke

Noordtak
De Noordtak van het Hazelbekke ontspringt in de bronvijver op landgoed Hoogenberg. De Noordtak is jaarrond watervoerend. Dit beekdal bestaat voor een belangrijk deel uit alluviale bossen en de benedenloop uit vochtig en nat hooiland. De alluviale bossen zijn hier alle als habitattype Alluviale bossen (H91E0) aangewezen.

Droogdal
Het Droogdal is onderdeel van de Noordtak en loopt vanaf de Hezinger Es richting het zuiden. Het is een droog, laaggelegen gebied. Het is een gebied waar de neerslag van nature de grond intrekt en daarmee het grondwater aanvult; de neerslag wordt alleen bij pieken over het oppervlak afgevoerd. De percelen worden gebruikt als grasland voor de landbouw.
In dit deelsysteem komen geen (grondwaterafhankelijke) habitattypen voor. Wel zijn er in het Droogdal knelpunten die effect hebben op de habitattypen in de Noordtak.

Zuidtak
De Zuidtak ontspringt westelijk van de Höllweg. In de flank van de beekdalen ontspringen ook bronnen die de beken voeden. De Zuidtak kent droogval. Ter hoogte van Erve Hazelbekke komen de Noord- en Zuidtak bij elkaar; hier gaan de Noord- en Zuidtak over in deelsysteem Onderbeek

Dit beekdal bestaat voor een belangrijk deel uit alluviale bossen en in de bovenloop van de Zuidtak. De alluviale bossen zijn hier alle als habitattype Alluviale bossen (H91E0) aangewezen.

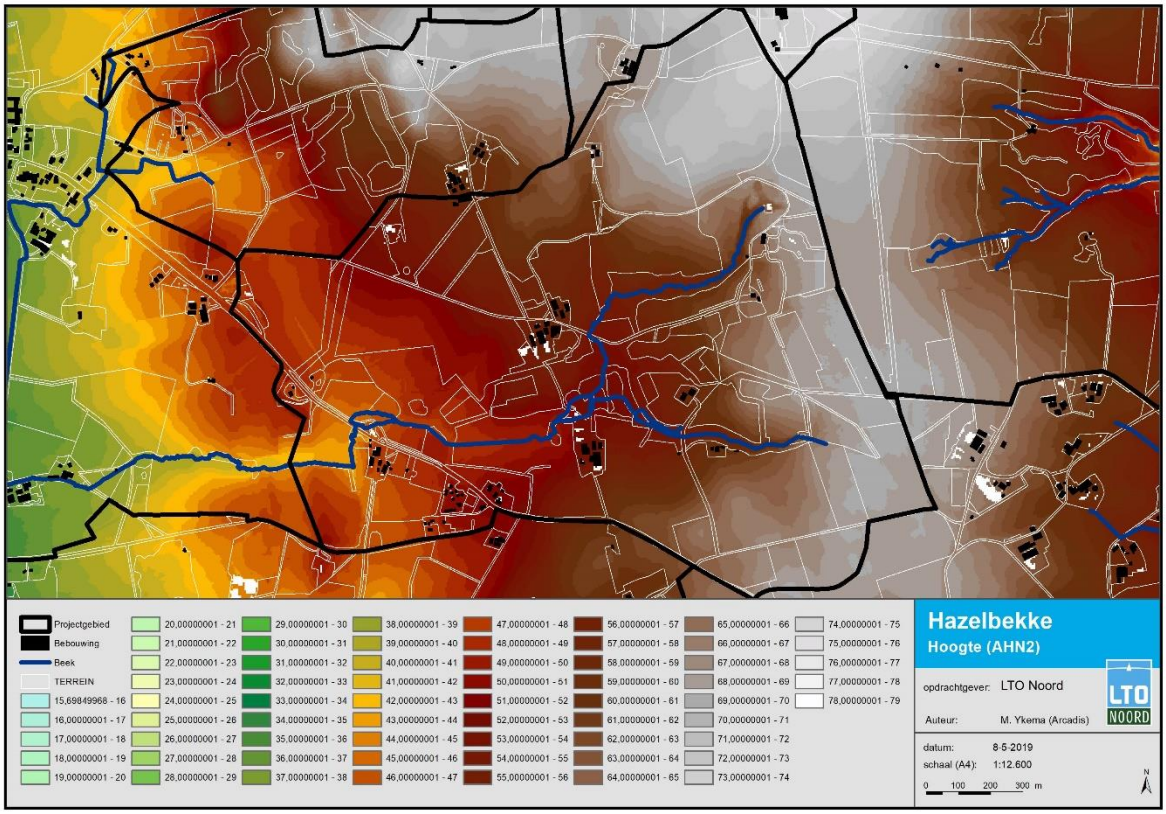
Centrale Hazelbekke
Het deelsysteem Centrale Hazelbekke ligt tussen de Noordtak en de Zuidtak. Bijzonder in het gebied is de aanwezigheid van een trilveen in het laaggelegen hooiland ten westen van boerderij Geerts, die wordt gevoed door uittredend grondwater. Ten zuiden van het trilveen loopt een kleine zijtak van het Hazelbekke die eveneens jaarrond watervoerend is. Het gebied bestaat uit de habitattypen Alluviale bossen (H913E0) en Overgangs- en trilvenen (H7140).

Onderbeek
Het meest westelijke deelsysteem is de Onderbeek. De beek ligt tegen de zuidzijde van de beekdalrand en is jaarrond watervoerend. Ter hoogte van de Denekamperweg, ten westen van de oude watermolen 'De Mast', verlaat Hazelbekke het Natura 2000-gebied. Het grondgebruik is grotendeels nat- en vochtig hooiland. Dit deelgebied kent naast Alluviale bossen in het beekdal (H913E0) ook het habitattype Beuken-eikenbossen met hulst (H9120) buiten het beekdal.

3.2 De fysische ondergrond

3.2.1 Geomorfologie

In deze paragraaf is de ontstaansgeschiedenis en opbouw van de (diepe) ondergrond toegelicht. Het deelgebied Hazelbekke ligt op de westflank van de stuwwal van Ootmarsum. Ten westen hiervan bevindt zich de Slenk van Reutum.

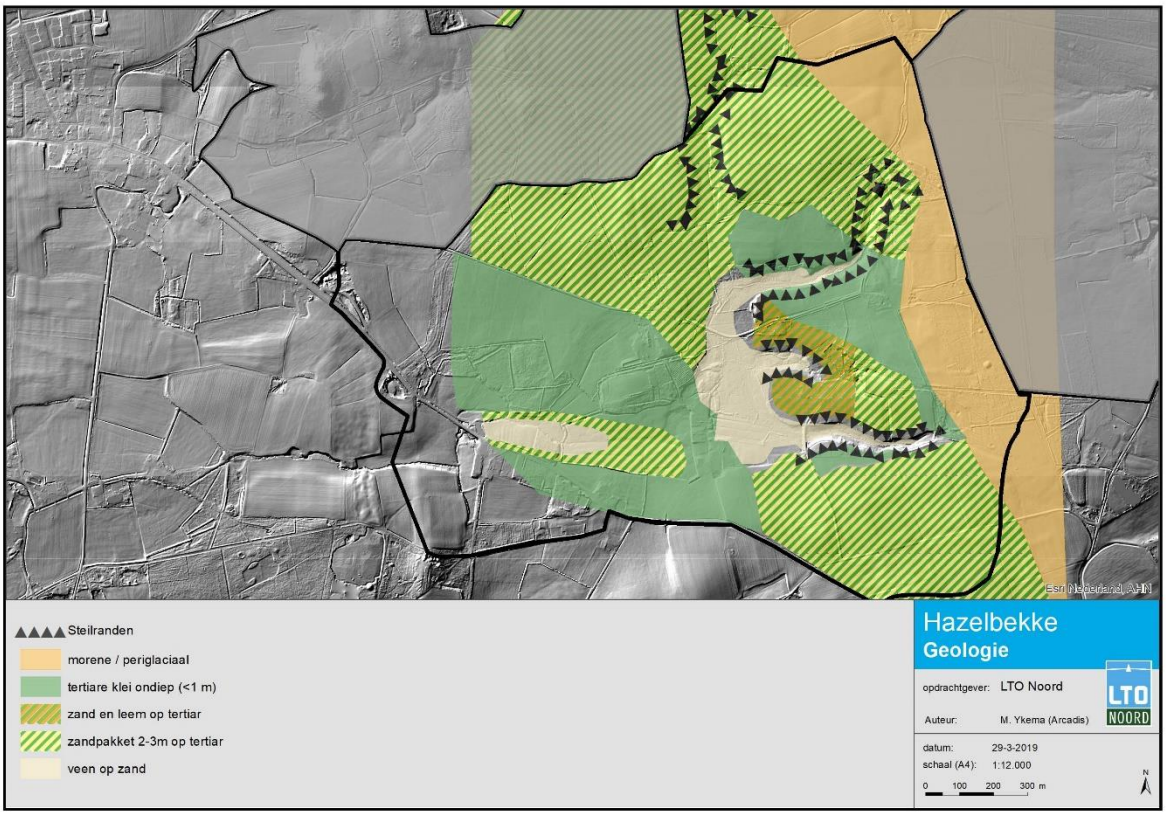


Figuur 14: Hoogtekaart Hazelbekke (AHN)

In paragraaf 2.1 is beschreven hoe een pakket landijs de stuwwal van Ootmarsum vormde. Het smeltwater van het landijs sleet diepe erosiedalen uit. Deze zijn later gedeeltelijk opgevuld door wind afgezette zandige lagen of hellingmateriaal dat onder zwaartekracht het dal in schoof. In de erosiedalen zijn op de stuwwal van Ootmarsum meerdere beken ontstaan, waaronder het Hazelbekke. Op de natste plekken in de erosiedalen, waar de waterafvoer beperkt was en grondwater stagneerde, heeft veenvorming plaatsgevonden. Dit komt op verschillende plekken in het Hazelbekke voor. Voor veenvorming zijn zeer natte omstandigheden nodig met een stabiele of weinig wisselende waterstand. In beekdalen treedt veenvorming voornamelijk op bij de aanwezigheid van kwel. Het beste voorbeeld is het trilveen in Centrale Hazelbekke.

Op de hoogtekaart in Figuur 14 zijn de laaggelegen erosiedalen (waarin de beken stromen) goed zichtbaar. Kenmerkend voor het deelgebied Hazelbekke is het reliëf en bijbehorende grote hoogteverschillen met daarnaast de grote variatie in

geologische opbouw en bodemtypen (Figuur 15). Het gestuwde materiaal bestaat voor een belangrijk deel uit slecht doorlatende klei en uit rivierzanden.



Figuur 15: Verbreiding glaciaal gestuwde pakketten (naar: Van den Berg en den Otter, 1993) en Bodemkartering (Naar: Badus, 2018)

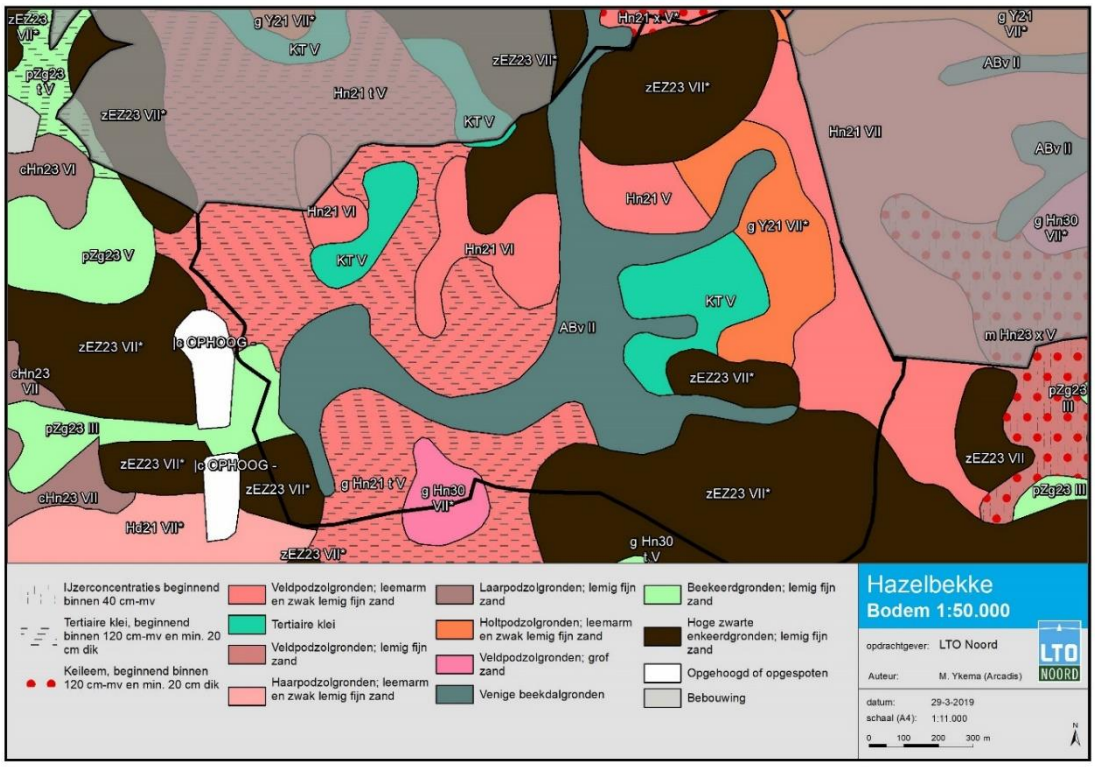
3.2.2 Bodem

In deze paragraaf is de 'ondiepe bodem' tot enkele meters onder maaiveld beschreven.

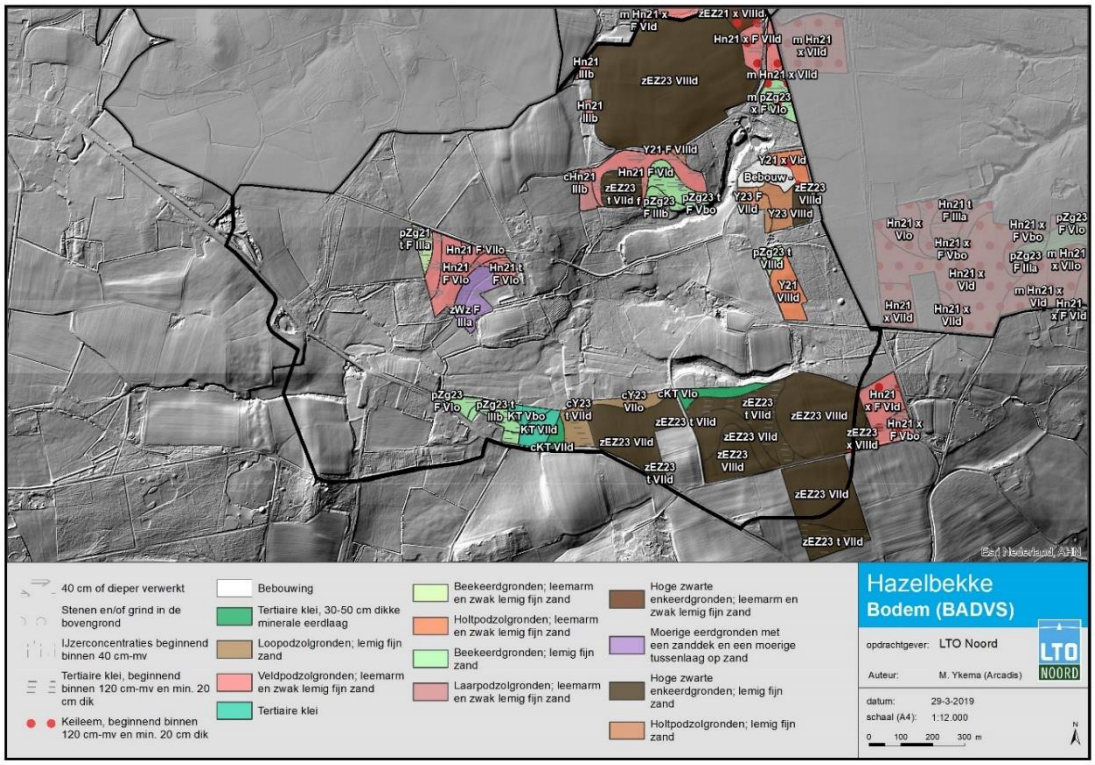
Als gevolg van de complexe geologische en bodemvormende processen, maar ook als gevolg van de bewonings- en ontginningsgeschiedenis (zoals beschreven in hoofdstuk 2) zijn in het gebied diverse bodemtypes aanwezig. Op de bodemkaart (Figuur 16) is deze variatie zichtbaar, al is dit vanwege de grote schaal (1:50.000) een vereenvoudiging van de werkelijkheid. Om een beter beeld te krijgen van de grote diversiteit aan bodemtypes in het gebied, is rondom het Hazelbekke een detailbodemkartering uitgevoerd (Figuur 17). Het doel hiervan is om tot een goede onderbouwing van maatregelen op perceelsniveau te komen. Met name aan noord- en zuidzijde van het deelgebied is deze kartering uitgevoerd.

Uit de bodemkaart (Figuur 16) en de aanvullende bodemkartering (Figuur 17 (Badus 2018)) blijkt dat de hoge en drogere delen van de stuwwal grotendeels uit haarpodzolgronden bestaan (humusgrond met lage grondwaterstand). Naast de haarpodzolgronden komen er ook zwarte enkeerdgronden voor. De enkeerdgronden liggen op de essen. Deze essen zijn door de mens ontstaat als gevolg van bemesting met heideplaggen.

In de laaggelegen beekdalen is de grootste verscheidenheid aan bodemtypen aanwezig. Naast beekeerdgronden, zijn hier ook meerveen-, gooreerd- en broekeerdgronden. Eerdgronden zijn gronden met een humusrijke bovengrond (Giesen en Geurts, 2006; waterschap Regge en Dinkel, 2010). De gronden in de laaggeleden beekdalen zijn erg nat door de invloed van grondwater.



Figuur 16: Bodemkaart 1:50.000 (provincie Overijssel, 2018)



Figuur 17: Detailbodemkaart nader gekarteerde percelen (Badus, 2018)

3.3 Watersysteem

3.3.1 Oppervlaktewater

Deze paragraaf beschrijft hoe het neerslag- en afvoerproces in het Hazelbekke functioneert. Hierbij is aandacht voor wat er tijdens en na een regenbui in het stroomgebied gebeurt en welke factoren hier invloed op hebben.

Het Hazelbekke is een beeksysteem, waarbij de flanken sterk in helling liggen. Dit reliëf is in de loop der tijd versterkt door het insnijden van de beek. Het maaiveld loopt snel op met hoogteverschillen van lokaal meer dan twee meter over een afstand van 10 meter. Het Hazelbekke ligt daarmee relatief diep in ten opzichte van de omgeving.

In het Hazelbekke zijn vooral de bodemeigenschappen maatgevend:

- Bij een zandige ondergrond is er nauwelijks sprake van piekafvoeren. Het regenwater kan infiltreren in de bodem. Er treedt alleen oppervlakkige afspoeling naar de beek op als het grondwater zodanig hoog is dat er geen infiltratie meer mogelijk is.
- Wanneer er ondiep een ondoorlatende laag (tertiaire klei, keileem of bodemverdichting) voorkomt, treedt er snel oppervlakkig afspoeling naar de beek op. Het regenwater kan niet in de bodem infiltreren, waardoor het de helling volgt richting de beek.

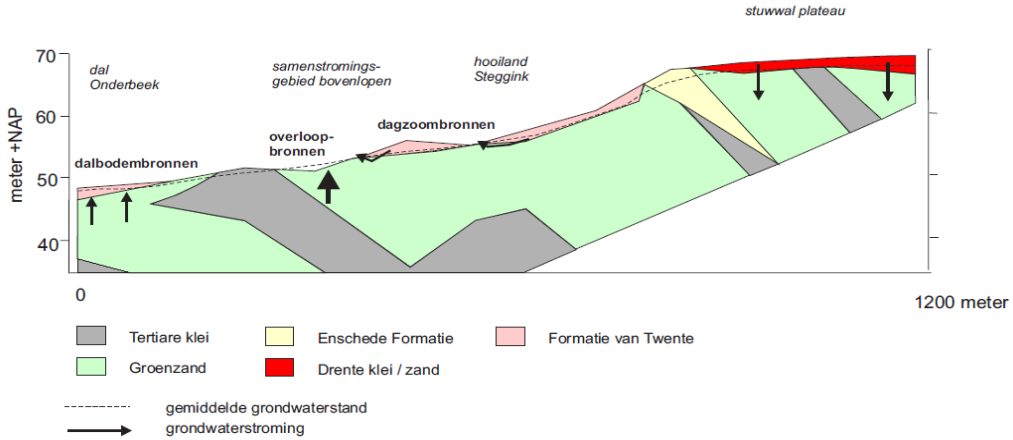
3.3.2 Grondwater

In deze paragraaf wordt eerst ingegaan op het functioneren van het lokale systeem nader toegelicht.

De complexe geohydrologie in het Hazelbekke heeft geleid tot het ontstaan van een kwel- en bronnenrijk gebied. Het beekdal van het Hazelbekke wordt beïnvloed door zowel lokaal als regionaal grondwater.

Lokale grondwatersystemen
Het deelgebied Hazelbekke wordt gekenmerkt door bronsystemen. Dit betekent dat op verschillende plekken in en rondom het beekdal jaarrond grondwater uittreedt, maar sommige plekken ook droogval kennen. Uniek is dat de bronnen niet alleen in het beekdal zelf voorkomen, maar ook op de randen van het beekdal (flanken) en op hoger gelegen delen buiten het beekdal. Dit is het gevolg van slecht doorlatende lagen in de bodem die in het Hazelbekke ook aan maaiveld voorkomen. Op die plekken kan grondwater uittreden en zo een bron vormen (Figuur 18).

In het beekdal komt de grondwaterstand jaarrond aan maaiveld. In de flanken van het maaiveld fluctueert de grondwaterstand. In de winter zijn de grondwaterstanden op de hogere delen en flanken dicht bij maaiveld, terwijl deze in de zomer wegzakken. Uitzondering hierop zijn de bronsystemen zelf, waar jaarrond grondwater uittreedt en grondwater tot dicht onder maaiveld staat.



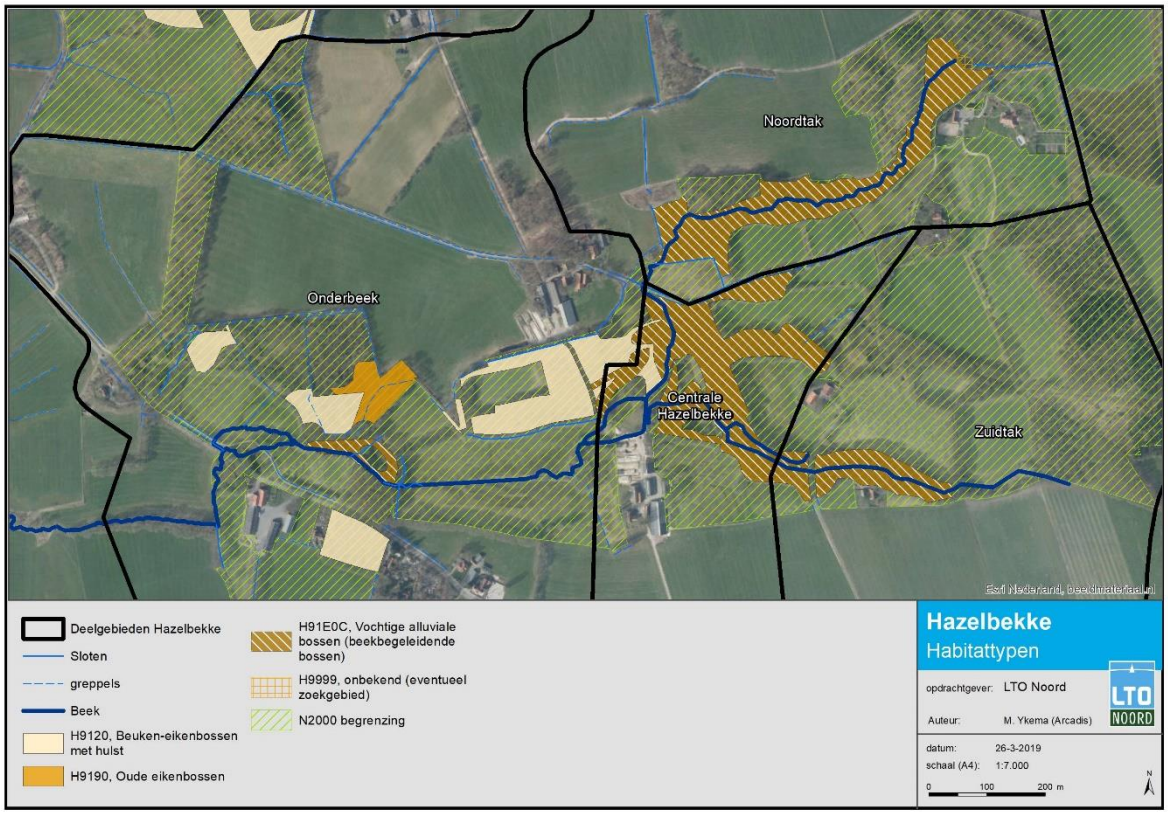
Figuur 18: Geschematiseerde dwarsdoorsnede met de verschillende lagen en bronnen in Hazelbekke (Van Huissteden, 1989)

3.4 Ecologische waarden

Deze paragraaf beschrijft de ecologische waarden in deelgebied het Hazelbekke.

Voorkomende habitattypen
In het Hazelbekke komen twee grondwaterafhankelijke habitattypen voor: Vochtige alluviale bossen(H91E0) en Overgangs- en trilvenen (H7140). De Vochtige alluviale bossen (Figuur 19) bestaan hier uit Elzenbronbos en Vogelkers-Essenbos. Het Overgangs- trilvenen wordt gekenmerkt dooreen rompgemeenschap (niet optimaal ontwikkeld vegetatietype) van Waterdrieblad. Het trilveen ligt in Centrale Hazelbekke, in Figuur 19 is dit niet weergegeven. Op de hogere gronden komt het grondwateronafhankelijke habitattype Beuken-Eikenbossen met Hulst (H9120) voor.

In Figuur 19 zijn met uitzondering van het Overgangs- en trilveen en Tabel 7 zijn alle habitattype weergegeven die voorkomen in het Hazelbekke. Per habitattype zijn ook de instandhoudingsdoelstellingen weergegeven. In de kolommen 'Doel oppervlakte' en 'Doel kwaliteit' staat of de kwaliteit en de oppervlakte van het habitattype doelmatig wordt behouden (=) of uitgebreid (>) moet worden.



Figuur 19: Habitattypen en N2000 begrenzing Hazelbekke (RIVM, 2015)

Tabel 7: Instandhoudingsdoelstelling van de habitattypen in het Hazelbekke

Habitattypen	Doel oppervlakte	Doel kwaliteit
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	=	>
H91E0 Vochtige alluviale bossen	>	>
H7140 Overgangs- en trilvenen[4]	>	>

In de volgende alinea's zijn alle in het Hazelbekke voorkomende habitattypen kort beschreven. In het basisdocument van het Hazelbekke (Fieldlab 2018, bijlage 3) is de ontwikkeling van de vegetaties en trends van indicatorsoorten meer in detail beschreven.

H9120, Beuken-eikenbossen met hulst

Beuken-eikenbossen met Hulst komen voor op droge tot vochtige zand- en leemgronden. In het gebied zijn die te vinden op het stuwwalplateau en tegen de hellingen rond de beekdalen. Deze standplaatsen worden enkel door regenwater gevoed en zijn voor buffering van de zuurgraad afhankelijk van de bodem. Om achteruitgang van dit habitattype te voorkomen zijn in de 1e N2000-beheerplanperiode geen inrichtingsmaatregelen nodig.

H91E0, Vochtige alluviale bossen (Alluviale bossen)

Het habitattype Vochtige alluviale bossen komt met twee bostypen voor in Hazelbekke:

- De elzenbronbossen (Elzenzegge-Elzenbroekbos subassociatie Bittere veldkers) zijn rijk ontwikkeld en hebben een duidelijk voorjaarsaspect met Paarbladig en Verspreidbladig goudveil, Gewone dotterbloem, Bittere veldkers en minder opvallende soorten als Bosbies, Holpijp en Kleine valeriaan. Dit bostype wordt door permanente kwel van basenrijk water gevoed. De grondwaterstanden fluctueren tot maximaal 0,20 meter rond het maaiveld (Figuur 20)
- Op iets hoger gelegen plekken komen Vogelkers-Essenbossen voor met opvallende bosplanten als Slanke sleutelbloem en Boswederik en minder opvallende soorten als Groot heksenkruid en het zeer zeldzame

[4] Dit habitattype staat niet op de habitattypenkaart, maar er is geconstateerd dat dit habitattype wel aanwezig is (Fieldlab, 2018, bijlage 3)

Alpenheksenkruid. De kwelinvloed is wat minder intens en de grondwaterstanden fluctueren wat meer dan in het Elzenbronbos.

De Vochtige alluviale bossen (verder genoemd, Alluviale bossen), zijn in het Hazelbekke goed ontwikkeld. Al zijn op een aantal plekken indicatorsoorten aanwezig van verdroging en vermesting, zoals de Grote brandnetel, Gewone braam en Brede stekelvaren.

Figuur 20: Hazelbekke: Vochtige alluviale bossen Elzenzegge-Elzenbroek subassociatie Bittere veldkers

H7140, Overgangs- en trilvenen (Figuur 21)

In Centrale Hazelbekke komt Overgangs- en trilveen voor. Trilvenen komen in laag Nederland voorop veengronden met goed gebufferd oppervlaktewater. Op de hogere zandgronden is dit habitattype een bijzondere verschijning en komt alleen voor onder invloed van sterke kweldruk met basenrijk water en permanent hoge grondwaterstanden, zoals in het Hazelbekke.

Het trilveen in Centrale Hazelbekke is kwelgevoed, instroom van oppervlaktewater is ongewenst Het kwalificerende vegetatietype is een rompgemeenschap van Waterdrieblad. Het merendeel van de soorten wijst op een verdere ontwikkeling in de richting van een Dotterbloemhooiland (Hommel en de Waal, 2013 en Horsthuis en Eysink, 2015). De kritische trilveen soort, Ronde zegge komt zowel in 1948 en in 2012 en 2014 met dezelfde presentie voor. Het trilveen is niet goed ontwikkeld; met uitzondering van Ronde zegge ontbreken kensoorten van de associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge. Door de gunstige terreincondities zijn de juiste randvoorwaarden aanwezig en door zorgvuldig hooilandbeheer en randbeheer kan het trilveen in kwaliteit verbeteren.

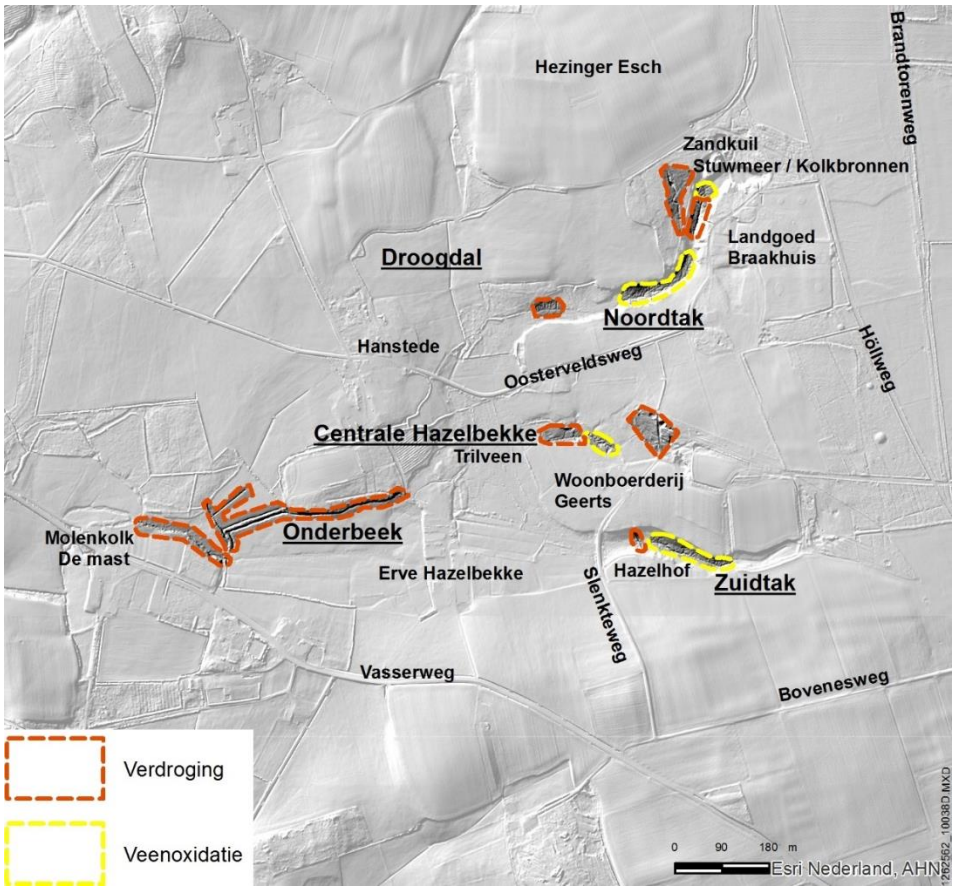
Figuur 21: Hazelbekke Overgangs- en trilveen. Vegetatietype Rompgemeenschap Waterdrieblad

3.5 Knelpunten

Binnen het deelgebied spelen vier knelpunten, namelijk verdroging, vermesting, verzuring en veenafbraak, waarbij veenafbraak een afgeleide is van de knelpunten verdroging en vermesting. Dit wordt verder in deze paragraaf nader toegelicht. Per deelsysteem binnen het Hazelbekke wordt vervolgens ingegaan op de aanwezige knelpunten.

3.5.1 Verdroging

In het Hazelbekke is op een aantal plekken het knelpunt verdroging geconstateerd, zie Figuur 22. In het N2000-beheerplan is dit knelpunt gespecificeerd in verdroging door verschillende oorzaken met de nummers (K1 t/m K7). Verdroging uit zich in een te lage voorjaars- en zomergrondwaterstand en het voorkomen van Grote brandnetel en Gewone braam. Dit kan meerdere oorzaken hebben. Die worden hieronder nader toegelicht.



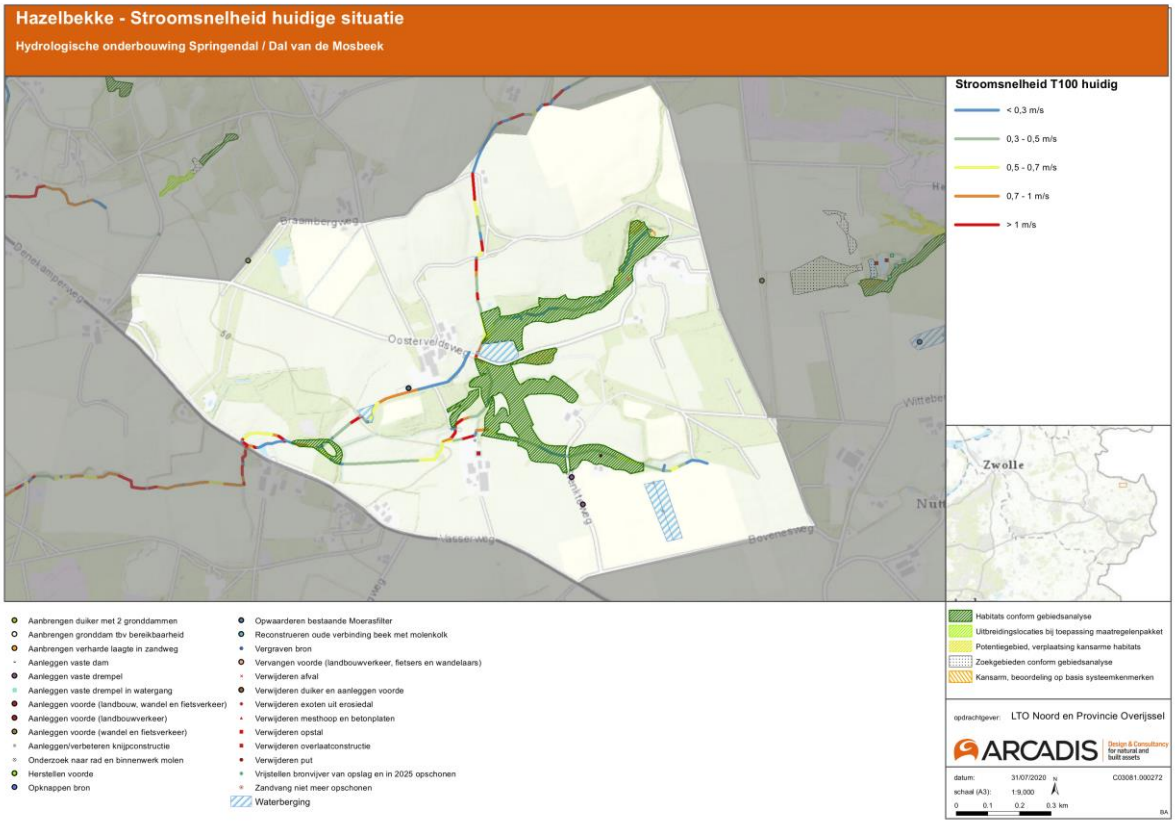
Figuur 22: Indicatieve ligging van plekken waar verdroging en veenoxidatie speelt in het Hazelbekke.

Ontwatering binnen het habitattype

In het Hazelbekke is de beek op een aantal plekken te diep ingesneden. Door de diepe ligging van de beek (Figuur 23) onttrekt de beek extra grondwater (draineert de omgeving), waardoor de grondwaterspiegel verder onder het maaiveld komt te liggen en de bodem verdroogt.

Figuur 23: Voorbeeld van insnijding van de beek (links) en rechts van een niet ingesneden beek

De diepe insnijding van de beek is het gevolg van erosie door hoge stroomsnelheden bij piekafvoeren. In Figuur 24 zijn de stroomsnelheden weergegeven voor een regenbui die statistisch gezien één keer in de 100 jaar voorkomt. De hoge stroomsnelheden komen vooral voor in de Onderbeek en het Droogdal. Verder zijn er plekken in Zuidtak waar de stroomsnelheden hoger liggen. Op deze plekken is de beek te diep ingesneden, zie Figuur 23.



Figuur 24: Weergave van stroomsnelheden in het Hazelbekke in de huidige situatie bij een reële situatie van T=100 (Arcadis, 2018, zie bijlage 5)

Ontwatering in de omgeving
Het aanleggen van lokale ontwatering ten behoeve van landbouwpercelen is de belangrijkste oorzaak van verdroging. Daarnaast zijn er diverse aangravingen geweest om de watermolens (Hazelbekke Zuidtak, Hanstede Noordtak en de Mast Onderbeek) van een meer constante stroom van water te voorzien. In de afgelopen jaren zijn al veel ontwateringssloten gedempt waardoor verdroging door ontwatering in de omgeving al deels is aangepakt. Hierna is gebleken dat veel van deze percelen hierna ongeschikt zijn voor landbouwkundig gebruik.

3.5.2 Vermesting

Binnen het Hazelbekke (in zowel de Noordtak als de Zuidtak) treedt verruiging in de vegetatie op door grondwater dat is verrijkt met nutriënten (meststoffen). In het N2000-beheerplan zijn dit knelpunten K8 en K11). Door de uitspoeling van nitraat komen indicator soorten voor voedselrijke milieus als de Grote brandnetel en Gewone braam voor, die zorgen voor een kwaliteitsvermindering van de habitattypen.

Daarnaast kan uitspoeling van nitraat ook zorgen voor veenafbraak. Wanneer nitraatrijk grondwater in aanraking komt met pyrietafzettingen (ijzerafzetting), vindt omzetting naar sulfaat plaats. Door dit proces kan het zo zijn dat de gemeten nitraatconcentraties in de natuurgebieden laag zijn en juist de sulfaatwaarden hoog. Sulfaat kan onder zuurstofloze omstandigheden dienen als oxidator voor het proces wat leidt tot veenafbraak. Door de ondiepe ligging van mariene afzettingen komen pyrietafzettingen van nature relatief ondiep in de bodem voor in dit gebied, waardoor het extra gevoelig is voor dit proces van sulfaatvorming. Daarnaast is sulfaat aanwezig door depositie en komt beschikbaar door verdroging.

In Hazelbekke is in het oppervlaktewater een dalende trend voor fosfaat (1999-2017) en een stijgende trend van sulfaat zichtbaar in de periode 1999-2008. Voor nitraat is er geen duidelijke trend zichtbaar (1999-2017). Voor de waterkwaliteit zijn de nutriëntnormen gehanteerd zoals beschreven in Claessens et al (blz. 32 RIVM 2014). Deze grenswaarden zijn richtinggevend gebruikt voor een toetsing op de toestand van de grondwaterkwaliteit. Daarbij opgemerkt dat dit richtgetallen zijn die afhankelijk van de lokale omstandigheden en het systeemfunctioneren bepalend zijn voor het doelbereik. Uitgaande van deze normen is de concentratie nitraat en sulfaat in het grondwater (enkele plekken uitgezonderd) te hoog in Hazelbekke. Soms is nitraat laag door denitrificatie of omzetting in sulfaat. De fosfaatconcentratie voldoet wel aan de criteria die de habitattypen stellen, behalve in de Zuidtak. In het trilveen zijn de waarden voor fosfaat, nitraat en sulfaat in het grondwater goed. Zie Bijlage 7 (sub-Bijlage 1: Toetsingskader).

3.5.3 Verzuring

Wanneer de invloed van kwelwater vermindert in de habitattypen en de grondwaterstanden te laag staan, kan verzuring optreden door stikstofdepositie. De hoeveelheid kwel heeft invloed op de buffercapaciteit in het gebied. De buffercapaciteit geeft de mate aan waarin een systeem in staat is te compenseren voor veranderingen in zuurconcentraties. In het N2000-beheerplan is dit knelpunt gespecificeerd in verdroging door verschillende oorzaken met de nummers (K1 t/m K7). In waterverzadigde bodems vinden processen plaats die buffercapaciteit genereren. Verdroging van natte systemen gaat vaak samen met verzuring. Door een lagere grondwaterstand kan namelijk ook een dikkere laag met zuur regenwater in de bodem ontstaan. In het Hazelbekke zijn enkele peilbuizen die verzuring laten zien, waaronder in de Onderbeek.

Bij de beoordeling van de zuurgraad zijn de abiotische randvoorwaarden voor habitattypen gebruikt zoals beschreven in Claessens et al (RIVM 2014). Voor de habitattypen Overgangs- en trilvenen en Vochtige alluviale bossen is de zuurconcentratie goed met waarden die zelfs 1 pH punt hoger liggen dan de norm van goed. Deze norm is vastgesteld op de bandbreedte pH 5,5 tot 6,5 (Claessens et al., 2014). De zuurgraad voor oppervlaktewater voor deze habitattypen voldoet met een pH-waarde tussen 6,5 en 8 aan de KRW-norm voor zeer goed. Enige uitzondering hierop is een meetmoment rond 2000.

3.5.4 Veenafbraak (gevolg van verdroging en/of vermesting)

Binnen het gebied Hazelbekke komt veenafbraak in de bodem voor. Veenafbraak zorgt voor een hogere voedselrijkdom ter plaatse waardoor de standplaats van het habitattype wordt aangetast (verlaging van de bodem door de afbraak van veen), zie Figuur 25. Dit heeft een negatief effect op de Alluviale bossen in het Hazelbekke, die voorkomen bij licht tot matig voedselrijke omstandigheden (profieldocument H91E0, 2008).

Figuur 25: Richting de boom vindt terugschrijdende erosie plaats als gevolg van veenafbraak

Veenafbraak ontstaat door mineralisatie (omzetting van plantenresten in anorganische stoffen, bv. nitraat). Dit proces wordt geactiveerd wanneer een oxidator (chemische stof die elektronen kan opnemen) in aanraking komt met het veen. Dit kan op twee manieren gebeuren. Ten eerste door te lage grondwaterstanden waardoor zuurstof bij de veenlaag in de bodem kan komen en zorgt voor oxidatie van het veen, ofwel: veenafbraak. Feitelijk is veenafbraak mineralisatie van het veen waarbij nitraat wordt gevormd. Een tweede manier van veenafbraak ontstaat wanneer de veenlaag in de bodem in contact komt met sulfaatrijk grondwater onder zuurstofloze omstandigheden. Beide processen komen in de beekdalen van het Hazelbekke voor. Aangezien veenafbraak optreedt door verdroging en vermesting wordt in paragraaf 3.5.2 het knelpunt veenafbraak onder verdroging en vermesting toegelicht. Vanwege de lange hersteltijd voor veen vormt veenafbraak een grote kans op onomkeerbare schade aan een gebied. Het nemen van maatregelen voor behoud en herstel van veen heeft daarom een hoge urgentie.

3.5.5 Knelpunten per deelsysteem

Droogdal
In het Droogdal komen geen gekwalificeerde habitattypen voor. Wel is er een hydrologische relatie met de habitattypen die in Centrale Hazelbekke voorkomen. Wanneer het dal in natte perioden of als gevolg van hevige neerslag watervoerend wordt, stroomt dit water langs en door het habitattype Alluviale bossen.

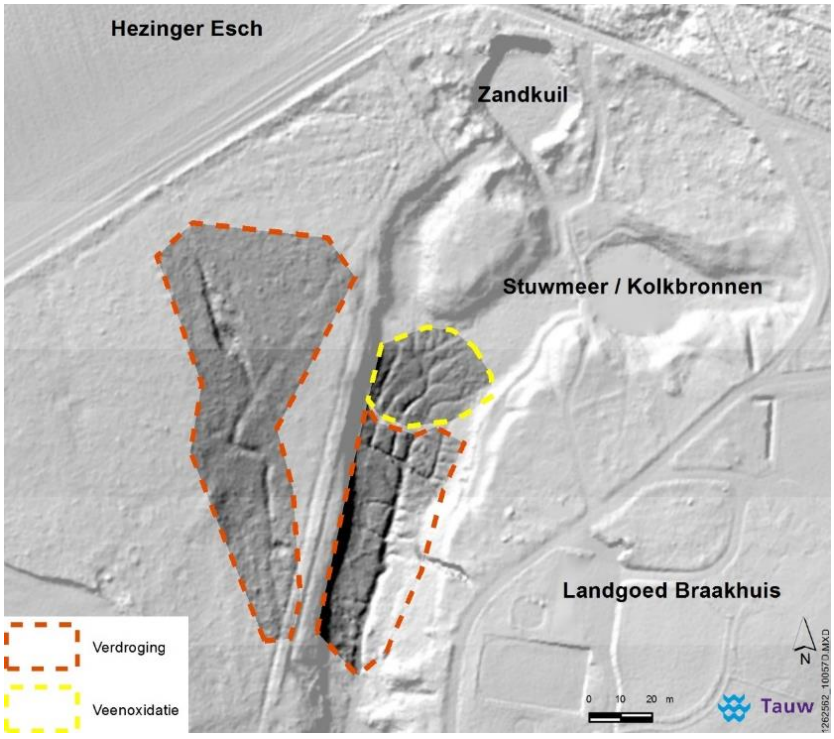
Verdroging
Bij hevige neerslag ontstaat er een piekafvoer vanuit het droogdal naar de beek. Deze piekafvoer ontstaat door oppervlakkige afspoeling op landbouwgrond grenzend aan het droogdal. Dit zorgt voor hoge stroomsnelheden en diepe insnijding van de beek benedenstrooms.

Vermesting
Het droogdal heeft geen grondwaterrelatie met de habitattypen in het Hazelbekke. Wel komt het oppervlaktewater in de beek terecht die langs het Beekbegeleidende bos stroomt. Dit oppervlaktewater voldoet niet aan de kwaliteitsnormen van het grondwater en leidt bij inundatie voor vermesting.

Noordtak
In de Noordtak komt het habitattype Alluviale bossen voor als goed ontwikkeld. Echter, hier is ook verdroging en vermesting waar te nemen, herkenbaar aan het voorkomen van Grote brandnetel en Gewone braam.

Verdroging
In de Noordtak speelt verdroging op verschillende locaties een rol. Ter hoogte van landgoed Braakhuizen is de beek diep ingesneden in het beekdal. Daarnaast liggen aan de zuidoostkant graslandpercelen (onderdeel van landgoed Braakhuizen) op een helling. Tijdens piekafvoeren gaat het regenwater met hoge stroomsnelheden richting de beek. Dit leidt tot insnijding van de beek, wat zorgt voor verdroging (zie figuur 3.16). Ook verder stroomafwaarts zijn tekenen van verdroging zichtbaar door historisch gebruik (omleiden van de beek voor de watermolen) en veenafbraak.

Vermesting
In de Noordtak komen plantsoorten voor die wijzen op voedselrijke omstandigheden. Daarnaast zijn de grillige patronen in Figuur 26 een indicatie van veenafbraak door sulfaatrijk grondwater. Nitraat is hierbij de aanjager voor dit proces. Door metingen die zijn gedaan in het Hazelbekke wordt bevestigd dat indicatoren voor veenafbraak aanwezig zijn; in het oppervlaktewater zijn zowel de nitraat- als de sulfaatwaarden hoog en in het grondwater zijn hoge sulfaatwaarden gemeten. De waarden wijzen er op dat nitraat wordt aangevoerd via het grondwater. Dit wordt omgezet in sulfaat, wat leidt tot veenafbraak.



Figuur 26: indicatie van voorkomen van verdroging en veenoxidatie in Noordtak net benedenstrooms van het stuwmeertje

Daarnaast ligt een aantal percelen in een helling richting de habitattypen en de beek. Tijdens een regenbui vindt hier runoff plaats. Dit heeft niet alleen effecten op de stroomsnelheden, maar kan ook sedimenten van de betreffende percelen meevoeren naar de habitattypen. Deze sedimenten bevatten bodemdeeltjes en nutriënten waaronder fosfaat en nitraat. Er zijn drie hydrologische oorzaken van vermesting:

- Oppervlakkige afspoeling,
- Ondiepe uitspoeling en
- Uitspoeling.

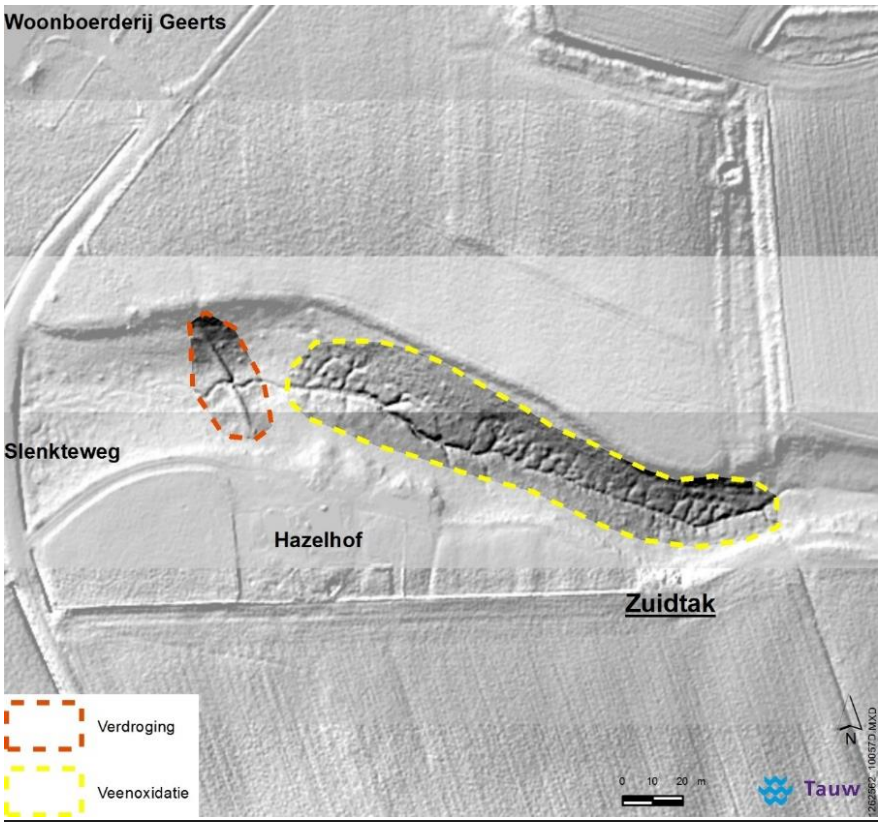
De Noordtak ligt wat betreft grond- en oppervlaktewater onder invloed van het gebied tussen de Brandtorenweg en Höllweg, de kop van de Hezinger Esch, Landgoed Braakhuizen en de direct omliggende bossen, zie Figuur 26. Deze percelen zijn deels in landbouwkundig gebruik en deels omgevormd naar natuur. Om de aanvoer van nutriëntrijk water te verminderen moet uitspoeling van nitraat naar grondwater en de afspoeling van sedimenten uit hellende percelen worden geminimaliseerd.

Zuidtak

In de Zuidtak komt het habitattype alluviale bossen voor als goed ontwikkeld. Echter hier is ook verdroging en vermesting waar te nemen, herkenbaar aan het voorkomen van Grote brandnetel, Gewone braam, Brede stekvaren en Framboos.

Verdroging

In de Zuidtak komt verdroging voor ten oosten van de Slenkteweg (Figuur 27). Hier zijn de zomergrondwaterstanden, met meer dan 60 cm onder maaiveld, te laag (Smolders et al., 2017; Fieldlab 2018, bijlage 3). Dit als gevolg van de diepe insnijding van de beek. Ook komt hier vlak langs de beek de Grote brandnetel voor, wat een indicator is voor verdroging. Omliggende landbouwpercelen zorgen voor piekafvoeren richting de beek. Hier komen ondiepe ondoorlatende lagen voor, waardoor het water niet kan infiltreren en al bij kleine hoeveelheden neerslag afspoelt.



Figuur 27: indicatie van voorkomen van verdroging en veenoxidatie in Zuidtak

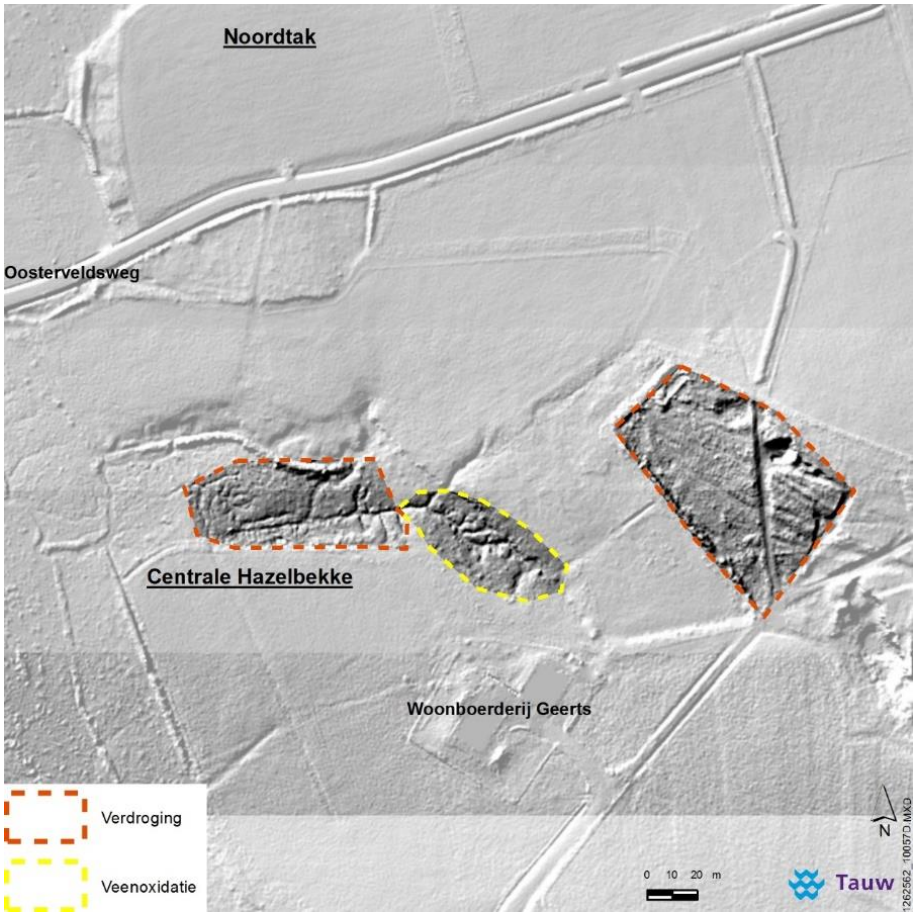
Vermesting

Vermesting komt over de hele Zuidtak in meer of mindere mate voor. In het grondwater zijn op meerdere meetpunten hoge nitraat- en sulfaatconcentraties gemeten (Fieldlab, 2018, bijlage 3).
Ten zuiden van de Zuidtak komen tertiaire gronden (geologische afzettingen uit het Tertiaire tijdperk) voor, zowel binnen het habitattype als in de landbouwpercelen. Wanneer nitraatrijk grondwater in aanraking komt met pyrietafzettingen, vindt omzetting naar sulfaat plaats. Sulfaat kan onder zuurstofloze omstandigheden dienen als oxidator voor het proces wat leidt tot veenafbraak. Daarmee zijn de habitattypen in de Zuidtak gevoelig voor veenafbraak door de aanwezigheid van pyrietafzettingen.

Nitraatrijk grondwater in de Zuidtak komt via de noordzijde en de zuidzijde van het beekdal naar het habitattype toe. De gronden aan de noordzijde zijn merendeel omgevormd naar natuur. Ten zuiden van de beek komt voornamelijk grasland en akkerbouw voor. Om de aanvoer van nitraatrijk grondwater te verminderen, moet uitspoeling van nitraat naar het grondwater worden geminimaliseerd.

Centrale Hazelbekke

In de Centrale Hazelbekke komt het habitattype Alluviale bossen als goed ontwikkeld voor. Ook komt hier het habitattype Overgangs- en trilvenen voor.



Figuur 28: indicatie van voorkomen van verdroging en veenoxidatie in Centrale Hazelbekke

Verdroging

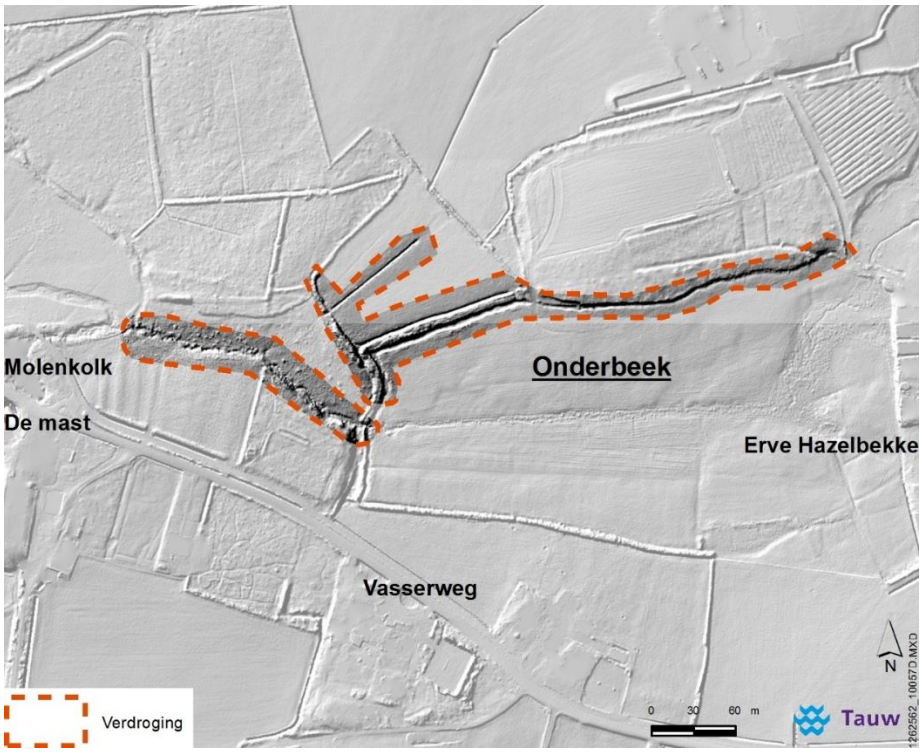
In Centrale Hazelbekke zijn geen grote verdrogingsknelpunten. De peilbuizen laten een voldoende hoge grondwaterstand zien en ook het geringe voorkomen van indicatorsoorten als Grote brandnetel en Gewone braam wijzen uit dat verdroging hier niet aan de orde is (Fieldlab, 2018, bijlage 3). Wel is sprake van diepe insnijding van de beek ter hoogte van Erve Hazelbekke. De beek gaat hier met een sterke helling door een duiker heen. Dit veroorzaakt terugschrijdende erosie (afkalven van beekbodem in stroomopwaartse richting) in de beek.

Vermesting

De grillige patronen (zie Figuur 28) zijn een indicatie van veenafbraak door sulfaatrijk grondwater. Nitraat is hierbij de aanjager voor dit proces. Metingen door Waterschap Vechtstromen en Hullenaar (2003) tonen aan dat de sulfaatwaarden hier te hoog zijn. Ondiep komen hier tertiaire gronden voor. Er is dus een risico van sulfaat en daardoor veenafbraak in dit deelsysteem. Om de aanvoer van nutriëntrijk water te verminderen moet uitspoeling van nitraat naar grondwater en de afspoeling van sedimenten uit hellende percelen worden geminimaliseerd.

In het trilveen laten de waterkwaliteit gegevens zien dat vermesting in grondwater geen knelpunt is. Echter, de langsstromende beek van de noordtak en de beek van de zuidtak die door het trilveen stroomt, zorgen wel voor een vermestingsknelpunt. De nutriënten in het beekwater zijn te hoog voor de vereisten van het trilveen (Fieldlab, 2018, bijlage 3).

Onderbeek
In de Onderbeek komt het habitattype Alluviale bossen goed ontwikkeld voor. Hoewel de omstandigheden nog voldoende nat zijn voor Beekbegeleidende zijn er toch sporen van verdroging en vermesting in het gebied. Indicatorsoorten Grote brandnetel en Gewone braam komen namelijk veel voor in dit deelsysteem.



Figuur 29: indicatie van voorkomen van verdroging in de Onderbeek

Verdroging
In dit deelsysteem is verdroging een belangrijk knelpunt. De peilbuis in dit gebied heeft een zomergrondwaterstand van 50 cm onder maaiveld, terwijl de optimale standplaatsconditie maximaal 20 cm onder maaiveld is. Oorzaak van dit knelpunt is de diepe insnijding van de beek. Ook zijn in dit deelsysteem lokale watergangen en drainage die een verdrogend effect hebben op het habitattype.

Vermesting
In dit deelsysteem is vooral de verdroging zichtbaar op de hillshade kaart, zie Figuur 29. Uit de metingen zijn wel aanwijzingen voor veenafbraak, namelijk verhoogde sulfaatconcentraties. Oorzaken hiervan zijn aanvoer van nitraatrijk grondwater uit omliggende percelen en ook de toevoer van water direct uit drainagebuizen.

3.5.6 Conclusie

Het habitattype Vochtige alluviale bossen is in het Hazelbekke grotendeels goed ontwikkeld, maar laten lokaal wel verdroging (veenafbraak) en vermesting (verruigging) zien. Binnen de habitattypen komen de Grote brandnetel en Gewone braam zodanig voor dat het een indicatie is voor verdroging en vermesting. Uit de peilbuisanalyse blijkt dat de grondwaterstanden op een aantal plekken te diep uitzakken. Beschikbare kwaliteitsmetingen tonen relatief te hoge concentraties sulfaat en fosfaat in het grondwater in het habitattype ten opzichte van de KRW-richtwaarde en de norm gesteld in Claessens. Het nitraatgehalte is in beperkte mate hoger dan deze richtwaarden. Het habitattype Trilveen is met de rompgemeenschap van Waterdrieblad matig ontwikkeld ofschoon de grondwaterkwaliteit goed is. De kwaliteit is te verbeteren door verhogen van gemiddelde grondwaterstand.

3.6 Maatregelen en doelbereik

Om het behoud van de habitattypen te borgen zijn ingrepen in de waterhuishouding en in bemesting nodig (grondwaterkwantiteit en waterkwaliteit). De maatregelen die nodig zijn om de knelpunten op te lossen zijn in de volgende paragraaf onderbouwd en uitgewerkt.

De eerste paragrafen van dit hoofdstuk (paragraaf 3.1 t/m 3.4) geven inzicht in de werking van het deelgebied Hazelbekke en hoe dit als systeem werkt. Paragraaf 3.5 geeft inzicht in de knelpunten die zich voordoen in de verschillende deelsystemen van Hazelbekke; de (hydrologische) relatie tussen de deelsystemen - en daarmee de zich hierin bevindende percelen - en de habitattypen zijn hiermee inzichtelijk. Vanuit deze relatie zijn maatregelen opgesteld voor de percelen waar zich knelpunten voordoen. De maatregelen worden uitgevoerd voor habitattype Alluviale bossen (H91E0C) en Overgangs- en trilvenen (H7140). Voor de Beuken-eikenbossen met hulst (H9120) zijn in de 1e N2000-beheerplanperiode geen maatregelen nodig (Overijssel, 2018).

Deze paragraaf start met de maatregelen uit het N2000-beheerplan en de aanpak om te komen tot de maatregelen. Daarna wordt een totaalbeeld van alle maatregelen gegeven, die in separate deelparagrafen nader worden toegelicht per deelsysteem. Het doelbereik (effectiviteit) is ook in deze deelparagrafen beschreven. Het effect op de omgeving wordt in de volgende paragraaf (3.7 toegelicht).

3.6.1 Maatregelen uit het N2000-beheerplan

In het N2000-beheerplan zijn voor Hazelbekke onderstaande maatregelen beschreven in Tabel 8.

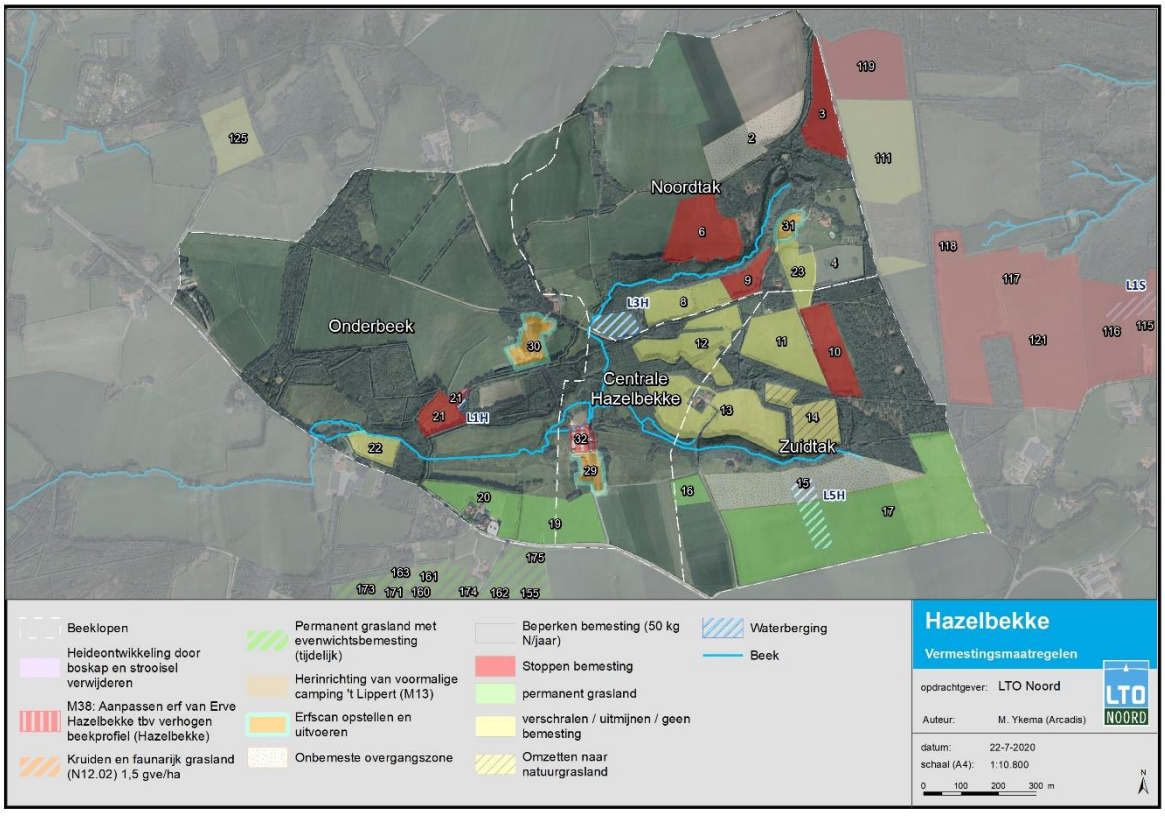
Tabel 8: Maatregelen Hazelbekke uit het N2000-beheerplan

Maatregelen	N2000 maatregel	t.b.v.	Doelen
Inrichtingsmaatregelen			
Aanpassen erf van Erve Hazelbekke t.b.v. verhogen beekprofiel	M38	K3	• Erfafspoeling voorkomen en piekafvoeren verminderen
Omvormen landbouwgronden: stoppen bemesting, omvormen naar na tuur (hakhout) bij de smalle zone van Bovenesch langs huidige reservaat Hazelbekke	M39	K11+ K21+ K22+ K23	• Piekafvoeren verminderen waardoor erosie en insnijding beek wordt verminderd. Run off en uitspoeling voedingsstoffen opheffen en voorkomen eutrofiering habitats
Aanleg waterretentie voor opvangen piekafvoeren uit landbouwpercelen nabij Scholte Linde aan noordkant Hazelbekke	M40	K2+K21+ K22+ K23	• Stroomsnelheid wordt verminderd waardoor erosie en insnijding beek wordt verminderd. Verdroging en inundatie van benedenstrooms gelegen habitats wordt voorkomen.
Aanpassen ontwatering (sloten, greppels, drainage buizen) bij de voet van es	M41	K1+K2+ K21+ K22+ K23	• Kwel en grondwaterstanden habitats herstellen
Verminderen/ aanpassen bemesting bij percelen op grote es	M42	K8+K21+ K22+ K23	• Opheffen en voorkomen eutrofiering habitats
Verhogen beekbedding en hermeandering Hazelbekke voor de noordelijke bovenloop Hazelbekke (inclusief het opheffen van duikers en het realiseren van inundatiemogelijkheden)	M43	K2+K3+ K4+ K21+ K22+ K23	• Herstellen kwel en verhogen grondwaterstanden t.b.v. habitattypen en migratie beekfauna verbeteren
Overgangsbeheer			
Voor de gebruiksbeperking "Stoppen bemesting": • Verschraling met als doel om(makkelijke) afbreekbare minerale N en/of P (vochtig) te verwijderen. Opties bemesting met mineralen (P, K etc. op basis bodemanalyse, GT), teelt/doorzaai klaver om N in te vangen/binden • Jaarlijks minimaal 2 keer maaien en afvoeren zodat in de winter weinig gewas meer aanwezig is • Geen beweiding toegestaan	M16 + M17 + M19	K1+K2+ K8+K31+ K32+ K21+ K22+ K23	• Terugbrengen van N en P-vrachten om belasting van habitats naar nihil te brengen
Beheer			

Laat in groeiseizoen maaien en afvoeren van voorkomens en potentiële voorkomens van habitattypen H6230, H6410, H7140A en H7230	M26	K21	•	Instandhouding habitats
Periodiek opslag verwijderen (ingrijpen in successie naar bos)	M52	K14+K21 +K21+ K22+K23	•	Instandhouding habitats
Periodiek kleinschalig plaggen en bekalken (toevoegen basische stoffen) (of chopperen H4030)	M53	K21+K22 +K23	•	Instandhouding habitats
Inbreng diaspora van plantensoorten door uitstrooien maaisel uit goed ontwikkelde terreinen en inbreng van specifieke soorten (herintroductie)	M54	K32	•	Instandhouding, uitbreiding en verbetering van habitats
Periodiek kleinschalig plaggen	M55	K13	•	Door successie naar andere vegetatietypen neemt de oppervlakte van H7150 af. Door te plaggen krijgen de pioniersvegetatiesweer ruimte
Kleinschalig verwijderen van strooisel	M58	K21+K22	•	Instandhouding habitats
Extensieve begrazing	M59	K21+K22 +K23	•	Instandhouding habitats Instandhouding habitats
Hakhoutbeheer	M101	K12+K21 +K22+ K23	•	Instandhouding habitats
Inbrengen boomsoorten met gunstig strooisel	M102	K21+K22 +K23	•	Instandhouding habitats

Legenda	
	Valt **wel** onder N2000-maatregelen
	Valt **niet** onder N2000-maatregelen

3.6.2 Maatregelen knelpunt vermesting



Figuur 30: Maatregelen knelpunt vermesting Hazelbekke (gele percelen zijn bestaande natuur percelen)

In de uitwerking van de maatregelen is het N2000-beheerplan uitgangspunt geweest. Er is een systeemanalyse opgesteld waarbij in een nadere detaillering naar het gebied is gekeken. Hierin is onder andere gekeken naar de bodemopbouw, watersysteem (grond- en oppervlaktewater), de voorkomende habitattypen en de onderlinge samenhang. Vanuit deze analyse zijn de knelpunten nader beschouwd.

Uit de systeemanalyse blijkt voor enkele van die percelen de noodzaak om het landgebruik te wijzigen (zie paragraaf 2.3.1. en de notitie hydrologie in Bijlage 5). Met een ander landgebruik kan afstroming en uitspoeling van nutriënten tot een minimum worden beperkt. Ook volgt uit de systeemanalyse dat een aantal percelen geen relatie (runoff) hebben met de habitattypen, zoals bijvoorbeeld het perceel tussen perceel 19 en 16. Op die percelen is geen aanleiding tot maatregelen om verliezen van nutriënten verder te beperken dan het wettelijk kader. De percelen 4, 10 en het oostelijke deel van 17 liggen op grondmorene en zijn gevoelig voor uitspoeling. Perceel 4 wordt sterk beperkt in de bemesting, perceel 10 wordt uit de bemesting genomen en het oostelijke deel van perceel 17 watert als gevolg van de waterscheiding hoofdzakelijk in oostelijke richting af, waarbij het gebruik wordt beperkt tot permanent grasland (Figuur 30).

Onderstaand maatregelpakket bevat dus een aantal verschillen ten opzichte van het N2000-beheerplan. Deze zijn zichtbaar gemaakt in Figuur 30. Daarnaast is er per deelsysteem een tabel opgenomen waarin de maatregelen vanuit het N2000-beheerplan zijn opgenomen en de uitgewerkte maatregelen met een onderbouwing.

Figuur 30 toont de locaties van de maatregelen. Elke maatregel heeft een uniek nummer. In de deelparagrafen worden de maatregelen per deelsysteem beschreven startend met een tabel waar deze unieke nummers gekoppeld zijn aan de maatregelen uit het N2000-beheerplan.

Noordtak en droogdal

Maatregel gebiedsanalyse	Kaart nummer*	Maatregel	Onderbouwing
M41 - Aanpassen ontwatering (sloten, greppels, drainage buizen) dusdanig dat geen effecten op N2000-gebied optreden: - voet van es bij Hazelbekke	2	Stoppen bemesting in een strook van 100 meter langs het N2000 gebied	Hier staat in de gebiedsanalyse geen maatregel benoemd. Echter, gezien het nitraatgehalte in het oppervlaktewater (constant sinds 1993), de korte reistijd en bodemopbouw lijkt de relatie met dit akkerbouwperceel evident. Door een bemestingsvrije zone op te nemen wordt de nutriëntenbelasting verwaarloosbaar klein gemaakt. Verder is er in deze strook een verbod op drainage.
	3	Stoppen bemesting	Aanpassen van de ontwatering is niet aan de orde (=geen ontwatering aanwezig). Vanwege het knelpunt vermesting zijn er maatregelen nodig om de toevoer van nitraat naar het Alluviaal bos tegen te gaan en zo de grondwaterkwaliteit te verbeteren. Gezien het hoge risico en de kleine reistijden wordt de bemesting op perceel gestopt. Daarnaast is het aanleggen van drainage op dit perceel niet meer toegestaan.
	4	Beperken bemesting, verbod op akkerbouw. Uitzondering is beweiding door paarden	Hier staat in de gebiedsanalyse geen maatregel benoemd. Gezien de helling en af- en uitspoelingsgevoeligheid van dit perceel wordt ook hier alleen nog stikstofgift met langzaam werkende kunstmest van 50 kg N/ha/jaar toegestaan in de periode maart t/m mei en blijft beweiding, max 2 GVE / ha mogelijk. Tevens komt er een verbod op akkerbouw en drainage.
	23	Verschralen uitmijnen	Hier staat in de gebiedsanalyse geen maatregel benoemd. Door actief maaibeheer (2x per jaar maaien en afvoeren) wordt het nitraatgehalte verlaagd. Daarnaast is het aanleggen van drainage op dit perceel niet meer toegestaan.
	8	Verschralen/ uitmijnen	Hier staat in de gebiedsanalyse geen maatregel benoemd. Hier wordt een verhoogd nitraatgehalte in het diepere grondwater aangetroffen wat over de tertiaire klei onder het habitattype tot sulfaat leidt. Door actief maaibeheer (2x per jaar maaien en afvoeren) wordt het nitraatgehalte verlaagd. Daarnaast is het aanleggen van drainage op dit perceel niet meer toegestaan.
	9	Stoppen bemesting	Hier staat in de gebiedsanalyse geen maatregel benoemd. Gezien de korte reistijd en bodem is hier een matig risico voor sulfaatvorming in het grondwater. Daarom is stoppen bemesting opgenomen als maatregel.

			Daarnaast is het aanleggen van drainage op dit perceel niet meer toegestaan.
	31	Afwatering erf omleggen.	Op basis van een erfscan zullen maatregelen worden genomen om de piekafvoer van het hemelwater vanaf het erf naar in de habitat te voorkomen. In de huidige situatie vindt afvoer van het erfwater in de habitat plaats dat leidt tot erosie. Erfwater opvangen en gedoseerd afvoeren op de beek.

**De nummering is gevormd als volgt: 0-200 zijn percelen, 300-500 zijn lijnelementen en 600-800 zijn puntelementen. Niet alle nummers komen voor op de kaarten en tabellen vanwege het organisch groeien en bijsnijden van de maatregelen*

Zuidtak

Maatregel gebiedsanalyse	Kaart nummer*	Maatregel	Onderbouwing
- M41 - Aanpassen ontwatering (sloten, greppels, drainage buizen) dusdanig dat geen effecten op N2000-gebied optreden: - voet van es bij Hazelbekke	13	Aanpassen beheer t.b.v. Verschralen/ uitmijnen	Hier staat in de gebiedsanalyse geen maatregel benoemd. Hier wordt een verhoogd nitraatgehalte in het diepere grondwater aangetroffen wat over de tertiaire klei in het habitattype tot sulfaat leidt. Door actief maaibeheer (2x per jaar maaien en afvoeren) wordt het nitraatgehalte verlaagd.
	10	Stoppen bemesting	Ontwatering is bij dit perceel niet aan de orde. Er vindt infiltratie plaats zonder oppervlakkige afvoer. Dit perceel heeft een dermate grote afstand en reistijd van het grondwater tot de habitattype. Hier kan worden volstaan met permanent grasland om het risico op uitspoeling te verkleinen. Daarnaast is het aanleggen van drainage op dit perceel niet meer toegestaan.
	11	Verschralen/ uitmijnen	Hier staat in de gebiedsanalyse geen maatregel benoemd. Het is een natuurgrasland, waarvan niet duidelijk is hier nog bemesting wordt toegepast. Om die reden wordt hier de maatregel: geen bemesting, om te borgen dat het ook in de toekomst niet meer kan. Aanvullend: Door actief maaibeheer (2x per jaar maaien en afvoeren) wordt het nitraatgehalte verlaagd.
	14	Verschralen/ uitmijnen	Dit perceel is nu een natuurakker. Vanwege de hoge kans op afspoeling en grondwaterstromen naar habitattypen dient dit natuurgrasland te worden. Dus stoppen natuurlijke akkerbouw en inzaaien akker met gras om te borgen dat het ook in de toekomst niet zal bijdragen aan nitrificatie van habitats. Vervolgens door actief maaibeheer (2x per jaar maaien en afvoeren) het nitraatgehalte verlagen.
M39 - Omvormen landbouwgronden: stoppen bemesting, omvormen naar natuur (hakhout) - smalle zone van Bovenesch langs huidige reservaat Hazelbekke	16**	Permanent grasland	Deze maatregel wijkt af van de gebiedsanalyse. Er zijn geen knelpunten op het gebied van de nutriënten in het grondwater ten westen van de Slenkteweg, maar gezien de korte afstand is er bij akkerbouw een matig risico op uit/ en afspoeling. Vandaar dat voor dit perceel permanent grasland is opgenomen Daarnaast is het aanleggen van drainage op dit perceel niet meer toegestaan.
	15	Stoppen bemesting	Dit is conform de gebiedsanalyse uitgewerkt als een zone van 100 meter langs het natuurgebied. Daarnaast is het aanleggen van drainage op dit perceel niet meer toegestaan. Zie bijlage 7
	17**	Permanent grasland	Deze maatregel is niet in de gebiedsanalyse opgenomen. Gezien de bodem en de helling en het risico op af- en uitspoeling naar het grondwater is een verbod op akkerbouw opgenomen naast de bemestingsvrije zone. Hiermee wordt de nitraatuitspoeling verminderd en afgevangen in de bemestingsvrije zone. Daarnaast is het aanleggen van drainage op dit perceel niet meer toegestaan.

**De nummering is gevormd als volgt: 0-200 zijn percelen, 300-500 zijn lijnelementen en 600-800 zijn puntelementen. Niet alle nummers komen voor op de kaarten en tabellen vanwege het organisch groeien en bijsnijden van de maatregelen*

***Voor permanent grasland wordt nog onderzocht of eens in de 10 of 3 jaar scheuren en eiwit/voerteelt (niet zijnde Mais) mogelijk is zonder dat habitats vermesten*

Centrale Hazelbekke

Maatregel gebiedsanalyse	Kaart nummer*	Maatregel	Onderbouwing
M39 -Omvormen landbouwgronden: stoppen bemesting, omvormen naar natuur (hakhout) - smalle zone van Bovenesch langs huidige reservaat Hazelbekke	12	Verschralen/ uitmijnen	Hier staat in de gebiedsanalyse geen maatregel benoemd. Hier wordt een verhoogd nitraatgehalte in het grondwater aangetroffen wat over de ondiepe tertiaire klei onder het habitattype tot veenafbraak leidt. Door actief maaibeheer (2x per jaar maaien en afvoeren) wordt het nitraatgehalte verlaagd.
	19**	Permanent grasland	De gebiedsanalyse heeft voor dit perceel stoppen met bemesting voorgesteld. Ook is nader gekeken of de drainage op dit perceel invloed heeft op de habitat. Gezien de afstand (300 meter) en de ligging van het habitat ten opzichte van het landbouwperceel is bepaald dat de drainage op dit perceel niet van invloed is op de hydrologische situatie in en rondom de habitat. De grondwaterstroming van dit landbouwperceel naar de habitat is via het tussengelegen dotterbloemhooiland. Deze zone werkt als een natte overgangszone met een denitrificerende werking dusdanig dat de n-vracht die uitspoelt tot nihil wordt gereduceerd. Er is alleen een beperkt risico op gebruik van het perceel als bouwland. Vandaar dat als maatregel een verbod op akkerbouw is opgenomen.
M38 - Aanpassen erf van Erve Hazelbekke t.b.v. verhogen beekprofiel	29	Aanpassen Erve Hazelbekke	Op basis van een erfscan zullen maatregelen worden genomen om afspoeling van nutriënten en piekafvoer van regenwater vanaf het verharde erf naar het beekdal te voorkomen. In verband met het verondiepen van de beek wordt de duiker onder het erf aangepast.
	32		Het opruimen van kuilvoerplaten en opstal en het herstellen van het beekdal.

**De nummering is gevormd als volgt: 0-200 zijn percelen, 300-500 zijn lijnelementen en 600-800 zijn puntelementen. Niet alle nummers komen voor op de kaarten en tabellen vanwege het organisch groeien en bijsnijden van de maatregelen*

***Voor permanent grasland wordt nog onderzocht of eens in de 10 of 3 jaar scheuren en eiwit/voerteelt (niet zijnde Mais) mogelijk is zonder dat habitats vermesten*

Onderbeek

Maatregel gebiedsanalyse	Kaart nummer*	Maatregel	Onderbouwing
M39 -Omvormen landbouwgronden: stoppen bemesting, omvormen naar natuur (hakhout) - smalle zone van Bovenesch langs huidige reservaat Hazelbekke	20**	Permanent grasland	De gebiedsanalyse stelt als maatregel voor dit perceel voor: stoppen met bemesting. Dit perceel heeft een grondwaterstroming richting het habitat, de tussenliggende zone dotterbloemhooiland werkt als natte onbemeste overgangszone die voldoet om de N-vracht die uitspoelt tot nihil te reduceren. Als maatregel is daarom alleen het verbod op akkerbouw opgenomen.
M41 - Aanpassen ontwatering (sloten, greppels, drainage buizen) dusdanig dat geen effecten op N2000-gebied optreden: - voet van es bij Hazelbekke	21	Stoppen bemesting	Deze (deel)percelen liggen binnen het Natura 2000 gebied op korte afstand van de Habitats. Het perceel is gedraineerd en als de drains verwijderd zijn moet de bemesting gestopt worden om uitspoeling naar de habitat via het grondwater te voorkomen (korte afstand). Vandaar dat stoppen bemesting is toegevoegd. Het bovenliggende perceel is aangegeven als waterberging. Hier dient eens per 3 jaar de slib te worden verwijderd. De slibverwijdering dient gelijktijdig met het doorspuiten van de drains plaats te vinden.
	22	Verschralen/ uitmijnen	Hier staat in de gebiedsanalyse geen maatregel benoemd. Hier wordt een verhoogd nitraatgehalte gevonden wat mogelijk ook in het habitattype voorkomt en kan leiden tot sulfaat en veenafbraak. Door actief maaibeheer (2x per jaar maaien en afvoeren) wordt het nitraatgehalte verlaagd.
M38 - Aanpassen erf van Erve Hazelbekke t.b.v. verhogen beekprofiel	30	Afwatering erf omleggen	Op basis van een erfscan zullen maatregelen worden genomen om afspoeling van nutriënten en piekafvoer van regenwater vanaf het verharde erf naar het beekdal te voorkomen. In verband met het verondiepen van de beek wordt de duiker onder het erf aangepast. En zal de

huidige wadi worden uitgebreid zodat deze werkt als een moerasfilter.

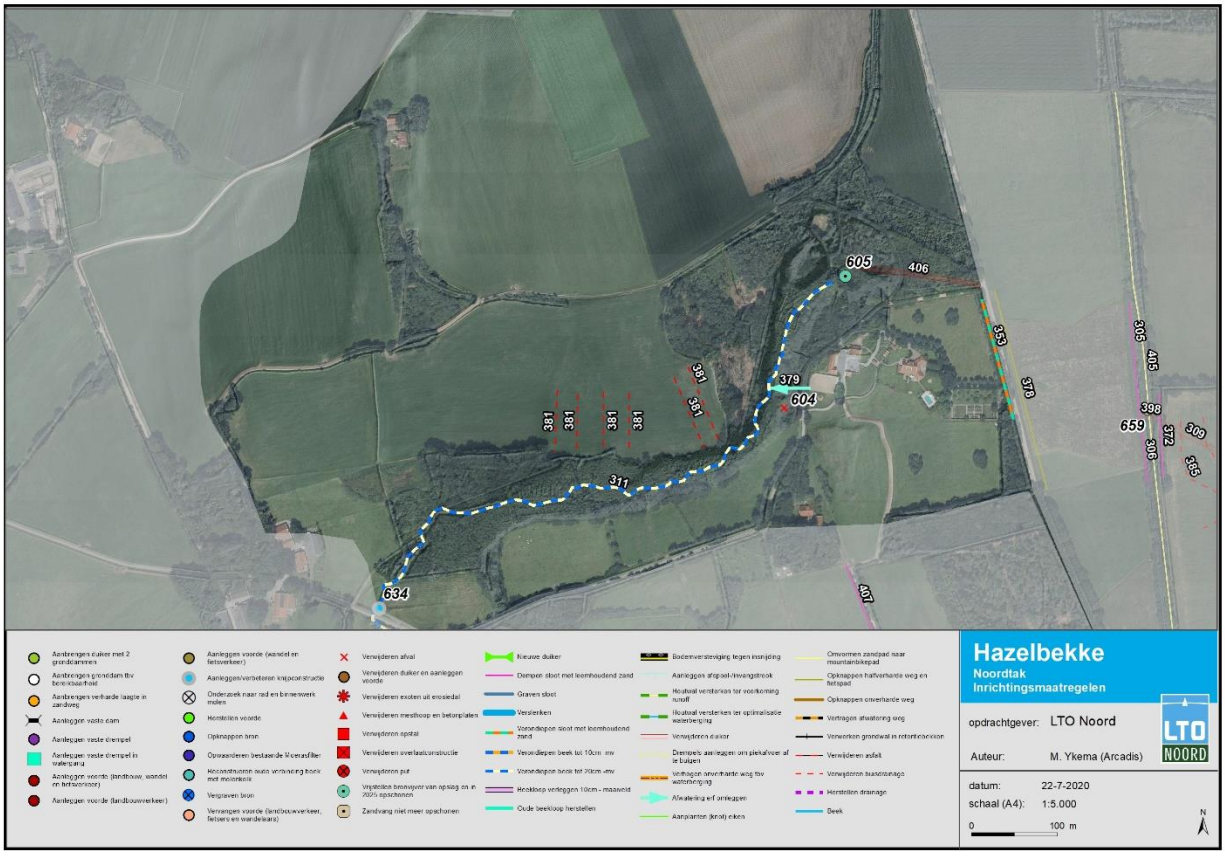
**De nummering is gevormd als volgt: 0-200 zijn percelen, 300-500 zijn lijnelementen en 600-800 zijn puntelementen. Niet alle nummers komen voor op de kaarten en tabellen vanwege het organisch groeien en bijsnijden van de maatregelen*

***Voor permanent grasland wordt nog onderzocht of eens in de 10 of 3 jaar scheuren en eiwit/voerteelt (niet zijnde Mais) mogelijk is zonder dat habitats vermesten*

3.6.3 Inrichtingsmaatregelen per deelgebied

Noordtak Hazelbekke

De noordtak van het Hazelbekke heeft te maken met verdroging en vermesting (zie paragraaf 3.5). Om deze knelpunten tegen te gaan, worden een aantal maatregelen uitgevoerd (Figuur 31). Deze maatregelen zijn M41 (aanpassen ontwatering) en M43 (beekbodemverhoging) uit de N2000- gebiedsanalyse. Daarnaast is uit de nadere systeemanalyse gebleken dat op een aantal percelen maatregelen moeten worden genomen om de nitraatuitspoeling te beperken tot nihil.



Figuur 31: Maatregelen Noordtak Hazelbekke

Tabel 9: Maatregelen Noordtak

Maatregel gebiedsanalyse	Maatregel-nummer	Maatregel	Onderbouwing
M40 - Aanleg waterretentie voor opvangen piekafvoeren uit landbouwpercelen nabij Scholte Linde aan noordkant Hazelbekke	Maatregelen: 634	Realisatie bergingsgebieden	Het realiseren van de waterberging an sich is geen maatregel omdat hier niets gedaan hoeft te worden. Wel wordt er hier dus een knijpduiker aangelegd om piekafvoeren te dempen. Hiermee wordt erosie en beekinsnijding voorkomen. Dit is een tijdelijke berging, van korte duur in een extreme situatie. Daardoor heeft het geen negatief effect op het habitattype. Er is bewust gekozen voor berging op deze locaties, omdat het risico van landschapsaantasting in het dal als aanvaardbaar klein wordt ingeschat.
M41 - Aanpassen ontwatering (sloten, greppels, drainage buizen) dusdanig dat geen effecten op N2000-gebied optreden: - voet van es bij Hazelbekke	Maatregelen: 353, 379, 381, 406, 604	Verwijderen buisdrainage, verwijderen duiker, opschonen vijver en aanpassen ontwatering erf.	Deze maatregelen zijn nodig om te voorkomen dat vermest (grond)water in de habitats terecht komt. Of om de natuurlijke loop van de beek te herstellen.
M43 - Verhogen beekbedding en hermeandering Hazelbekke	Maatregelen: 311,	Verhogen beekbodem	Het verhogen van de beekbodem zorgt voor een hogere grondwaterstand in nabijgelegen habitats, hierdoor wordt verdroging en veenoxidatie verminderd.

**De nummering is gevormd als volgt: 0-200 zijn percelen, 300-500 zijn lijnelementen en 600-800 zijn puntelementen. Niet alle nummers komen voor op de kaarten en tabellen vanwege het organisch groeien en bijsnijden van de maatregelen*

Maatregelen knelpunt verdroging

In het Hazelbekke zijn de voorjaars- en zomergrondwaterstanden op enkele plekken te laag voor een goede instandhouding van de Alluviale bossen. De piekafvoeren in de beek leiden tot hoge stroomsnelheden en daardoor tot erosie en beekinsnijding, wat weer leidt tot een grotere drainerende werking en lagere grondwaterstanden. Door de beek ter plaatse van de habitattypen te verondiepen tot circa 20 cm onder maaiveld (**maatregel 311**) zal de grondwaterstand stijgen. Immers de drainerende werking van de beek neemt hierdoor af.

Daarnaast zijn maatregelen nodig om piekafvoeren te voorkomen waarvoor een ruimte voor waterberging is gereserveerd dit is nodig om insnijding van de beek en inundatie van habitattypen te voorkomen. Ook in het kader van vertraging van afvoer wordt de duiker (**406**) verwijderd.

Maatregelen knelpunt vermesting

In de Noordtak zijn hoge waarden van nitraat en sulfaat aangetroffen in het grondwater en het oppervlaktewater. Deze waarden zijn zowel aan de zuidzijde als aan de noordzijde van de Noordtak gemeten. Aan de noordzijde liggen meerdere percelen in landbouwkundig gebruik; aan de zuidzijde zijn twee percelen in landbouwkundig gebruik op relatief korte afstand van het habitattype. De overige percelen in het intrekgebied zijn in gebruik als natuur en bos.

Om de nitraatuitspoeling in de Noordtak verwaarloosbaar klein te maken wordt op het landbouwperceel langs de Höllweg (**Perceel 3**) de bemesting gestopt evenals op de strook van perceel 2. Hiermee wordt voorkomen dat de nutriënten via het grondwater het Alluviaal bos bereiken als gevolg van de bodemopbouw.

De percelen aan de voet van de Hezinger Es, ten noorden van de beek (**perceel 6**), krijgen een verbod op bemesting vanwege het hoge risico op afspoeling.

Op het perceel ten noorden van de retentievoorziening bij Erve Hanstede is een dikkere laag zand aanwezig dan op het perceel 6. Het perceel ligt ook op grotere afstand van de habitattypen. Verder wordt de nutriëntenafspoeling van het perceel door de aanwezige bosstrook afgevangen. Daarom hoeft er op perceel geen gebruiksbeperking.

De bronvijver op Landgoed Braakhuizen is momenteel dicht begroeid. Om algengroei te voorkomen wordt het slib verwijderd en worden de oevers vrijgemaakt van houtopslag (**maatregel 605**). Het perceel aan de zuidzijde van het landgoed (**perceel 4**) krijgt een beperking op bemesting (maximaal 50 kg N) door het uitsluitend toestaan van kunstmest of maximaal 10 ton vaste mest[5] (zie ook bijlage 5). De reden van deze bemestingsmaatregel is het afspoelingsgevaar van

[5] Conform het geaccordeerde advies voor Landgoed Braakhuizen d.d. 11-12-2018

nutriënten als gevolg van de helling en de korte reistijd. Aanvullend geldt voor dit perceel een verbod op ontwatering en akkerbouw. Om te voorkomen dat oppervlaktewater van het erf in de benedenstroomse habitats komt, wordt een erfscan opgesteld (maatregel 31). Concreet betekent dit dat de afwatering wordt omgelegd naar de beek (**maatregel 379**).
Ook op het perceel ten zuiden van de beek met **perceel 9** komt een verbod op bemesting. Dit perceel heeft een uitspoelingsgevoelige bodem en grenst direct aan het habitattype.

Verder liggen in de Noordtak een aantal natuurpercelen in het intrekgebied van de habitattypen. Uit de waterkwaliteitsgegevens kan worden opgemaakt dat ook van deze percelen nitraat uitspoelt naar de natuur. Om dit definitief vast te stellen is voor **perceel 8** bepaald om met bodembemonstering en het daarop aanpassen van het beheer om te verschralen en uitspoeling van nitraat te voorkomen.

Doelbereik
De maatregelen om verdroging op te heffen en piekafvoeren te verminderen zorgen ervoor dat de grondwaterstanden stijgen in het habitattype Alluviale bossen. De beekbodemverhoging zal leiden tot een verhoging in GHG en GLG die overeenkomt met de verhoging van de beekbodem (tot circa 20 cm -mv). Door deze maatregelen zal de toevoer van kwel naar de habitattypen toenemen in plaats van directe toevoer naar de beek. Dit heeft een positief effect op de instandhouding van het habitattype Alluviale bossen.

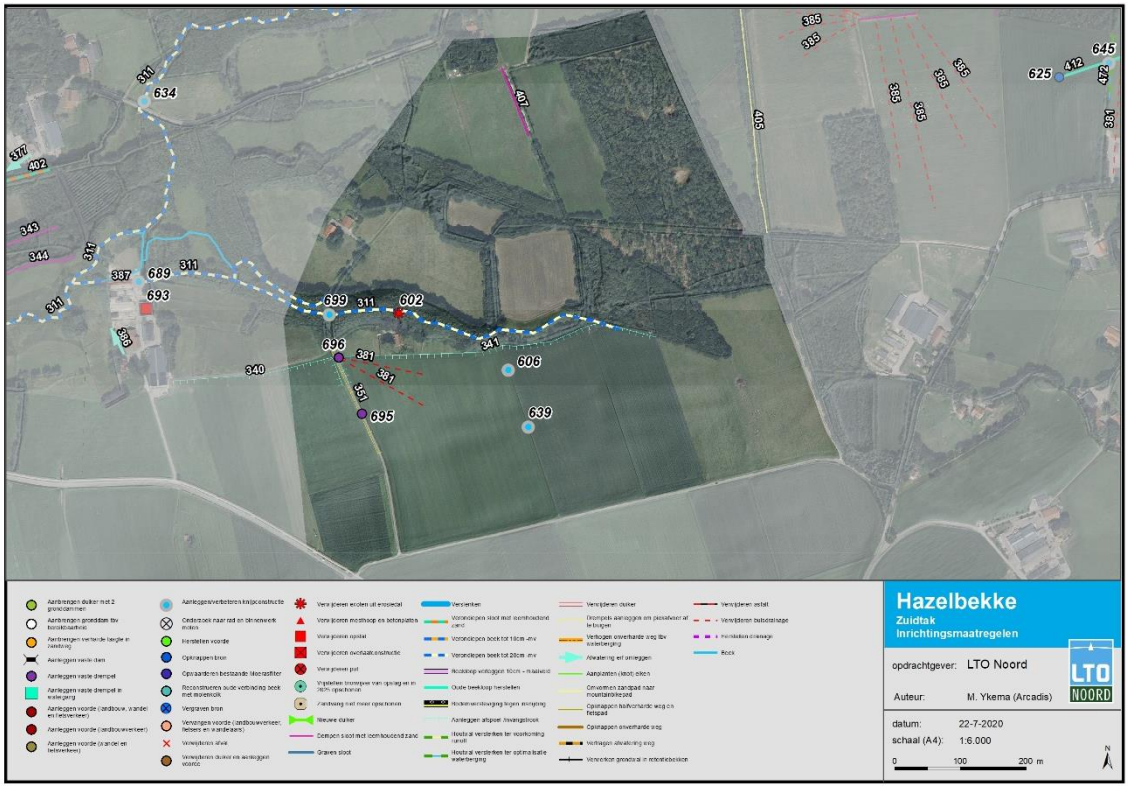
Onderdeel van de ‘Noordtak Hazelbekke’ is het ten noorden van de Oosterveldsweg gelegen ‘Droogdal’ in een eerder project een retentiebekken gerealiseerd om het water dat bij buien oppervlakkig afstroomt te bergen. Dit retentiebekken werkt momenteel niet naar behoren. Dit retentiebekken blijft in stand. Aanvullend wordt ten zuiden van dit perceel een perceel geserveerd voor waterberging om\ piekbuien af te vangen voor een T=100 bui.

De maatregelen zorgen ervoor dat piekafvoeren (T10 en T=100) vanuit het Droogdal volledig worden vastgehouden. Zo wordt de stroomsnelheid geremd en kan het slib met nutriënten bezinken. Deze infiltratie is nodig zodat nutriënten niet afstromen naar de beek en de stroomsnelheid in de beek te vermindert. Bij een te hoge stroomsnelheid kan erosie optreden in de beek. Dit heeft een verdrogend effect op de aanliggende habitattypen: Alluviale bossen (H91E0) en Overgangs- en trilvenen (H7140). Met deze maatregel wordt een negatieve invloed vanuit het Droogdal op de waterkwaliteit en een snelle waterafvoer (insnijding) voorkomen. Deze maatregelen hebben een positief effect op de instandhoudingsdoelen van habitattype Alluviale bossen (H91E0) en Overgangs- en trilvenen (H7140).

Van deze afzonderlijke maatregel is niet in te schatten hoe groot de afname van de stroomsnelheid in de beek exact is. Echter is zeker dat de maatregel hier een positieve bijdrage aan levert.

Zuidtak Hazelbekke

Ook de Zuidtak van het Hazelbekke heeft te maken met verdroging en vermesting (zie paragraaf 3.5). Om deze knelpunten tegen te gaan, worden een aantal maatregelen uitgevoerd (Figuur 32 en Tabel 10). In het N2000-beheerplan zijn maatregelen M39 (- Omvormen landbouwgronden: stoppen bemesting, omvormen naar natuur (hakhout), - smalle zone van Bovenesch langs huidige reservaat Hazelbekke) en M43 (beekbodemverhoging) opgenomen. Dit betekent dat alle maatregelen tegen de verdroging toegevoegd zijn. Daarnaast is uit de nadere systeemanalyse gebleken dat op een aantal percelen maatregelen moeten worden genomen om de nitraatuitspoeling te beperken tot nihil.



Figuur 32: Maatregelen Zuidtak Hazelbekke

Tabel 10: Maatregelen Zuidtak Hazelbekke

Maatregel gebiedsanalyse	Maatregel-nummer	Maatregel	Onderbouwing
M39 - Omvormen landbouwgronden: stoppen bemesting, omvormen naar natuur (hakhout) - smalle zone van Bovenesch langs huidige reservaat Hazelbekke (M39)	341 351 381 606 639 695 696 699	Aanleggen afspoel-/invangstrook, Drempels aanleggen om piekafvoer af te buigen (Afgraven bermen langs asfaltweg en aanbrengen strook grasbetonstenen), Verwijderen buisdrainage, knijpduikers en voorden aanleggen	Het remmen en sturen van oppervlakkige afstroming zorgt voor minder erosie in het beekdal en dat voedselrijk water niet in de habitats terecht komt. Het realiseren van de waterberging an sich is geen maatregel omdat hier niets gedaan hoeft te worden. Wel wordt er hier dus een knijpduiker aangelegd om piekafvoeren te dempen. Hiermee wordt erosie en beekinsnijding voorkomen. Dit is een tijdelijke berging, van korte duur in een extreme situatie. Daardoor heeft het geen negatief effect op het habitattype. Er is bewust gekozen voor berging op deze locaties, omdat het risico van landschapsaantasting in het dal als aanvaardbaar klein wordt ingeschat.
M41 - Aanpassen ontwatering (sloten, greppels, drainage buizen) dusdanig dat geen effecten op N2000-gebied optreden: - voet van es bij Hazelbekke	407	Dempen sloot met leemhoudend zand	Het dempen van deze sloot zorgt dat de natuurlijke grondwaterstroom richting de habitats wordt hersteld. Er komt dan meer kwel in de habitats.
M43 - Verhogen beekbedding en hermeandering Hazelbekke	311	Verhogen beekbodem	Het verhogen van de beekbodem zorgt voor een hogere grondwaterstand in nabijgelegen habitats, hierdoor wordt verdroging en veenoxidatie verminderd.

**De nummering is gevormd als volgt: 0-200 zijn percelen, 300-500 zijn lijnelementen en 600-800 zijn puntelementen. Niet alle nummers komen voor op de kaarten en tabellen vanwege het organisch groeien en bijsnijden van de maatregelen*

Maatregelen knelpunt verdroging
Het knelpunt van verdroging in dit deelgebied wordt veroorzaakt door een te diepe ligging van de beek die is ontstaan door piekafvoeren van landbouwpercelen. Om piekafvoeren te verminderen en verdroging op te heffen wordt de beekbodem ter plekke van de habitattype tot circa 20 cm onder maaiveld verondiept (**maatregel 311**) en wordt de bestaande duiker aangepast tot het niveau van de beek. Het beektraject tussen de habitattypen wordt tot een nieuwe logische verhanglijn gebracht (Arcadis 2018, zie bijlage 4).

Maatregelen knelpunt vermesting
Om nitraatuitspoeling tegen te gaan is gekeken naar de omliggende percelen. Ten zuiden van de beek is een strook (zone van 100 m) waar de bemesting niet langer is toegestaan (**perceel 15**) vanwege de korte reistijd van grondwater (minder dan 1 jaar) naar de habitattypen. Deze strook wordt ingericht als overgangszone met vegetatie dat nutriënten afvangt (**341**). Zie bijlage 7 voor de onderbouwing bufferzones.

Daarnaast is sprake van ondiepe keileem, waardoor een groot risico is op nitraatuitspoeling. Op de overige delen van het perceel is het zandpakket dieper en ligt het verder van de habitattype. Hierdoor is er meer infiltratie en is de reistijd groter. In de route ligt een nattere zone, waar nitraat wordt omgezet in stikstofgas. Het risico voor nitraatuitspoeling vanaf de rest van het perceel richting het habitattype is bij grasland daarom minder groot. Om de mogelijke oppervlakkige afspoeling op deze percelen te beperken wordt op deze percelen **(16 en 17)** een verbod op akkerbouw gelegd. Ook wordt de aanwezige drainage verwijderd (**maatregel 381**). Verder is er nog één landbouwperceel (**perceel 10**) waar geen bemesting meer zal mogen plaatsvinden conform de uitspraak van de N2000-gebiedsanalyse (M41)

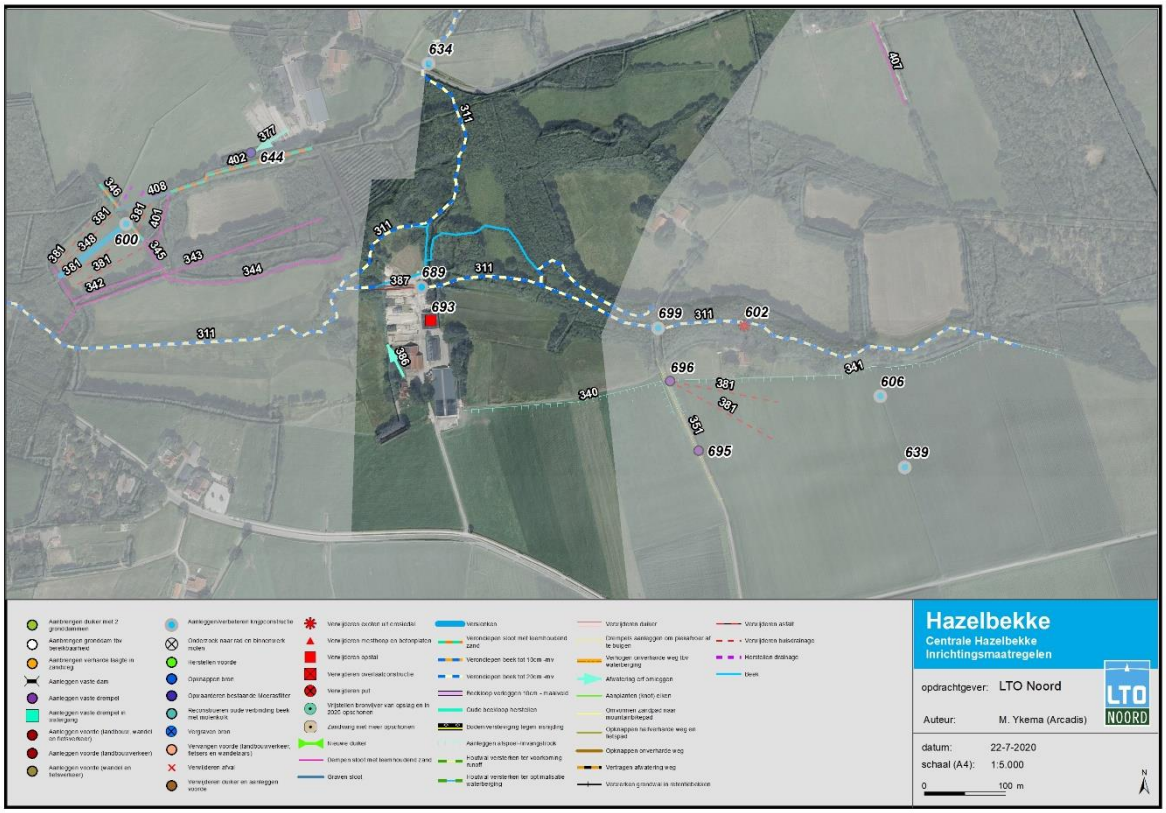
Daarnaast zijn er ook een aantal natuurpercelen die invloed hebben op de habitattypen. Uit de onderzoeken naar waterkwaliteit is gebleken dat onder de natuurpercelen nog veel nitraat aanwezig is (Fieldlab, 2018, bijlage 3). Hier is aanvullende verschraling nodig om de nitraat uitspoeling verwaarloosbaar klein te maken (**perceel 11 en 13**). Dit geldt ook de natuurakker ten noorden van de Zuidtak. Deze akker wordt verschraald tot natuurgrasland (**perceel 14**).

Doelbereik
De maatregelen om verdroging op te heffen en piekafvoeren te verminderen zorgen ervoor dat de grondwaterstanden stijgen in het habitattype Alluviale bossen. De beekbodemverhoging zal leiden tot een verhoging in GHG en GLG die overeenkomt met de verhoging van de beekbodem (tot circa 20 cm -mv). Ook zal er meer toevoer van kwel naar de habitattypen zijn door deze maatregelen. Deze maatregelen hebben een positief effect op de instandhoudingsdoelen van habitattype Alluviale bossen (H91E0)

Alleen aan de randen van het beekdal, die een stuk hoger liggen dan de beek zelf, zal geen effect zijn van de hydrologische maatregelen. De maatregelen om uitspoeling van nitraat verwaarloosbaar klein te maken hebben niet direct (in tijd) invloed op het habitat. Er zal een nihil aandeel nitraat zijn, maar het proces van veenafbraak zal niet zo snel tot stilstand komen.

Centrale Hazelbekke

In het N2000-beheerplan is voor dit deelsysteem maatregelen M38 (aanpassen erf Erve Hazelbekke), M39 (Omvormen landbouwgronden: stoppen bemesting, omvormen naar natuur (hakhout) en M41 (Aanpassen ontwatering (sloten, greppels, drainage buizen) dusdanig dat geen effecten op N2000-gebied optreden) (Figuur 33: Maatregelen Centrale Hazelbekke Figuur 33 en Tabel 11). Daarnaast is uit de nadere systeemanalyse gebleken dat op een aantal percelen maatregelen moeten worden genomen om de nitraatuitspoeling te beperken tot nihil.



Figuur 33: Maatregelen Centrale Hazelbekke

Tabel 11: Maatregelen Centrale Hazelbekke

Maatregel gebiedsanalyse	Maatregel-nummer	Maatregel	Onderbouwing
M38 - Aanpassen erf van Erve Hazelbekke t.b.v. verhogen beekprofiel (Hazelbekke)	386, 387, 693, 689	Verwijderen duiker Verwijderen opstal Afwatering erf omleggen Aanleggen duiker	Een deel van dit erf ligt midden in de natuurlijke loop van de Hazelbekke, om vermesting van de naastgelegen habitats te voorkomen en ontsnippering van habitats te verminderen dient een deel van dit erf opgeruimd te worden. De duiker die terug komt zal een kleine zijn t.b.v. bereikbaarheid van de noordelijke percelen. Zie ook maatregel 32
M39 - Omvormen landbouwgronden: stoppen bemesting, omvormen naar natuur (hakhout) - smalle zone van Bovenesch langs huidige reservaat Hazelbekke (M39)	340	Aanleggen afspoel-/invangstrook,	Het remmen en sturen van oppervlakkige afstroming zorgt voor minder erosie in het beekdal en dat voedselrijk water niet in de habitats terecht komt.
M43 - Verhogen beekbedding en hermeandering Hazelbekke	311	Verhogen beekbodem	Het verhogen van de beekbodem zorgt voor een hogere grondwaterstand in nabijgelegen habitats, hierdoor wordt verdroging en veenoxidatie verminderd.

**De nummering is gevormd als volgt: 0-200 zijn percelen, 300-500 zijn lijnelementen en 600-800 zijn puntelementen. Niet alle nummers komen voor op de kaarten en tabellen vanwege het organisch groeien en bijsnijden van de maatregelen*

Verdroging
Om verdroging in het deelgebied tegen te gaan wordt de beek ter plaatse van de habitattypen verondiept tot circa 20 cm (**maatregel 311**) en tot een logische verhanglijn.
Op de overgang van de Zuidtak naar de Onderbeek ligt Erve Hazelbekke (**29 en 32**). Dit erf ligt in het beekdal en leidt bij grote buien tot piekafvoeren en de afspoeling van nutriënten. Om dit te voorkomen worden de kuilvoerplaten, de duiker onder het erf en een stukje van de opstal teruggegeven aan de beek (**maatregel 32, 386, 693**).

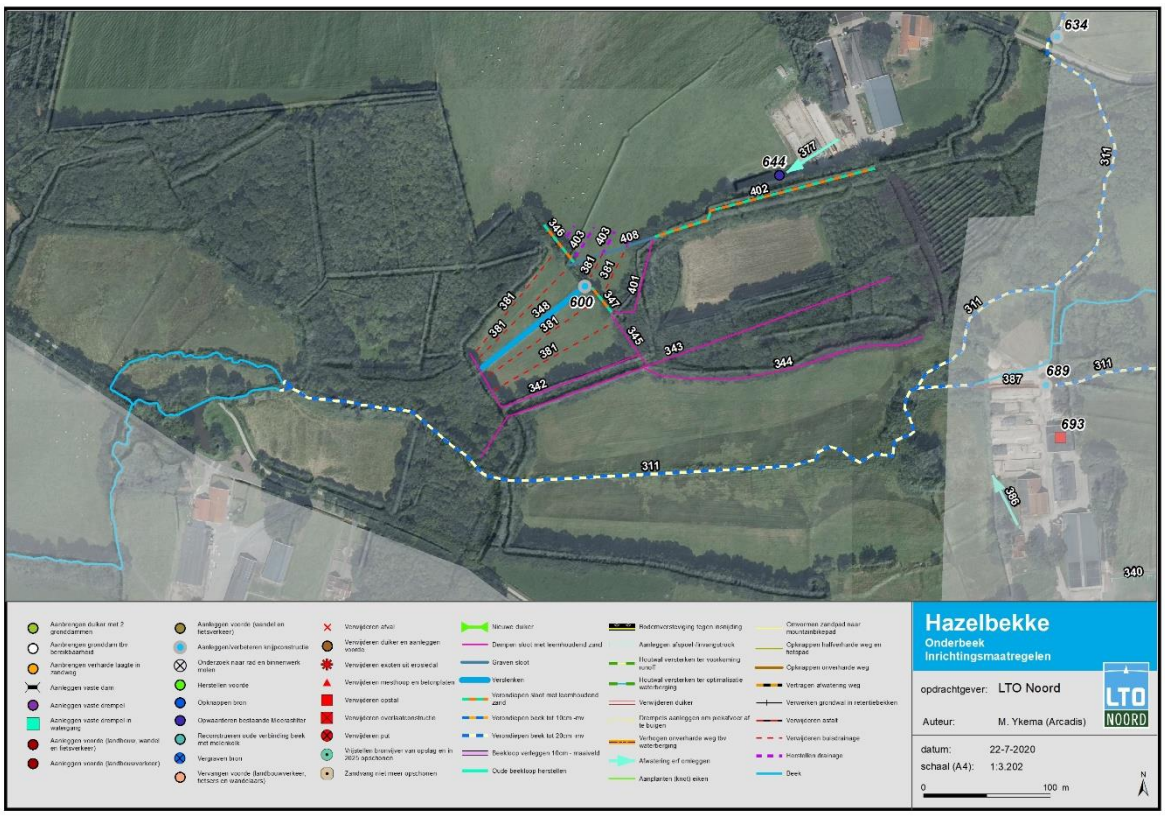
Vermesting
Om nitraatuitspoeling van de natuurpercelen verwaarloosbaar klein te maken wordt op deze percelen actief maai- en afvoerbeheer toegepast. Perceel 12 dient daarvoor verschraald en uitgemijnd te worden. Daarnaast wordt er een afvoer/invangstrook aangelegd om runoff van perceel 16 en hogere percelen af te vangen en te voorkomen dat deze vermeste runoff in habitats terecht komt.

Doelbereik
De maatregelen om verdroging op te heffen zorgen ervoor dat de grondwaterstanden stijgen in het habitattype Alluviale bossen. De beekbodemverhoging zal leiden tot een verhoging in GHG en GLG die overeenkomt met de verhoging van de beekbodem (tot circa 20 cm -mv). Door deze maatregelen zal er meer toevoer van kwel naar de habitattypen zijn in plaats van direct naar de beek. Dit zorgt voor betere omstandigheden voor de ontwikkeling van Alluviale bossen.

NB: De maatregelen om uitspoeling van nitraat tot nihil te beperken hebben niet direct (in tijd) invloed op het habitat. De vermindering van de sulfaatuitspoeling zal niet zichtbaar zijn, aangezien het om de onderkant van het veen gaat die minder zal afbreken.

Onderbeek

Dit deelsysteem heeft te maken met verdroging en vermesting (zie paragraaf 3.5). Om deze knelpunten tegen te gaan, worden een aantal maatregelen uitgevoerd (Figuur 34 en Tabel 12). Deze maatregelen zijn M38 (aanpassen erf Erve Hazelbekke), M39 (omvormen landbouwpercelen, stoppen bemesting), M41 (aanpassen lokale ontwatering) en M43 (beekbodemverhoging) uit de N2000- gebiedsanalyse. Het stoppen van bemesting betekent ook het uitmijnen van percelen om fosfaat en nitraat versneld af te kunnen voeren. Daarnaast is uit de nadere systeemanalyse gebleken dat op een aantal percelen maatregelen moeten worden genomen om de nitraatuitspoeling te beperken tot nihil.



Figuur 34: Maatregelen Onderbeek Hazelbekke

Tabel 12: Maatregelen Onderbeek Hazelbekke

Maatregel gebiedsanalyse	Maatregel-nummer	Maatregel	Onderbouwing
M39 - Omvormen landbouwgronden: stoppen bemesting, omvormen naar natuur (hakhout) - smalle zone van Bovenesch langs huidige reservaat Hazelbekke (M39)			Zie maatregel 19 en 20
M41: Aanpassen ontwatering (sloten, greppels, drainage buizen) dusdanig dat geen effecten op N2000-gebied optreden: - voet van es bij Hazelbekke (M41)	311, 342 343, 344 345, 346 347, 348 377, 381 401, 402 403, 408 600, 644	Verhogen beekbodem Dempen of verondiepen sloot/laagte met leemhoudend zand Afwatering erf omleggen aanpassen bestaand moerasfilter (Wadi) Verwijderen en herstellen buisdrainage Graven watergang Aanleggen/verbeteren knijpconstructie Aanpassen wadi tot moerasfilter. Slenk graven	Het verhogen van de beekbodem zorgt voor een hogere grondwaterstand in nabijgelegen habitats, hierdoor wordt verdroging en veenoxidatie verminderd. Het realiseren van de waterberging an sich is geen maatregel omdat hier niets gedaan hoeft te worden. Wel wordt er hier dus een knijpduiker aangelegd om piekafvoeren te dempen. Hiermee wordt erosie en beekinsnijding voorkomen. Dit is een tijdelijke berging, van korte duur in een extreme situatie. Daardoor heeft het geen negatief effect op het habitattype. Er is bewust gekozen voor berging op deze locaties, omdat het risico van landschapsaantasting in het dal als aanvaardbaar klein wordt ingeschat. Ook wordt een sloot omgezet tot slenk om een natuurlijke watergang te behouden die wel een afwaterende functie heeft maar niet de omgeving te veel draineert.

**De nummering is gevormd als volgt: 0-200 zijn percelen, 300-500 zijn lijnelementen en 600-800 zijn puntelementen. Niet alle nummers komen voor op de kaarten en tabellen vanwege het organisch groeien en bijsnijden van de maatregelen*

Maatregelen knelpunt verdroging

In de Onderbeek speelt verdroging een belangrijke rol. Dit wordt veroorzaakt door de ontwatering in de omgeving. Daarom wordt drainage rondom de Onderbeek verwijderd (**maatregel 381**). Daarnaast is de beek in dit deelgebied te diep uitgesleten. Om dit tegen te gaan wordt de beek verondiept (**maatregel 311**). Tevens worden de sloten in de omgeving gedempt of verondiept (**maatregel 342, 343, 344, 345, 346, 348 en 401**). Eén van de sloten wordt als slenk ingericht om een nieuwe beek te maken en om afwatering van de waterberging in stand te houden (**maatregel 348**). Daarnaast wordt er waterberging gerealiseerd met een capaciteit van T=100. Deze waterberging ontstaat in een natuurlijke laagte door het aanbrengen van knijpduikers (**maatregel 600**). Dit zorgt ervoor dat tijdens pieken de stroomsnelheden in de Onderbeek niet te veel stijgen, zodat geen insnijding van de beek plaatsvindt. Omdat op dit perceel het drainagewater van bovenliggende perceel uitkomst is als beheer voor deze berging (t=10) ook het eens in de 3 jaar verwijderen van het slib als beheermaatregel opgenomen.

Maatregelen knelpunt vermesting

Om het knelpunt vermesting tegen te gaan wordt op de zuidelijke percelen een verbod op akkerbouw ingesteld (**perceel 19 en 20**).
Voor het natuurperceel aan de westzijde van het deelgebied wordt een verschralingsplan opgesteld (**perceel 22**) als de bodemmonsters aangeven dat dit noodzakelijk is. Ten noorden van het habitattype ligt nog een landbouwperceel. Hier wordt een bemestingsverbod (**perceel 21)** op gelegd.

Daarnaast wordt de afwatering van het erf (perceel 30) omgelegd zodat het direct afwatert in de sloot (**maatregel 377**). Hiervoor zal het huidige moerasfilter (wadi) die dient als zuivering van het verontreinigde erfwater moeten worden hersteld (**maatregel 644**). Dit om afspoeling van nutriënten naar habitattypen te voorkomen.

Doelbereik

Als gevolg van de vernattingsmaatregelen zal de grondwaterstand in de habitattypen stijgen. Door deze verhoging zal er meer toevoer van kwel naar de habitattypen zijn en de invloed van regenwater verminderen. Hierdoor worden de omstandigheden meer gebufferd. De maatregelen zorgen er voor dat verdroging en verzuring in de Onderbeek verminderd. Deze maatregelen hebben een positief effect op de instandhoudingsdoelen van habitattype Alluviale bossen (H91E0).

3.6.4 Beekverondieping

De beekverondieping in de Springendalse beek gaat over een totale beeklengte van 2,85 km. Hiervoor is de volgende hoeveelheid leemhoudend zand nodig:

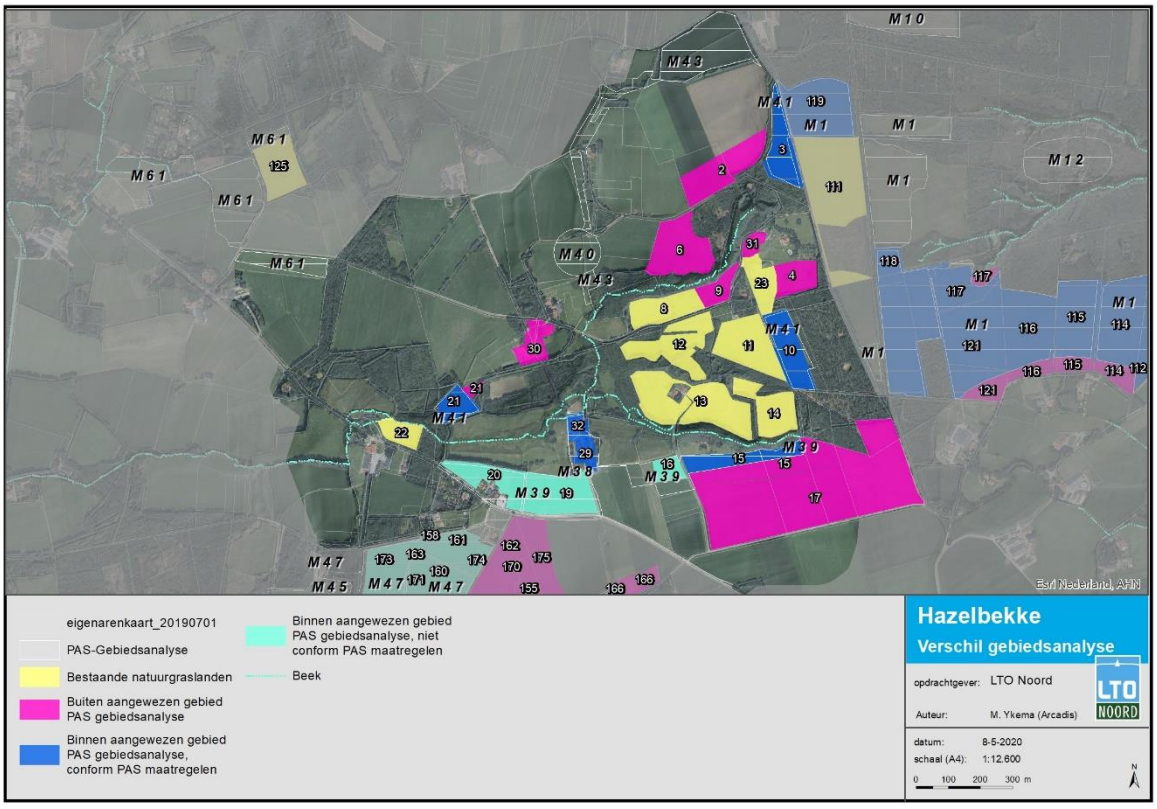
Beekverondieping	Hazelbekke
Beeklengte (km)	2,85
Leemhoudend zand inclusief zetting (+20%) (m^3)	5979

**Berekend onder de aanname dat per strekkende meter beek gemiddeld 1,75 kuub nodig is ter verondieping*

3.6.5 Invulling N2000-opgaven t.o.v. Gebiedsanalyse voor de Hazelbekke

In het N2000-beheerplan zijn de voorgenomen maatregelen op hoofdlijnen beschreven. In de voorliggende uitwerking is een nadere detaillering, de omvang van de maatregelen en de impact op de omgeving weergegeven. In onderstaand figuur is voor de Hazelbekke aangegeven hoe de maatregelen in dit IP zich verhouden tot het N2000-beheerplan (Figuur 35). Hieruit blijkt dat:

A. De ruimtelijke invulling van de bergingsopgaven (M40) op andere locaties is ingevuld. Hierbij is gebruik gemaakt van de mogelijkheden in het systeem. Dit heeft geresulteerd in meerdere maar kleinere locaties in het gebied.
B. Het perceel aan de zuid-midden door de grondwaterstroming en de bufferende werking van het tussenliggende nattere gebied maar een klein deel van het perceel noodzakelijk is om de impact van het landbouwkundige gebruik van het perceel op de habitats te verminderen.
C. Voor de groene percelen is bepaald dat een verbod op akkerbouw in combinatie met de overige maatregelen voldoende is om eventuele uitspoeling van nutriënten richting de habitats tegen te gaan.
D. Dat ten opzichte van de gebiedsanalyse meer maatregelen zijn genomen. Dit gaat om percelen 2, 4, 6, 9 17 en 21.

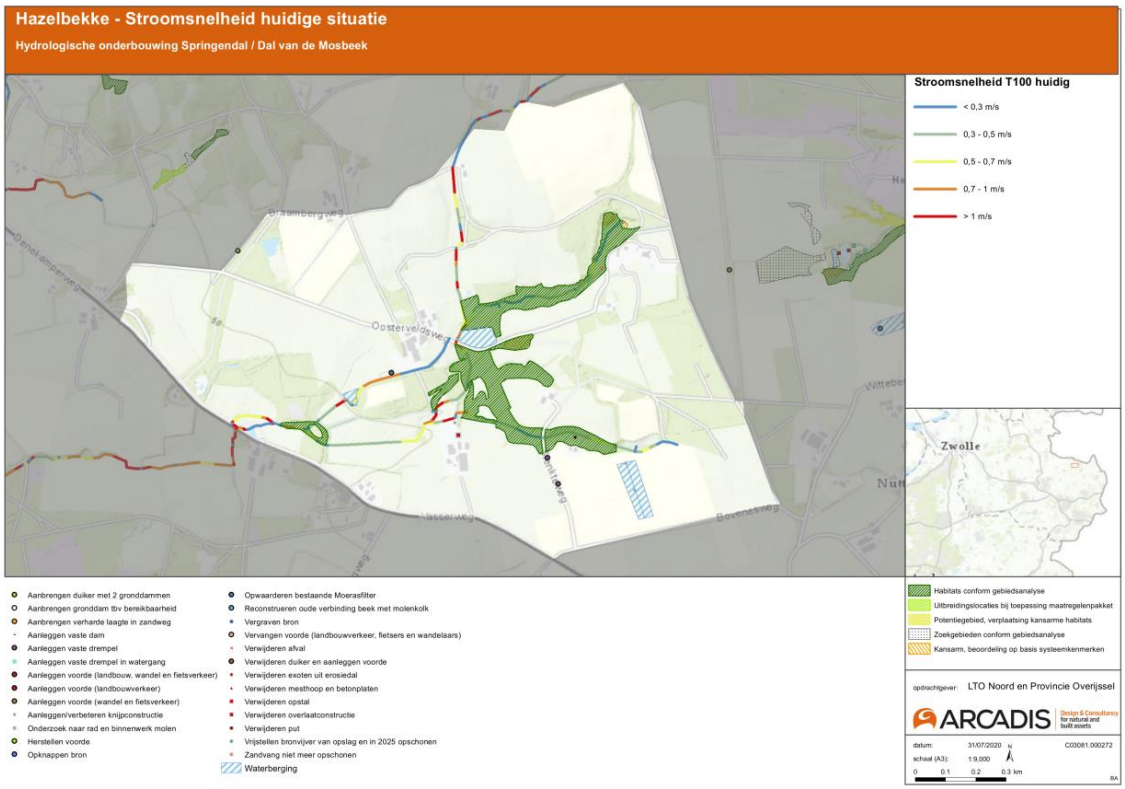


Figuur 35: Verschil tussen de voorgestelde maatregelen en het N2000-beheerplan in de Hazelbekke

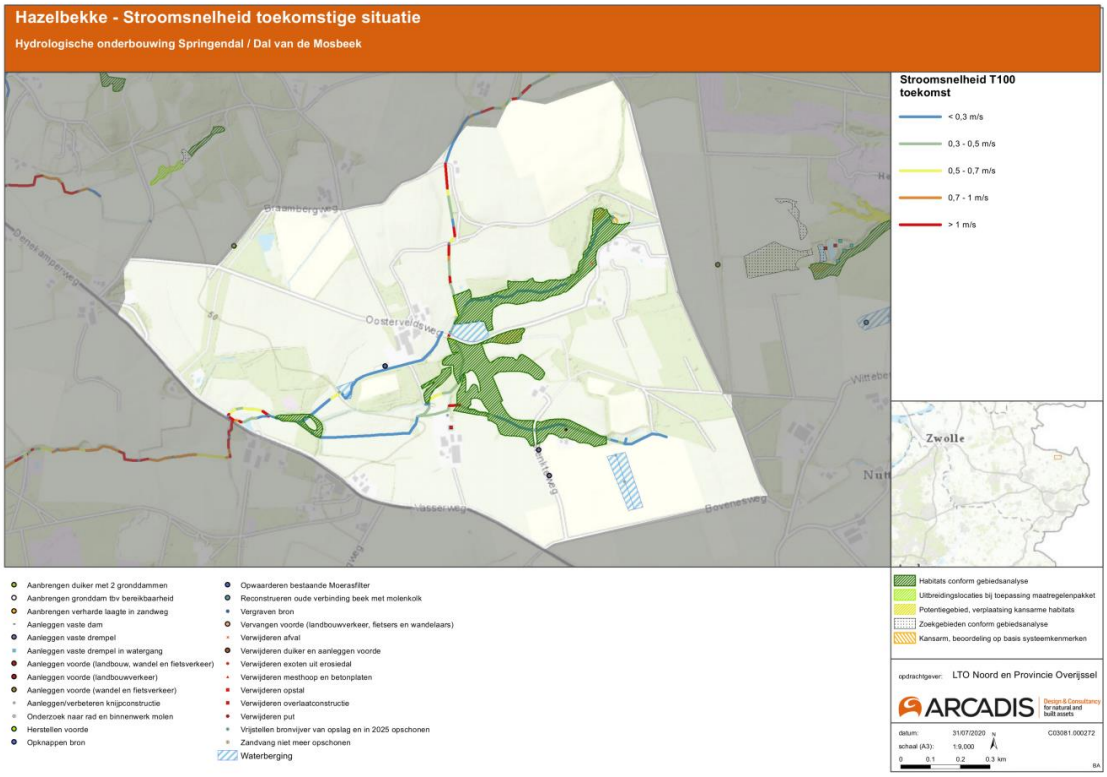
3.7 Effect in de omgeving

3.7.1 Hydrologische effecten

Belangrijkste opgave voor het op termijn in stand houden van de doelen is het tegengaan van terugschrijdende erosie waardoor de beekbodem dieper komt te liggen en verdroging veroorzaakt, is het reduceren van de stroomsnelheid. In de huidige situatie zijn deze te hoog. Door het toepassen van een gelijk verhang, bredere ondiepe profielen en reduceren van de afvoerpieken middels berging, is de stroomsnelheid sterk teruggebracht. Zoals te zien op de Figuur 36 en Figuur 37 nemen de stroomsnelheden enorm af op grote delen van de beek na implementatie van de beoogde maatregelen. Dit zorgt voor een reductie van stroomsnelheid. In de toekomstige situatie blijven deze onder de grenswaarde voor erosie en dus is insnijding van de beek niet langer te verwachten. Opgemerkt wordt dat er bij enkele kunstwerken wel oever- en bodembescherming moet worden toegepast voor het fixeren van de bodem. Bijkomend voordeel is dat bij de lagere stroomsnelheiden, de beheerdruk ook afneemt.



Figuur 36: Stroomsnelheden huidige situatie bij T=100



Figuur 37: Stroomsnelheden na de maatregelen bij T=100

Ontwatering
In de huidige situatie ligt de beek diep en zijn de waterpeilen lager. Door de verondieping komen de beekbodem en de waterpeilen hoger te liggen. Dit is noodzakelijk om de benodigde grondwaterstanden in de habitats te realiseren.

Drie dingen komen naar voren uit de hydrologische berekeningen

1. Hele beekdal neemt de ontwateringsdiepte af. Variërend van ca 0,05 tot 0,20 m. Dit is absoluut nodig voor habitats
2. Bij drie percelen op de flanken worden de af- en ontwateringsmiddelen weggenomen. Hier varieert de verandering van 0,00-0, 80 m afhankelijk van de diepte en intensiteit van de drainage. Het verwijderen van deze drainage belemmerend landbouwkundig gebruik in deze percelen.
3. Verandering raakt de erven Hanstede en Hazelbekke. Hier is monitoring wenselijk. (Fieldlab, 2018).

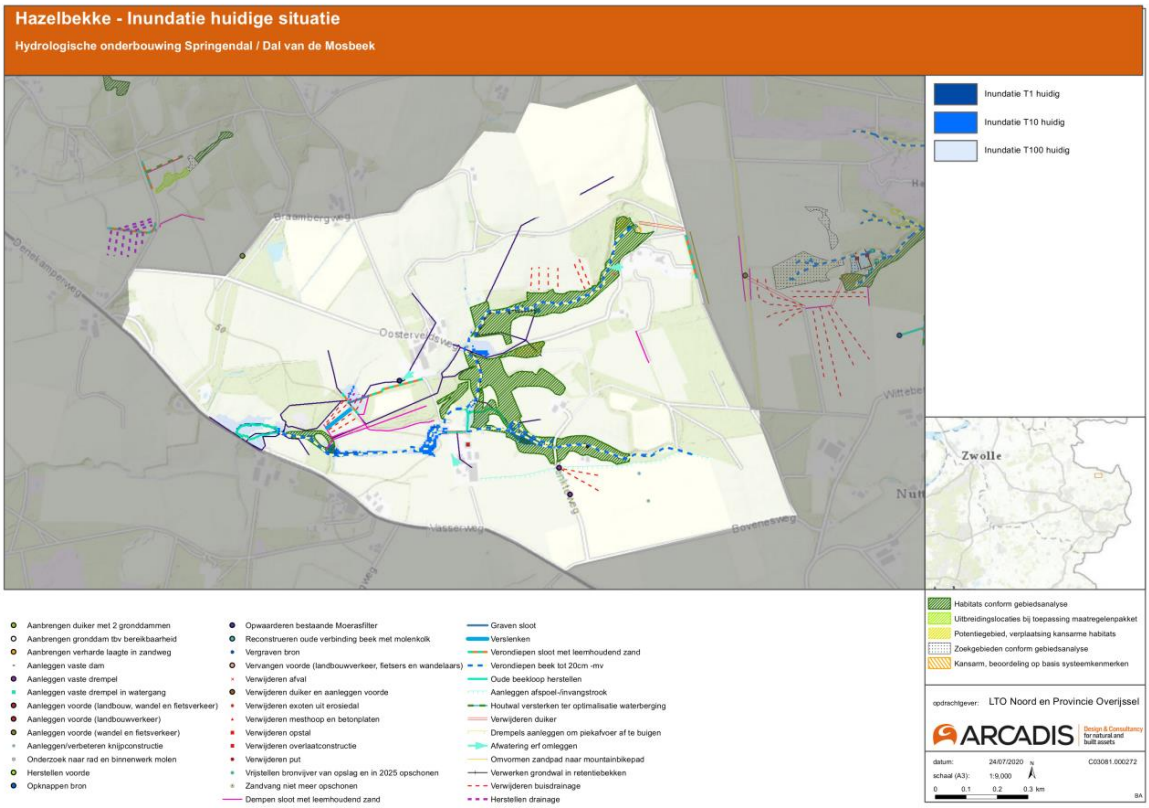
Op basis van de maatregelen en de peilwijzigingen die optreden is het effect op de grondwaterstanden berekend. De uitvoering van maatregelen in kader van dit plan veranderd niets aan het (veelal agrarische) grondgebruik buiten de beekdalen. Voor agrarische percelen en bebouwing zijn namelijk mitigerende maatregelen getroffen om negatieve effecten tegen te gaan. Voor de enkele locaties waar hydrologische effecten van maatregelen toch optreden worden de percelen omgezet tot natuur en wordt de afwaardering beslecht met de eigenaar.

Inundatie
Het benodigde maatregelenpakket om de doelen te behalen, beïnvloedt het peilregime en daarmee de inundatie die optreedt langs de beek. Globaal geldt dat bodemverhoging noodzakelijk is om de gewenste grondwaterstanden te behalen en dit inherent is aan het eerder optreden van inundatie omdat het waterpeil dichter bij maaiveld komt te liggen. Om deze toename te beperken is gekozen om op natuurlijke laagtes in het gebied en op de flanken water periodiek vast te houden zodat de waterpieken in het beekdal en daarmee de inundatie beperkt worden. De locaties waar waterberging is voorzien zijn weergegeven in Figuur 30.

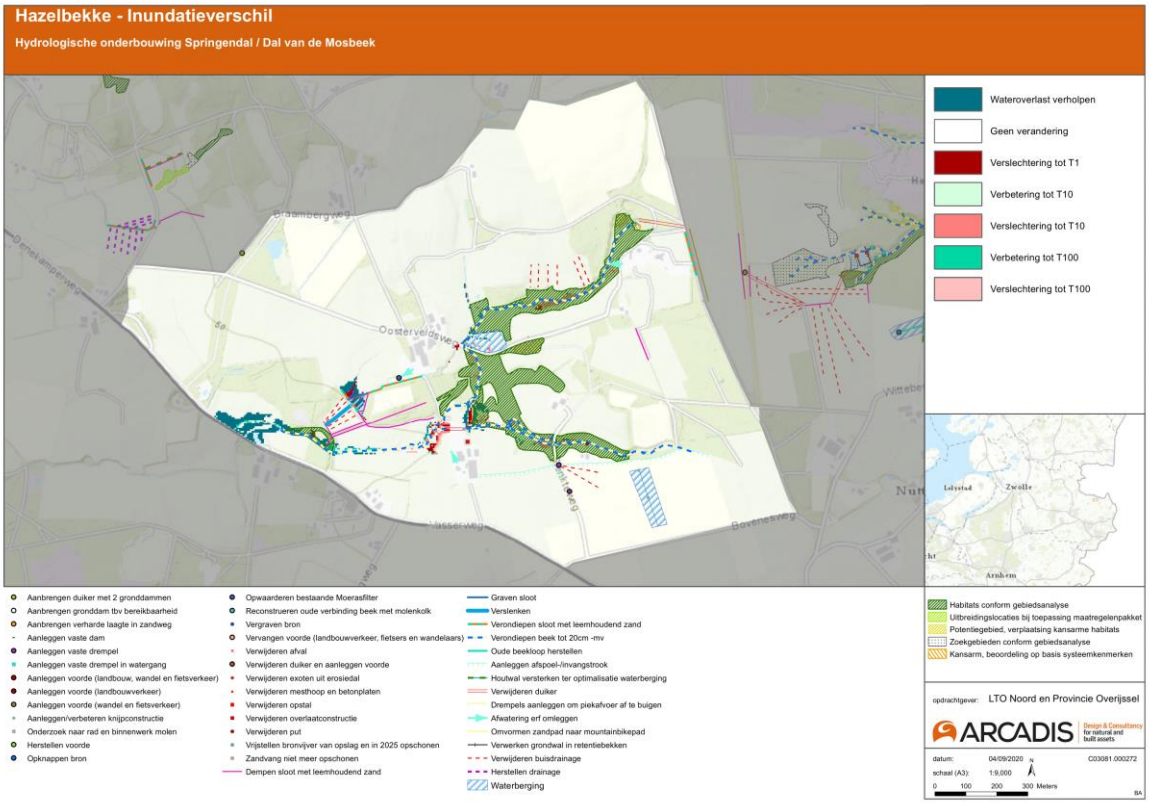
De huidige, toekomstige en de verandering van de inundatie zijn berekend voor een drietal maatgevende situaties. Het betreft:

- T=1: een regenbui die statistisch gezien één keer per jaar voorkomt
- T=10: een regenbui die statistisch gezien één keer per 10 jaar voorkomt
- T=100: een regenbui die statistisch gezien één keer per 100 jaar voorkomt.

Dit is bepaald voor de huidige situatie en voor de situatie na beekbodemverhoging en invulling van de bergingsopgave. De figuren hieronder laten de impact van de waterberging zien na inrichting. Hier is te zien dat er nauwelijks wijzigingen in inundatie optreden, in oppervlak buiten het Natura 2000-gebied (**Error! Reference source not found.** en **Error! Reference source not found.**).



Figuur 38: Huidig inundatiepatroon Hazelbekke



Figuur 39: Inundatiepatroon na maatregelen Hazelbekke

Inundatie en normopvulling
Toename van inundatie is niet helemaal op te vangen door uitbreiding van de berging. Het blijft net als in de huidige situatie optreden in het beekdal al vinden hier op beperkte schaal wijzigingen op. Bovenstrooms neemt de inundatiefrequentie licht toe. Inundatie blijft op een drietal locaties eens per 10 jaar of op sommige plekken zal zelfs jaarlijks optreden. Hierdoor blijven deze drie huidige knelpuntlocaties bestaan en breiden in oppervlakte zelfs iets uit. Benedenstrooms worden de knelpunten wel verholpen en treedt geen inundatie meer op. Over het algemeen dragen de maatregelen dus bij aan het verhelpen van knelpunten voor wateroverlast.

Verder geldt dat inundatie op de locaties waar het blijft bestaan niet wenselijk is vanuit de waterkwaliteit. In dit geval wordt dit geaccepteerd omdat verwacht wordt dat de kweldruk voldoende groot is om te voorkomen dat het tijdelijk aanwezige beekwater in de bodem infiltreert. Wel kan slib achterblijven. Inundatie is op deze locaties van verslechtering dus met name een tijdelijke beperking voor de ontwikkeling de habitats totdat de waterkwaliteit goed is. Daarom wordt de verslechtering niet gezien als normopvulling. Inundatie hoort van nature in beekdalen en locaties waar verslechtering optreedt zijn aangewezen als bergingsgebied of krijgen in de toekomst de functie natuur. De maatregelen zorgen voor een stap vooruit ten aanzien van de werknormen vanuit het NBW.

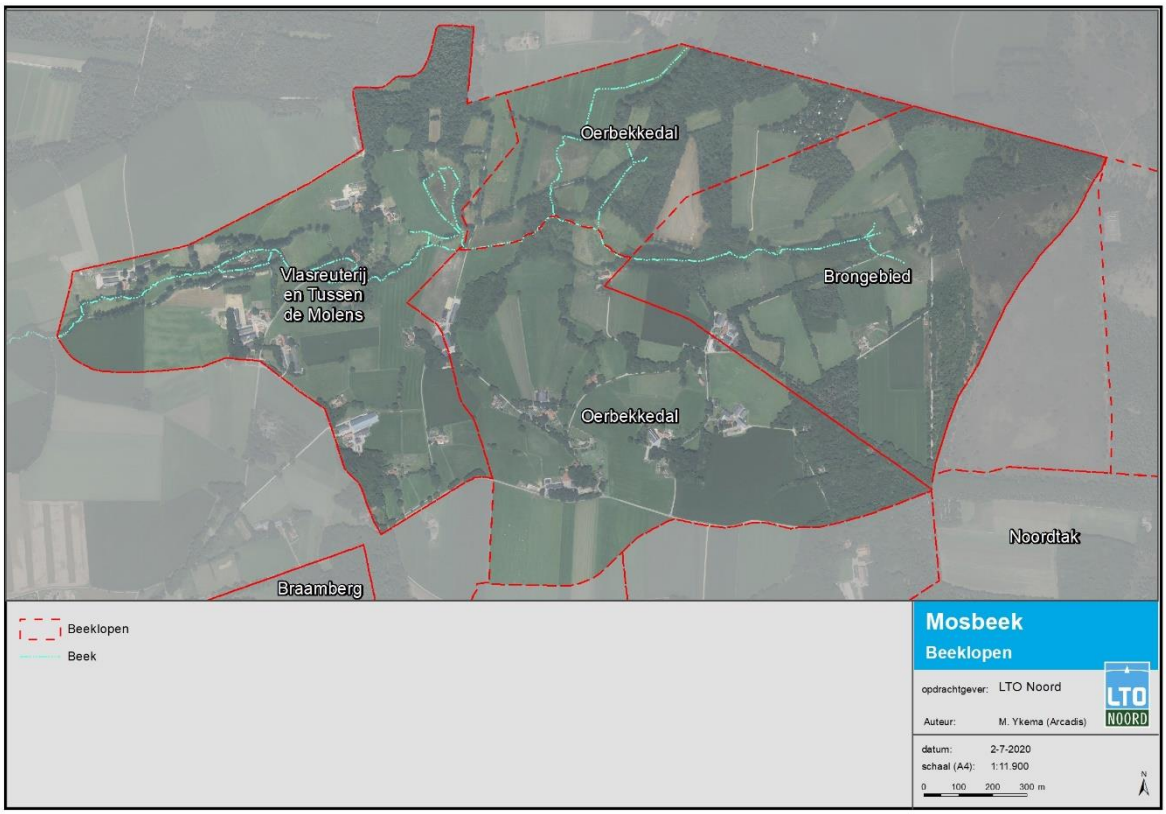
3.7.2 Effecten gebruiksmaatregelen

Maatregelen die er voor zorgen dat de uitspoeling van nitraat daalt tot nihil hebben gevolgen voor het landbouwkundig gebruik op deze percelen. Wanneer niet meer bemest mag worden, is regulier landbouwkundig gebruik niet meer mogelijk. Deze worden dan ook omgevormd naar natuur. Verder zijn er een aantal percelen waar akkerbouw niet meer is toegestaan. Daarnaast zal op de natuurpercelen waar aanvullend verschraald moet worden, ander beheer nodig zijn.

4 DEELGEBIED MOSBEEK

4.1 Gebiedsbeschrijving

Het deelgebied Mosbeek is het meest omvangrijke deelgebied binnen het Springendal – Dal van de Mosbeek. Het gebied wordt gekenmerkt door de Mosbeek en de vele bronnen. Grofweg kan het gehele stroomgebied worden opgedeeld in twee gebieden; Mosbeek bovenloop en de Mosbeek benedenloop. De Mosbeek bovenloop is het bovenstroomse deel van het systeem. De bovenloop loopt vanaf de Paardenslenkte en de noordelijke bronnen tot aan de Molen van Frans. De bovenloop wordt hier, voor een betere duiding, opgedeeld in vier deelgebieden (Figuur 40). Het meest westelijk ligt het brongebied (tot aan de Maatmansweg), daarna volgt het Oerbekkedal (tot aan de Pausweg), waarna het deel tot aan de molen van Frans de Vlasreuterij wordt genoemd. Het stuk tussen de Molens van Frans en Bels heeft hier de naam 'Tussen de molens'. De benedenloop ligt benedenstrooms van watermolen Bels.



Figuur 40: Deelgebieden Mosbeek (Oerbekkedal is opgesplitst in Noord en Zuid)

Brongebied
Het brongebied loopt vanaf de Vlasbeekweg ten westen van de Paardenslenkte tot de Maatmansweg. Het Brongebied bestaat uit veen en broekbos. Door de smalle stroompjes en waterloopjes in het brongebied wordt de Mosbeek gevoed. De ondergrond bestaat uit keileemafzettingen en morene zandgronden met wisselende dikte en doorlatendheid. Het brongebied is een zeer kwetsbaar gebied met een mozaïek van bijzondere habitattypen die naast elkaar voorkomen. Zo kent het brongebied de habitattypen Vochtige heiden (H4010A), Heischrale graslanden (H6230), Blauwgraslanden (H6410), Kalkmoerassen (H7230) en Vochtige alluviale bossen (H91E0).

Oerbekkedal
Het centrale gedeelte van de Mosbeek is het Oerbekkedal. Dit deelgebied begint in het bosgebied waar de Maatmansweg de Mosbeek kruist tot aan de Pausweg. Het Oerbekkedal bestaat uit landbouwpercelen en bosgebied. De ondergrond bestaat uit tertiaire klei. De bodem aan de zuidzijde van de beek bestaat uit een venige beekdalgrond met diepe grondwaterstand. Iets verder van de beek aan de noordzijde een veldpodzolgrond aanwezig.

Vanuit het noorden voegen zich twee beekjes bij het hoofdsysteem van de Mosbeek. Het eigenlijke Oerbekkedal is een diep uitgesleten erosiedal. De beekjes worden gevoed door bronnen op de grens tussen de tertiaire afzettingen en de keileemgrond. In het Oerbekkedal komen Vochtige alluviale bossen (H91E0C),
Blauwgraslanden (H6410A), Droge heiden (H4030), Beuken- eikenbossen met hulst (H9120) voor.

Vlasreuterij

Tussen de Pausweg en de Molen van Frans ligt deelgebied Vlasreuterij. Dit deelgebied bestaat uit landbouwpercelen met veel reliëf. De ondergrond wordt gevormd door zand op tertiaire klei. Daarboven bestaat de bodem uit venige beekdalgrond rondom de beek. Ten noorden van de beek ligt een beekeerdgrond met grondwatertrap III (GLG 80-120 cm beneden maaiveld). Rondom de noordelijke uitlopen van de beek en meer naar het zuiden ligt een veldpodzolgrond met grondwatertrap V (GLG dieper dan 120 cm beneden maaiveld). De landbouwpercelen in het deelgebied Vlasreuterij zijn gevoelig voor runoff. In het deelgebied Vlasreuterij komen de habitattypen Blauwgraslanden (H6410), Kalkmoerassen (H7230), Vochtige alluviale bossen (H91E0), Droge heiden (H4030) en Heischrale graslanden (H6230) voor.

Tussen de molens
De bodemopbouw is zeer heterogeen en de ondiepe grondwaterstanden in het Overgangs- en trilveen en blauwgrasland worden permanent gevoed door kwel uit een dieper systeem. Plaatselijk ligt tertiaire klei dicht aan het oppervlak o.a. op locaties waar vochtig alluviale bossen liggen waar buffering vanuit de bodem belangrijker is dan grondwatervoeding. Op deze locaties vormen beekbodemerosie en runoff van oppervlakkig afstromend water een knelpunt. Aanwezige habitattypen: Alluviale bossen, blauwgraslanden, overgangs- en trilvenen, beuken-eikenbossen met hulst

Benedenloop Mosbeek
De benedenloop van de Mosbeek loopt vanaf de molen van Bels richting het westen. In dit gebied zijn, zoals in paragraaf 4.4 wordt uitgelegd, is geen relatie met de habitattypen aanwezig. Het nemen van maatregelen in het benedenstroomse deel is dus geen onderdeel van de eerste beheerplanperiode.

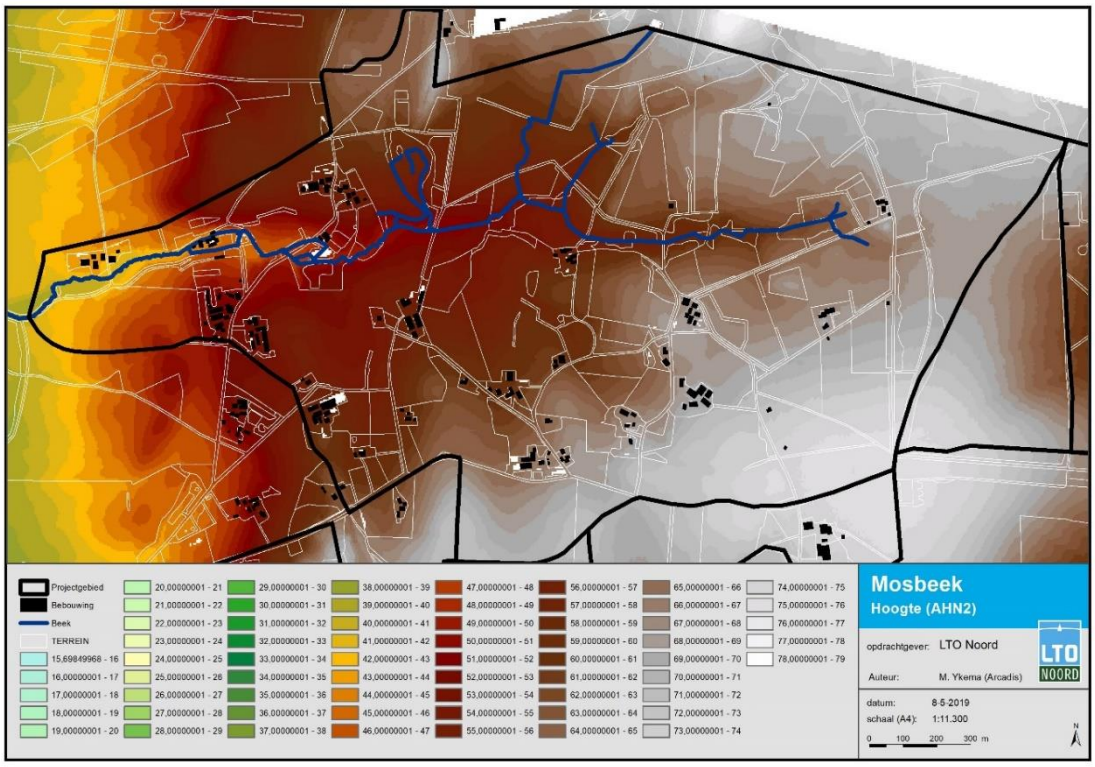
4.2 De fysische ondergrond

4.2.1 Geomorfologie

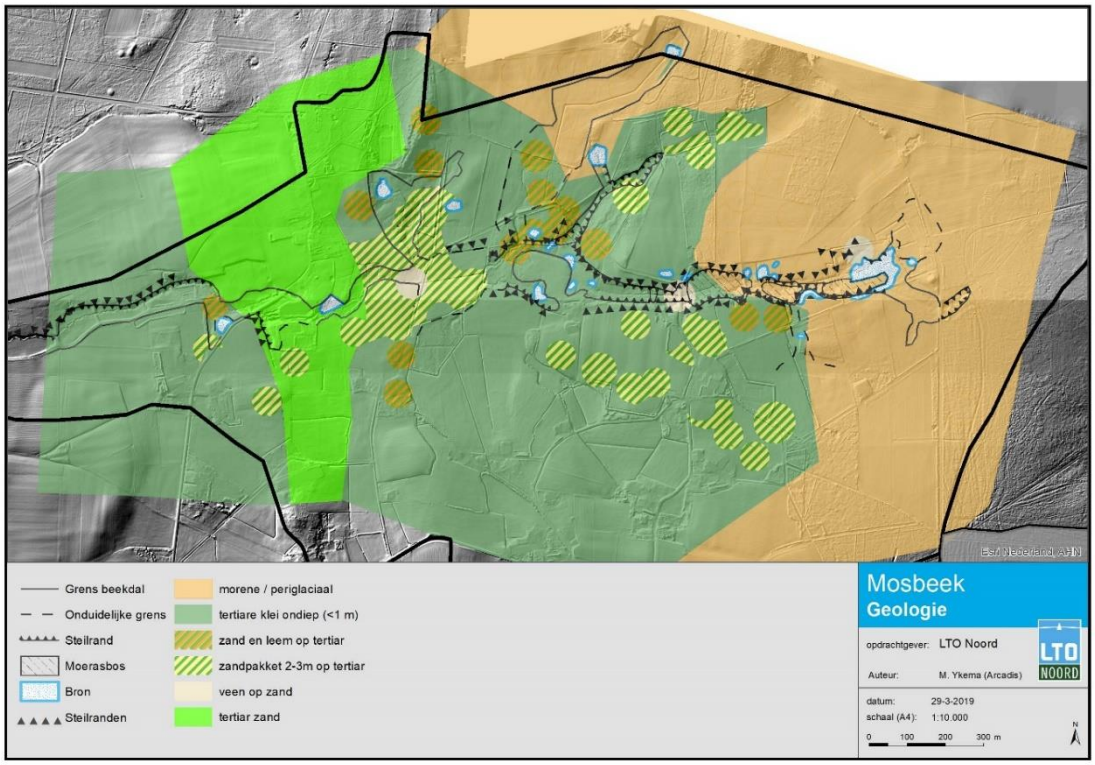
Het deelgebied Mosbeek ligt op de westzijde van de stuwwal van Ootmarsum. Na de vorming van de stuwwal van Ootmarsum is deze overschreden door landijs en is keileem en zand (Formatie van Drenthe) op de stuwwal afgezet. Dit is nog goed zichtbaar bij de bovenloop van de Mosbeek die hoger op de stuwwal ligt dan het westelijke gedeelte (Figuur 41). De bovenloop van de Mosbeek en het gedeelte ten Noordoosten van de beek kennen een ondergrond met veel keileem. Door dit verschil in ondergrond varieert de doorlatendheid ook sterk (Bell Hullenaar, 2017). Figuur 7(H2) toont de geomorfologische situatie in de Mosbeek.

Door smeltwater van het ijs op de stuwwal zijn diepe erosiedalen uitgesleten. Op de natste plekken in de erosiedalen heeft veenvorming plaatsgevonden (Formatie van Singraven). Het beekdal van Mosbeek bevat verschillende soorten veen (Van den Berg & Den Otter, 1993).
Het brongebied wordt omgeven door grondmorene. Dit betreffen dikke zandpakketten met keileemlagen in de ondergrond. Deels zijn deze gronden goed doorlatend, deels stroomt water over keileemlagen ondiepe af richting lagergelegen delen. Het betreffen zeer heterogene gronden waarvan niet is aan te geven wat de stroomrichting is van het grondwater. Het centrale gedeelte van de Mosbeek bestaat uit een ondergrond van gestuwde pakketten, waaronder tertiaire klei, keileem en groenzanden. Groenzanden bestaan grotendeels uit glauconiet (een groenachtig korrelig mineraal).

In het Oerbekkedal, Vlasreuterij en tussen de molens komt op sommige plekken de tertiaire klei ondiep- en aan het oppervlak voor, op andere delen is er een laag zandig materiaal over afgezet met een wisselende dikte. De stippen met geelgroene arcering in Figuur 42 geven een zandige afzetting uit tertiair zand, dekzand of zand uit smeltwater aan. Deze zandlaag ligt 2-3 meter boven de tertiaire kleilaag. Met de oranje arcering in het groene vlakje is aangegeven wanneer in het zandpakket leem aanwezig is. Het verschil tussen deze beide zandafzettingen op de tertiaire klei resulteert onder andere in een verschillende infiltratie en afspoeling van de bodem.



Figuur 41: Hoogtekaart Mosbeek (AHN)

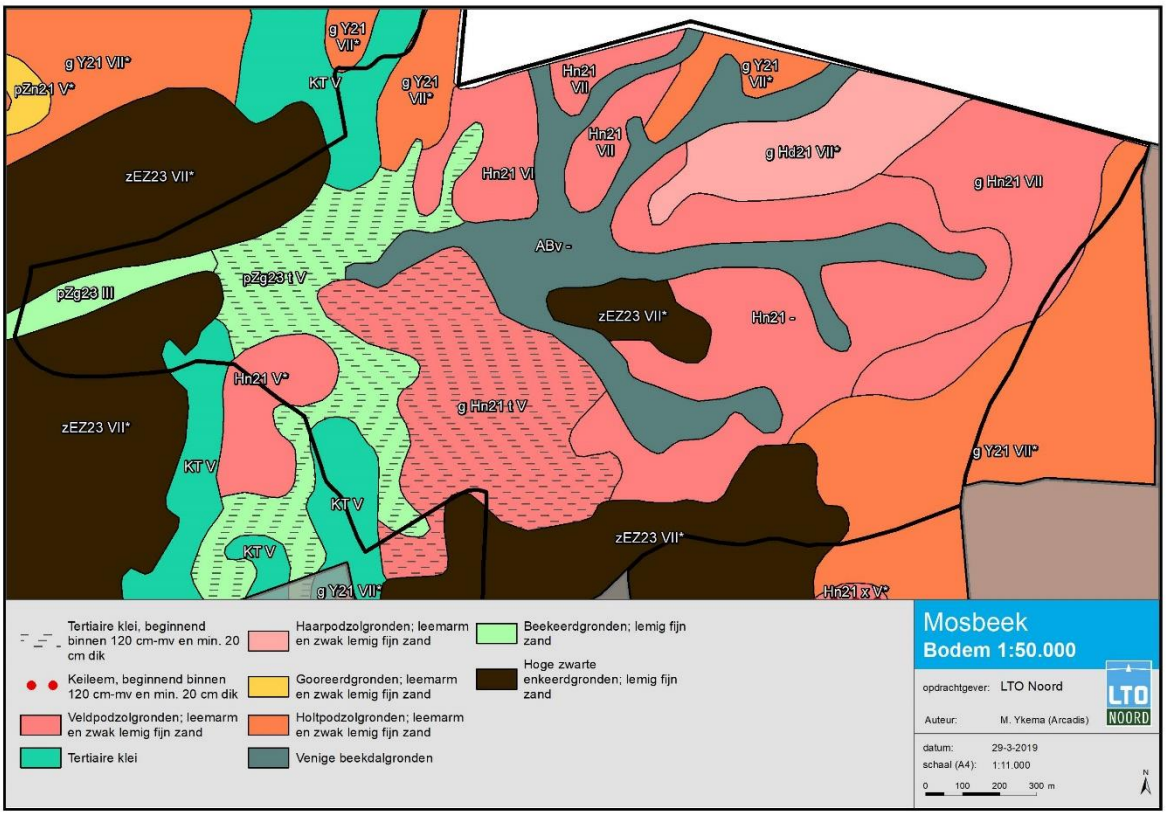


Figuur 42: Verbreiding glaciaal gestuwde pakketten (naar: Van den Berg en den Otter, 1993) en Bodemkartering (Naar: Badus, 2018)

4.2.2 Bodem

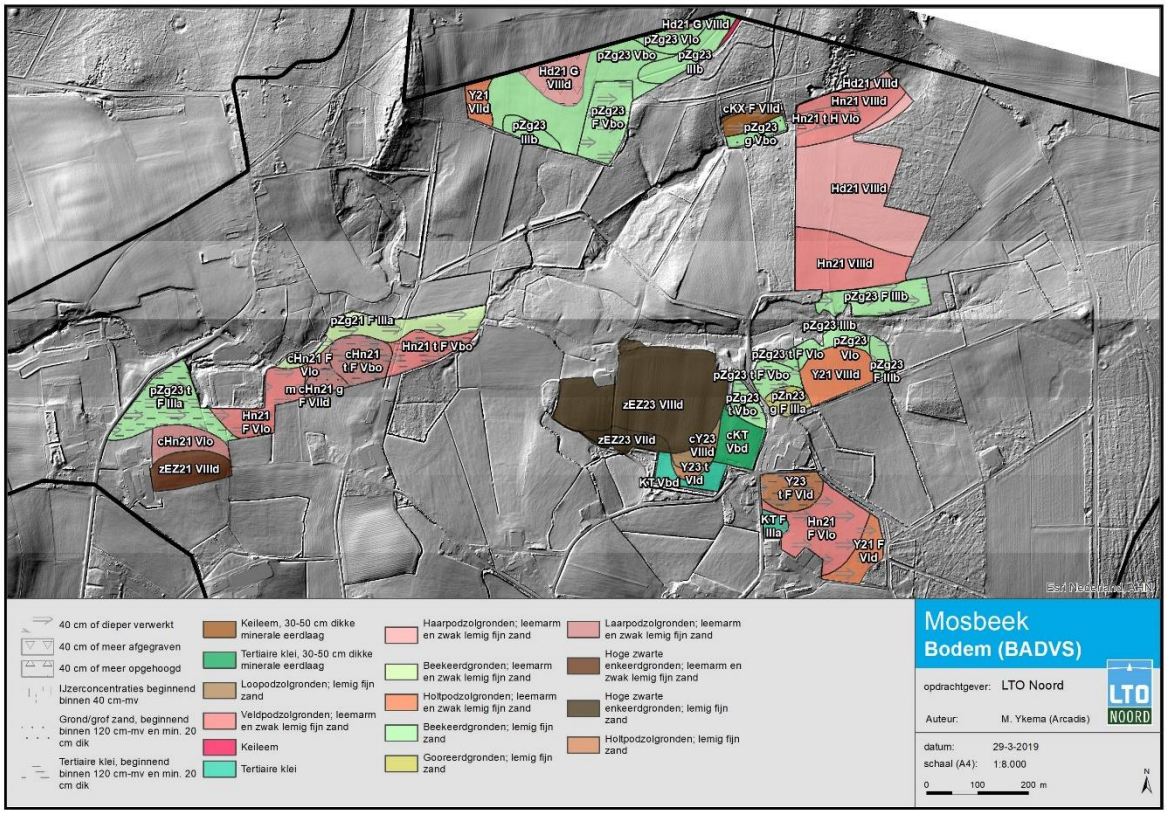
In deze paragraaf is de ‘ondiepe bodem’ tot enkele meters onder maaiveld beschreven.

Net zoals bij het deelgebied Hazelbekke laat de bodemkaart (1:50.000) van de Mosbeek een te beperkte variatie in bodemopbouw zien. De oostzijde van het gebied wordt gekenmerkt door de voedselrijke veldpodzolgronden. Daarnaast komen plaatselijk haarpodzolgrond en holtpodzolgrond voor. De gronden rondom de Mosbeek hebben hier met name een venige beekdalgrond. De westzijde van het gebied bestaat uit beekeerdgronden in het laaggelegen beekdal, omringd door hoge zwarte enkeerdgronden op de essen.



Figuur 43: Bodemkaart 1:50.000 (provincie Overijssel, 2018)

Uit de bodemkartering op de landbouwpercelen valt op dat de bodem aan de zuidzijde van de beek in het Oerbekkedal vooral bestaat uit zwarte enkeerd die is ontstaan door opbrengen van potstalmest (Badus, 2018). De overige gekarteerde gronden rondom de beek zijn veelal geëgaliseerd voor landbouwkundig gebruik. Daarnaast bevindt zich onder deze enkeerden een laag van Tertiaire klei op 40 tot 120 cm onder maaiveld. Voor meer detail zie Figuur 44. Dat de lokale bodem behoorlijk kan afwijken van de 1:50.000 kaart blijkt uit de kartering op het noordelijke tegen de Duitse grens geleden landbouwperceel.



Figuur 44: Bodemkaart nader gekarteerde percelen (Badus, 2018)

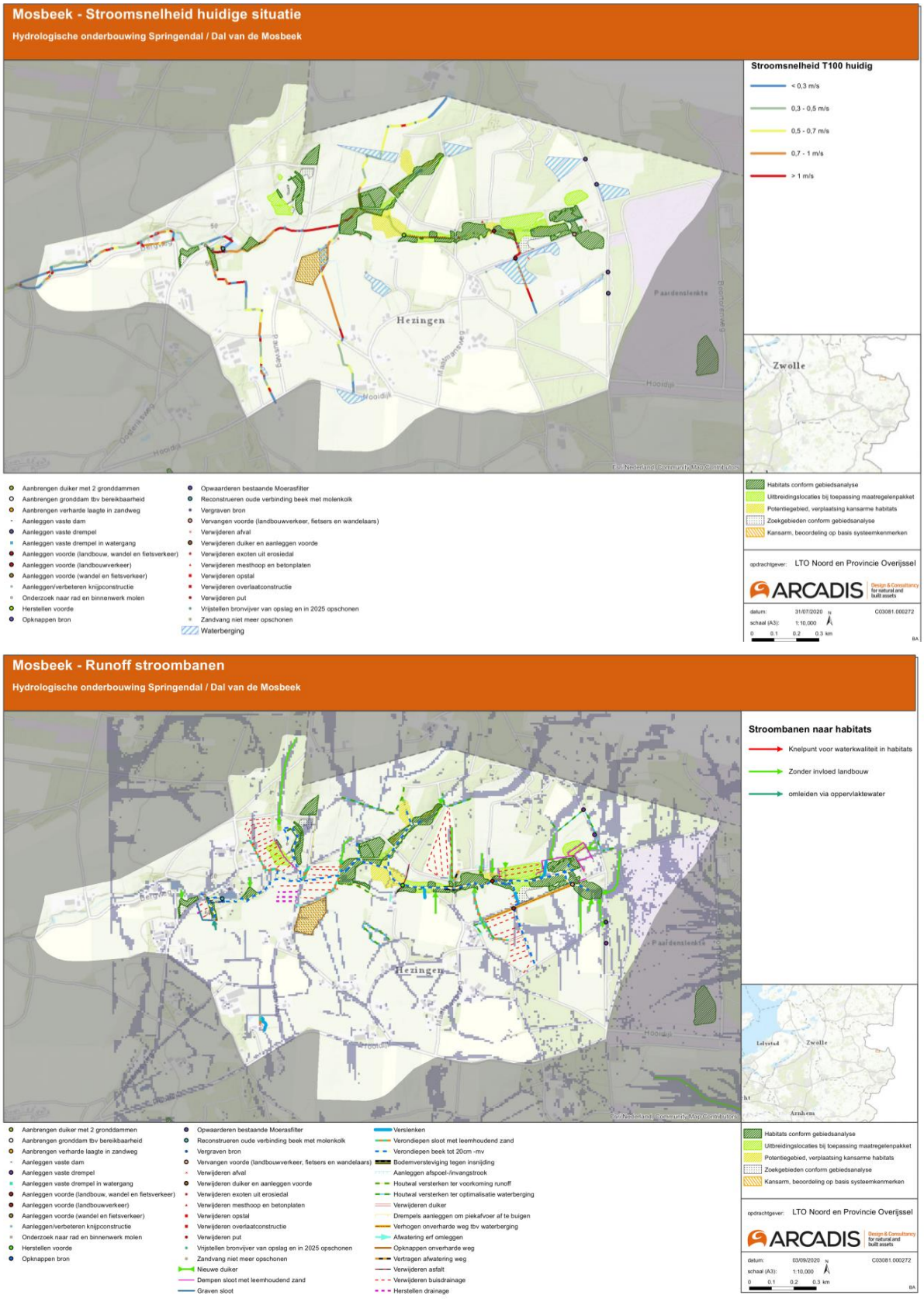
4.3 Watersysteem

4.3.1 Oppervlaktewater

Deze paragraaf beschrijft hoe het neerslag- en afvoerproces in de Mosbeek functioneert. Hierbij is aandacht voor wat er tijdens en na een regenbui in het stroomgebied gebeurt en welke factoren hier invloed op hebben.

De Mosbeek is een beeksysteem met zijn oorsprong in een brongebied gelegen op de flank van de stuwwal. Het brongebied bestaat uit een sterk vertakt stelsel van bronnen en kleine waterloopjes. Het landbouwgebied en het broekbos in de bovenloop wordt ook gekenmerkt door een stelsel van sloten en greppels. De hoofdloop van de Mosbeek begint in het broekbos gelegen naast het bronveen ten westen van de Vlasbeekweg. De Mosbeek is 0,4 à 0,5 meter diep en heeft een waterdiepte van 5 à 10 cm. Het drainageniveau ligt dus 0,35 à 0,4 m beneden maaiveld. Dit betekent dat de beek (ondanks zijn natuurlijk ogende karakter) behoorlijk diep in het dal is ingesneden. Opvallend is dat er in de Mosbeek ook trajecten bestaan waar bij de basisafvoer al stroomsnelheden optreden waarbij erosie kan optreden. Dit duidt op een zeer sterk verhang.

In Figuur 45 is het oppervlaktewatersysteem en de stroomsnelheid van de Mosbeek weergegeven



Figuur 45: Huidige watersysteem en stroomsnelheden bij een piekbui van T=100 en de bijbehorende run-off kaart

Oppervlakkige afstroming (runoff)

De afvoer van regenwater wordt gestuurd door de bodemopbouw, het landgebruik en de eventuele aanwezigheid van begroeiing en tot slot de intensiteit van drainage (Arcadis 2018, zie bijlage 4).

Tijdens afvoerpieken is de stroomsnelheid in de Mosbeek hoog. Deze hoge stroomsnelheden leiden tot erosie in het beekdal. Bij lage waterstanden zorgt een diepere ligging van de beek voor verdroging in het beekdal en op de flanken van het beekdal.

In de huidige situatie komen stroomsnelheden voor tussen de 0,01 en 1,45 m/sec. Op basis van hydrologisch onderzoek is gebleken dat in de huidige situatie de stroomsnelheden hoger dan 0,5 m/sec een knelpunt vormen. Dat leidt tot snelle afvoer en diepe insnijding van de beek, waardoor de grondwater gevoede habitats verdrogen. Om die knelpunten op te lossen is een maximale stroomsnelheid van 0,5 m/sec en een ondiepe ligging van de beekbodem (max 0,2 m) noodzakelijk. Om dat te kunnen realiseren is het streven om piekbuien tot T100 in het gebied te kunnen bergen.

Drainage
De meeste drainage is aangelegd op de percelen waar veelal tertiaire klei ondiep in het profiel voorkomt. Deze drainage bevordert het waterbergend vermogen van de bodem boven de storende laag in situaties wanneer de grond verzadigd kan raken. De drainage voert dan overtollig water af en maakt het mogelijk dat neerslag weer kan intrekken in de bodem. Hiermee beperkt drainage op deze percelen het risico op runoff. Indien de drainage wordt verwijderd dan zal de ondiepe uitspoeling op deze percelen toenemen. Indien drainage een drainerende werking heeft op de omliggende habitattypen dan zal deze worden verwijderd. Als gevolg hiervan is het perceel landbouwkundig minder geschikt en is voorgesteld om de bemesting te stoppen. Overall gezien zijn drainagemiddelen in en rondom het Mosbeekdal beperkt van invloed op de afvoer van grondwater uit de omgeving. Wel zorgen sloten voor een versnelde afvoer van water op het hoofdsysteem

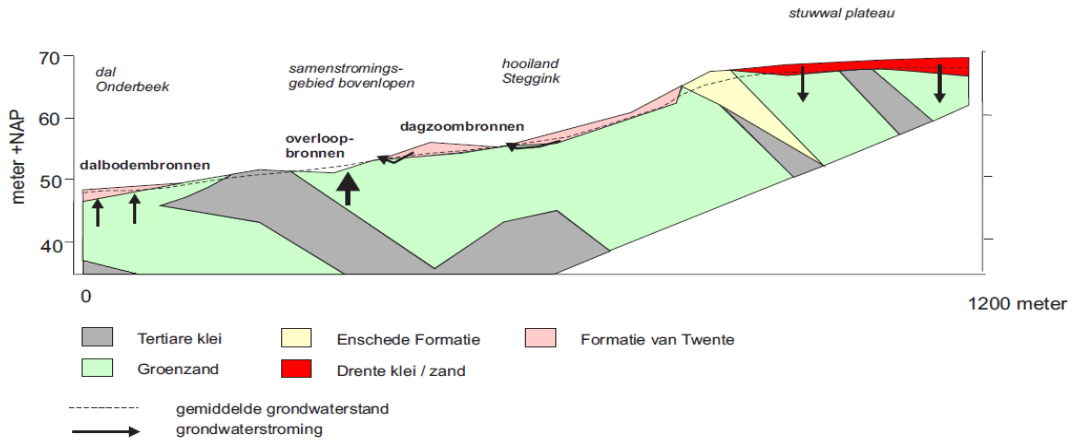
Maaiveldruwheid
De mate van afstroming en de snelheid waarmee dit gebeurt wordt mede veroorzaakt door de heling- en de aanwezige begroeiing (ruwheid) van het maaiveld. De maaiveldruwheid varieert over het jaar. Met name in de wintermaanden ondervindt de afstromende neerslag op, met name landbouwpercelen, vrijwel geen weerstand.

Oppervlaktewaterkwaliteit
Wat opvalt is dat de nitraat- en fosfaatgehalten in de bovenloop van de Mosbeek over het algemeen hoger zijn dan in de benedenloop. Dit kan worden verklaard doordat rondom de bovenloop het grondwatersysteem lokaal van aard is waardoor voedingsstoffen snel vanuit het grondwater in het oppervlaktewater terechtkomen (Gebiedsanalyse 2017). Daarnaast is het aannemelijk dat dieper, schoner grondwater tot verdunning leidt.

4.3.2 Grondwater

In paragraaf 2.3 is ingegaan op het functioneren van het regionale grondwatersysteem. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het lokale grondwatersysteem. Ook hier heeft de complexe geohydrologie in de Mosbeek geleid tot het ontstaan van een kwel- en bronnenrijk gebied.

Lokale grondwatersystemen
Het deelgebied Mosbeek wordt gekenmerkt door bronsystemen. Dit betekent dat op verschillende plekken in en rondom het beekdal en ook langs een aantal zijtakken jaarrond grondwater uittreedt, maar dat sommige bronnen op de flanken ook droogval kennen. Uniek is dat de bronnen niet alleen in het beekdal zelf voorkomen, maar ook op de randen van het beekdal (flanken) en op hoger gelegen delen buiten het beekdal. In het Oerbekkedal komen zelfs bronnen op vier bronniveau 's boven elkaar voor. Dat bronnen op verschillende niveaus voorkomen is het gevolg van slecht doorlatende lagen in de bodem die ondiep en soms zelfs tot op maaiveldniveau voorkomen. Wanneer deze ondoorlatende lagen aan maaiveld komen ontstaan bronnen.



Figuur 46: Geschematiseerde dwarsdoorsnede met de verschillende lagen en bronnen zoals in Hazelbekke (Van Huissteden, 1989) (Uit: Van 't Hullenaar & Bell, 2004)

In de beekdalen zijn fluctuaties in de grondwaterstand jaarrond aan maaiveld gering. In de flanken van het beekdal fluctueren de grondwaterstanden wat meer. De bronsystemen zelf kennen soms een uitzonderlijk sterke kweldruk, zoals in het brongebied van de Mosbeek (Hullenaar 2017), waar jaarrond grondwater uittreedt

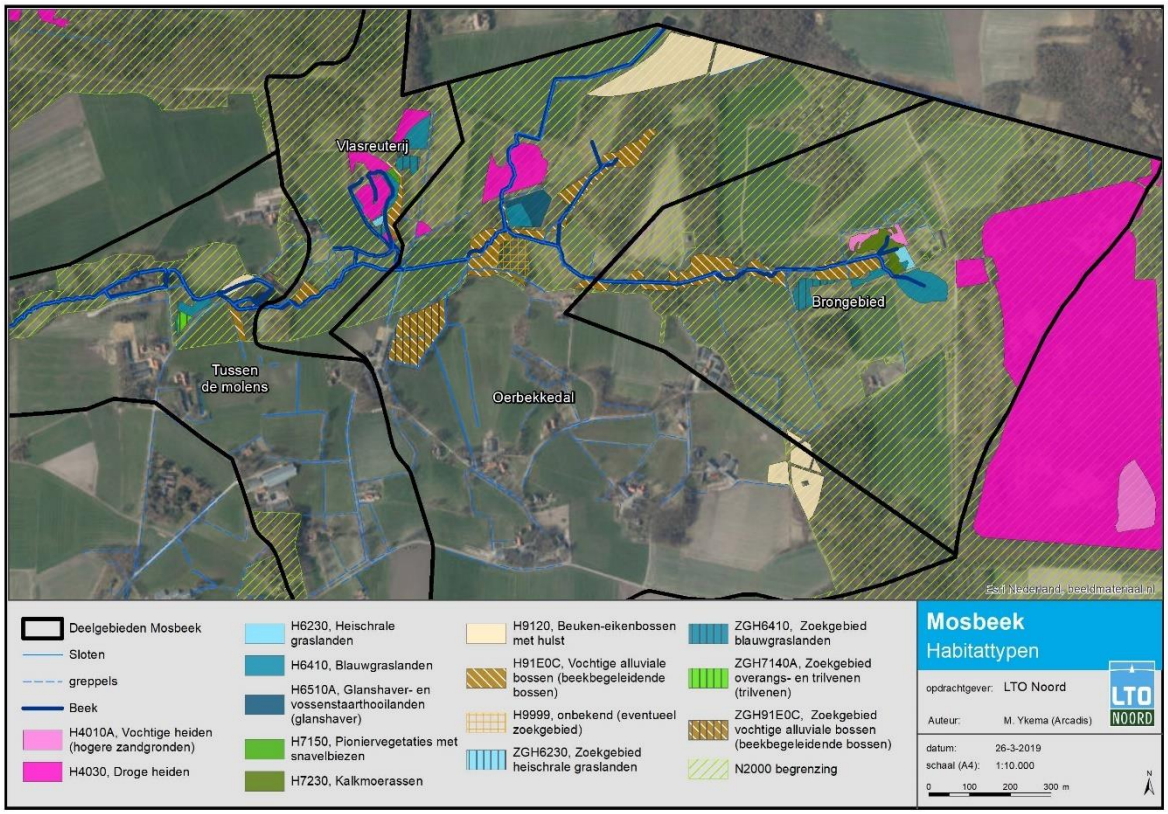
4.4 Ecologische waarden

Deze paragraaf beschrijft de ecologische waarden in deelgebied Mosbeek.

Voorkomende habitattypen
In de Mosbeek komen zeven grondwaterafhankelijke en twee grondwateronafhankelijke habitattypen voor die zijn opgenomen in het aanwijzingsbesluit (het N2000-beheerplan) zie Figuur 62. De grondwaterafhankelijke habitattypen zijn: Vochtige heiden (H4010A), Heischrale graslanden (H6230), Blauwgraslanden (H6410), Pioniervegetaties met snavelbiezen (H7150), Kalkmoerassen (H7230), Overgangs- en trilvenen (H7140A) en Vochtige alluviale bossen (H91E0).

Er zijn habitattypen die niet uitgesproken afhankelijk zijn van grondwater. Deze hebben normaliter nog steeds baat bij kwelinvloeden en natte plekken in het landschap want dit zorgt voor variatie en kwaliteit. Maar het water hoeft niet continu of in het voorjaar overal aan maaiveld te staan. Grondwateronafhankelijke habitattypen zijn Beuken-eikenbos met Hulst (H9120) en Droge heiden (H4030).

In Figuur 47 zijn en Tabel 13 zijn alle habitattype weergegeven die voorkomen in de Mosbeek. In de benedenloop van de Mosbeek vanaf de molen richting het westen zijn geen habitattypen aanwezig. In Tabel 13 zijn per habitattype ook de instandhoudingsdoelstellingen weergegeven. In de kolommen ‘Doel oppervlakte’ en ‘Doel kwaliteit’ staat of de kwaliteit en de oppervlakte van het habitattype doelmatig wordt behouden (=) of uitgebreid (>) moet worden.



Figuur 47: Habitattypen en N2000 begrenzing Mosbeek (RIVM, 2015)

Tabel 13: Habitattypen en doelen

Habitattypen	Doel oppervlakte	Doel kwaliteit
H91E0C Vochtige alluviale bossen	>	>
H6410A Blauwgraslanden	>	>
H7230 Kalkmoerassen	>	>
H7140A Overgangs- en trilvenen[6]	>	>
H6230 Heischrale graslanden	>	>

[6] Dit habitattype staat op de habitattypenkaart (Figuur 47) in de Mosbeek als zoekgebied op de kaart. Dit habitattype komt daar ook voor en wordt meegenomen in dit inrichtingsplan

H4010A Vochtige heiden	=	>
H4030 Droge heiden	>	>
H7150 Pioniersvegetaties en snavelbiezen	=	=
H9120 Beuken- eikenbossen met hulst	=	>
H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden*		

*Komen niet voor in het aanwijzingsbesluit en maatregelen worden in deze N2000-beheerplanperiode niet uitgewerkt

In de volgende alinea's zijn alle in de Mosbeek voorkomende habitattypen kort beschreven. Ook is aangegeven of het habitattype goed ontwikkeld voorkomt en of er in de vegetatie indicatorsoorten voor vermesting en/of verdroging voorkomen.

H91E0, Vochtige alluviale bossen (Alluviale bossen)

Het habitattype Vochtige alluviale bossen komt met twee bostypen voor in de Mosbeek:

- De elzenbronbossen (Elzenzegge-Elzenbroekbos subassociatie Bittere veldkers) zijn rijk ontwikkeld en hebben een duidelijk voorjaarsaspect met Paarbladig, Gewone dotterbloem, Bittere veldkers en minder opvallende soorten als Bosbies, Holpijp en Kleine valeriaan. Dit bostype wordt door permanente kwel van basenrijk water gevoed. De grondwaterstanden fluctueren tot maximaal 0,20 meter rond het maaiveld
- Op iets hoger gelegen plekken komen Vogelkers-Essenbossen voor. De kwelinvloed is wat minder intens en de grondwaterstanden fluctueren wat meer dan in het Elzenbronbos.

De Vochtige alluviale bossen (verder genoemd, Alluviale bossen), zijn in de Mosbeek goed ontwikkeld. Al zijn op een aantal plekken in de Mosbeek indicatorsoorten aanwezig van verdroging en vermesting, zoals de Grote brandnetel, Gewone braam, Brede stekelvaren, Gewone Es (verdroging) en Mannagras (vermesting). De verdrogings- en veenoxidatie knelpunten staan op kaart in H4.5.5.

In het verleden zijn er herstelmaatregelen beekdal uitgevoerd, betreffende verondieping van een deel van de beek. Na de uitvoering van de herstelmaatregelen heeft al een kwaliteitsverbetering in het beekdal plaatsgevonden. Dit is terug te zien aan de toename van onder andere Paarbladig goudveil, Gewone dotterbloem en Bittere Veldkers.

Figuur 48: Habitattypetype Vochtige alluviale bossen. Vegetatietype: Elzenzegge-Elzenbroek subassociatie Bittere veldkers. Bovenstrooms Maatmansweg geel bloeiend Gewone dotterbloem en roodbruin is ijzerrijke kwel (2016).

H6410 Blauwgraslanden

Dit habitattype komt voor op voedselarme, basen houdende bodems met wisselende grondwaterstanden rondom het maaiveld. In de Mosbeek komt het voor in de deelsystemen: Brongebied, Oerbekkedal, Vlasreuterij en Tussen de Molens in de vorm van een Veldrus associatie en de subassociatie met Parnassia. Deze vegetatietypen binnen de Blauwgraslanden duiden op een goede kwaliteit, waarbij opgemerkt dat niet alle kensoorten voorkomen. In het Brongebied is het onderdeel van de gradiënt van Kalkmoerassen naar Vochtige heide met soorten als Vlozegge, Parnassia en Kleine valeriaan.

Met natuurontwikkeling door Landschap Overijssel op voormalige cultuurgrond in combinatie met verondieping van de beek is het oppervlakte (ca. 3 ha.) recent iets toegenomen (SNL2000-2010 en waterschap Vechtstromen, 2012). Herstel van kwaliteit blijft echter achter. De vestiging van kenmerkende soorten is afhankelijk van dispersie en voortzetten verschralingsbeheer. Dit speelt bij de zoekgebieden Blauwgraslanden direct ten zuiden van het brongebied, in deelgebied Oerbekke en het noordelijke deel van het deelgebied Vlasreuterij. Belangrijk knelpunt voor dit habitattype is eutrofiëring en verzuring van de bodem als gevolg van vermest grondwater en depositie. Bij de herinrichting is bij plaggen en afgraven vooral fosfaat afgevoerd.

Figuur 49: Habitattype Blauwgrasland. Vegetatietype associatie van Veldrus. De hooggelegen Reuterij. Donkergroen gekleurd is de constante begeleider Veldrus (2016).

Figuur 50: Habitattype Kalkmoerassen met het vegetatietype Rompgemeenschap Armbloemige waterbies (midden richting peilbuis, rechts witbloeiend Parnassia in habitattype Blauwgraslanden en links Blauwe knop in orchideeënrijke vochtige heide (2018)

H7230 Kalkmoerassen

Kalmoerassen komen in de Mosbeek voor in het Brongebied, met circa 0,5 ha. Dit habitattype komt voor op basenrijke standplaatsen met een permanent natte bodem. Grondwaterstanden bevinden zich net boven of net onder het maaiveld. In de Mosbeek komen kalkmoerassen in het Brongebied voor met de Associatie van Vetblad en Vlozegge en de Rompgemeenschap van armbloemige waterbies.

Het habitattype komt in het Brongebied goed ontwikkeld voor in een gradiënt van Heischrale graslanden, Vochtige heiden, Blauwgrasland en Kalkmoerassen. Een verdrogingsindicator in het brongebied is o.a. Blauwe knoop. Moerasspirea, Koninginnekruid, maar ook Gewone dotterbloem en Moeraszegge hoger op de helling wijzen op voedselrijke omstandigheden als gevolg van vermesting en veenafbraak. Dit is idd specifiek in het brongebied. In de voedselrijkere systemen zijn het soms kensoorten van het voorkomende type, zoals elzenbronbos

H7140, Overgangs- en trilvenen

Het overgangs- en trilveen komt voor onder voedselarme tot matig voedselrijke omstandigheden. De plantengroei staat onder invloed van basenrijke grondwater en zuur regenwater.

In de Mosbeek komt dit habitattype voor in het Brongebied en in het deelsysteem Tussen de Molens. Tussen de molens, wijst de hoge bedekking van Gewoon veenmos en grove soortenpatronen op een matige kwaliteit van het overgangs- en trilveen.

Figuur 51: Habitattype Overgangs- en Trilvenen. Vegetatietype typische subassociatie van Moerasstruisgras en Zompzegge met Draadrus (2017).

H6230 Heischrale graslanden
In het Brongebied komen natte heidevegetaties voor met veel soorten van heischraal grasland. In de Vlasreuterij heeft natuurontwikkeling op voormalige cultuurgronden lokaal geleid tot de ontwikkeling van grondwateronafhankelijke droge heischrale graslanden. Het oppervlak heischrale graslanden bedraagt circa 2,4 ha.

H4010A Vochtige heiden
Dit habitattype bestaat uit een vochtige heidegemeenschap op voedselarme, zure zand- en veenbodems. Kenmerkend is hierbij de hoge bedekking met gewone dophei (heidesoort die onder natte omstandigheden groeit).

Het habitattype komt in het Brongebied goed ontwikkeld voor in een gradiënt van Heischrale graslanden, Vochtige heiden, Blauwgrasland en Kalkmoerassen. Een verdrogingsindicator in het brongebied is o.a. Blauwe knoop. Moerasspirea, Koninginnekruid, maar ook Gewone dotterbloem en Moeraszegge hoger op de helling wijzen op voedselrijke omstandigheden als gevolg van vermesting en veenafbraak.

H4030 Droge heiden
Droge heide is een grondwater onafhankelijk habitattype die wordt gedomineerd door struikheide in combinatie met dwergstruiken, grassen en mossen. In Nederland komen droge heiden voor op matige droge tot droge, kalkarme en zure bodems. In de Mosbeek komt droge heide voor in de deelsystemen Oerbekkedal en Vlasreuterij.

In het Oerbekkedal wijzen de soorten als Grote lisdodde, Koninginnekruid en Riet op vermesting van het habitattype. In het N2000-beheerplan (provincie Overijssel, 2017) is aangegeven dat dit ontstaat als gevolg van depositie. Een andere oorzaak is de doorvoer van voedselrijk oppervlaktewater door de Droge heide in het Oerbekkedal. Omleggen van het zijloopje van de Mosbeek is geen alternatief.

Een groot deel van de droge heide bestaat uit vegetatietypen die duiden op een matige tot goede kwaliteit. De heide is echter arm aan typische planten- en diersoorten. Dit wordt geweten aan verzuring en vermesting (dus gevolg depositie).

H7150 Pioniersvegetaties en snavelbiezen
Dit habitattype betreft pionier gemeenschappen op kale zandgrond in natte heiden. De kale plekken, waar de pioniervegetaties met snavelbiezen kunnen ontwikkelen, staan in natte heide op natuurlijke wijze door langdurige stagnatie van water in de laagten. In de Mosbeek komt dit habitattype voor in het deelsysteem Vlasreuterij. Op de vochtige open

plekken komen de kensoorten Moeraswolfsklauw en Kleine zonedauw veel voor en Bruine snavelbies in mindere mate. Naarmate de successie verder gaat zal dit habitattype afnemen en is opnieuw creëren van pionier plekken noodzakelijk.

H9120, Beuken-eikenbossen met hulst

Beuken-eikenbossen met Hulst komen voor op droge tot vochtige zand- en leemgronden. In het gebied zijn die te vinden op het stuwwalplateau en tegen de hellingen rond de beekdalen. Deze standplaatsen worden enkel door regenwater gevoed en zijn voor buffering van de zuurgraad afhankelijk van de bodem. Om achteruitgang van dit habitattype te voorkomen zijn in de 1e N2000-beheerplanperiode geen inrichtingsmaatregelen nodig. Het gaat hier om een niet grondwatergevoed habitattype.

Voorkomende Habitatrichtlijnsoorten

Vliegend hert – Mander – Mosbeek - Springendal

De meeste herstelmaatregelen hebben geen invloed op het leefgebied en op de populatie zelf. De beheermaatregel voor habitattype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst draagt juist bij aan een betere kwaliteit van het leefgebied door de ontwikkeling van geleidelijke bosranden. Larven hebben namelijk oude eiken nodig die redelijk vrij staan. Speciale maatregelen als het ingraven van eikenstammen is door Landschap Overijssel op meerdere locaties toegepast om de aanwezigheid van dood eikenhout te bevorderen. Bij het omvormen van bos naar heide ten behoeve uitbreiding en het verbinden van habitattype Droge heiden dienen oude eiken te worden ontzien (indien aanwezig). Smit (2016) heeft maatregelen aanbevolen voor duurzaam voortbestaan van de populatie. Achterstallig beheer moet worden weggewerkt en verbindingen moeten worden aangelegd. Landschap Overijssel, Provincie Overijssel en gebiedscollectief Noordoost Twente pakken dit samen op.

Kamsalamander - Mander

De Kamsalamander komt voor in enkele poelen langs de bovenloop van de Eendenbeek (Manderheide). Nader onderzoek heeft plaats gevonden door Ottburg (2017). Deze soort is in dit gebied niet gebonden aan een stikstofgevoelig habitattype of leefgebied. Kansen voor uitbreiding van het leefgebied van deze soort liggen in het gebied rondom de huidige populaties. Naar verwachting zal het graven van enkele nieuwe poelen nabij de huidige populatie een positief effect hebben op de soort. Tevens zijn houtwallen erg belangrijk voor de migratie van de soort. Dit zijn echter geen N2000-maatregelen. Voor de Kamsalamander zijn geen aanvullende N2000-maatregelen noodzakelijk. Wel zijn de aanbevelingen van Ottburg (2017) meegenomen in het inrichtingsplan van de Manderheide.

4.5 Knelpunten

Binnen het deelgebied spelen vier knelpunten, namelijk verdroging, vermesting, verzuring en veenafbraak, waarbij veenafbraak een afgeleide is van de knelpunten verdroging en vermesting. Dit wordt verder in deze paragraaf nader toegelicht. Per deelsysteem binnen het Dal van de Mosbeek wordt vervolgens ingegaan op de aanwezige knelpunten.

4.5.1 Verdroging

In het Dal van de Mosbeek is op een aantal plekken het knelpunt verdroging geconstateerd, zie Figuur 52. In het N2000-beheerplan is dit knelpunt gespecificeerd in verdroging door verschillende oorzaken met de nummers (K1 t/m K7). Verdroging uit zich in een te lage voorjaars- en zomergrondwaterstand en het voorkomen van Grote brandnetel en Gewone braam. Dit kan meerdere oorzaken hebben. Die worden hieronder nader toegelicht.

Ontwatering binnen het habitattype

De Mosbeek is op een aantal plekken te diep ingesneden. Door de diepe ligging van de beek onttrekt de beek extra grondwater (draineert de omgeving), waardoor de grondwaterspiegel verder onder het maaiveld komt te liggen en de bodem rondom de beek en de beekdalflanken verdrogen.

Figuur 52: Voorbeeld van insnijding van de beek (links) en rechts van een niet ingesneden beek

Door de diepe insnijding van de beek gaat stroomsnelheid van de beek omhoog en treedt er erosie op. Erosie zorgt voor een diepere insnijding van de beek. In Figuur 45 in H4.3.1zijn de stroomsnelheden weergegeven voor een regenbui die statistisch gezien één keer in de 100 jaar voorkomt. De hoge stroomsnelheden komen vooral voor in de deelgebieden Brongebied en Oerbekkedal. Verder zijn er plekken in de deelgebieden Vlasreuterij en tussen de molens waar de stroomsnelheden hoger liggen. Op deze plekken is de beek te diep ingesneden, zie Figuur 52.

Ontwatering in de omgeving
Menselijk handelen binnen het beeksysteem is ook een oorzaak van verdroging. Het aanleggen van lokale ontwatering ten behoeve van landbouwpercelen is de belangrijkste oorzaak. Daarnaast zijn er diverse aangravingen geweest om de watermolens van een meer constante stroom van water te voorzien. Door extra drainage van landbouwgrond of het graven dan wel verdiepen van ontwateringssloten, wordt meer grondwater oppervlakkig afgevoerd. Dit zorgt er voor dat de grondwaterspiegel daalt. In de afgelopen jaren zijn al veel ontwateringssloten gedempt waardoor verdroging door ontwatering in de omgeving al deels is aangepakt.
De drainage die in het Dal van de Mosbeek voorkomt heeft een verdrogend effect op de habitattypen in de deelgebieden – Brongebied, het Oerbekke, Vlasreuterij en tussen de Molens. Dit gaat om percelen die volledig zijn gedraineerd om de landbouwkundige mogelijkheden te verbeteren. Veelal ligt deze drainage deels in het zand. En deels in de ondiep voorkomende tertiaire klei. Ingeval van tertiaire klei heeft deze drainage geen verdrogend effect op de habitattypen.

Grond- en oppervlaktewateronttrekkingen
Verder wordt er in het gebied drinkwater voor vee onttrokken uit het oppervlaktewater en het grondwater. Op dit moment is geen zicht op de landbouwonttrekkingen. Aangezien er boven de ondoorlatende lagen geen constante grondwaterspiegel is, zullen eventuele onttrekkingen onder de ondoorlatende laag zijn aangebracht. In dat geval hebben deze onttrekkingen geen verdrogend effect op de habitattypen, aangezien de standplaats voor de habitattypen boven de ondoorlatende laag ligt.

4.5.2 Vermesting

Binnen het Dal van de Mosbeek (in de deelgebieden Brongebied, Oerbekkedal en tussen de Molens) treedt in de Vochtige alluviale bossen verruiging in de vegetatie op door grondwater dat is verrijkt met nutriënten (meststoffen). In het N2000-beheerplan zijn dit knelpunten K8 en K11). Door de uitspoeling van nitraat komen voedselrijke soorten als de Grote brandnetel en Gewone braam voor, die zorgen voor een kwaliteitsvermindering van de habitattypen. Uit de uitgevoerde waterkwaliteitsanalyses (Aqualysis (2018) en Brongebied Hullenaar (2017)) blijkt dat de concentraties Nitraat soms deels hoog zijn. Soms zijn ze laag en zijn dan de sulfaatgehalten hoog door aanwezigheid van pyriet en in dat geval omzetting van nitraat in sulfaat (bij e bron van de Mosbeek en bij in het Oerbekkedal).

Daarnaast kan uitspoeling van nitraat ook zorgen voor veenafbraak. Wanneer nitraatrijk grondwater in aanraking komt met pyrietafzettingen (ijzerafzetting), vindt omzetting naar sulfaat plaats. Door dit proces kan het zo zijn dat de gemeten nitraatconcentraties in de natuurgebieden laag zijn en juist de sulfaatwaarden hoog. Sulfaat kan onder zuurstofloze omstandigheden dienen als oxidator voor het proces wat leidt tot veenafbraak. Door de ondiepe ligging van mariene afzettingen komen pyrietafzettingen van nature relatief ondiep in de bodem voor in dit gebied, waardoor het extra gevoelig is voor dit proces van sulfaatvorming. Daarnaast is sulfaat aanwezig door depositie en komt beschikbaar door verdroging. Tussen de molens komt in het Trilveen verhoogd sulfaat voor direct in de toplaag en dieper in het bodemprofiel lager en de relatie met zuurstofrijk regenwater is gelegd (Hommel en de Waal, 2013). Ook in het brongebied is een verhoogd gehalte aan sulfaat gepaard met een verhoogd gehalte aan CO2, laag ijzer maar verhoogd hoog nitraat aangetroffen, dit wijst niet alleen op een landbouwkundige belasting. Op waarschijnlijk alle andere locaties speelt een bodempassage van nitraat via pyriet een belangrijke rol tot sulfaatvorming en veenafbraak.

In het Dal van de Mosbeek is in het oppervlaktewater een dalende trend voor Nitraat. Dit blijkt uit een analyse van de waterkwaliteitsgegevens van het meetpunt (06-203) aan Maatmansweg voor de kwaliteit van het oppervlaktewater. De reek 2009 - 2017 laat een licht dalende trend zien waarbij vanaf 2008 er een structurele daling te zien in van enkele mg/l. (zie bijlage 9 voor de waterkwaliteitsanalyse. Ook het fosfaat laat een dalende trend zien, vanaf 2012 blijft de waarde consequent onder de grenswaarde van 0,07 mg fosfaat/liter. Alleen in extreme piekbuien is als gevolg van run off uitschieters in de meetwaarden. Sulfaat in het oppervlaktewater laat een min of meer gelijkmatig verhoogd beeld zien. Dit wordt grotendeels veroorzaakt doordat nitraat door pyrietoxidatie wordt omgezet in sulfaat. De in de bodem aanwezige verhoogde waarden van sulfaat leiden tot veenafbraak, bij waarden hoger dan 50 mg/l

4.5.3 Verzuring

Wanneer de invloed van kwelwater vermindert in de habitattypen en de grondwaterstanden te laag staan, kan verzuring optreden. De hoeveelheid kwel heeft invloed op de buffercapaciteit in het gebied. De buffercapaciteit geeft de mate aan waarin een systeem in staat is te compenseren voor veranderingen in zuurconcentraties. In het N2000-beheerplan is dit knelpunt gespecificeerd in verdroging door verschillende oorzaken met de nummers (K1 t/m K7). In waterverzadigde bodems vinden processen plaats die buffercapaciteit genereren. Verdroging van natte systemen gaat vaak samen met verzuring. Door een lagere grondwaterstand kan namelijk ook een dikkere laag met zuur regenwater in de bodem ontstaan.

Dit speelt onder andere in het brongebied, terwijl in het Trilveen in het deelgebied tussen de molens pyriet in de top van het systeem de dominante rol speelt (Hommel en de Waal, 2013).

Bij de beoordeling van de zuurgraad zijn de abiotische randvoorwaarden voor habitattypen gebruikt zoals beschreven in Claessens et al (RIVM 2014). Voor de habitattypen Overgangs- en trilvenen en Vochtige alluviale bossen is de zuurconcentratie goed met waarden die zelfs 1 pH punt hoger liggen dan de norm van goed. Deze norm is vastgesteld op de bandbreedte pH 5,5 tot 6,5 (Claessens et al., 2014). De zuurgraad voor oppervlaktewater voor deze habitattypen voldoet met een pH-waarde tussen 6,5 en 8 aan de KRW-norm voor zeer goed. Enige uitzondering hierop is een meetmoment rond 2000.

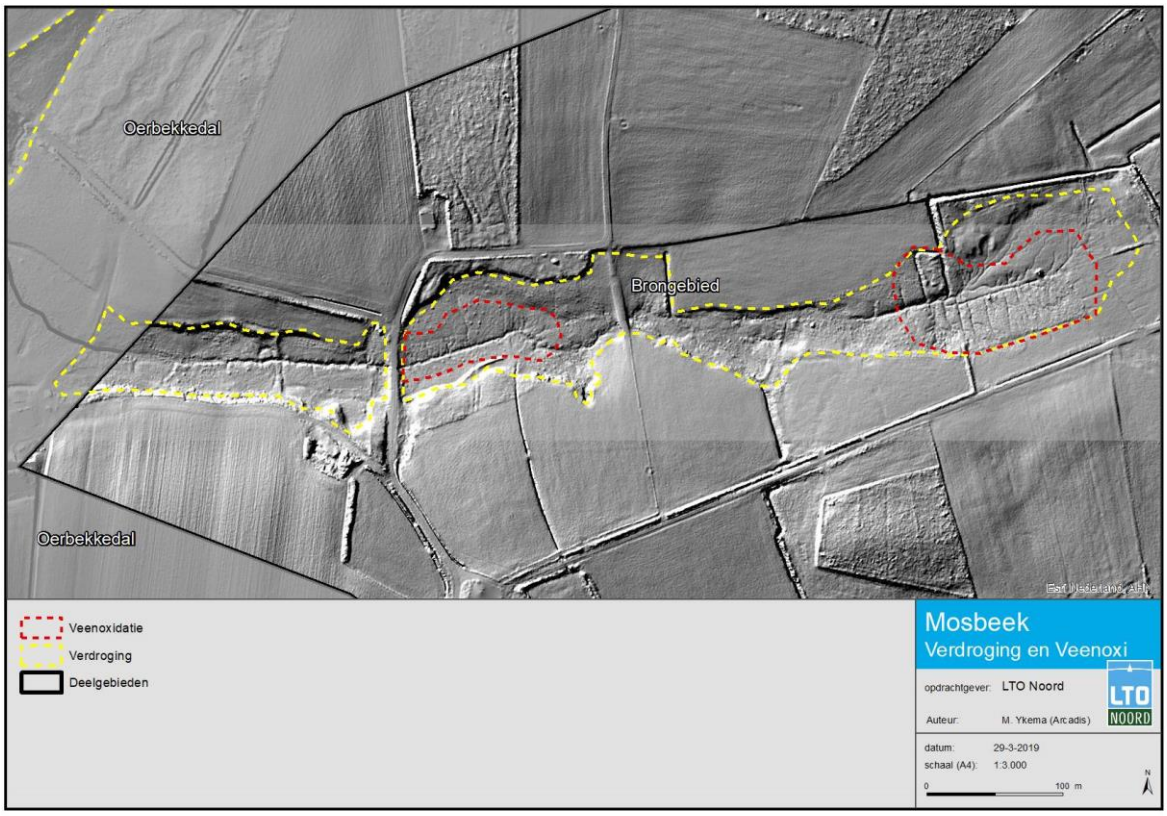
4.5.4 Veenafbraak (gevolg van verdroging en/of vermesting)

Binnen het gebied komt veenafbraak in de bodem voor. Veenafbraak zorgt voor een hogere voedselrijkdom ter plaatse waardoor de standplaats van het habitattype wordt aangetast (verlaging van de bodem door de afbraak van veen). Dit heeft een negatief effect op alle grondwaterafhankelijke habitattypen, die voorkomen bij licht tot matig voedselrijke omstandigheden. Dit speelt in alle deelgebieden. In het brongebied is in het kader van de N2000 de beek verondiept en treedt inmiddels herstel van grondwaterstanden en kwel op.
Beide processen komen in de beekdalen van het Mosbeek voor. Aangezien veenafbraak optreedt als gevolg van verdroging en vermesting is het knelpunt beschreven onder de knelpunten verdroging en vermesting. Zie ook H4.5.5. Vanwege de lange hersteltijd voor veen vormt veenafbraak een grote kans op onomkeerbare schade aan een gebied. Het nemen van maatregelen voor behoud en herstel van veen heeft daarom een hoge urgentie.

4.5.5 Knelpunten per deelsysteem

Hieronder zijn de knelpunten per deelsysteem omschreven. Het betreft hier de knelpunten verdroging, vermesting en veenafbraak. Voor de knelpunten verdroging en veenafbraak is op kaart aangegeven waar het knelpunt binnen het deelgebied zich afspeelt. Het knelpunt vermesting is bij de maatregelen verder uitgewerkt op kaart en direct vertaald in een maatregel.

Brongebied
Binnen het brongebied van de Mosbeek spelen een drietal knelpunten die van invloed zijn op de N2000-doelstellingen in het deelgebied: Vermesting, verdroging en veenoxidatie



Figuur 53: Brongebied: Knelpunten verdroging en vermesting

Verdroging

Het Fieldlab constateert op basis van veldwaarnemingen dat er in de habitattypen sprake is van verruiging met Gewone braam, Grote Brandnetel en Ridderzuring. De verruiging wordt veroorzaakt door verdroging (mineralisatie) van de bodem als gevolg van te diepe insnijding van de beek (K2). Deze insnijding van de beek is veroorzaakt door erosie van de beekbodem, ten gevolge van piekafvoeren vanuit het omliggen natuur- en landbouwgebied. Deze piekafvoeren vanuit het omliggende gebied moeten dan ook worden voorkomen, zodat de beek na beekbodemverhoging (Maatregel M3) niet meer opnieuw insnijdt.

Wat specifiek voor de Mosbeek geldt dat een deel van deze afvoer afkomstig is van paden, wegen en erven. Ook hier dienen maatregelen voor worden genomen om dit water op een geleidelijke wijze richting de beek af te voeren.

Vermesting

Het Brongebied kent 2 invloeden als gevolg van vermesting:

- Invloed van vermesting via het (diepere) grondwater van de morene zandgronden;
- Invloed van vermest water via runoff (op de locaties waar gestuwde formaties van tertiaire klei en keileem dicht aan het oppervlak komen).

De oostelijke helft van dit deelgebied, maakt onderdeel uit van de grondmorene. Bekend is dat een deel van het nitraatrijk grondwater tot diep onder het oppervlak wegzakt. Op welke wijze de stroombanen onder deze gronden liggen is niet bekend. Het is dan ook onduidelijk of (vermest) grondwater via het diepere grondwater terecht komt in het beekdal. Hiervoor verwijzen we ook naar Tabel 5.

Het westelijk deel van het deelgebied bevindt zich op gestuwde afzettingen. Hier stroomt water via runoff of ondiep over tertiaire kleilagen af richting het beekdal. Hiermee wordt vermest water direct terecht in de habitattypen die op de flanken van het beekdal liggen.

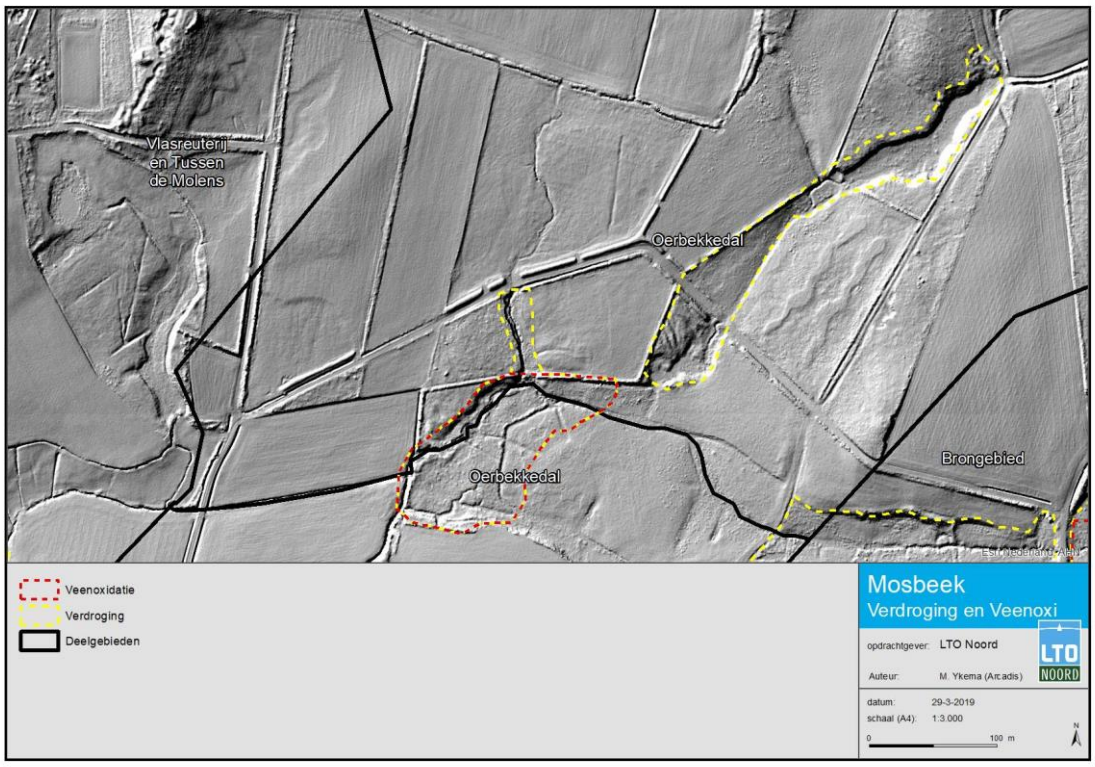
De hoge enkeerdgronden aan de zuidzijde van het gebied zijn door het humusrijke pakket van ca. 1100 cm veel minder gevoelig voor uitspoeling. Ook bevindt zich onder deze gronden tertiaire klei die zeer slecht doorlatend is. Het water dat daar infiltreert heeft een zeer lange reistijd. Probleem bij deze gronden is de ondiepe uitspoeling.
Desondanks voldoet het water niet aan de kwaliteitsnormen die de habitats stellen aan de waterkwaliteit waarop zij kunnen voorkomen en leidt dit bij inundatie van de beek tot vermesting in de habitats (met name de alluviale bossen (H91E0C) en Blauwgraslanden (H6410A)).
Aangezien het gaat om oppervlakkige afstroming van oppervlakte- en grondwater dient het vermeste water de omgeving afgevangen te worden voordat het water de aangrenzende habitattypen bereikt.

Veenafbraak

Veenoxidatie gaat hier gepaard met de andere 2 knelpunten (verdroging en vermesting). Met name de invloed van sulfaat is groot waar het gaat om veenoxidatie. In Figuur 53Figuur 55 zijn deze knelpunten voor het deelgebied in kaart gebracht.

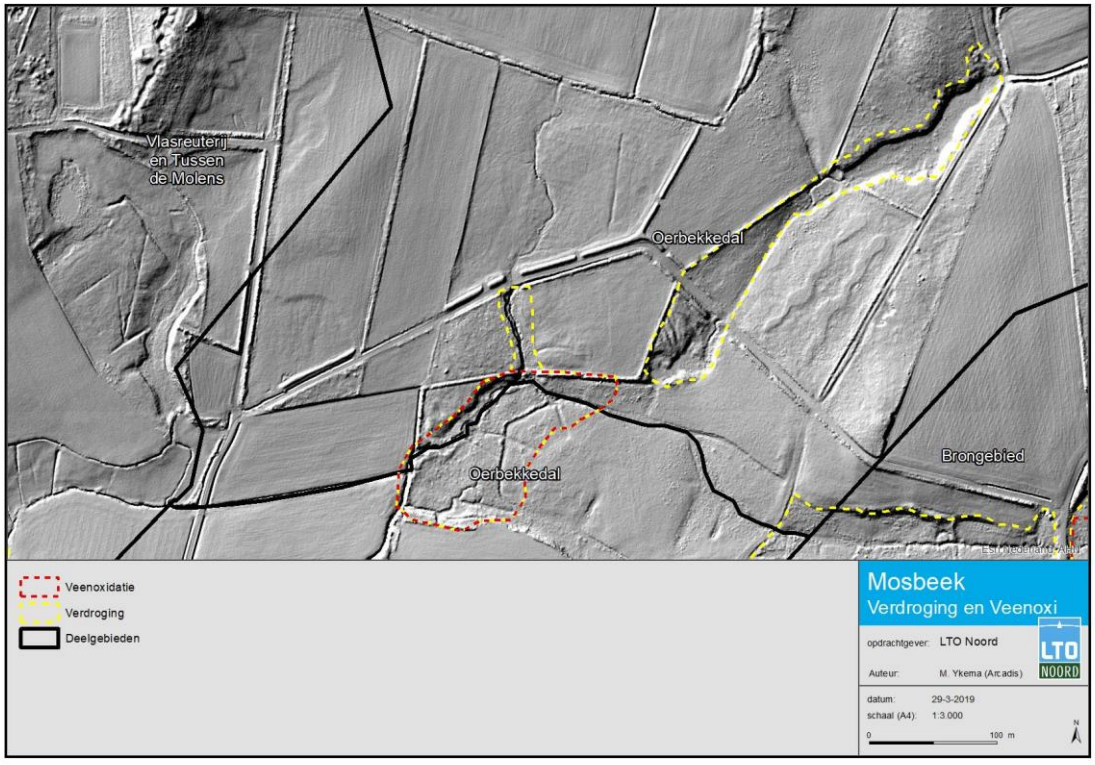
Oerbekkedal

Ook binnen het Oerbekkedal spelen de drietal knelpunten die van invloed zijn op de N2000-doelstellingen in het deelgebied: Vermesting, verdroging en veenoxidatie. Karakteristiek voor het Oerbekkedal zijn de verschillende bronniveaus die in het deelgebied voorkomen. Hierdoor kent het deelgebied relatief veel zijlopen die uiteindelijk uitmonden op de hoofdloop.



Figuur 54: Oerbekkedal: Knelpunten verdroging en vermesting

Verdroging



Figuur 55: Oerbekkedal: Knelpunten verdroging en vermesting

In het Oerbekkedal vormen de diepe insnijding van de hoofdloop en zijtakken van de Mosbeek het grootste knelpunt waar het gaat om verdroging. Deze diepe insnijding wordt hier voornamelijk veroorzaakt door hoge piekafvoeren die het gevolg zijn van de waterafvoer vanuit het bovenstroomse pand. Het water wordt via sloten, drainagesystemen, wegen en over maaiveld met korte reistijden en veelal via runoff afgevoerd op de beek. Hierdoor wordt water versneld afgevoerd op de hoofdloop van de Mosbeek en zorgt dit voor hoge stroomsnelheden in de midden- en benedenloop. Hierdoor snijdt de

beek diep in, onttrekt als gevolg van de diepere ligging extra grondwater uit de flanken waardoor het gevolg is dat er verdroging optreedt in het beekdal en daarmee ook in de habitats. Het o.a. ophogen van de beekbodems, aanleg van drempels, verslenken en dempen van slenken en zelfs het aanbrengen van voorzieningen in lokale wegen moeten gaan bijdragen aan de bestrijding van deze knelpunten.

Vermesting

Ook in de middenloop van de Mosbeek en in het Oerbekkedal komen plantsoorten voor die wijzen op voedselrijke omstandigheden waarbij nitraat de aanjager is. In het oppervlaktewater zijn zowel de nitraat- als de sulfaatwaarden hoog en in het grondwater zijn matig tot sterk verhoogde sulfaatwaarden gemeten. De waarden kunnen duiden op vermesting of een van de of een combinatie van de andere natuurlijke procesessen zoals verdroging of zuurstofrijk water een probleem vormt. Ingeval van pyrietoxidatie zorgt een verhoogde waarde van nitraat in het grondwater tot hoge sulfaatgehalten. Verhoogde sulfaatgehalten in het beekdal leiden tot veenafbraak op gronden langs de Mosbeek.

Water dat inzijgt in agrarische percelen is veelal rijk aan nitraat. Via het grondwater komt het in contact met pyriet en treedt in het beekdal uit als sulfaat. Het water dat via runoff vanaf deze agrarische percelen richting de Mosbeek of de zijlopen afstroomt is een risico van fosfaatafspoeling aanwezig. Bij fosfaat gaat het om ondiepe uitspoeling waar concrete maatregelen uitgevoerd dienen te worden die voorkomen dat dit vermeste water direct in de habitats terecht kan komen. Waar dit niet het mogelijk is, en waar water direct wordt afgevoerd op de habitats, dient de bemesting te worden stopgezet.

Veenafbraak

Veenoxidatie gaat hier gepaard met de andere 2 knelpunten (verdroging en vermesting). Met name de invloed van sulfaat is groot waar het gaat om veenoxidatie. In Figuur 54 en Figuur 55 zijn deze knelpunten voor het deelgebied in kaart gebracht.

Vlasleuterij en Tussen de molens

Figuur 56: Vlasreuterij en Tussen de molens: Knelpunten verdroging en vermesting

In dit deelgebied komt het habitattype Alluviale bossen, Vogelkers-Essenbos, matig ontwikkeld voor. Hoewel de omstandigheden nog voldoende nat zijn voor Alluviale bossen zijn er sporen van verdroging en vermesting in het gebied. Grote brandnetel en Gewone braam wijzen hier op verdroging en vermesting. Ook ligt er gestort organisch afval in dit habitattype. De habitattypen Blauwgrasland en Overgangs- en Trilvenen zijn goed ontwikkeld. Hiermee spelen er 2 knelpunten in dit deelgebied: Verdroging en vermesting. Veenafbraak vormt tot dusver geen knelpunt voor dit deelgebied.

Verdroging
In dit deelsysteem is verdroging een belangrijk knelpunt. De grondwaterstanden in het beekdal staan te ver onder maaiveld. Oorzaak van dit knelpunt is de diepe insnijding van de beek. Ook zijn in dit deelsysteem lokale watergangen en drainage die een verdrogend effect hebben op het habitattype. Dit betreffen enkele percelen aan de noordzijde van het beekdal.

Vermesting
In dit deelsysteem is vooral de verdroging zichtbaar op de hillshade kaart, zie Figuur 56. Vermesting is als aangegeven in de inleiding voor dit deelgebied terug te zien in de ontwikkeling van de vegetatie in het habitattype Alluviale bossen. Hier is verruiging met o.a. Gewone braam zichtbaar wat wijst op de uitspoeling van meststoffen uit de omgeving (veelal via geïnundeerd beekwater), slechte hydrologische omstandigheden. In de Vlasreuterij is sulfaat in het oppervlaktewater van de bron verhoogd. De bovenstrooms gelegen opslag van compost en natuurakker is een mogelijke oorzaak.

4.6 Maatregelen

4.6.1 Maatregelen uit het N2000-beheerplan

In de uitwerking van de maatregelen is het N2000-beheerplan uitgangspunt geweest. Daaropvolgend heeft het fieldlab analyses op het systeem (hydrologisch, ecologisch, biochemisch) uitgevoerd waarbij in een nadere detaillering naar het gebied is gekeken. Hierin is onder andere gekeken naar de bodemopbouw, watersysteem (grond- en oppervlaktewater), de voorkomende habitattypen en de onderlinge samenhang. Vanuit deze analyse zijn de knelpunten nader beschouwd.

Uit de systeemanalyse volgt dat er op sommige locaties meer maatregelen nodig zijn dan in het N2000-beheerplan staat. Zo dragen voormalige landbouwgronden (die nu een natuurfunctie hebben) en natuurterreinen ook bij aan de verliezen van nutriënten. Deels komt dit door onvoldoende verschraling en deels omdat deze gele percelen tot voor kort in landbouwkundig gebruik waren en daarom nog relatief veel nutriënten in de bodem bevatten. Daarom benoemt het inrichtingsplan ook voor deze percelen maatregelen om verliezen aan nutriënten te minimaliseren, o.a. het actief maaien en afvoeren van de vegetatie.

Uit de systeemanalyse blijkt voor enkele van die percelen de noodzaak om het landgebruik te wijzigen. Met een ander landgebruik kan afstroming en uitspoeling van nutriënten tot een minimum worden beperkt. Ook volgt uit de systeemanalyse dat een aantal percelen geen relatie hebben met de habitattypen. Op die percelen is geen aanleiding tot maatregelen om verliezen van nutriënten verder te beperken dan het wettelijk kader.

Onderstaand maatregelpakket bevat dus een aantal verschillen ten opzichte van het N2000-beheerplan. Er is per deelsysteem een tabel opgenomen waarin de maatregelen vanuit het N2000-beheerplan zijn opgenomen en de uitgewerkte maatregelen met een onderbouwing.

Deelgebieden
Voor de beschrijving van maatregelen is gekozen het deelgebied onder te verdelen in 3 deelgebieden:
- Brongebied
- Oerbekkedal
- Vlasreuterij – Tussen de molens

De bemestingsmaatregelen worden hierna, niet per deelgebied net als bij de overige maatregelen, maar voor het gehele gebied beschreven.

In het N2000-beheerplan zijn onderstaande maatregelen beschreven (zie Tabel 14).

Tabel 14: Maatregelen en knelpunten Mosbeek uit het N2000-beheerplan

Maatregelen	N2000 maatregel	t.b.v.	Doelen
Inrichtingsmaatregelen			
Omvormen landbouwgronden: dempen sloten, opheffen buisdrainage, stoppen bemesting op - landbouwgronden rond het brongebied van de Mosbeek - gedeelte van landbouwgronden van erve De Witker-Weersink -> uitwerking op basis van vooronderzoek	M16 + M17	K1+K2+ K8+K31+ K32+ K21+ K22+ K23	• Herstel kwel, grondwaterstanden en voedselarme omstandigheden van grondwatergevoede habitats. • Voorkomen van vermesting van grondwaterafhankelijke Habitattypen door overgangszones met denitrificatie en gewasopname N om een belasting totdat verliezen aan nutriënten nihil zijn. • Effectiviteit monitoren.
Aanleggen waterretenties op twee locaties zuidkant Mosbeek (er worden er meer aangelegd dan alleen in N2000 worden genoemd)	M18	K2+K21+ K22+ K23	• Herstel hydrologie.

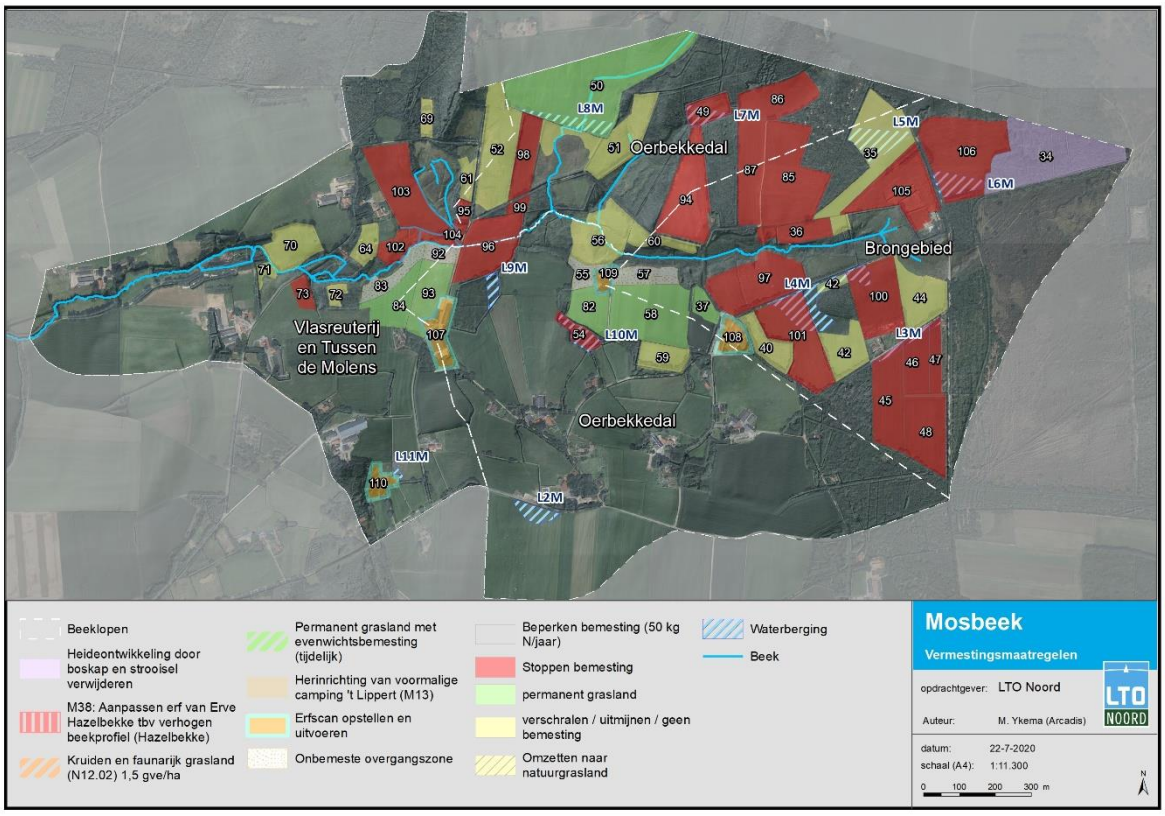
			• Stroomsnelheid verminderd tot 0,5 m /sec, zodat insnijding van de beek wordt verminderd.
Stoppen bemesting in landbouwperceel (t.b.v. Mosbeek)	M19	K8+K21+ K22+ K23	• Herstel hydrologie • Terugdringen uitspoeling van nitraat van landbouwperceel op grondwater gevoede habitats. Door Stoppen bemesting of verbod op akkerbouw • Beperken risico op runoff. • Effectiviteit monitoren.
Aanleg/versterken van houtwallen om risico op run – off in- of direct naar habitats tegen te gaan. *(Referentie: Marit Hefting, 2003.Effectiviteit nitraatreductie in graslandbuffers 63% en bosbuffers 36%. Bosbuffers dus minder als grasbuffers. Proefschrift M.M. Hefting, 2003. Nitrogen transformation and retention in reparia buffer zones. Universiteit, Utrecht.)*			• Direct belasting door runoff in het habitat voorkomen. • Effectiviteit monitoren.
Verhogen beekbedding Mosbeek	M20	K2+K3+ K21+ K22+ K23	• Herstel kwel en grondwaterstanden van grondwater gevoede habitats
Herstellen meanderend lengteprofiel: - rechtgetrokken trajecten Mosbeek, uitvoeren in combi met M20	M21	K2, K3, K4, K21, K22, K23	• M21 Herstel kwel en grondwaterstanden van grondwater gevoede habitats
Omvormen landbouwgronden: stoppen bemesting op perceel	M22	K8+K31+ K32+ K21+ K22+ K23	• Herstel kwel, grondwaterstanden en voedselarme omstandigheden van grondwatergevoede habitats. • Voorkomen van vermesting van grondwaterafhankelijke Habitattypen door overgangszones met denitrificatie en gewasopname N om een belasting totdat verliezen aan nutriënten nihil zijn.
Bestaande duikers in beek verkleinen	M23	K2+ K3+ K21+ K22+ K23	• M23 wordt niet toegepast. Leidt tot ongewenste inundatie van habitats.
Takkenbossen/ stenen in beek leggen	M24	K2+ K3+ K21+ K22+ K23	• M24 wordt niet toegepast. Alternatief van grof zand en grind zoals in brongebied lijkt duurzaam om erosie op te heffen
Knijpduikers aanbrengen	M25	K2+ K3+ K21+ K22+ K23	• M25 Leidt tot voldoende vermindering van de piekafvoer
Optimale inrichting van bestaande en reeds verworven nieuwe natuur EHS. (Dit heeft Landschap Overijssel opgepakt als interne maatregel)	M57	K1+K2+ K3+K4+ K21+ K22+ K23	• Uitmijnen/verschralen tot gewenst voedingsstoffen niveau, totdat verliezen aan nutrieten nihil zijn.
Verwerven percelen nieuwe natuur EHS in benedenloop van Mosbeek i.v.m. verondiepen beek (zie M20) (herstel waterhuishouding)	M60	K2+K3+ K21+ K22+ K23	• Niet nodig, omdat Habitats ontbreken en daarom ook niet zijn aangewezen
Overgangsbeheer 5 jaar			
Voor de gebruiksbeperking "Stoppen bemesting": • Verschraling met als doel om(makkelijke) afbreekbare minerale N en/of P (vochtig) te verwijderen. Opties bemesting met mineralen (P, K etc. op basis bodemanalyse, GT), teelt/doorzaai klaver om N in te vangen/binden • Jaarlijks minimaal 2 keer maaien en afvoeren zodat in de winter weinig gewas meer aanwezig is • Geen beweiding toegestaan	M16 + M17 + M19	K1+K2+ K8+K31+ K32+ K21+ K22+ K23	Terugbrengen van N en P-vrachten om belasting van habitats naar nihil te brengen
Beheer			
Verbinden en uitbreiden droge heide (herstel connectiviteit): - Paardenslenkte met Hugelgraberheide door omvormen van bos naar heide op Nederlands grondgebied	M9a	K31+K32 +K21+ K22+K23	Instandhouding habitats

Laat in groeiseizoen maaien en afvoeren van voorkomens en potentiële voorkomens van habitattypen H6230, H6410, H7140A en H7230	M26	K21	Instandhouding habitats
Periodiek opslag verwijderen (ingrijpen in successie naar bos)	M52	K14+K21 +K21+ K22+K23	Instandhouding habitats
Periodiek kleinschalig plaggen en bekalken (toevoegen basische stoffen) (of chopperen H4030)	M53	K21+K22 +K23	Instandhouding habitats
Inbreng diaspora van plantensoorten door uitstrooien maaisel uit goed ontwikkelde terreinen en inbreng van specifieke soorten (herintroductie)	M54	K32	Instandhouding, uitbreiding en verbetering van habitats
Periodiek kleinschalig plaggen	M55	K13	Door successie naar andere vegetatietypen neemt de oppervlakte van H7150 af. Door te plaggen krijgen de pioniersvegetatiesweer ruimte
Kleinschalig verwijderen van strooisel	M58	K21+K22	Instandhouding habitats
Extensieve begrazing	M59	K21+K22 +K23	Instandhouding habitats Instandhouding habitats
Hakhoutbeheer	M101	K12+K21 +K22+ K23	Instandhouding habitats
Inbrengen boomsoorten met gunstig strooisel	M102	K21+K22 +K23	Instandhouding habitats

Legenda	
	Valt onder N2000-maatregelen
	Afwijkend van N2000-maatregelen

4.6.2 Maatregelen knelpunt vermesting

In dit hoofdstuk worden de maatregelen beschreven die de knelpunten zoal vermesting (o.a. K8) binnen het deelgebied Mosbeek moeten opheffen.



Figuur 57: Maatregelen knelpunt vermesting Mosbeek (gele percelen zijn bestaande natuur percelen)

Brongebied

Maatregel gebiedsanalyse	Maatregel-nummer	Maatregel	Onderbouwing
M9a - Verbinden en uitbreiden droge heide (herstel connectiviteit): - Paardenslenkte met Hugelgraberheide door omvormen van bos naar heide op Nederlands grondgebied	34	Heideontwikkeling door boskap en strooisel verwijderen	Ontsnippering van heide gebieden
M16 - Omvormen landbouwgrond; dempen sloten, opheffen buisdrainage, stoppen bemesting en verwijderen fosfaatrijke toplaag.	106	Stoppen bemesting	Perceel is in gebruik als blijvend grasland. Uit grondwaterkwaliteitsgegevens blijkt landbouwkundige beïnvloeding op het brongebied met kwetsbare habitattypen kalkmoerassen en blauwgraslanden. Dit komt door een goede doorlatendheid van de bodem en de grondsoort met als gevolg een korte reistijd. Perceel verschralen door uit te mijnen en om te vormen naar kruidenrijk grasland of schraalland. Fosfaatrijke toplaag niet verwijderen.
	105	Stoppen bemesting	Dit perceel is in gebruik als blijvend grasland. Uit de beschikbare waterkwaliteitsgegevens blijkt dat he nitraat sterk verhoogd is (Claessens) De landbouw in het bovenliggende beïnvloedinggebied draagt bij aan deze overschrijding. Gezien de bodemopbouw, korte reistijd en de directe ligging in het brongebied is het advies hier stoppen met bemesting.
		Omvormen landbouwgrond naar natuur	Dit perceel dat direct grenst aan het bronsysteem van de Mosbeek zal worden omgevormd naar natuur. Gericht op verschralen en uitmijnen. Fosfaatrijke toplaag niet verwijderen. Beginnend met N12.02 op termijn zelfs uitbreidingsdoelen blauwgrasland - veldrusschraalland
	100	Stoppen bemesting	Dit perceel dat nagenoeg grenst aan de alluviale bossen is door de bodemopbouw (morene gronden) en de zeer korte reistijd via het grondwater direct van invloed op de habitats.
	45, 46, 47, 48	Stoppen bemesting	Deze percelen die deels als bouwland in gebruik zijn kennen mogelijk een grondwaterstroming richting de kwetsbare habitattype. Het risico van uitspoeling van nitraat is op deze percelen (GT VII en GT VIII) aanwezig. Dit heeft als gevolg dat stoppen bemesting als maatregel is voorgesteld.
	35, 42, 44	Verschralen/ uitmijnen en stoppen bemesting Verbod op akkerbouw	Deze percelen die veelal als natuur in gebruik zijn met in sommige gevallen beperkte landbouwkundige mogelijkheden. Deze percelen zijn mede van invloed op de ontwikkeling van de habitats. Voor al deze percelen wordt ook verschralen/uitmijnen voorgesteld. Door actief maaibeheer (2x per jaar) en afvoeren wordt uitspoeling te geminimaliseerd. Daarnaast is het aanleggen van drainage op deze percelen niet meer toegestaan.
			Hier staat in de gebiedsanalyse geen maatregel benoemd. Dit is een natuurakker waar verhoogde nitraat- en sulfaatgehaltes in het grondwater gevonden worden. Akkers spoelen meer nitraat

	Tevens voor 35		uit dan grasland. Omzetting naar natuurgrasland en ander beheer is nodig om de uitspoeling verwaarloosbaar klein te maken.
		Aanpassen beheer/natuurdoeltype	
M17 - Omvormen landbouwgrond; dempen sloten, opheffen buisdrainage, stoppen bemesting en verwijderen fosfaatrijke toplaag. Landbouwgrond van Erve Witker uitwerken op basis van vooronderzoek	40	Verschralen/ uitmijnen en stoppen bemesting Verbod op akkerbouw	Deze percelen die veelal als natuur in gebruik zijn met in sommige gevallen beperkte landbouwkundige mogelijkheden. Deze percelen zijn mede van invloed op de ontwikkeling van de habitats. Voor al deze percelen wordt ook verschralen/uitmijnen voorgesteld. Door actief maaibeheer (2x per jaar) en afvoeren wordt uitspoeling te geminimaliseerd. Daarnaast is het aanleggen van drainage op deze percelen niet meer toegestaan.
	97	Stoppen bemesting	Waterkwaliteitsgegevens laten een verhoogde waarde van nitraat in het grondwater zien. Dit wordt veroorzaakt door het landbouwkundig gebruik. Perceel grenst direct aan habitat en heeft nagenoeg geen overgangszone. Door de hoge GT is de uitspoeling van nitraat sterk verhoogd. Ook is het perceel gevoelig voor run off. Daarom moet hier worden gestopt met bemesting.
		Verondiepen sloot	Vanuit de N2000 is hier als maatregel dempen sloten voorgesteld. Om de afvoer van runoff gecontroleerd richting te beek te begeleiden en infiltratie te voorkomen wordt voorgesteld om de sloot niet te dempen maar verlaagd in het maaiveld aan te leggen.
	101	Stoppen bemesting	De drainage in het perceel heeft een drainerende werking op het habitatgebied. Verwijderen drainage. Door verwijderen van de drainage perceel nog gevoeliger voor runoff en is door de verhoging van de grondwaterstanden beperkt geschikt voor landbouwkundig gebruik. Om risico op afspoeling en ondiepe uitspoeling te beperken bemesting stoppen.
		Verwijderen buisdrainage	Drainage heeft een drainerende werking en daarmee versterkt het verdroging van habitats. Drainage verwijderen en geen nieuwe drainage meer aanleggen
		Verondiepen sloot Stoppen bemesting	In de gebiedsanalyse is hier als maatregel dempen sloten voorgesteld. Om de afvoer van runoff gecontroleerd richting te beek te begeleiden en infiltratie te voorkomen wordt voorgesteld om de sloot niet te dempen maar verlaagd in het maaiveld aan te leggen.
	108	Opstellen inrichtingsplan en aanpassen afwatering erf	Op basis van een erfscan zullen maatregelen worden genomen om afspoeling van nutriënten en piekafvoer van regenwater vanaf het verharde erf naar het beekdal te voorkomen. De afwatering van het volledige erf moet worden omgelegd naar de waterberging ten noordoosten van het erfperceel 40.
M22 Omvormen landbouwgrond; stoppen bemesting	36, 85, 86, 87	Stoppen bemesting	Conform gebiedsanalyse. Deze percelen zijn gelegen op de drogere zandgronden (GT VII/GTVIII). De reistijden en de stromingsrichting zijn hiervoor niet goed te bepalen. Om landbouwkundige beïnvloeding van deze percelen uit te sluiten wordt voorgesteld om de bemesting geheel te stoppen. Percelen worden omgezet in natuur.

94	verwijderen drainage	Het perceel heeft een drainerende werking op het gebied. De drainage zal worden verwijderd waardoor de landbouwkundige mogelijkheden worden beperkt. Als gevolg van het verwijderen van de drainage komen de grondwaterstanden in het perceel zo hoog dat gangbaar landbouwkundig gebruik niet mogelijk is. Dus geldt hier ook maatregel stoppen bemesting.
	Stoppen bemesting	

**De nummering is gevormd als volgt: 0-200 zijn percelen, 300-500 zijn lijnelementen en 600-800 zijn puntelementen. Niet alle nummers komen voor op de kaarten en tabellen vanwege het organisch groeien en aanpassen van de maatregelen*

Oerbekkedal

Maatregel gebiedsanalyse	Kaart nummer*	Maatregel	Onderbouwing
M16 - Omvormen landbouwgronden: dempen sloten, opheffen buisdrainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke toplaag (o.a. herstel waterhuishouding en ontgronden) - landbouwgronden rond het brongebied van de Mosbeek (t.b.v. Mosbeek)	95	Stoppen bemesting	Dit perceel dat nog in gebruik is voor de teelt van gras en tarwe heeft een klein oppervlak en ligt ingeklemd tussen natuurpercelen. Ook is door de helling van het perceel richting het westen een beïnvloeding via het grondwater op de habitats die aangrenzend liggen.
	93	Permanent grasland**	Dit perceel grenst aan de Mosbeek. Door het verhogen van de beekbodem zal de grondwaterstand tot een breedte van 60 meter in het perceel aan de orde zijn. Omdat dit de gebruiksmogelijkheden voor landbouw beperkt. Is in de eerste 50 meter een onbemeste overgangszone als maatregel voorgesteld. Daarnaast is als maatregel verbod op akkerbouw voorgesteld om risico op afspoeling van nutriënten te voorkomen.
	92	Onbemeste overgangszone van 50 meter	
M17 - Omvormen landbouwgrond; dempen sloten, opheffen buisdrainage, stoppen bemesting en verwijderen fosfaatrijke toplaag. Landbouwgrond van Erve Witker uitwerken op basis van vooronderzoek	37	Verbod op akkerbouw	Perceel heeft tertiaire klei ondiep in het profiel waardoor de ondergrond slecht doorlatend is. Hierdoor is geen beïnvloeding van het perceel via de grondwaterstroming op de habitat. Perceel is gevoelig voor run off. Om de runoff tegen te gaan is de maatregel verbod op akkerbouw. De huidige drainage heeft geen verdrogend effect op de habitats omdat alleen het bovenste water wordt afgevangen en daarmee ook indirect de runoff tegengaat. De run- off gaat via huidige ontwateringsstelstel naar de beek.
	59	Verschralen/uit mijnen/geen bemesting	Stroombaan en helling is naar westelijk gelegen percelen en daar voorkomende habitattypes toe. Verbod op aanleg nieuwe ontwateringsmiddelen.
	109	Opstellen inrichtingsplan en aanpassen afwatering erf	Op basis van een erfscan zullen maatregelen worden genomen om afspoeling van nutriënten en piekafvoer van regenwater vanaf het verharde erf naar het beekdal te voorkomen. De afwatering van het erf moet worden omgelegd en afwateren via de onbemeste overgangszone.
	57	Onbemeste Overgangszone van 50 meter	Deze hoge enk is zowel in gebruik als gras en bouwland voor de teelt van mais. De enk in zijn geheel beschouwd kent twee stromingsrichtingen richting de habitats. Een kort stroombaan van de kop van de enk naar het noorden richting de Mosbeek en een westelijke richting stroomafwaarts van de Mosbeek. Om nutriëntenbelasting op de aangrenzende habitats tot nihil terug te dringen is voorgesteld om een onbemeste overgangszone in te richten van 50 meter en een verbod op akkerbouw op het overige deel.
	58	Permanent grasland**	
	82	Permanent grasland**	Deze hoge enk is zowel in gebruik als gras en bouwland voor de teelt van mais. De enk in zijn geheel beschouwd kent twee stromingsrichtingen richting de habitats. Een kort stroombaan van de kop van de enk naar het noorden richting de Mosbeek en een westelijke richting stroomafwaarts van de Mosbeek. Om nutriëntenbelasting op de aangrenzende habitats tot nihil terug te dringen is voorgesteld om een onbemeste overgangszone in te richten van 50 meter en een verbod op akkerbouw op het overige deel.
	55	Onbemeste overgangszone van 50 meter	
	54	Permanent grasland**	Dit perceel is door de ligging in een kommetje geschikt voor waterberging. Omdat het perceel deels eens in de 10 inundeert is als maatregel verbod op akkerbouw voorgesteld. Ook is de aanleg van drainage niet toegestaan.

	56, 60	Verschralen/uit mijnen/geen bemesting	Deze percelen grenzen direct aan de habitats. Verschralen en uitmijnen is essentieel om de belasting van nitraat op het systeem te verminderen.
M18 - Aanleg waterretentie voor opvangen piekafvoeren uit landbouwpercelen - twee locaties zuidkant Mosbeek (M18)	107	Afwatering erf omleggen	Het erf watert nu direct af op de zijtak van de Mosbeek. Om direct toestroom van erfwater richting de Mosbeek te beperken is als maatregel voorgesteld om het erfwater op te vangen en via het aangrenzende bos te infiltreren. In dit bos zijn geen habitattypen.
M19 Stoppen bemesting in landbouwpercelen	49	Stoppen bemesting	Dit perceel dat direct grenst aan de habitattype Alluviale bossen heeft een hoog risico op nitraat uitspoeling. Gezien de direct ligging is de maatregel stoppen bemesting voorgesteld.
M19 - Stoppen bemesting in landbouwperceel (t.b.v. Mosbeek)	50	Permanent** grasland	Het oostelijke deel met een oppervlak van 1,88 kent hoger gelegen een GT III die een laag risico heeft op uitspoeling van nutriënten. Het zuidelijke deel heeft een GT Vbo (de nattere variant) de grondwaterstroming van dit perceel is naar het oostelijke van het perceel gelegen dal. Uit bodemonderzoek blijkt dat de tussenliggende zone een GT II heeft. Deze functioneert als natte overgangszone tussen het habitat en het landbouwperceel. Hierdoor is het risico op uitspoeling van nutriënten naar de habitattypen laag.
		Permanent** grasland	Het westelijke deel van het perceel kent ondiepe tertiaire klei met een beperkte doorlatendheid en heeft daarmee aan lange reistijd van het grondwater. Dit perceel heeft een deel met GT VI en heeft een matig risico op uitspoeling van nutriënten naar de kwetsbare habitat. De tussenliggende zone met deels een GT III is van voldoende omvang om dit risico te reduceren tot laag. Zeker gezien de reistijd voor dit perceel is berekend op meer dan 10 jaar.
		Versterken bestaande houtwal Plaatsen knijpduiker voor waterberging.	Om runoff tegen te gaan is hier het versterken van de bestaande houtwal als maatregel voorgesteld. Als maatregel is hier het versterken van de bestaande houtwal voorgesteld. Ook is voor dit perceel waterberging aan de orde in zowel T-10 als T100, hiertoe zal een knijpduiker worden aangelegd.
	51	Verschralen/uit mijnen/stoppen bemesting	Dit perceel is direct gelegen aan de kwetsbaar habitattype blauwgrasland. Beheer gericht op afvoeren en verschralen draagt bij aan de afname van nutriënten belasting.
M22 - Omvormen landbouwgronden: stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke toplaag - perceel ten zuiden van Scholte Nieling (t.b.v. brongebied Mosbeek)	98 en 99	Stoppen bemesting	Op deze percelen is door open structuur van het gras (door vooral maaien) runoff waargenomen, deze percelen zijn met de hoge GT VI uitspoelingsgevoelig. De direct nabijheid van habitattypen en de ligging tussen de natuurgronden (o.a. habitattype droge heide direct grenzend) de emissie op deze percelen is de aanleiding om op dit perceel de bemesting te stoppen.
	96	Stoppen bemesting	De Mosbeek doorsnijdt dit perceel. Het perceel heeft door de aanwezigheid van drainage een verdrogend effect op het aangrenzende habitattype. Voor dit perceel is verwijderen van de drainage als maatregel voorgesteld. Ook zal hier de beekbodem worden verhoogd. Hierdoor wordt het perceel voor landbouw wordt te nat en is voorgesteld om ook hier de bemesting te stoppen.
	86	Stoppen bemesting	Eigenaar heeft hier zelfgekozen om landbouwgronden om te zetten naar natuur. Maatregel conform het N2000-beheerplan.

**De nummering is gevormd als volgt: 0-200 zijn percelen, 300-500 zijn lijnelementen en 600-800 zijn puntelementen. Niet alle nummers komen voor op de kaarten en tabellen vanwege het organisch groeien en bijsnijden van de maatregelen*

***Voor permanent grasland wordt nog onderzocht of eens in de 10 of 3 jaar scheuren en eiwit/voerteelt (niet zijnde Mais) mogelijk is zonder dat habitats vermesten*

Vlasreuterij en tussen de molens

Maatregel gebiedsanalyse	Kaart nummer*	Maatregel	Onderbouwing
M16 - Omvormen landbouwgronden: dempen sloten, opheffen buisdrainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke toplaag (o.a. herstel waterhuishouding en ontgronden) - landbouwgronden rond het brongebied van de Mosbeek (t.b.v. Mosbeek)	103	Stoppen bemesting	Conform het N2000-beheerplan. De huidige drainage heeft een drainerende werking op de habitattypen die ten oosten van dit perceel gelegen zijn en waar verdroging een knelpunt is. Maatregel is het verwijderen van de buisdrainage. Hierdoor wordt het perceel te nat en is gangbaar landbouwkundig gebruik niet meer mogelijk is. Als gevolg hiervan is als maatregel stoppen bemesting voorgesteld.
	73	Stoppen bemesting Verwijderen drainage	Dit perceel heeft een directe relatie via grond en oppervlaktewater op het ten oosten gelegen habitattype. Door het voorkomen van een aaneengesloten laag tertiaire klei op een diepte van ca. 70 cm minus maaiveld is het perceel door de tussenliggende bermsloot niet via grondwater van invloed op het ten westen van het perceel gelegen blauwgrasland. Om de beïnvloeding van het perceel via nutriënten en verdroging op het oostelijke deel te beperken is voorgesteld om daar de drainage te verwijderen en de bemesting te stoppen. Het overige deel kan door de komst van een nieuwe watergang, op de tertiaire klei, gangbaar landbouwkundig in gebruik blijven. De nieuwe watergang zorgt ervoor dat het nutriëntenrijk oppervlaktewater van het hoger op gelegen landbouwgebied direct kan afwateren op de Mosbeek en niet via het Vogelkers essenbos.
	102	Stoppen bemesting	Conform gebiedsanalyse. Perceel is gevoelig door de helling en het ondiep voorkomen van tertiaire klei op minder dan 1 meter minus maaiveld.
	104	Stoppen bemesting	Conform gebiedsanalyse. Perceel is gevoelig door de helling en het ondiep voorkomen van tertiaire klein op minder dan 1 meter minus maaiveld.
	84	Permanent grasland	Dit deel perceel grenst direct aan de kleine habitatsnipper en aan de Mosbeek. Door het verhogen van de beekbodem zal de grondwaterstand tot een breedte van 60 meter in het perceel aan de orde zijn. Omdat dit de gebruiksmogelijkheden voor landbouw beperkt.
	83	Onbemeste overgangszone van 50 meter	Is in de eerste 50 meter een onbemeste overgangszone als maatregel voorgesteld. Daarnaast is als maatregel verbod op akkerbouw voorgesteld om risico op afspoeling van nutriënten te voorkomen.
	64	Verschralen uitmijnen	Dit perceel ligt dicht bij gevoelige habitats. Als maatregel is hier verschralen en uitmijnen voorgesteld om de invloed van nutriënten te minimaliseren.
		Wijzigingen bestemming woonerven met tuin	Dit erf en deel weiland hebben door de ligging nabij het habitat en binnen de Natura 2000begrenzing waar een agrarische bestemming ongewenst is. Voorstel om de agrarische bestemming die deels rust op de kavel te wijzigen in een woonfunctie. Zodat agrarisch gebruik en de bijbehorende rechten niet meer van toepassing kunnen zijn.
	70	Verschralen uitmijnen	Dit perceel ligt dicht bij gevoelige habitats. Als maatregel is hier verschralen en uitmijnen voorgesteld om de invloed van nutriënten te minimaliseren.
	71	Verschralen uitmijnen	Dit perceel ligt dicht bij gevoelige habitats en moet verschraald worden om de invloed van nutriënten te minimaliseren. Maaien van verruigde vegetatie en afschrapen bovenlaag (20cm à 50% van het opp.) is nodig om een teveel aan nutriënten te verwijderen
	72	Verschralen uitmijnen	Dit perceel ligt dicht bij gevoelige habitats en moet verschraald worden om de invloed van nutriënten te minimaliseren.
M18 - Aanleg waterretentie voor opvangen piekafvoeren uit landbouwpercelen - twee locaties zuidkant Mosbeek (M18)	110	Afwatering erf omleggen	Het erf watert nu direct af op de zijtak van de Mosbeek. Om direct toestroom van erfwater richting de Mosbeek te beperken is als maatregel voorgesteld om het erfwater op te vangen en via het aangrenzende bos te infiltreren. In dit bos zijn geen habitattypen.

M22 - Omvormen landbouwgronden: stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke toplaag	61 en 52	Verschralen/uit mijnen/geen bemesting	Stroombaan en helling is naar westelijk gelegen toe. Geen nieuwe drainerende maatregelen toegestaan in de toekomst.

**De nummering is gevormd als volgt: 0-200 zijn percelen, 300-500 zijn lijnelementen en 600-800 zijn puntelementen. Niet alle nummers komen voor op de kaarten en tabellen vanwege het organisch groeien en bijsnijden van de maatregelen*

Benedenloop Mosbeek

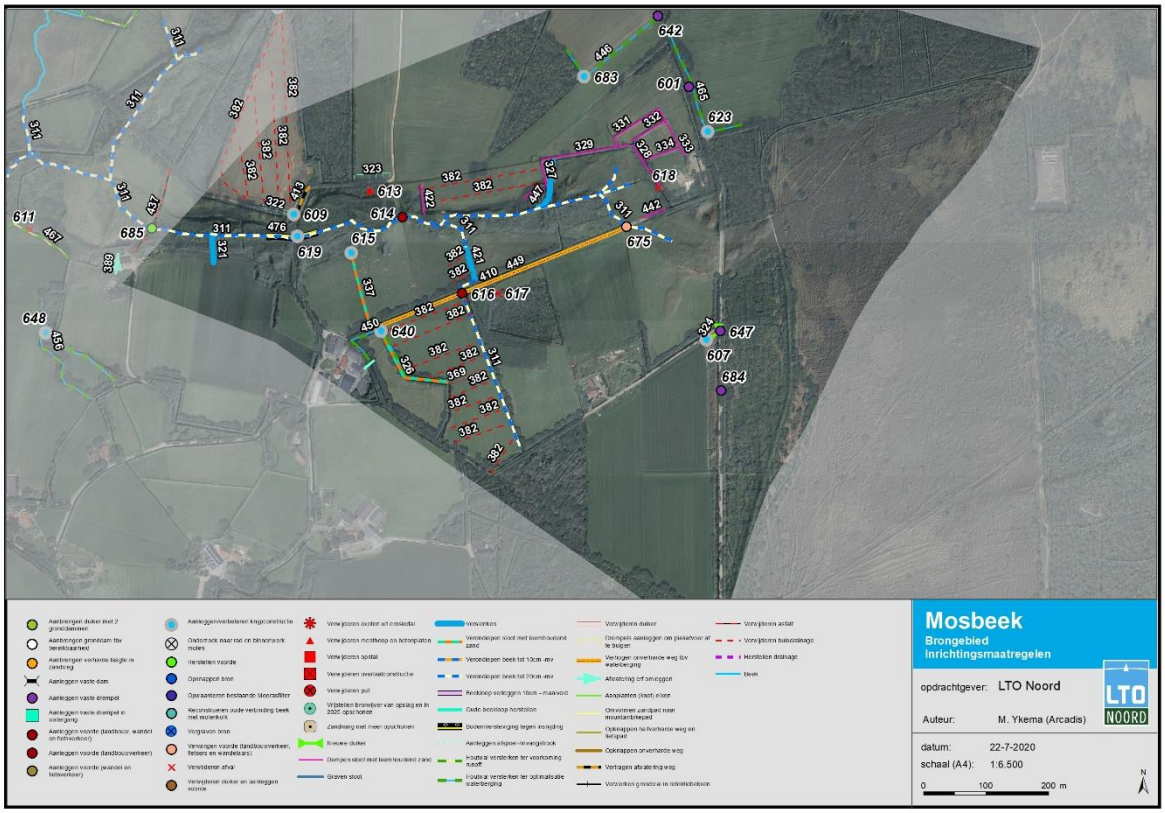
In de benedenloop van de Mosbeek worden geen gebruiksbeperkingen opgelegd omdat hier geen habitattypen beschermd dienen te worden.

4.6.3 Inrichtingsmaatregelen per deelgebied

Hieronder vindt per deelgebied een nadere uitwerking van de inrichtingsmaatregelen plaats met deelgebied met aan het einde van elk gebied een beschrijving van het verwachte effect van de maatregelen.

Brongebied

Het Brongebied van de Mosbeek heeft te maken met verdroging en vermesting (Figuur 53). Om deze knelpunten tegen te gaan, wordt een aantal maatregelen uitgevoerd. In het N2000-beheerplan zijn maatregelen voorgesteld M16-M17 en M22 (Omvormen landbouwgronden: opheffen buisdrainage en stoppen bemesting en verwijderen fosfaatrijke toplaag) en M20 (verhogen beekbeding over het gehele Natura 2000 traject).



Figuur 58: Maatregelen Brongebied (Mosbeek)

In Figuur 58 zijn de maatregelen uit zowel maatregelen uit het N2000-beheerplan als ook, maatregelen IP voor het Brongebied van de Mosbeek ruimtelijk weergeven. In onderstaande Tabel 15 staan de uitgewerkte maatregelen voor het Brongebied.

Tabel 15: Maatregelen Brongebied (Mosbeek)

Maatregel gebiedsanalyse	Maatregel-nummer	Maatregel	Onderbouwing
M16 - Omvormen landbouwgronden: dempen sloten, opheffen buisdrainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke toplaag (o.a. herstel waterhuishouding en ontgronden) - landbouwgronden rond het brongebied van de Mosbeek (t.b.v. Mosbeek)	311, 324 327, 328 329, 330 331, 332 333, 334 442, 446 447, 449 465, 601 607, 618 623, 642 647, 675 683, 684	Verondiepen beek tot 20cm -mv; Nieuwe duiker; Dempen sloot met leemhoudend zand; Houtwal versterken ter optimalisatie van waterberging; Verslenken; Aanleggen vaste drempel; Aanleggen/verbeteren knijpconstructie; Verwijderen afval; Vervangen voorde (landbouwverkeer, fietsers en wandelaars)	Het verondiepen van de beek en het dempen van een aantal sloten zorgen voor een verhoging van het grondwaterpeil in de vochtige habitats. Hierdoor wordt verdroging en veenoxidatie tegen gegaan. Het realiseren van de waterberging an sich is geen maatregel omdat hier niets gedaan hoeft te worden. Wel worden er hier dus een knijpduikers aangelegd in combinatie met houtwalversterkingen om piekafvoeren te dempen. Hiermee wordt erosie en beekinsnijding voorkomen. Dit is een tijdelijke berging, van korte duur in een extreme situatie. Daardoor heeft het geen negatief effect op het habitattype. Er is bewust gekozen voor berging op deze locaties, omdat het risico van landschapsaantasting in het dal als aanvaardbaar klein wordt ingeschat. De overige maatregelen (voordes, drempels, verwijderen van (groen)afval) zijn hier opgenomen om de bereikbaarheid en het watersysteem in goede staat te brengen.
M17 - Omvormen landbouwgronden: dempen sloten, opheffen buisdrainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke toplaag (o.a. herstel waterhuishouding en ontgronden) - gedeelte van landbouwgronden van erve De Witker-Weersink -> uitwerking op basis van vooronderzoek (t.b.v. Mosbeek)	311, 321 326, 336 337, 369 382, 410 421, 449 450, 451 476, 615 616, 617 619, 640	Verondiepen beek tot 20cm -mv; Verslenken; Verondiepen sloot; Verwijderen duiker; Verwijderen buisdrainage; Opknappen onverharde weg; Houtwal versterken ter optimalisatie waterberging; Afwatering erf omleggen; Bodemversteviging tegen bodemerosie; Aanleggen voorde; Verwijderen afval	Het verondiepen van de beek, het verwijderen van drainage en het dempen van een aantal sloten zorgen voor een verhoging van het grondwaterpeil in de vochtige habitats. Hierdoor wordt verdroging en veenoxidatie tegen gegaan. Het realiseren van de waterberging an sich is geen maatregel omdat hier niets gedaan hoeft te worden. Wel worden er hier dus een knijpduikers aangelegd in combinatie met houtwalversterkingen om piekafvoeren te dempen. Hiermee wordt erosie en beekinsnijding voorkomen. Dit is een tijdelijke berging, van korte duur in een extreme situatie. Daardoor heeft het geen negatief effect op het habitattype. Er is bewust gekozen voor berging op deze locaties, omdat het risico van landschapsaantasting in het dal als aanvaardbaar klein wordt ingeschat. Ook worden houtwallen, knijpduikers en de afwateringen van de erven zo aangelegd dat nutriëntrijkwater van percelen of erven niet in de habitats kunnen komen. De overige maatregelen (voordes, drempels, verwijderen van (groen)afval) zijn hier opgenomen om de bereikbaarheid en het watersysteem in goede staat te brengen.
M22 - Omvormen landbouwgronden: stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke toplaag	311, 322 323, 382 413, 422 438, 609 613, 614 619	Verondiepen beek tot 20cm -mv; Aanleggen afspoel-/invangstrook; Verwijderen buisdrainage;	Het verondiepen van de beek en het dempen van een aantal sloten zorgen voor een verhoging van het grondwaterpeil in de vochtige habitats. Hierdoor wordt verdroging en veenoxidatie tegen gegaan.

- perceel ten zuiden van Scholte Nieling (t.b.v. brongebied Mosbeek)	Vertragen afwatering weg; Dempen sloot met leemhoudend zand; Aanleggen/verbeteren knijpconstructie; Verwijderen mesthoop en betonplaten	Het realiseren van de waterberging an sich is geen maatregel omdat hier niets gedaan hoeft te worden. Wel worden er hier dus een knijpduikers aangelegd in combinatie met houtwalversterkingen om piekafvoeren te dempen. Hiermee wordt erosie en beekinsnijding voorkomen. Dit is een tijdelijke berging, van korte duur in een extreme situatie. Daardoor heeft het geen negatief effect op het habitattype. Er is bewust gekozen voor berging op deze locaties, omdat het risico van landschapsaantasting in het dal als aanvaardbaar klein wordt ingeschat. Ook worden houtwallen, knijpduikers en de afwateringen van de erven zo aangelegd dat nutriëntrijkwater van percelen of erven niet in de habitats kunnen komen. De overige maatregelen (voordes, drempels, verwijderen van (groen)afval) zijn hier opgenomen om de bereikbaarheid en het watersysteem in goede staat te brengen.

**De nummering is gevormd als volgt: 0-200 zijn percelen, 300-500 zijn lijnelementen en 600-800 zijn puntelementen. Niet alle nummers komen voor op de kaarten en tabellen vanwege het organisch groeien en bijsnijden van de maatregelen*

Maatregelen knelpunt verdroging
Het knelpunt van verdroging in dit deelgebied wordt veroorzaakt door een te diepe ligging van de beek die is ontstaan door piekafvoeren vanuit omliggende landbouwpercelen. Om piekafvoeren te verminderen en daarmee de verdroging op te heffen wordt de beekbodem ter plekke van het habitattype tot circa 20 cm onder maaiveld verondiept (maatregel 311) en worden de bestaande duikers aangepast tot op het toekomstige bodemniveau van de beek. Het beektraject tussen de habitattypen wordt aangepast tot een nieuwe logische verhanglijn (Arcadis 2018, zie bijlage 4). In het N2000-beheerplan zijn maatregelen ook genoemd om het drainerende effect tegen te gaan en zullen de drainages in de percelen 36, 97 en 100 worden verwijderd (maatregel 382).
Tenslotte zullen een aantal watergangen worden verondiept (maatregel 337) en worden gedempt (maatregel 334 t/m 422 en 442).

Maatregelen knelpunt vermesting
Het gehele oostelijke deel van het brongebied wordt gekenmerkt door droge zandgronden die ook het diepere grondwater voeden. Op alle percelen rondom het brongebied geldt als maatregel “stoppen bemesting’. Daarbij is dus ook specifiek naar het gebruik van de natuurgronden gekeken. Perceel 35 is in gebruik als natuurlijk akkerland. Hier vindt eens per 3 jaar bemesting met ruige stalmest plaats. Door op alle percelen rondom het brongebied stoppen met bemesten te stellen wordt alles gedaan binnen handbereik om het risico op beïnvloeding van percelen via het grondwater tot een minimum te beperken. Ook het tijdelijk bergen van water en het voorkomen van run off in de habitats draagt bij aan het verminderen van de nutriënten bij de habitats. Opgemerkt moet worden dat een deel van het stroomgebied van de Mosbeek aan de Duitse zijde is gelegen. Hier zijn geen maatregelen voorzien.

Om nutriëntrijk water als gevolg van runoff uit habitats te houden worden op drie plaatsen slenken (maatregelen 321, 421 en 447) en afspoel-inspoelstroken (322 tot en met 324) aangelegd.
Voor percelen 45, 46, 47 en 48 is onvoldoende informatie voorhanden om de richting van de grondwaterstroming en de doorlatendheid van de ondergrond goed te kunnen inschatten. Voor deze percelen geldt dat het risico op uitspoeling van nitraat richting de habitats in de Mosbeek niet aan te tonen is, maar ook niet is uit te sluiten. Door deze onduidelijkheid wordt voor deze percelen voorgesteld om het N2000-beheerplan te volgen.

Om afspoeling van nutriëntrijk water richting de habitattypen tegen te gaan en de toestroom van water op de beek bij piekbuien te remmen is voorgesteld om bij het erf -maatregel 108- een erf inrichtingsplan te maken voor erfafspoeling en het water af te voeren via het naastgelegen perceel 40 (maatregel 451) op Figuur 58.

Doelbereik
De maatregelen om verdroging op te heffen en piekafvoeren te verminderen, zorgen ervoor dat de grondwaterstanden stijgen in het habitattype Alluviale bossen. De uitgevoerde beekbodemverhoging leidt tot een verhoging in GHG en GLG die overeenkomt met de verhoging van de beekbodem (tot circa 20 cm -mv). Door deze maatregelen zal er meer toevoer

van kwel naar de habitattypen zijn in plaats van direct naar de beek. Dit zorgt voor betere omstandigheden voor de ontwikkeling van Alluviale bossen.

Het stoppen van de bemesting van de percelen rondom de Bron van de Mosbeek en het beheer van de natuurgronden in het gebied, d.w.z. maaien en afvoeren en tijdelijk geen beweiding, zal op termijn moeten leiden tot een vermindering van de nutriëntenbelasting. Monitoring zal moeten uitwijzen of deze maatregelen ook daadwerkelijk bijdragen of dat het systeem mede gevoed wordt door 'oud' nutriënt rijk water of vanuit Duitsland.

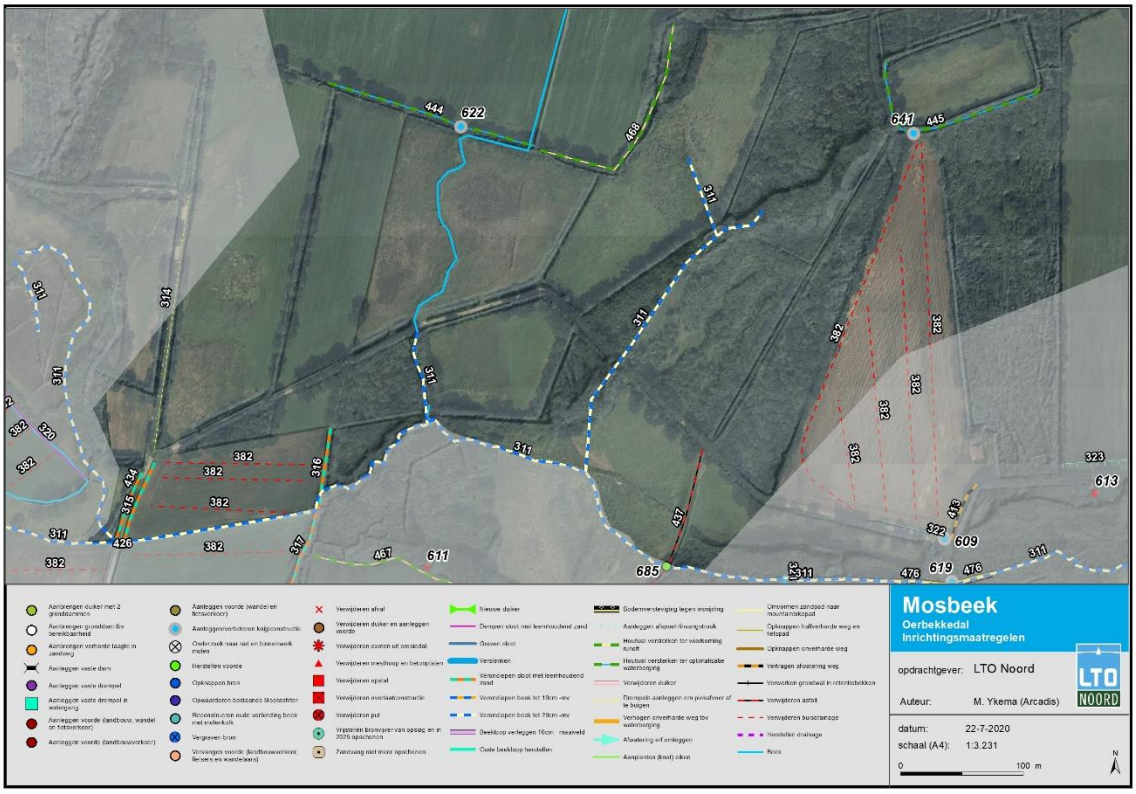
Voor her landbouwperceel ten zuiden gelegen van perceel **het perceel 40** zijn geen maatregelen voorgesteld. De fysieke afstand tot een habitat is groot, de reistijd is door de slechte doorlatendheid zeer lang waardoor er een zeer beperkt risico is op uitspoeling van nitraat. Wel is kans op ondiepe uitspoeling via runoff. Het perceel voert het water af via het lokale ontwateringsstelsel direct naar de beek, hiermee is dit geen knelpunt.

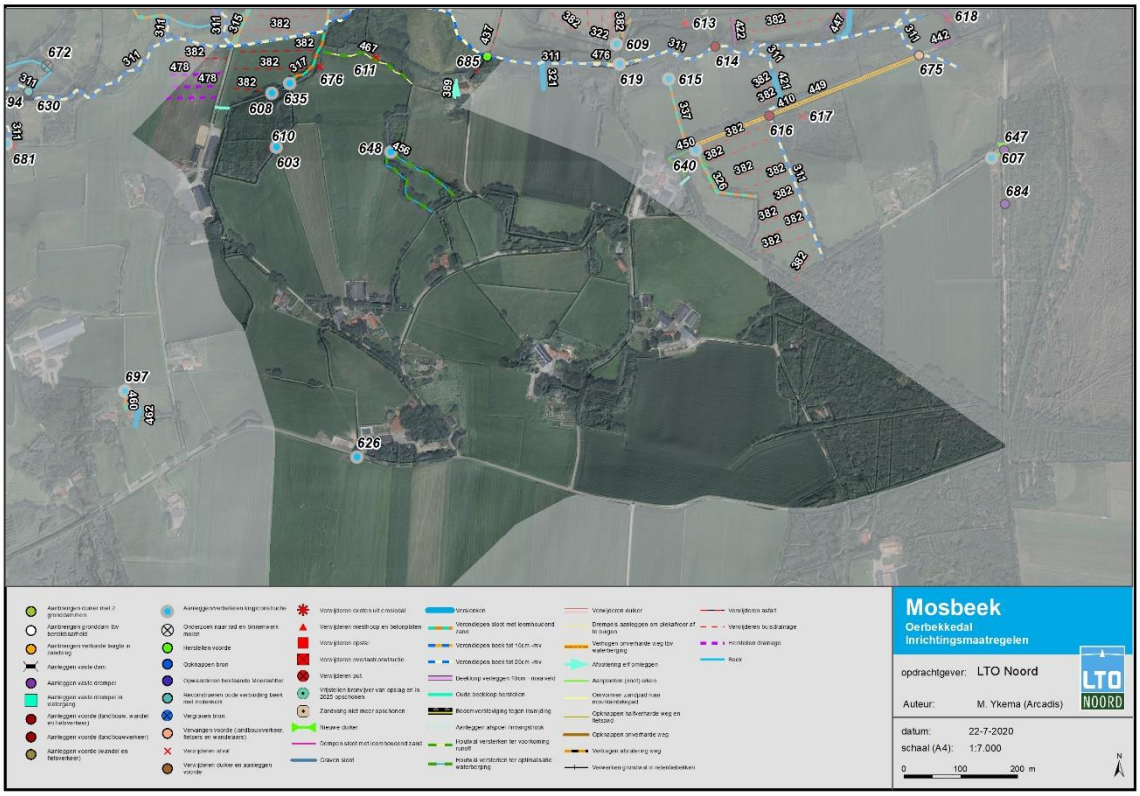
<u>Waterberging</u>
Maatregelen in de waterberging zijn gericht op het vertragen van de afvoer vanaf de flanken en uit de zijwaterlopen. Hiervoor is verkend op welke plekken de afvoer vertraagd kan worden of vastgehouden kan worden in natuurlijke laagtes. Bergingsgebieden zijn gekozen dat ze slechts periodiek inunderen en de tijd de huidige functie kunnen behouden, waarbij periodiek water op maaiveld geaccepteerd wordt. Door de afvoer te knijpen wordt dit verder versterkt. Knijpen van de afvoer kan door aanbrengen van knijpconstructies (601, 614, 615, 621, 623 en 625) of door het beperken van de afvoermogelijkheden om direct naar de beekloop te stromen. Door aanleg van houtwallen (446, 448, 449, 450 en 465). Hierdoor worden alle T= 10 buien zo opgevangen dat er nauwelijks nog knelpunten in stroomsnelheid overblijven in de beek. De restopgave in het oppervlaktewater, zoals gedefinieerd in Tabel 5, wordt hiermee ingevuld. Daarmee wordt met de maatregelen nagenoeg het volledige doel voor deelgebied Brongebied ingevuld. Het laatste resterende knelpunt waar de stroomsnelheidsnorm (0,5 m/s) wordt overschreden is een maatregel voorgesteld om de beekbodem te verstevigen (maatregel 476). Deze versteviging dient regelmatig geïnspecteerd te worden als beheermaatregel.

Voor perceel 47 is in overleg met de eigenaar maatwerk geleverd om afwatering van de waterberging zonder overlast op de vakantiewoning te laten passeren. Dit gaat om een duiker (324) en een knijpconstructie grenzend aan de kavel op het laagste deel van de waterberging (625).

Oerbekkedal

Ook in het Oerbekkedal heeft te maken met verdroging en vermesting.
In Figuur 59 en Tabel 16 zijn de maatregelen uitgewerkte maatregelen voor de Oerbekkedal weergegeven.





Figuur 59: Maatregelen het Oerbekkedal Noord- en Zuidkant van de Mosbeek

Tabel 16: Maatregelen het Oerbekkedal (Mosbeek)

Maatregel gebiedsanalyse	Maatregel-nummer	Maatregel	Onderbouwing
M16 - Omvormen landbouwgronden: dempen sloten, opheffen buisdrainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke toplaag (o.a. herstel waterhuishouding en ontgronden) - landbouwgronden rond het brongebied van de Mosbeek (t.b.v. Mosbeek)	311, 315 316, 317 382, 426 434, 455 467, 478 479	Verondiepen beek tot 20cm -mv; Verwijderen buisdrainage; Nieuwe duiker (426); Verondiepen sloot; Afwatering erf omleggen; Houtwal versterken ter voorkoming runoff; Herstellen drainage; Vertragen afwatering weg	Het verondiepen van de beek, het verwijderen van drainage en het dempen van een aantal sloten zorgen voor een verhoging van het grondwaterpeil in de vochtige habitats. Hierdoor wordt verdroging en veenoxidatie tegen gegaan. Ook worden houtwallen, knijpduikers en de afwateringen van de erven zo aangelegd dat nutriëntrijkwater van percelen of erven niet in de habitats kunnen komen.
M17 - Omvormen landbouwgronden: dempen sloten, opheffen buisdrainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke toplaag (o.a. herstel waterhuishouding en ontgronden) - gedeelte van landbouwgronden van erve De Witker-Weersink -> uitwerking op basis van vooronderzoek (t.b.v. Mosbeek)	311, 389 437, 456 467, 611 648, 676 685	Verondiepen beek tot 20cm -mv; Afwatering erf omleggen; Verwijderen asfalt; Houtwal versterken ter optimalisatie waterberging; Houtwal versterken ter voorkoming runoff; Verwijderen afval; Aanleggen/verbeteren knijpconstructie; Herstellen voorde	Het verondiepen van de beek, het verwijderen van drainage en het dempen van een aantal sloten zorgen voor een verhoging van het grondwaterpeil in de vochtige habitats. Hierdoor wordt verdroging en veenoxidatie tegen gegaan. Het realiseren van de waterberging an sich is geen maatregel omdat hier niets gedaan hoeft te worden. Wel worden er hier dus een knijpduikers aangelegd in combinatie met houtwalversterkingen om piekafvoeren te dempen. Hiermee wordt erosie en beekinsnijding voorkomen. Dit is een tijdelijke berging, van korte duur in een extreme situatie. Daardoor heeft het geen negatief effect op het habitattype. Er is bewust gekozen voor berging op deze locaties, omdat het risico van

			landschapsaantasting in het dal als aanvaardbaar klein wordt ingeschat. Ook worden houtwallen, knijpduikers en de afwateringen van de erven zo aangelegd dat nutriëntrijkwater van percelen of erven niet in de habitats kunnen komen. De overige maatregelen (voordes, drempels, verwijderen van (groen)afval) zijn hier opgenomen om de bereikbaarheid en het watersysteem in goede staat te brengen.
M18 - Aanleg waterretentie voor opvangen piekafvoeren uit landbouwpercelen - twee locaties zuidkant Mosbeek	603, 608 610, 626 635	Aanleggen/verbeteren knijpconstructie Verwijderen afval	Het realiseren van de waterberging an sich is geen maatregel omdat hier niets gedaan hoeft te worden. Wel worden er hier dus een knijpduikers aangelegd om piekafvoeren te dempen. Hiermee wordt erosie en beekinsnijding voorkomen. Dit is een tijdelijke berging, van korte duur in een extreme situatie. Daardoor heeft het geen negatief effect op het habitattype. Er is bewust gekozen voor berging op deze locaties, omdat het risico van landschapsaantasting in het dal als aanvaardbaar klein wordt ingeschat.
M19 - Stoppen bemesting in landbouwperceel (t.b.v. Mosbeek)	444, 445 622, 641	Houtwal versterken ter optimalisatie waterberging; Aanleggen/verbeteren knijpconstructie	
M22 - Omvormen landbouwgronden: stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke toplaag - perceel ten zuiden van Scholte Nieling (t.b.v. brongebied Mosbeek)	382	Verwijderen drainage	Het verwijderen van de drainage draagt bij aan een verhoging van het grondwaterpeil in de vochtige habitats. Hierdoor wordt verdroging en veenoxidatie tegen gegaan.

**De nummering is gevormd als volgt: 0-200 zijn percelen, 300-500 zijn lijnelementen en 600-800 zijn puntelementen. Niet alle nummers komen voor op de kaarten en tabellen vanwege het organisch groeien en bijsnijden van de maatregelen*

Maatregelen knelpunt verdroging
In de Mosbeek zijn de voorjaars- en zomergrondwaterstanden zijn op enkele plekken te laag voor een goede instandhouding van Alluviale bossen. Door de beek te verondiepen tot circa 20 cm onder maaiveld zal de grondwaterstand ter plaatse van de habitattypen stijgen (maatregel 311). De drainerende werking van de beek neemt hierdoor af. Als verdrogingsmaatregel is voorgesteld om op perceel 94 de drainage te verwijderen (382).

Daarnaast zijn maatregelen nodig om piekafvoeren te voorkomen om nieuwe insnijding van de beek te voorkomen. De piekafvoeren leiden tot hoge stroomsnelheden en daardoor tot erosie en beekinsnijding, wat een grotere drainerende werking en lagere grondwaterstanden tot gevolg heeft. Voor de percelen die van invloed zijn op de kwaliteit van het watersysteem door run off is als maatregel opgenomen permanent grasland (percelen 50, 54, 58, 59 en 82). Dit houdt in dat op deze percelen een verbod is op akkerbouw. Om deze run off te leiden zijn er per perceel maatwerkmaatregel voorgesteld. Zo worden op de percelen 50, 54, 58 en 82 knijpduikers (626, 627, 638, 639, 645, 683) en houtwallen geoptimaliseerd om waterretentie te verbeteren of om oppervlakkige afstroming te voorkomen (467). Ook zal er aan de zuidkant van perceel 94 een afspoel/invangstroom worden gerealiseerd (322).

Op landbouwgronden die middels drainage een verdrogende werking hebben op het watersysteem wordt de drainage verwijderd. Het gaat hierbij om het fysiek verwijderen van de drainage op de percelen 94 en 96 (382). Ook komt hier een verbod op de aanleg van nieuwe drainage of de aanleg van andere drainerende elementen (sloten, greppels, infiltratiesystemen) op het perceel. Door het verwijderen van de drainage worden de percelen te nat voor landbouwkundig gebruik en wordt ook de bemesting stopgezet op deze percelen.

Maatregelen knelpunt vermesting
Nitraatuitspoeling is groter naarmate de bodem beter doorlaatbaar is, er een korte reistijd is naar de beek of habitattype en indien het een akkerbouwperceel betreft (in vergelijking met grasland). Vertaald naar dit deel van de Mosbeek is in vergelijking met de grondmorene bij het brongebied te zien dat de reistijden over het algemeen langer zijn. Er komen geen passage snelheden voor van meer dan 7,5 meter per dag. Percelen 37 en deels perceel 50 hebben tertiair klei ondiep in de ondergrond. Dit resulteert in een grote weerstand waardoor de reistijd hier aanzienlijk langer is met meer dan 5 of zelf 100 jaar. Op deze percelen worden dan ook geen maatregelen ten aanzien van de bemesting gesteld. Omdat de percelen wel gevoelig zijn voor ondiepe uitspoeling en oppervlakkige afspoeling (run off) is hier voorgesteld om deze percelen te

gebruiken als permanent grasland en een het versterken van de houtwal (468). Voor het deel van perceel 50 dat een betere doorlatende onderlaag omvat en uitspoelingsgevoeliger is bepaald of de omliggende percelen tussen dit perceel en de habitats van voldoende omvang zijn om te functioneren als onbemeste overgangszone (inrichten als natuur en stoppen bemesting) om de uitspoelingsvracht in potentie tot minimaal nihil te reduceren. De omliggende percelen hebben een GT II/III en zijn van voldoende omvang.
Percelen 58 en 82 zijn via de grondwaterstroming van invloed op de noordelijk van de percelen gelegen Alluviale bossen. Om de uitspoelingsvracht van nitraat en de infiltratie van ondiepe uitspoeling bij piekbuien tegen te gaan is voorgesteld om hier een onbemeste overgangszone te realiseren. Op deze strook van 50 meter vindt geen bemesting plaats. Voor de afvoer van ongewenste voedingsstoffen wordt de vegetatie 2 keer per jaar gemaaid en afgevoerd. Om de runoff van het oostelijke deel af te vangen wordt een slenk aangelegd (321) die direct het water afvoert richting de Mosbeek.

Om eventuele afspoeling van nutriëntrijk water van de erven 107 en 109 te voorkomen, en om de piekbelasting van de erfafvoer op het oppervlaktewater systeem tegen te gaan, is voorgesteld om het erfwater te laten infiltreren in het gebied dat niet van invloed is via grondwaterstroming op de habitats. Hiervoor wordt bij de nadere uitwerking per erf een inrichtingsplan opgesteld. Voor erf 107 betekent dit het afbuigen van de waterafvoer naar perceel 40 en voor erf 109 gaat het om afbuigen van de waterafvoer naar perceel 56.
Om runoff over het oppervlak tegen te gaan is maatregel 467 versterken houtwal (tussen perceel 96 – 55). Op dit perceel dat niet van invloed is via grondwater op de omliggende habitats zijn geen andere bemesting beperkende maatregelen voorgesteld omdat de ondergrond zeer slecht doorlatend is en het water via de bestaande ontwateringsmiddelen direct naar de beek wordt geleid.

Er is een oppervlaktewater meetpunt waar de maximale waarde voor nitraat wordt overschreden ten zuiden van perceel 50. Het gaat hier om de afvoer van water uit een bron gelegen op Duits grondgebied waar de kwaliteitsgegevens niet van bekend zijn. Deze bron omvat water dat door een veel groter beïnvloedingsgebied wordt gevoed. Het verhoogde nitraatgehalte bij dit meetpunt is dus niet alleen toe te schrijven aan het landbouwkundig gebruik van perceel 50. Het water stroomt door de niet grondwatergevoede droge heide. In de vegetatie rondom het meanderende beekje neemt de vegetatie met Koninginnekruid en Grote lisdodde de voedingsstoffen op, die met verschralingsbeheer jaarlijks worden afgevoerd.

Doelbereik
De maatregelen om verdroging op te heffen en piekafvoeren te verminderen, zorgen ervoor dat de grondwaterstanden stijgen in het habitattype Alluviale bossen. De beekbodemverhoging zal leiden tot een verhoging in GHG en GLG die overeenkomt met de verhoging van de beekbodem (tot circa 20 cm -mv maatregel 311). Door deze maatregelen zal er meer toevoer van kwel naar de habitattypen zijn in plaats van direct naar de beek. Dit zorgt voor betere omstandigheden voor de ontwikkeling van Alluviale bossen.

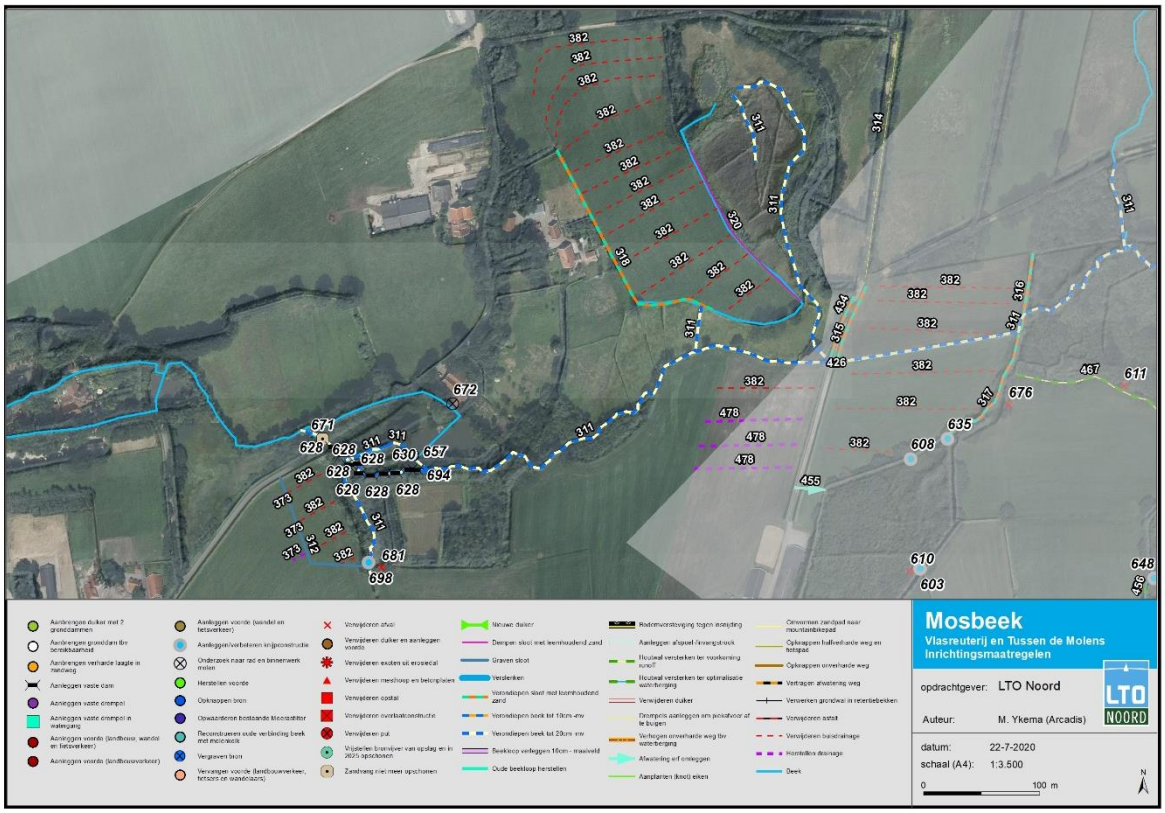
Wanneer de berekende afvoer voor T=10 en T=100 vanuit het Oerbekkedal volledig vastgehouden en vertraagt kan infiltreren, dan wordt een negatieve invloed vanuit dit deelgebied op de waterkwaliteit en afvoer (insnijding) voorkomen. Met de versterking van houtwallen (444, 445, 456, 465) en het aanleggen/verbeteren van knijpconstructies (627, 638, 639, 645 en 683), worden natuurlijke laagtes gebruikt als waterberging. Hierdoor worden alle T= 10 buien zo opgevangen dat er nauwelijks nog knelpunten in stroomsnelheid overblijven in de beek. De restopgave in het oppervlaktewater, zoals gedefinieerd wordt hiermee ingevuld nagenoeg het volledige doel voor deelgebied Oerbekkedal ingevuld.

Vlasreuterij en Tussen de molens

Ook dit deel van de Mosbeek heeft te maken met verdroging en vermesting (zie paragraaf 4.5). De waterkwaliteitsmetingen van het oppervlaktewater laten ook hier een overschrijding zien van zowel nitraat- als sulfaatgehalten.

Het meest westelijke deel van de Mosbeek stroomafwaarts omvat nog enkele kleine delen met Alluviale bossen. Het grootste deel hiervan is gelegen aan de noordzijde van de Mosbeek. Aan de zuidzijde komt ter hoogte van perceel 83 een klein oppervlak van het habitattype voor. Bij de uitwerking van dit kleine oppervlak is indirect rekening gehouden bij de vormgeving van maatregelen. Door het verondiepen van de Mosbeek in het traject langs de percelen 96, 92 en 83 zal de grondwaterstand dusdanig toenemen dat de invloed vanuit landbouwkundig gebruik wordt beperkt. Om die reden is voorgesteld om een onbemeste overgangszone in te richten die tevens voor het afvangen van de nutriënten op het hoger op gelegen percelen zorgt en waar ook een verbod op akkerbouw geldt. De drainage in de percelen 93 en 84 kan behouden blijven, omdat deze geen invloed heeft op de grondwaterafhankelijke habitattypen.

Bijzonder zijn de twee stukken Alluviale bossen aan het einde van het plangebied. Deze liggen in een laagte in het gebied. Deze valt binnen de Natura 2000 begrenzing. In dit deel komt ook weer tertiaire klei ondiep voor; gemiddeld op een meter minus maaiveld.



Figuur 60: Maatregelen Vlasreuterij en Tussen de Molens (Noordkant en Zuidkant)

Tabel 17: Maatregelen Vlasreuterij en Tussen de Molens

Maatregel gebiedsanalyse	Maatregel-nummer	Maatregel	Onderbouwing
M16 - Omvormen landbouwgronden: dempen sloten, opheffen buisdrainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke toplaag (o.a. herstel waterhuishouding en ontgronden) - landbouwgronden rond het brongebied van de Mosbeek (t.b.v. Mosbeek)	311, 312 318, 320 382, 478 628, 630 657, 671 672, 681 694, 698	Verondiepen beek tot 20cm -mv Graven sloot Verondiepen sloot met leemhoudend zand Dempen sloot met leemhoudend zand Verwijderen buisdrainage Herstellen drainage Aanleggen vaste dam Reconstrueren oude verbinding beek met molenkolk Zandvang niet meer opschonen Aanpassen rad en binnenwerk molen Verwijderen afval Aanleggen vaste dam Aanleggen/verbeteren knijpconstructie	Het verondiepen van de beek, het verwijderen van drainage en het dempen van een aantal sloten zorgen voor een verhoging van het grondwaterpeil in de vochtige habitats. Hierdoor wordt verdroging en veenoxidatie tegen gegaan. Ook worden houtwallen, knijpduikers en de afwateringen van de erven zo aangelegd dat nutriëntrijkwater van percelen of erven niet in de habitats kunnen komen. De overige maatregelen (voordes, drempels, verwijderen van (groen)afval) zijn hier opgenomen om de bereikbaarheid en het watersysteem in goede staat te brengen wat ook onderdeel is van het N2000 beheerplan
M18 - Aanleg waterretentie voor opvangen piekafvoeren uit landbouwpercelen - twee locaties zuidkant Mosbeek	460, 461 462, 463 697	Verondiepen sloot met leemhoudend zand; Verwijderen duiker; Nieuwe duiker met knijpconstructie aanleggen; Graven sloot	Het realiseren van de waterberging an sich is geen maatregel omdat hier niets gedaan hoeft te worden. Wel worden er hier dus een knijpduikers aangelegd om piekafvoeren te dempen. Hiermee wordt erosie en beekinsnijding voorkomen. Dit is een tijdelijke berging, van korte duur in een extreme situatie. Daardoor heeft het geen negatief effect op het habitattype. Er is bewust gekozen voor berging op deze locaties, omdat het risico van landschapsaantasting in het dal als aanvaardbaar klein wordt ingeschat.

**De nummering is gevormd als volgt: 0-200 zijn percelen, 300-500 zijn lijnelementen en 600-800 zijn puntelementen. Niet alle nummers komen voor op de kaarten en tabellen vanwege het organisch groeien en bijsnijden van de maatregelen*

Maatregelen knelpunt verdroging

De knelpunten van verdroging worden veroorzaakt door een te diepe ligging van de beek, mogelijk veroorzaakt door piekafvoer van de landbouwpercelen. Als maatregel is net als in Noordtak **maatregel 311** opgenomen, het verondiepen van de beek. Om verdroging tegen te gaan wordt op locatie 96 de drainage verwijderd (maatregel 382) en worden sloten gedempt of verondiept (maatregel 320, 387, 318, 315 en 434). Daarnaast wordt er een knijpduiker (maatregel 643) geplaatst en een watergang verlegd (maatregel 312) om geëutrofieerd water af te vangen voordat het de habitats kan bereiken.

Perceel 103 is momenteel gedraineerd en heeft een verdrogend effect op het ten westen gelegen brongebied waarmee de drainage moet worden verwijderd (382). Dit geldt ook voor perceel 73 waar de drainage tussen het Vogelkers-essenbos en de nieuwe aan te leggen watergang (312) zal moeten worden verwijderd. Van de overige drainage op dit perceel is bepaald dat deze niet van invloed is op de grondwaterstanden. Dit is het gevolg van een ondiep voorkomende tertiaire kleilaag die als een soort deksel onder de grond werkt en als een scheidingslaag werkt tussen het diepe- en ondiepe grondwater.

Vermesting

Wat betreft het knelpunt vermesting wordt naar de omliggende gronden gekeken. Aan de zuidzijde van het beekdal wordt een bemestingsvrije strook aangelegd (perceel 83 en 92) ter breedte van 50 m die overeenkomt Op delen van deze strook ligt de keileem ondiep. Deze strook wordt tevens gebruikt voor de hierboven genoemde retentie. Om de nitraatuitspoeling en -afspoeling bij piekafvoer verder te verminderen wordt op de overige delen van de percelen een verbod op akkerbouw opgenomen. Omdat ook onder de natuurpercelen nog een te hoog gehalte aan nitraat/sulfaat is gevonden, wordt hier als maatregel verschraling/aanpassing beheer opgenomen (gele percelen).

Om het knelpunt met vermesting op het perceel ten westen van de Vogelkersessenbos op te heffen is voorgesteld om het landbouwwater niet meer via de huidige loop af te wateren op de beek. Een nieuwe watergang (verleggen maatregel 312)

zal hiertoe worden aangelegd. Op deze watergang zal ook de drainage van het perceel op uitkomen, zodat afvoer van nutrientrijk water in de habitat niet meer mogelijk is.

Doelbereik van de maatregelen
De maatregelen om verdroging op te heffen (verwijderen buisdrainage) en piekafvoeren te verminderen, zorgen ervoor dat de grondwaterstanden stijgen in het habitattype Alluviale bossen. De beekbodemverhoging zal leiden tot een verhoging in GHG en GLG die overeenkomt met de verhoging van de beekbodem (tot circa 20 cm -mv maatregel 311). Door de uitvoering van deze maatregelen ontstaat er een hogere toevoer van kwel naar de habitattypen, in plaats van kwel direct naar de beek. Dit zorgt voor betere omstandigheden voor de ontwikkeling van Alluviale bossen.

Door de omlegging van de watergang 312, die in de huidige situatie direct ter plekke van het Vogelkers-essenbos in de zijtak van de beek komt, zal de hydrologische situatie van verbeteren. Vooral doordat het oppervlaktewater afstromend vanaf het hoger gelegen gebied dit habitat niet meer zal passeren. Dit zal de ontwikkeling van dit grondwatergevoede habitattypen in dit gebied ten goede komen.

Benedenloop Mosbeek

In het N2000-beheerplan wordt de maatregel M60 benoemd. De maatregel staat geprojecteerd op de gronden langs de Mosbeek benedenstrooms van de watermolen van Bels. Deze maatregel betreft het ‘verwerven percelen nieuw natuur EHS in benedenloop van de Mosbeek i.v.m. verondiepen beek M20 (herstel waterhuishouding)’. De basis voor de maatregel ligt in het herstel van de waterhuishouding in combinatie met M20. Dit impliceert dat de waterhuishouding benedenstrooms niet in orde is. Dit wordt ondersteunt door de genoemde knelpunten K2 en K3; te lage voorjaarsgrondwaterstanden door insnijding van de beek als gevolg van piekafvoeren en normalisatie van de beek.
Op de habitattypenkaart staan voor de gronden benedenstrooms van de Mosbeek geen habitattypen opgenomen. Daarnaast is tijdens een veldbezoek met Provincie Overijssel (2016) het volgende geconstateerd:

- Op de gronden van M60 zijn geen habitattypen aanwezig;
- De beek benedenstrooms is in 2011/2012 bekleed met leem waardoor de beek hydrologisch geïsoleerd ligt van het omliggende gebied;
- De grondwaterstanden bedragen tussen de 80 en 100 cm onder maaiveld waardoor de potenties voor de gronden van M60 niet geschikt lijken voor de ontwikkeling van grondwaterafhankelijke habitattypen.

Op basis van bovenstaande bevindingen wordt ten aanzien van M60 geconcludeerd dat er door het ontbreken van (potentiële) habitattypen geen aanleiding is om maatregelen te nemen voor M60. Tevens kan M60 voor de volgende beheerplanperioden worden beperkt tot een strook langs de beek gezien de beperkte hydrologische relatie tussen de Mosbeek en de gronden van M60. Belangrijkste aandachtspunten zijn risico’s terugschrijdende erosie en vispasseerbaar maken van de benedenloop.

4.6.4 Beekverondieping

De beekverondieping in de Mosbeek gaat over een totale beeklengte van 3,62 km. Hiervoor is de volgende hoeveelheid leemhoudend zand nodig:

Beekverondieping	Mosbeek
Beeklengte (km)	3,62
Leemhoudend zand inclusief zetting (+20%) (m^3)	8000

**Berekend onder de aanname dat per strekkende meter beek gemiddeld 1,75 kuub nodig is ter verondieping*

4.6.5 Interne maatregelen Landschap Overijssel

Naast maatregelen die genomen moeten worden in kader van het Gebiedsproces, de zogenaamde externe maatregelen dienen ook binnen de natuurgebieden zelf maatregelen te worden uitgevoerd om de daar aanwezige habitattypen voor verdere achteruitgang te behoeden en, indien mogelijk de kwaliteit van de bestaande arealen aan habitattypen te verbeteren.

Voor het deelgebied Springendal, Brunninkhuizerbeek (beiden Staatsbosbeheer) en Hazelbekke (Natuurmonumenten) zijn separate planprocessen in het leven geroepen t.a.v. de uitwerking en uitvoering van interne maatregelen gericht op het behoud en kwaliteitsverbetering van met name heide-gerelateerde habitattypen, waaronder Droge heide (H4030). De uitwerking van deze maatregelen vindt dus buiten dit inrichtingsplan plaats. Wel zijn deze interne maatregelen afgestemd op de maatregelen in dit inrichtingsplan.
De interne maatregelen voor de eerste beheerplanperiode binnen het Mosbeek- en Roezebeekgebied, grotendeels eigendom van Landschap Overijssel, zijn nog niet uitgewerkt. Tussen Provincie Overijssel en LTO Noord (trekker gebiedsproces) is afgesproken dat deze maatregelen meegenomen worden in dit inrichtingsplan.

Ecologische waarden
Deze paragraaf beschrijft de ecologische waarden in deelgebied Mosbeek.

Voorkomende habitattypen In de Mosbeek komen zeven grondwaterafhankelijke en twee grondwateronafhankelijke habitattypen voor die zijn opgenomen in het aanwijzingsbesluit (N2000-beheerplan) zie Figuur 47. De grondwaterafhankelijke habitattypen zijn: Vochtige heiden (H4010A), Heischrale graslanden (H6230), Blauwgraslanden (H6410), Pioniervegetaties met snavelbiezen (H7150), Kalkmoerassen (H7230), Overgangs- en trilvenen (H7140A) en Vochtige alluviale bossen (H91E0). Grondwateronafhankelijke habitattypen zijn Beuken-eikenbos met Hulst (H9120) en Droge heiden (H4030).
Verder komt in het gebied ook het de habitatrichtlijnsoort Vliegend Hert (H1083) voor.

Knelpunten
In hoofdstuk 1.4 zijn de doelstellingen en knelpunten die gerelateerd zijn aan de doelstellingen tabelmatig weergegeven. Waar de externe maatregelen zich vooral richt op het scheppen van betere systeemcondities (grondwaterstandverhoging en beperking van uitspoeling richting de habitattypen, richten de interne maatregelen zich meer op de verbetermogelijkheden binnen de habitattypen zelf (bv. verwijderen opslag, afzetten beplanting of aanbrengen bosplantsoen). Hieronder per habitattype beschreven wat de specifieke knelpuntenzijn per habitattype binnen het deelgebied Mosbeek.

H6410 Blauwgraslanden en H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)
Het grootste deel van de knelpunten t.a.v. het behoud van Blauwgraslanden en Trilvenen in het gebied zijn extern gerelateerd: verdroging en vermesting. De maatregelen t.a.v. de bestrijding van deze knelpunten zijn beschreven in hoofdstuk 4. Lokaal binnen de habitattypen leven naast de knelpunten verdroging en vermesting ook andere knelpunten. Met name opslag en lokale verbossing van het habitatattype in het deelgebied tussen de molens vormt ook een groot knelpunt. De aanwezige houtopstanden trekken vocht weg en zorgen voor verzuring en beschaduwing van de aanwezige habitattypen.

Daarnaast is naast het habitattype, tussen de Mosbeek en de Oosteriksweg baggerspecie gedeponeerd op een voormalig stuk van het grasland waar ook beide habitattypen (Blauwgraslanden en Trilvenen) voorkomen. Dit werkt sterk eutrofiërend op de ontwikkeling van het habitattype.
Tenslotte ontbreekt in een zoekgebied voor uitbreiding van het habitattype Blauwgrasland binnen het deelgebied Vlasreuterij goede kiemingscondities en een bruikbare zaadbank voor de ontwikkeling van blauwgraslanden.

H91E0C Vochtige alluviale bossen (alluviale bossen)
Ook de knelpunten t.a.v. het behoud van dit habitattype zijn, evenals voor de Blauwgraslanden en trilvenen, voor het overgrote deel extern gerelateerd. Lokaal spelen ook andere knelpunten. In de omgeving van de Vlasreuterij zijn in het verleden Beuken opgeschoten die de vegetaties behorend bij het habitattype Alluviale bossen hebben verdrongen en nieuwe ontwikkeling ernstig beperken. En oostelijk ligt een oude mestopslagplaats die het habitat verrijkt.

H4030 Droge heiden
Droge heiden komen lokaal en wijd verspreid voor in het projectgebied. Een groot deel van de knelpunten wordt met beheermaatregelen beheerst. Lokaal is echter het areaal van het habitattype te klein voor behoud ervan. Daarnaast staan de arealen van het habitattype onder druk door de vorming van opslag.

H9120 Beuken- eikenbossen met Hulst
Dit Habitattype komt voor tussen de Oosteriksweg en de Mosbeek binnen het deelgebied Tussen de Molens. In het verleden is door het bos een onderhoudspad en een zandvang gerealiseerd door het toenmalige Waterschap Regge en Dinkel (nu Waterschap Vechtstromen). Het verwijderen van de zandvang en verondiepen van de beek maakt onderdeel uit van het gebiedsproces. Het onderhoudspad die indertijd is opgehoogd met vrijkomende baggerspecie zorgt voor een ernstige verstoring in het habitattype. Het verwijderen van deze laag en het terugplanten van soorten ter behoud van het habitattype lijkt dan ook een vereiste om het habitattype voor de lange termijn hier te behouden. Wel dient er de kanttekening bijgeplaatst te worden dat het habitattype de neiging heeft door te ontwikkelen naar een Vochtig alluviaal bos.

H1166 Kamsalamander
Lokaal komt nog een kleine populatie Kamsalamanders voor in het gebied (Vlasreuterij). Er is nog een poel aanwezig die is nu verland en niet/nauwelijks functie meer biedt voor Kamsalamander.

H1083 Vliegend Hert
De beperkte aanwezigheid van eikenhakhout in het gebied beperkt de ontwikkeling en instandhouding van het Vliegend Hert in het gebied, terwijl de potenties aanwezig zijn. Het creëren van leefgebied, gevarieerd hakhoutbos met voldoende

robuustheid is dan ook het advies voor behoud van deze habitatrichtlijnsoort. De beheersmaatregelen welke genoemd zijn in het Beheerplan Vliegend hert (EIS) worden op deze plekken gerealiseerd.

Overige knelpunten

Naast de specifieke knelpunten die hier boven zijn genoemd zijn er nog enkele kleine knelpunten aanwezig die van invloed zijn op de ontwikkeling van habitattypen in het gebied. Z is ten noorden van de Vlasreuterij een voormalige (groen)stort aanwezig die verwijderd moet worden. Deze stort zorgt indirect voor de toestroom van voedselrijk water naar de habitattypen. Daarnaast zijn nog enkele diepe sloten aanwezig in het natuurgebied die een deel van het grondwater, onderweg naar de habitattypen, afvoeren.

Maatregelen

In deze paragraaf zijn de verschillende maatregelen benoemd ter beheersing van de hierboven genoemde knelpunten. Er is onderscheid gemaakt tussen inrichtingsmaatregelen, overgangsbeheer (omvormingsbeheer) en beheermaatregelen (regulier-SNL-beheer). In de onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de maatregelen zoals ze in het Beheerplan zijn benoemd.

Tabel 18: Interne maatregelen Mosbeek (Beheerplan Springendal - Dal van de Mosbeek)

Maatregelen	N2000 maatregel	t.b.v.	Doelen
Inrichtingsmaatregelen			
Omvormen landbouwgronden: dempen sloten, opheffen buisdrainage, stoppen bemesting op - landbouwgronden rond het brongebied van de Mosbeek.	M16	K1+K2+ K8+K31+ K32+K21 +K22+ K23	• Uitmijnen/verschralen tot gewenst voedingsstoffen niveau, totdat verliezen aan nutrieten nihil zijn.
Kleinschalig verwijderen van strooisel/opgebrachte bagger	M58	K21+K22	• Instandhouding habitats
Terugzetten houtwallen en bosranden t.b.v. herstel van hakhout	M101	K12+K21 +K22+ K23	• Instandhouding habitatrichtlijnsoorten (Vliegend hert)
Aanplant singels ter ontwikkeling van hakhout	M101	K12+K21 +K22+ K23	• Instandhouding habitatrichtlijnsoorten (Vliegend hert)
Eenmalig inbrengen boomsoorten met gunstig strooisel (1)	M102	K21+K22 +K23	• Instandhouding habitats
Overgangsbeheer 5 jaar			
Jaarlijks minimaal 2 keer extra maaien en afvoeren van terreinen, zodat in de winter weinig gewas meer aanwezig is • Verschraling met als doel om(makkelijke) afbreekbare minerale N en/of P (vochtig) te verwijderen. • Tegengaan van (bos)opslag • Inbrengen van doelvegetatie (diaspora)	M26, M52, M54	K1+K2+ K8+K31+ K32+ K21+ K22+ K23	• Terugbrengen van N en P-vrachten om belasting van habitats naar nihil te brengen • Bestrijding van opslag in bestaande habitattypen • Versterken bestaande habitattypen door inbrengen soorten (maaisel)
Kleinschalig inbrengen boomsoorten met gunstig strooisel	M102	K21+K22 +K23	• Instandhouding habitats
Beheer (regulier)			
Laat in groeiseizoen maaien en afvoeren van voorkomens en potentiële voorkomens van habitattypen H6230, H6410, H7140A en H7230	M26	K21	Instandhouding habitats
Periodiek opslag verwijderen (ingrijpen in successie naar bos)	M52	K14+K21 +K21+ K22+K23	Instandhouding habitats
Periodiek kleinschalig plaggen en bekalken (toevoegen basische stoffen)	M53	K21+K22 +K23	Instandhouding habitats
Inbreng diaspora van plantensoorten door uitstrooien maaisel uit goed ontwikkelde terreinen en inbreng van specifieke soorten (herintroductie)	M54	K32	Instandhouding, uitbreiding en verbetering van habitats
Periodiek kleinschalig plaggen	M55	K13	Door successie naar andere vegetatietypen neemt de oppervlakte van H7150 af. Door te plaggen krijgen de pioniersvegetaties weer ruimte
Hakhoutbeheer	M101	K12+K21 +K22+ K23	• Tegengaan verdroging Blauwgraslanden en Trilvenen • Instandhouding habitatrichtlijnsoort: Vliegend hert
Kleinschalig inbrengen boomsoorten met gunstig strooisel (2)	M102	K21+K22 +K23	Instandhouding habitats

Legenda	
	Valt onder N2000-maatregelen
	Afwijkend van N2000-maatregelen

Inrichting

M16; *Dempen/verondiepen sloten*
In het Oerbekkedal zijn nog een aantal ontwaterende sloten aanwezig op grondgebied van Landschap Overijssel. Deze onttrekken momenteel een deel van de grondwatertoelevering naar het beekdal. Door de sloten te verondiepen behouden ze de ontwateringsfunctie voor de weg en het aanliggende landbouwperceel en onttrekken ze niet/nauwelijks grondwater aan het systeem.
Het beoogde effect is een lokale grondwaterstandverhoging in aanpalende habitattypen.

Hoeveelheden:
- Lengte te verondiepen sloot: 256 m1 voor de noordelijk te verondiepen sloot en 170 m1 voor de zuidelijke

M58: Kleinschalig verwijderen van strooisel/opgebrachte bagger
In het Beuken- en eikenbos (H9120) langs de Oosteriksweg dient de aanwezige aangebrachte bagger in het habitat verwijderd te worden tot op het oorspronkelijk maaiveldniveau. Voor volledig herstel van het habitattype dient aanvullend op de maatregel M58 doelsoorten weer worden teruggebracht (M102) in de vorm van gevarieerd bosplantsoen (plantverband 1 x 1 m1). De eikenbeplanting langs de weg wordt uitgedund tot enkele overstaanders ter bevordering van het aanslaan van het bosplantsoen.

Samenstelling bosplantsoen:
- Eenstijlige meidoorn *(Crataegus monogyna)*
- Hazelaar *(Corylus avellana)*
- Lijsterbes *(Sorbus aucuparia)*
- Hondsroos *(Rosa Canina)*
- Fladderiep (Ulmus LAevis)
- Beuk (Fagus sylvatica)
- Wintereik (Quercus petraea)
- Winterlinde *(Tilia cordata)*

M101: Herstel hakhoutcultuur
Deze maatregel is tweeledig (zie Tabel 18). Enerzijds gaat het om het terugzetten van bestaande beplanting, anderzijds gaat het om het aanplanten van beplanting.

Terugzetten bestaande beplanting (omvorming naar hakhout): Ten behoeve voor het herstel van de hakhoutcultuur in het plangebied Mosbeek en daarmee de instandhouding van o.a. de habitatrichtlijnsoort Vliegend hert worden singels en delen van bosranden eenmalig teruggezet tot stoven. (ca. tot op 1 meter boven maaiveld). Ter versterking van de singels dient eenmalig beplanting te worden bijgeplant. Dit bevordert de diversiteit en instandhouding van de singel op de lange termijn.
Afzet van kleinere bosjes vindt plaats in het deelgebied Vlasreuterij (noordelijk deel). Hierbij wordt ook weer geschikt landhabitat gecreëerd voor de Kamsalamander (H1188) die in het bovenliggende gebied voorkomt.

Aanplanten van singels: Her en der in het gebied zijn singels verdwenen. Niet al deze singels hoeven te worden hersteld of opnieuw te worden aangebracht. Ten behoeve voor het Vliegend hert dient alleen de singel aan de westzijde van het Oerbekkedal te worden hersteld.
Aanplant van bos vindt plaats langs de Oosteriksweg (perceel Landschap Overijssel).

Samenstelling bosplantsoen:
- Eenstijlige meidoorn *(Crataegus monogyna)*
- Hazelaar *(Corylus avellana)*
- Lijsterbes *(Sorbus aucuparia)*
- Hondsroos *(Rosa Canina)*
- Fladderiep (Ulmus LAevis)
- Zwarte els (Alnus glutinosa)
- Zomereik (Quercus robur)
- Winterlinde *(Tilia cordata)*
- Wilde appel (Malus sylvestris)
- Wilde peer (Pyrus pyraster)
- Mispel (Mespilus germanica)

Met het terugzetten van bosranden en singels gaan veelal ook beplantingssoorten verloren. Ter aanvulling op het terugzetten van bestaande singels dient ook beplanting te worden aangebracht.

Hoeveelheden:
- Lengte breedte afzetten hakhout: Afzetten hakhout (oostelijk vlak) over een lengte van 160 m1 op 1,70 meter hoogte en over een breedte van 8 meter;
- Lengte breedte aan te brengen houtwal: westelijke: 194 m1 | middelste: 184 m1 | oostelijke: 320 m1;
- Oppervlakte hakhoutbeheer t.b.v. Vliegend Hert: vier vlakken op de kaart met een tonaal oppervlak van 1,15 ha.

M102: Eenmalig inbrengen boomsoorten met gunstig strooisel (1)
Ten zuiden van de Molen van Frans dienen 3 grote beuken te worden verwijderd uit het Alluviaal bos ten zuiden van de Mosbeek. De beuken hebben de kenmerkende soorten voor het habitattype Alluviaal bos verdrongen en beperkt de mogelijkheden voor herintroductie van de soorten. Voor het herstel van het habitattype op deze plek dienen kenmerkende bossoorten weer worden geherintroduceerd.

Samenstelling bosplantsoen:
- Eenstijlige meidoorn *(Crataegus monogyna)*
- Hazelaar *(Corylus avellana)*
- Hondsroos *(Rosa Canina)*
- Fladderiep (Ulmus LAevis)
- Winterlinde *(Tilia cordata)*

Hoeveelheden:
- Te verwijderen bomen: 3 st. beuken;
- Te herstellen alluviaal bos: 0,06 en 0,02 ha.

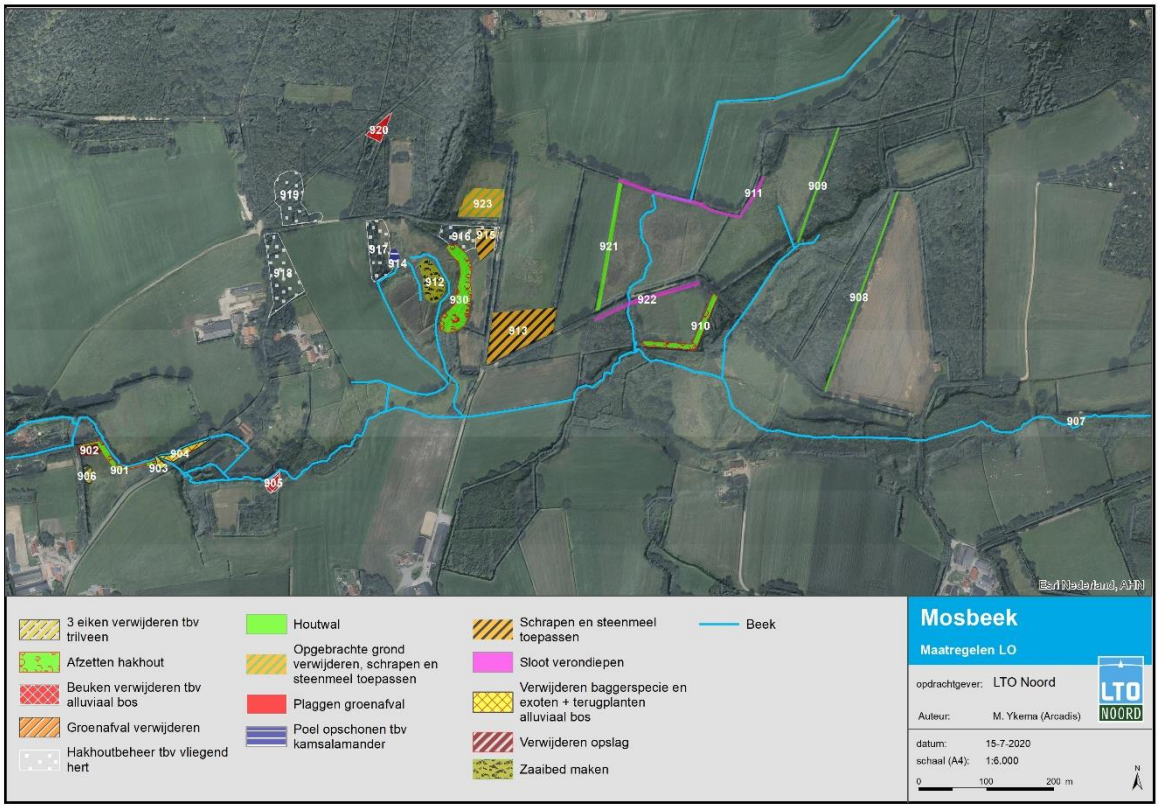
M16: Maatregelen ter aanvulling op maatregel M16
Voor een goed hydrologisch herstel van met name de Blauwgraslanden en Trilvenen dienen een aantal singels te worden afgezet (Elzenhakhout) en dienen her en der solitaire bomen te worden verwijderd. De singel langs de Mosbeek dient conform het hakhoutprincipe te worden afgezet (0,5 m1 boven maaiveld). Vrijkomend hout dient te worden afgevoerd met voorkoming van insporing. De solitaire eiken worden geveld en de stobbe weg gefreesd tot maximaal 10 cm1 onder maaiveld. Een diepere freesbeweging kan beschadiging van de ondergrond met zich meebrengen.

Hoeveelheden:
- Te verwijderen bomen: 3 st. eiken;
- Lengte breedte afzetten hakhout: Afzetten hakhout (westelijk vlak) over een lengte van 5160 m2 op 1,70 meter hoogte en over een breedte variërend tussen de 9 en 2 meter;
- Te verwijderen opslag: 0,04 ha.

M54: Inbreng diaspora van plantensoorten door uitstrooien maaisel uit goed ontwikkelde terreinen en inbreng van specifieke soorten (herintroductie)
Rond de habitattypen in de Vlasreuterij wordt lokaal de vegetatie geschraapt, steenmeel en doelvegetatie (in de vorm van maaisel) te worden aangebracht. In de Vlasreuterij betreft dit de herintroductie van Blauwgraslandsoorten, eventueel in combinatie met het creëren van ontwikkelingsmogelijkheden voor Pioniersvegetaties met Snavelbiezen (H7150).
In het perceel ten oosten van de Vlasreuterij gaat het om de bevordering van mogelijkheden voor ontwikkeling van Droge heide (H4030) in het gebied. Hiervoor dient op de aangegeven locaties de vegetaties ondiep geschraapt te worden, steenmeel toegepast en zaden uit het uitgestrooide maaisel weer kiemingsmogelijkheden krijgen.
Op het perceel net ten noorden van dit perceel, ligt wat opgebrachte grond die verwijderd moet worden. Ook op dit perceel wordt aanvullend 2 are geschraapt, steenmeel en diasporen toegevoegd. (zie oranje blokje op de kaart)

Overige maatregelen
Opschonen poel: De bestaande poel op de Vlasreuterij dient eenmalig gebaggerd/opgeschoond te worden, ten behoeve voor vestigingsmogelijkheden voor de Kamsalamander (H1188).

Verwijderen groenafval: Op 2 locaties in het gebied zijn nog stortlocaties van groenafval bekend. Deze hebben invloed op de aanliggende habitattypen in het gebied. Om deze invloed weg te nemen dient dit groenafval te worden verwijderd.



Figuur 61: Interne maatregelen Landschap Overijssel

Overgangsbeheer

Op grote delen binnen het Mosbeekdal ondervinden de bestaande habitattypen hinder van opslag en versnelde successie. De komende 5 jaar is het noodzakelijk de mogelijkheden te vergroten voor 1 extra jaarlijks maaibeurt van enkele terreinen (zie kaart) boven op het reguliere beheer (SNL). Hiermee kunnen voor de korte termijn de aanwezige habitattypen worden behouden. Het maaien dient handmatig met een éénasser plaats te vinden. Maaisel dient (ook handmatig) te worden afgevoerd.

Na het eenmalig afzetten van de bestaande houtopstanden is het afwachten of in voldoende mate de stoven weer uitlopen. Gerekend wordt met een uitval van 30% van de beplanting die zal afsterven.

Er dient dan ook de eerste jaren na de eenmalige afzet van bestaande houtopstanden soorten terug geplant te worden. Voor nu is een periode van 5 jaar aangehouden voor het overgangsbeheer. Op basis van intern onderzoek naar maaibeheer, uitgevoerd door Landschap Overijssel, in kader van de omvorming van bos naar heide is het vrijwel zeker dat deze periode moet worden opgerekt naar 10 jaar.

Regulier beheer

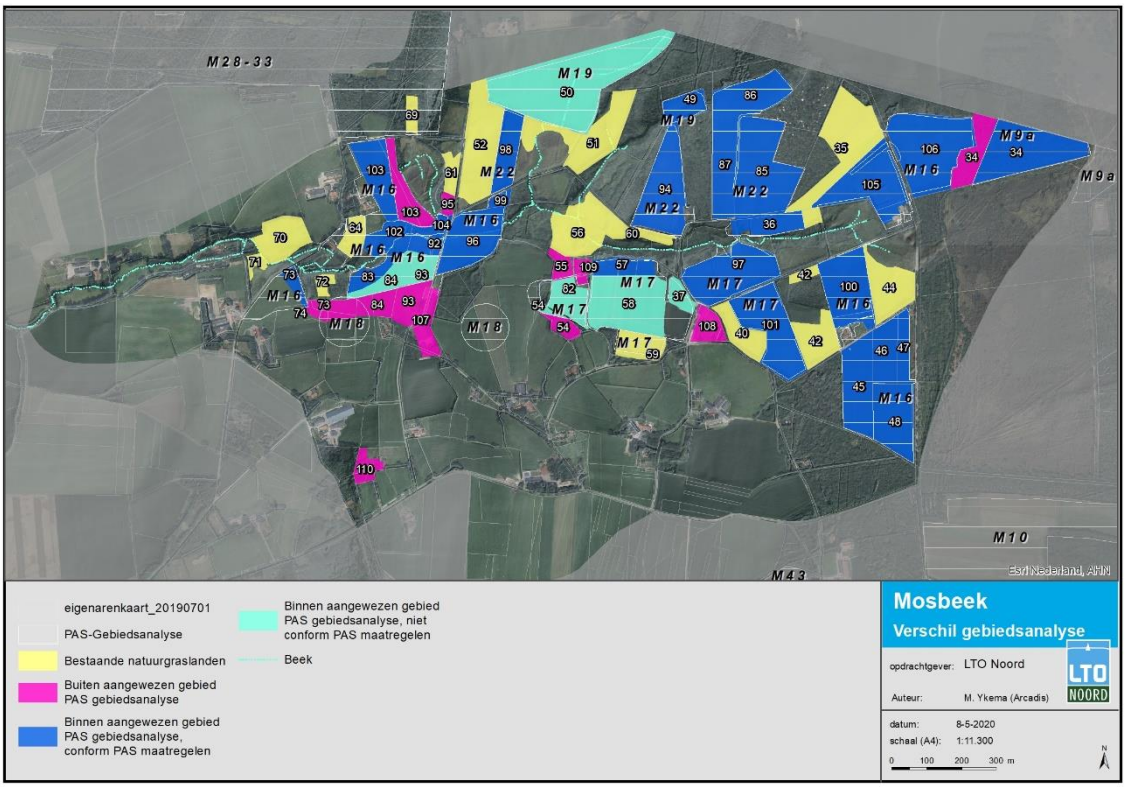
De beheermaatregelen die opgenomen zijn in Tabel 18 dienen te worden uitgevoerd in het reguliere SNL-beheer. Landschap Overijssel past deze maatregelen toe en stelt deze op basis van evaluatie en monitoring zo nodig bij.

4.6.6 Invulling N2000-opgaven t.o.v. Gebiedsanalyse voor de Mosbeek

In het N2000-beheerplan zijn de voorgenomen maatregelen op hoofdlijnen beschreven. In de voorliggende uitwerking is een nadere detaillering, de omvang van de maatregelen en de impact op de omgeving weergegeven. In onderstaand figuur is voor de Mosbeek aangegeven hoe de maatregelen in dit IP zich verhouden tot het N2000-beheerplan (Figuur 62). Hieruit blijkt dat:

A. De ruimtelijke invulling van de bergingsopgaven (M18) op andere locaties is ingevuld. Hierbij is gebruik gemaakt van de mogelijkheden in het systeem. Dit heeft geresulteerd in meerdere maar kleinere locaties in het gebied.
B. Het perceel aan de westkant door de bodemopbouw maar een klein deel van het perceel noodzakelijk is om de impact van het landbouwkundige gebruik van het perceel op de habitats te verminderen.
C. Een klein deel van het middenperceel niet in de maatregelen is meegenomen omdat voor dit gehele perceel is bepaald dat er geen grondwaterstroming is naar de omliggende habitats. De bodem omvat hier een aaneengesloten kleidek. Het vermeste water wordt hierover afgevoerd via het oppervlaktewater naar de beek en is hiermee niet van invloed via het grondwater.

D. Voor de groene percelen is bepaald dat een verbod op akkerbouw in combinatie met de overige maatregelen voldoende is om eventuele uitspoeling van nutriënten richting de habitats tegen te gaan.

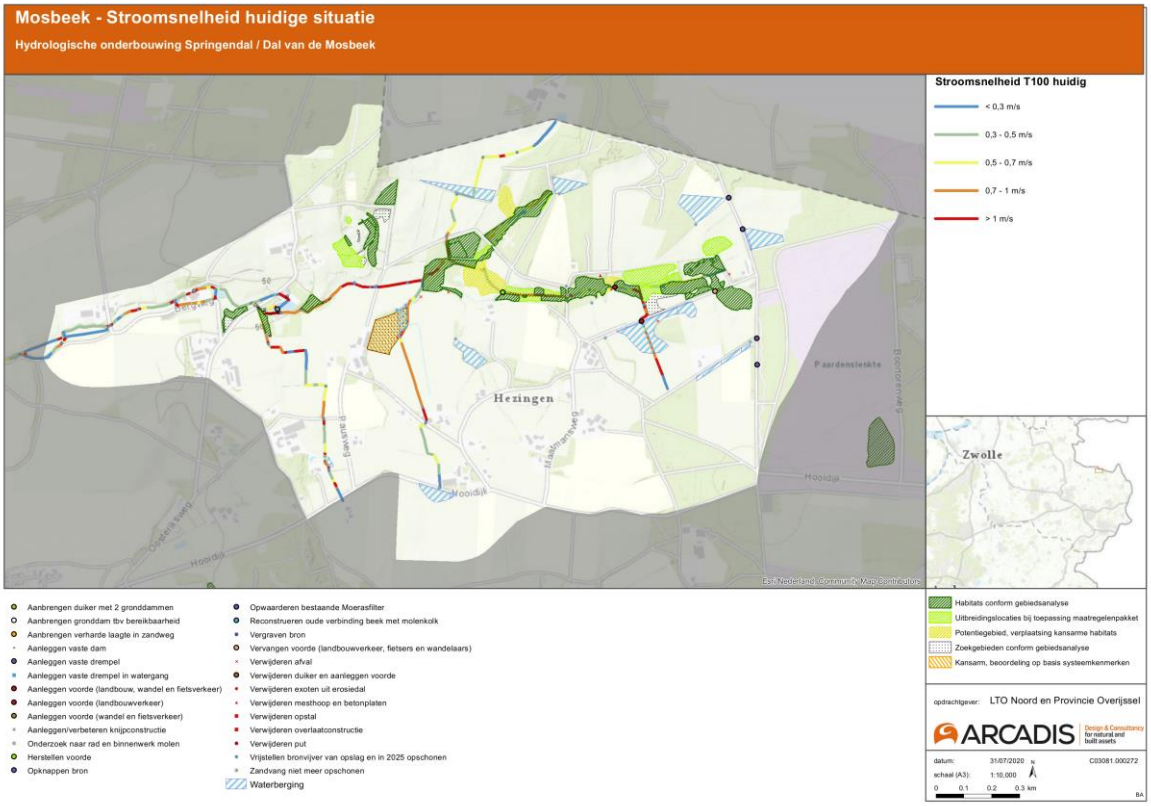


Figuur 62: Verschil tussen de voorgestelde maatregelen en het N2000-beheerplan in de Mosbeek

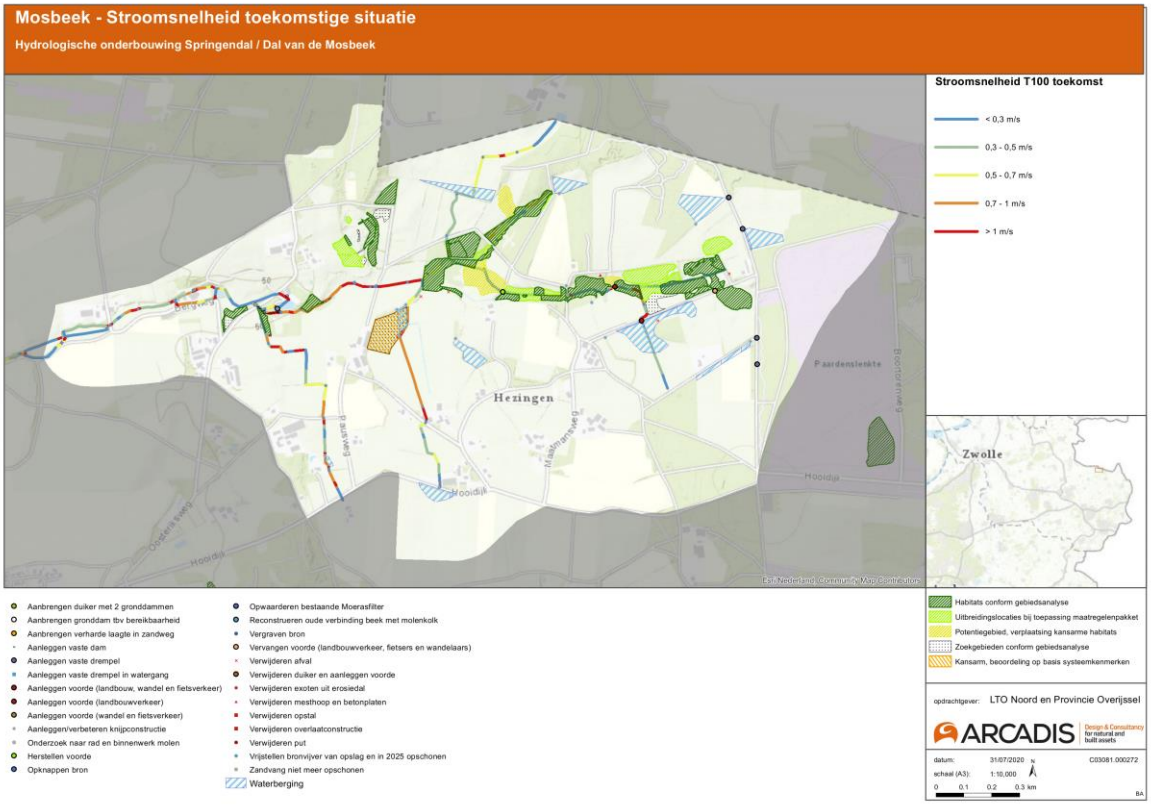
4.7 Effecten op de omgeving

4.7.1 Effecten Hydrologische maatregelen

Belangrijkste opgave voor het op termijn in stand houden van de doelen is het tegengaan van terugschrijdende erosie waardoor de beekbodem dieper komt te liggen en verdroging veroorzaakt, is het reduceren van de stroomsnelheid. In de huidige situatie zijn deze te hoog. Door het toepassen van een gelijk verhang, bredere ondiepe profielen en reduceren van de afvoerpieken middels berging, is de stroomsnelheid sterk teruggebracht. Zoals te zien op de Figuur 63 en Figuur 64 nemen de stroomsnelheden enorm af op grote delen van de beek na implementatie van de beoogde maatregelen. Dit zorgt voor een reductie van stroomsnelheid. In de toekomstige situatie blijven deze onder de grenswaarde voor erosie en dus is insnijding van de beek niet langer te verwachten. Opgemerkt wordt dat er bij enkele kunstwerken wel oever- en bodembescherming moet worden toegepast voor het fixeren van de bodem. Bijkomend voordeel is dat bij de lagere stroomsnelheiden, de beheerdruk ook afneemt.



Figuur 63: Stroomsnelheden in huidige situatie bij T=100



Figuur 64: Stroomsnelheden na de maatregelen bij T=100

Wel wordt opgemerkt dat fixatie van een aantal kunstwerken noodzakelijk blijft. Ook in het traject direct boven- en benedenstrooms van het zandpad bij de Pausweg blijven de stroomsnelheden dermate hoog dat hier rekening mee gehouden moet worden bij de uitvoering door oever beschermende maatregelen en dat bodemsprongen voorkomen moeten worden. Met name bovenstrooms kunnen overschrijdingen van de kritische stroomsnelheden vanaf T=1 jaar blijven optreden. Opgemerkt wordt dat ondanks dat huidige en toekomstige situatie een knelpunt vormen, hier wel een

enorme reductie van de stroomsnelheid optreedt ten gevolge van de maatregelen. Deze is bij T=100 berekend op circa 1,5 m/s.

Ontwatering

In de huidige situatie ligt de beek diep en zijn de waterpeilen lager. Door de verondieping komen de beekbodem en de waterpeilen hoger te liggen. Dit werkt in de drooglegging en de grondwaterstanden in het beekdal. Dit is noodzakelijk om de benodigde grondwaterstanden in de habitats te realiseren. Vastgesteld is wat het effect van de verondieping is op de ontwatering van het gebied.

Op basis van de maatregelen en de peilwijzigingen die optreden is het effect op de grondwaterstanden berekend. Hieruit zijn de volgende dingen op te merken

1. Hele beekdal neemt de ontwateringsdiepte af. Varieert van ca 0,05 tot 0,20 m. Nodig voor habitats
2. Bij elf percelen op de flanken worden de af- en ontwateringsmiddelen weggenomen. Hier varieert de verandering van 0,00-0, 80 m afhankelijk van de diepte en intensiteit van de drainage. Belemmerend voor landbouwkundig gebruik.

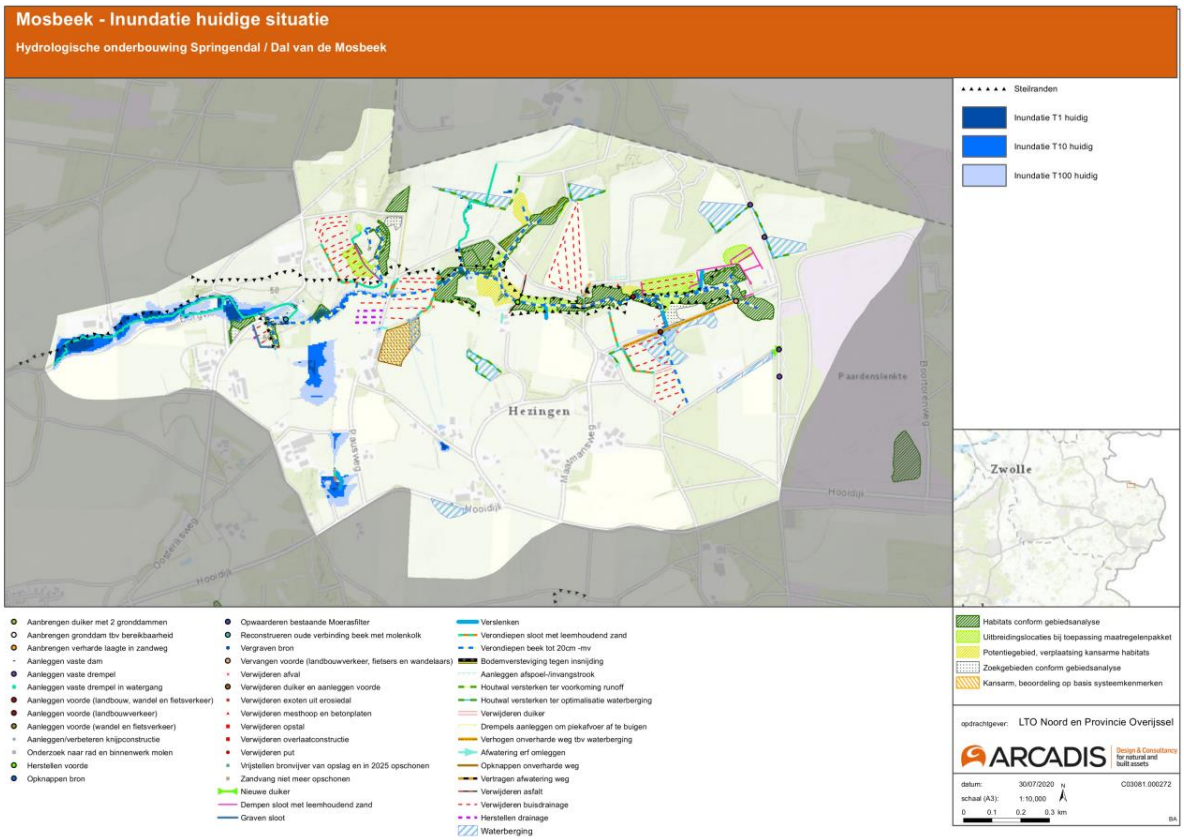
Inundatie en normopvulling

Het benodigde maatregelenpakket om de doelen te behalen, beïnvloedt het peilregime en daarmee de inundatie die optreedt langs de beek. Globaal geldt dat bodemverhoging noodzakelijk is om de gewenste grondwaterstanden te behalen en dit inherent is aan het eerder optreden van inundatie omdat het waterpeil dichter bij maaiveld komt te liggen. Om deze toename te beperken is gekozen om op natuurlijke laagtes in het gebied en op de flanken water periodiek vast te houden zodat de waterpieken in het beekdal en daarmee de inundatie beperkt worden. De locaties waar waterberging is voorzien zijn weergegeven in Figuur 57.

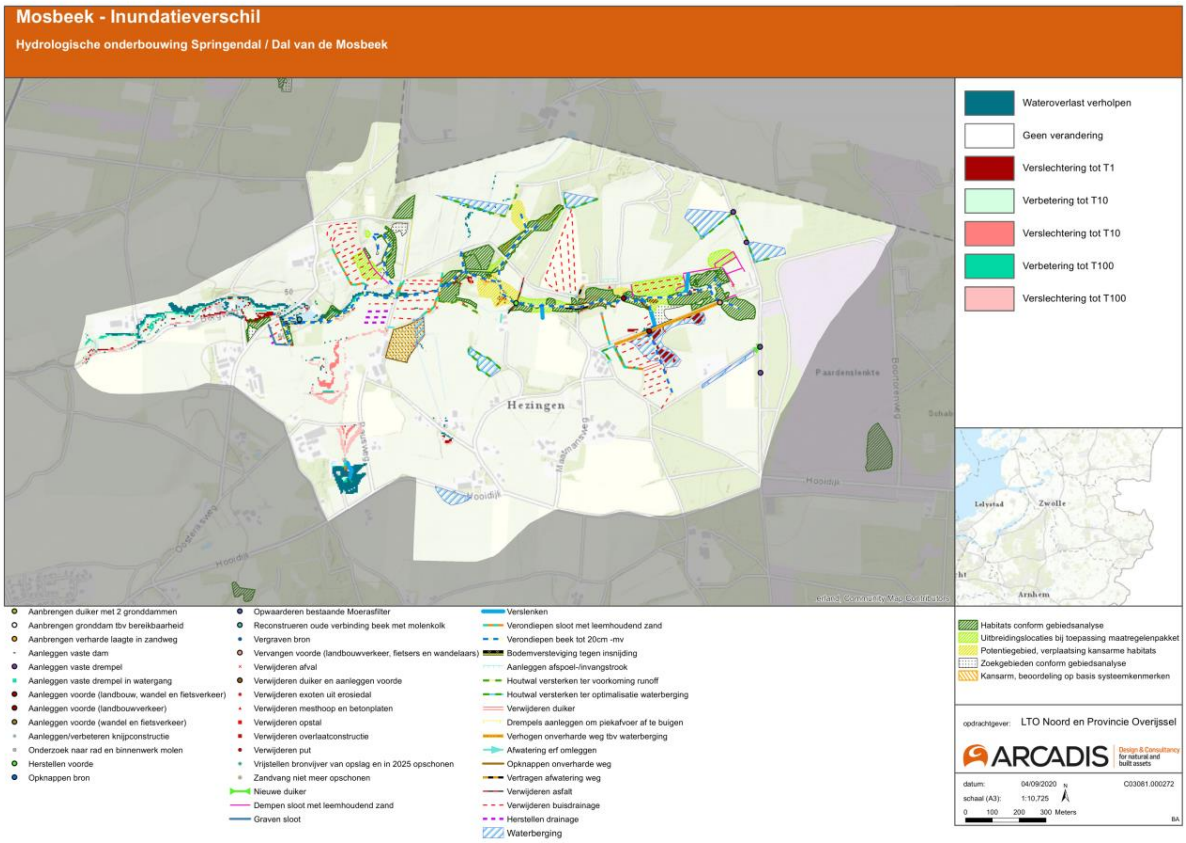
Als gevolg van de maatregel verondiepen Mosbeek kan het water vaker buiten de oevers treden. Dit wordt inundatie genoemd. Er is getoetst in hoeverre inundatie voorkomt bij verschillende hoeveelheden neerslag:

- T=1: een regenbui die statistisch gezien één keer per jaar voorkomt
- T=10: een regenbui die statistisch gezien één keer per 10 jaar voorkomt
- T=100: een regenbui die statistisch gezien één keer per 100 jaar voorkomt.

Dit is bepaald voor de huidige situatie en voor de situatie na beekbodemverhoging en invulling van de bergingsopgave. De figuren hieronder laten de impact van deze waterberging zien na inrichting. Hier is te zien dat er kleine wijzigingen in inundatie optreden, in oppervlak buiten het Natura 2000-gebied (Figuur 65 en Figuur 66).



Figuur 65: Inundatiepatroon in huidige situatie Mosbeek



Figuur 66: Inundatiepatroon na maatregelen Mosbeek

Om terugschrijdende erosie in de beken te voorkomen zijn bergingsgebieden ingericht tot de maatgevende situatie van T=100. Dit is noodzakelijk om piekafvoeren in de toekomst te kunnen reduceren. Door de koppeling van de bergingsmaatregelen aan de T=100-situatie is er geen sprake van normopvulling. Voor de onderbouwing en toelichting zie Bijlage 5.

Toename van inundatie is niet helemaal op te vangen door uitbreiding van de berging. Het blijft net als in de huidige situatie optreden in het beekdal, waarbij op beperkte schaal wijzigingen optreden. Van de bestaande knelpunten verdwijnt er één (bovenloop zijwatergang) en een viertal knelpunten in de benedenloop neemt in omvang af. Bovenstrooms van de Maatmansweg en in de middenloop van de watergang langs de Pausweg verslechteren de bestaande knelpunten. Waarbij voor de laatste geldt dat dit een theoretisch knelpunt betreft aangezien het water over maaiveld kan afstromen en op deze locaties gesprekken lopen om de berging langs de beek te vergroten en hiermee de overlast te reduceren. Over het algemeen dragen de maatregelen dus bij aan het verhelpen van knelpunten voor wateroverlast.

Voor de locatie bovenstrooms van de Maatmansweg dat inundatie op de locaties waar het blijft bestaan niet wenselijk is vanuit de waterkwaliteit. In dit geval wordt dit geaccepteerd omdat verwacht wordt dat de kweldruk voldoende groot is om te voorkomen dat het tijdelijk aanwezige beekwater in de bodem infiltreert. Wel kan slib achterblijven.

Alle inundatietoenames zijn daarmee inherent aan de bodemverhoging en noodzakelijk om de doelen in de habitats te behalen. Indien de berging in de watergang langs de Pausweg wordt uitgebreid zijn er geen locaties meer aanwezig waar het systeem verslechterd en dus ook geen sprake van normopvulling. Inundatie hoort van nature in beekdalen en locaties waar verslechtering optreedt zijn aangewezen als bergingsgebied of krijgen in de toekomst de functie natuur. De maatregelen zorgen voor een stap vooruit ten aanzien van de werknormen vanuit het NBW.

4.7.2 Effecten gebruiksmaatregelen

Maatregelen die ervoor zorgen dat de uitspoeling van nitraat daalt tot nihil hebben gevolgen voor het landbouwkundig gebruik op deze percelen. Wanneer niet meer bemest mag worden, is regulier landbouwkundig gebruik niet meer mogelijk. Verder zijn er een aantal percelen waar akkerbouw niet meer is toegestaan.
Daarnaast zal op de natuurpercelen waar aanvullend verschraald moet worden, ander beheer nodig zijn.
Met de maatregelen wordt een vereiste situatie vanuit N2000 nagestreefd ter plaatse van de aanwezige habitattypen. De te nemen bemestingsmaatregelen of omvorming van landgebruik die leiden tot een op het perceel optredend effect, hebben geen nadelige externe doorwerking. De hydrologische ingrepen kunnen echter een uitstralingseffect hebben die voor overige belangen in het gebied Mosbeek ongewenst zijn (zie 4.7.1 en Bijlage 5). Het is niet alleen een voor de ecologie

gewenste situatie maar een juridisch harde opgave vanuit de Europese doelen voor natura 2000 en de aanwijzingsbesluiten van LNV om bepaalde bijzondere en kwetsbare habitattypen voor Nederland en Europa te behouden.

5 DEELGEBIED SPRINGENDALSE BEEK

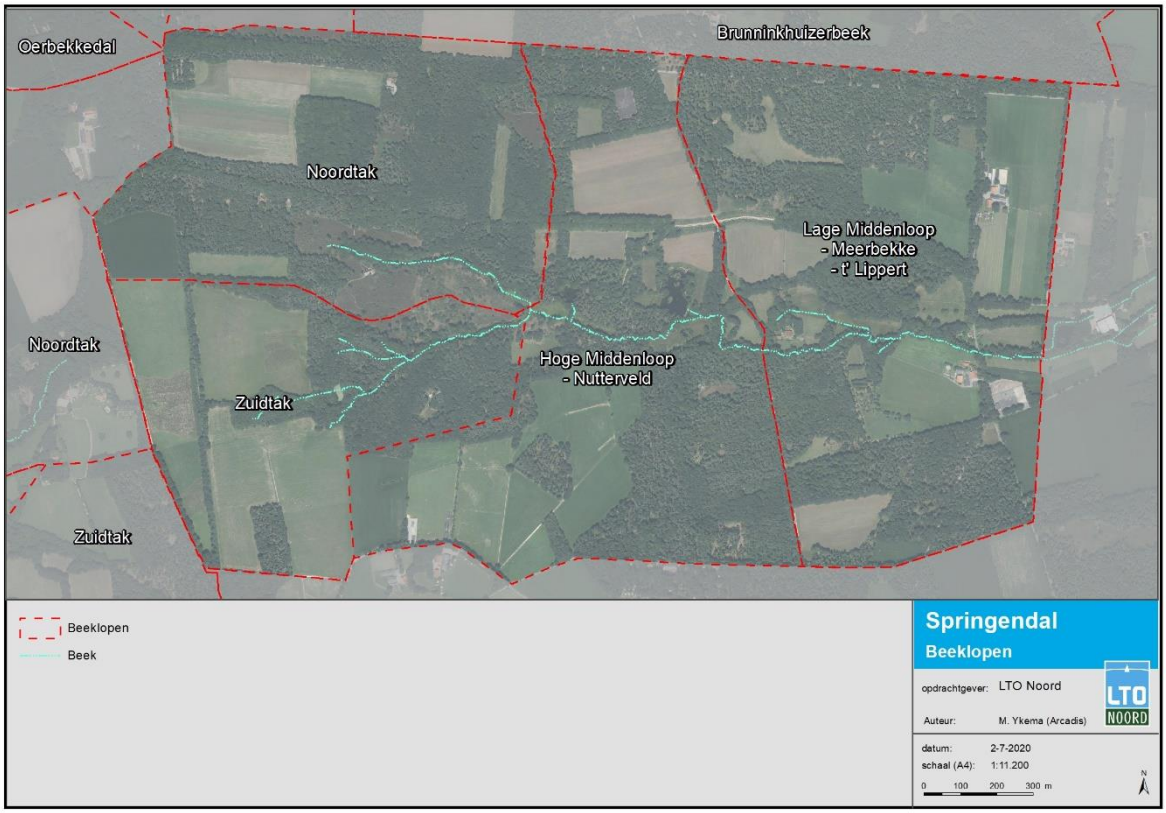
Disclaimer

De voorgestelde maatregelen voor de Springendalse beek zijn nog niet volledig getoetst. Dit betekent dat de maatregelen nu gericht zijn op het halen van de doelen. Er zijn nog twee onbekenden:

A. De systeemtoetsing is nog niet compleet
B. De effecten uit de systeemtoetsing kunnen leiden tot een kleine verschuiving in de maatregelen/optimalisatie

5.1 Gebiedsbeschrijving

Het deelgebied Springendalse beek (Figuur 67) is een deelgebied aan de zuidzijde van het Springendal - Dal van de Mosbeek in het oosten van het plangebied. De beek stroomt in oostelijke richting vanaf de stuwwal van Ootmarsum richting de Dinkel. De Springendalse beek is te verdelen in twee bovenlopen hoofdtakken; de noordtak en de zuidtak vervolgens de hoge middenloop met Nutterveld en lage middenloop met zijloop Meerbekke en 't Lippert.



Figuur 67: Deelgebieden Springendalse beek

Noordtak Springendalse Beek
De Noordtak van de Springendalsebeek is het meest noordelijke gedeelte bovenstrooms van de beek. Hier worden geen maatregelen in het kader van deze plannen genomen en dit gebied wordt derhalve verder in dit hoofdstuk niet beschreven. Uitzondering daarop is de verondieping van de beek, die wordt over de gehele lengte van de beek en dus ook in de noordtak uitgevoerd.

Zuidtak *Springendalse Beek*
Het deelgebied Zuidtak Springendalsebeek heeft een grote verwantschap met het Nutterveld. De gebieden zijn apart benoemd omdat een deel van de voorgestelde maatregelen inwerken op de zuidtak van de beek. Ook dit gebied helt af naar de beek, waarbij onderin sprake is van een aantal relatief recent (jaren 90 vorige eeuw) genomen natuurherstelmaatregelen in de vorm van retentiebekkens. Aan de linkerkant van dit deelgebied loopt de Höllweg, een zandweg die de verbinding vormt tussen de Bovenesweg en de Hooidijk. De waterscheiding ligt tussen deze Höllweg en de Brandtorenweg.

Hoge middenloop - Nutterveld
Het deelgebied Nutterveld betreft de omgeving rondom de "Nutterveldtak" van de Springendalse beek. Het gebied helt vanaf de Wittebergweg naar het noordoosten richting de Springendalse Beek.

De tak bevindt zich het verst van het grondwaterreservoir en heeft van nature het sterkst een regenwaterkarakter. Dat wil zeggen dat hoge afvoeren in de winterperiode en lage afvoeren in de zomerperiode plaatsvinden. Verder zijn de gronden gevoelig voor piekbuien in de zomer wat in het gebied voor veel oppervlakkige afvoer van water veroorzaakt (runoff). Door het ontginnen (in landbouwkundige productie brengen) van grote delen van het stroomgebied is dat karakter verder versterkt.

Lage middenloop – Meerbekke -Lippert
De lage Middenloop van de Springendalse Beek kent nog 2 kleine zijtakken. De zijtak Meerbekke die wordt gevoed door een kleine bron aan de noordkant van de lage middenloop, en een kleine tak aan de zuidkant van de Springendalse Beek, gevoed door een kleine bron in 't Lippert. Langs de kleinere noordtak komt nog een goed ontwikkeld trilveen voor.

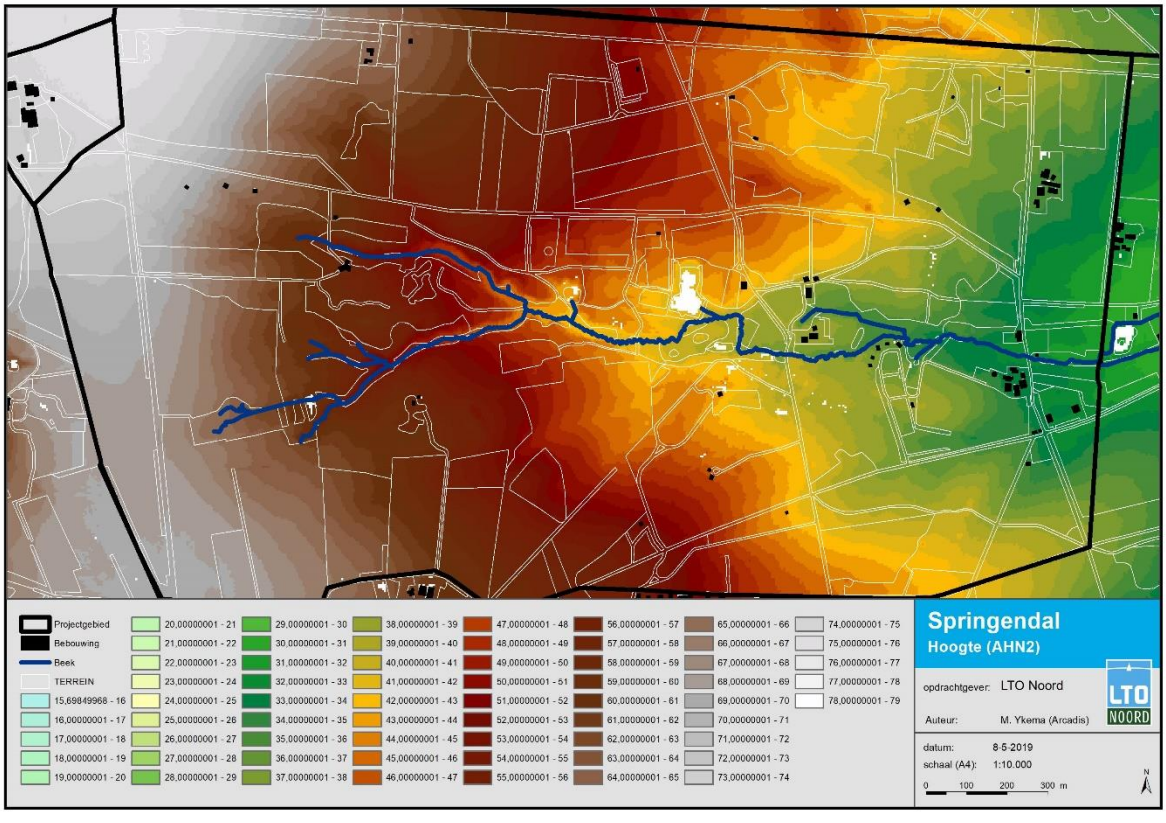
De maatregellocatie 't Lippert betreffen voormalige landbouwgronden met daarnaast een voormalige camping/recreatieterrein. De landbouwgronden zijn gelegen op een kleine es met een relatief dikke organische toplaag. De locatie is al enige jaren in bezit van de provincie Overijssel. 't Lippert ligt langs een deel van de Springendalse beek die in het verleden al eens deels is verondiept in het kader van het project "Terug naar de Bron". Deze locatie betreft een perceel met voormalige camping "t Lippert" en een bestaand landbouwperceel op een hoge zwarte esgrond. T' Lippert is al in de realisatie. Het volledige inrichtingsplan van dit perceel is opgenomen in Bijlage 8.

5.2 De fysische ondergrond

5.2.1 Geomorfologie

In deze paragraaf is de ontstaansgeschiedenis en opbouw van de (diepe) ondergrond toegelicht. Het deelgebied Springendal ligt op de westzijde van de stuwwal van Ootmarsum.

Na de vorming van de stuwwal van Ootmarsum is deze overschreden door landijs en is keileem en zand (Formatie van Drenthe) op de stuwwal afgezet. Op de bodemkaart worden in het Nutterveld twee hoofdeenheden onderscheiden, namelijk Veldpodzolgronden (infiltratie) en venige beekdalgronden (kwel).



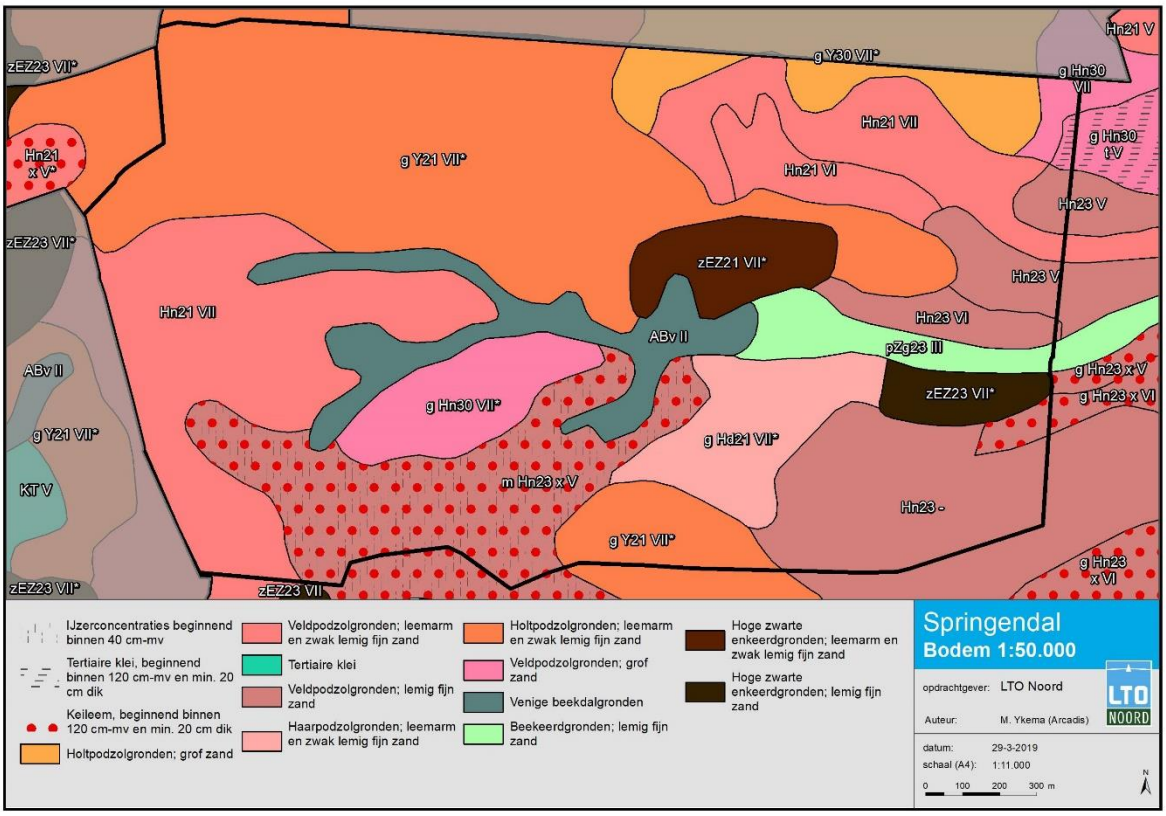
Figuur 68: Hoogtekaart Springendal (AHN)

De oostflank van de stuwwal heeft een relatief grote helling in het maaiveld (Figuur 68). Tevens wordt dit gebied gekenmerkt door schollen in de ondergrond. Deze schollen in combinatie met de soms steile hellingen de oorzaak van het relatief hoog uittreden van het grondwater.

5.2.2 Bodem

In deze paragraaf is de ‘ondiepe bodem’ tot enkele meters onder maaiveld beschreven.

Evenals in het deelgebied Hazelbekke komen als gevolg van complexe geologische en bodemvormende processen, en ook als gevolg van de bewonings- en ontginningsgeschiedenis (zoals beschreven in hoofdstuk 2), diverse bodemtypes in en rondom de Springendalse beek voor. Op de bodemkaart (Figuur 69) is deze variatie zichtbaar, al is dit vanwege de grote schaal (1:50.000) een vereenvoudiging van de werkelijkheid. Om ook hier een beter beeld te krijgen van de bodemopbouw is evenals voor de Hazelbekke en de Mosbeek een gedetailleerd bodemonderzoek verricht (Schaap, 2017)



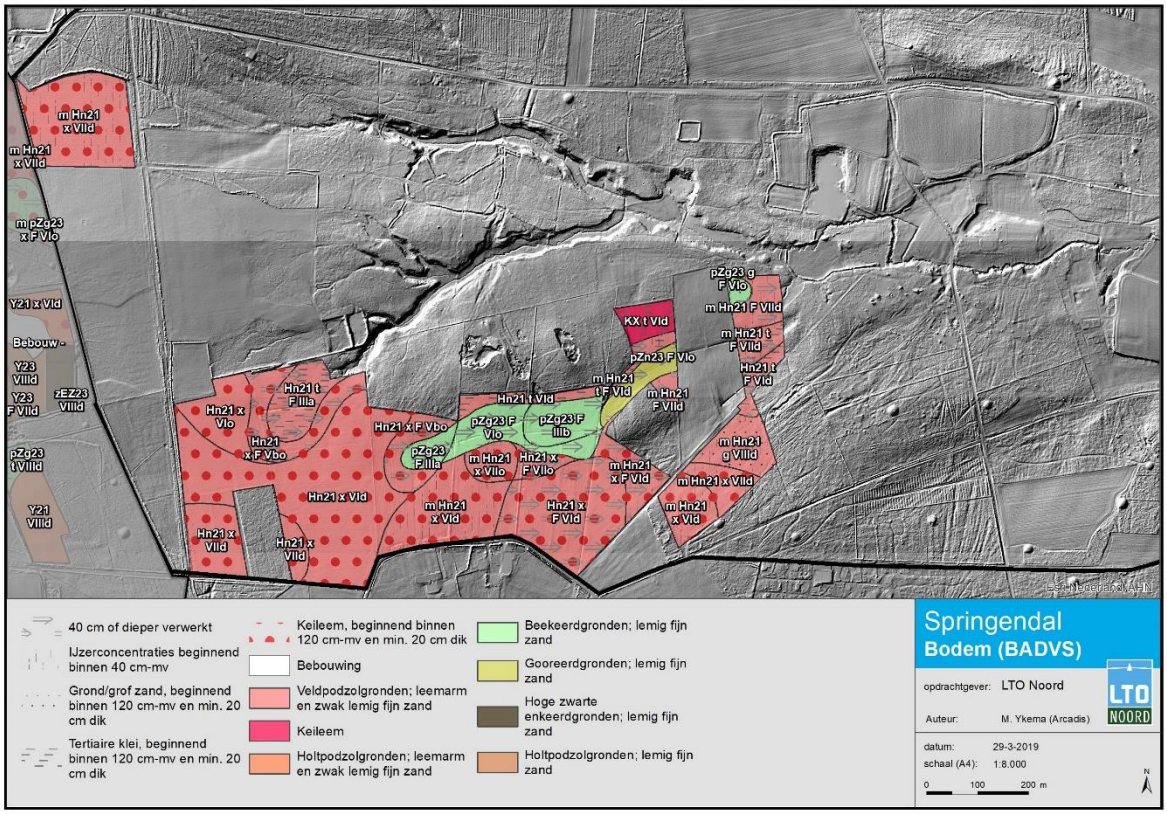
Figuur 69: Bodemkaart 1:50.000 (provincie Overijssel, 2018)

Uit de bodemkaart (Figuur 69) en de aanvullende bodemkartering (Figuur 70; Badus, 2018) blijkt dat de hoge en droge delen aan de westzijde van het gebied voornamelijk bestaan uit Veldpodzolen met ondiepe keileemlagen bestaan. Deze keileemlagen hebben een wisselende dikte, maar zijn voor het grootste deel minimaal 20 cm dik. Op deze delen werkt de keileem niet als een sluitende ondoorlatende laag waarover het grondwater ondiep afstroomt richting het beekdal. Een deel van de keileemlaag is poreus vanwege de aanwezigheid van grove zanden en grinden waardoor water dieper kan uitzakken
Ten zuiden van de zuidtak, liggen Beekeerd- en gooreerdgronden. Dit is het gevolg van de aanwezigheid van diverse bronnen in dit deel van het gebied van waaruit kleine waterstromen ontsprongen richting de Springendalse Beek. Een groot deel van deze beken zijn gedempt. Deze beekeerdgronden kenmerken zich door een beperkte doorlatendheid, waardoor water veelal oppervlakkig afstroomt richting de Springendalse Beek.

Dicht aan de beek komen zowel grofzandige bodems als keileem aan het oppervlak voor.
Ten noorden van de middenloop van de Springendalse beek komen hogerop op de helling Enkeerdgronden voor. Deze gronden kenmerken zich door een dik organische bovenlaag.

In de laaggelegen beekdalen is de grootste verscheidenheid aan bodemtypen aanwezig. Grofweg zijn deze op te delen in de meer bovenstrooms gelegen venige beekdalgronden die in de midden- en benedenloop overgaan op beekeerdgronden
Dicht aan de beek komen zowel grofzandige bodems als keileem aan het oppervlak voor.
Ten noorden van de middenloop van de Springendalse beek komen hogerop op de helling Enkeerdgronden voor. Deze gronden kenmerken zich door een dik organische bovenlaag.

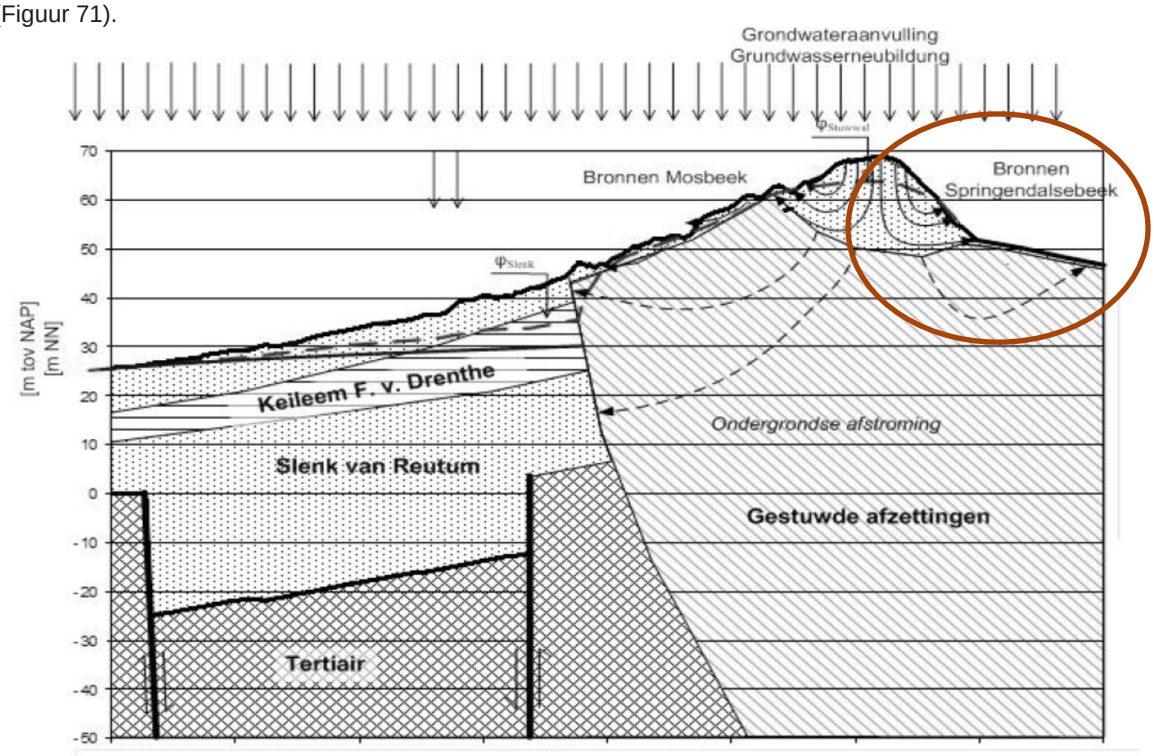
In de laaggelegen beekdalen is de grootste verscheidenheid aan bodemtypen aanwezig. Grofweg zijn deze op te delen in de meer bovenstrooms gelegen venige beekdalgronden die in de midden- en benedenloop overgaan op beekeerdgronden



Figuur 70: Detailbodemkaart nader gekarteerde percelen (Badus, 2018)

5.3 Watersysteem

De hydrologie in dit gebied wordt sterk gestuurd door de ligging op de oostflank van de stuwwal van Ootmarsum, met relatief grote hellingen in het maaiveld en de aanwezigheid van schollen in de ondergrond. Deze schollen zijn, in combinatie met de soms steile hellingen van de percelen, de oorzaak van het uittreden van grondwater relatief hoog in de flanken (Figuur 71).



Figuur 71: Conceptueel model van de hydrologische interactie tussen de stuwwal van Ootmarsum en de slenk van Reutum (naar Stroet & Grube, 2004; aangepast in 2014). Op de rechterflank in oranje cirkel ligt de Springendalse beek.

5.3.1 Oppervlaktewater

Deze paragraaf beschrijft hoe het neerslag- en afvoerproces in de Springendalse Beek functioneert. Hierbij is aandacht voor wat er tijdens en na een regenbui in het stroomgebied gebeurt en welke factoren hier invloed op hebben.

Evenals de Hazelbekke kent ook de Springendalse Beek flanken die sterk op hellingen liggen. In Figuur 72 is goed te zien dat het infiltratiegebied van het water dat voeding geeft aan de bronnen ligt op grofzandige (grondmorene) dekzanden bovenop de stuwwal. Dit betreffen diepe (ca. 45 M1) grofzandige en zelfs grindige pakketten waar her en der keileemlagen (ondiep) in voorkomen. Het water dat oppervlakkig infiltreert komt voor het grootste deel in het diepere grondwater terecht. Dit diepere grondwater voedt op haar beurt weer de bronnen. Lokaal stroomt het overige water oppervlakkig- (runoff) of over ondiepe liggende keileemlagen richting de relatief diep ingesneden beken.

Het functioneren van het oppervlaktewatersysteem in het overige deel van het gebied wordt sterk beïnvloed door de gestuwde formaties waarvan tertiaire klei het grootste bestanddeel vormt. Een groot deel van bv. het Nutterse Veld bestaat uit deze gestuwde formaties waarbij een dunne dekzandlaag al ondiep in de bodem overgaat op tertiaire kleipakketten. Hierdoor wordt het water oppervlakkig via runoff en ondiepe grondwaterstromingen afgevoerd richting de diep ingesneden beek.

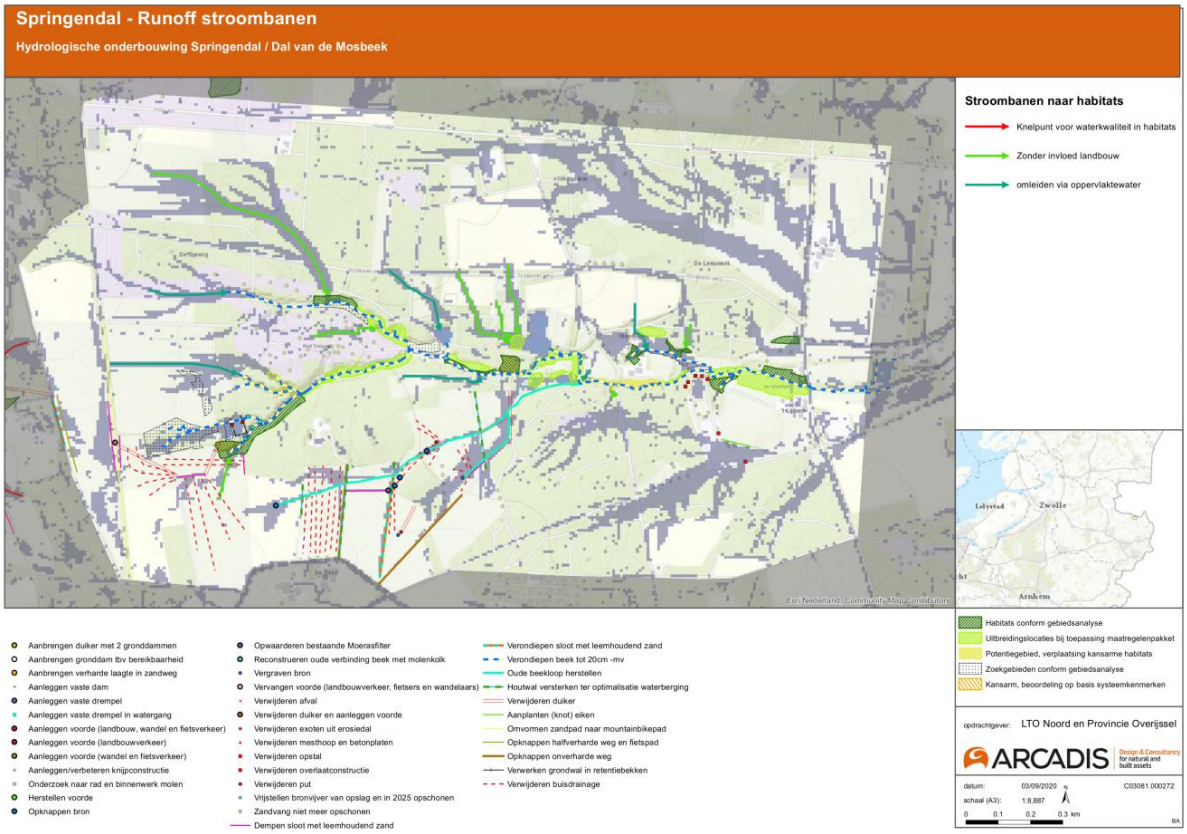
Figuur 72: Oppervlakkige afstroming over beekeerdgronden (Foto: B. de Jong, Arcadis)

Door de verlaging van grondwaterstanden, door drainage, vallen veenlagen droog en oxideert het veen (met name in de zuidtak). Dit proces wordt voornamelijk beïnvloed door bodemeigenschappen, landgebruik/begroeiing en de intensiteit van drainage (Arcadis 2018). Hieronder is aangegeven in welke mate deze aspecten invloed hebben op de afvoer via maaiveld:

- Drainagemiddelen zijn in de Springendalse Beek van invloed op de afvoer. De drainage middelen in het westen van het Nutterveld verlagen de grondwaterstanden maar zorgen wel voor bodemberging bij piekbuien (zonder drainage bodem eerder verzadigd en vindt er run off plaats). Dit zorgt voor een verhoogde grondwaterstand en verkleint daarmee de bodemberging. Minder bodemberging heeft tot gevolg dat de oppervlakkige afvoer groter wordt. Dit leidt tot grotere afvoerpieken en hogere stroomsnelheden. Hiervoor is dus meer berging nodig.
- Grote heterogeniteit ondergrond: het verschil in ondergrond in het gebied zorgt ervoor dat de afvoer op de ene plek sneller op gang komt dan op de andere plek.
- Invloed uitzakken grondwaterstanden: uitzakking van de grondwaterstand gebeurt in dit gebied onder andere door freatische grondwaterstroming (waterstroming in de bovenste bodemlagen).
- Ontstaan oppervlakkige afstroming: In de winter vindt stroming over maaiveld plaats doordat grondwaterstanden aan maaiveld komen. In de zomer is er alleen oppervlakkige afstroming als er geen infiltratie meer mogelijk is. Dan is de infiltratiecapaciteit overschreden
- Invloed maaiveldruwheid: Maaiveldruwheid varieert over het jaar heen, waarbij stroming over maaiveld in de wintermaanden minder weerstand ondervindt.

Ook in de Springendalse Beek zijn vooral de bodemeigenschappen maatgevend:

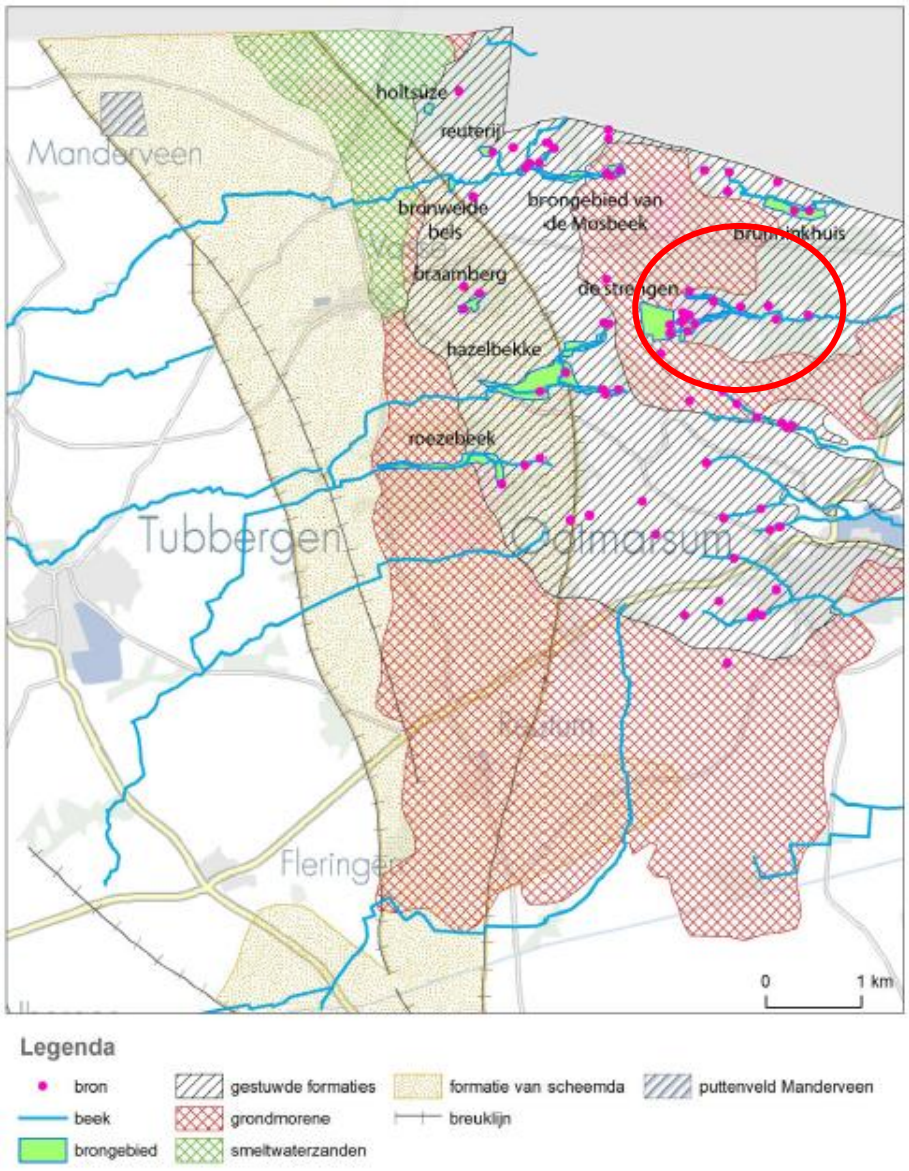
- Bij een zandige ondergrond is er nauwelijks sprake van piekafvoeren. Het regenwater kan infiltreren in de bodem. Er treedt alleen oppervlakkige afspoeling naar de beek op als het grondwater zodanig hoog is dat er geen infiltratie meer mogelijk is. Door de aanwezigheid van ondiepe storende lagen komt een hoge grondwaterstand geregeld voor. Daarnaast wordt de infiltratiecapaciteit van de bodem bij zomerse piekbuien overschreden.
- Wanneer er ondiep een ondoorlatende laag (tertiaire klei, keileem of bodemverdichting) voorkomt, treedt er snel oppervlakkig afspoeling naar de beek op. Het regenwater kan niet in de bodem infiltreren, waardoor het de helling volgt richting de beek.



Figuur 73: runoff naar de Springendalse beek

De percelen waar afvoer via maaiveld plaats kan vinden als gevolg van neerslag betreffen voornamelijk de gestuwde formaties (Figuur 73 en Figuur 74). Het is de kaart waarop is aangegeven waar ondoorlatende lagen voorkomen zoals, tertiaire klei, keileem. Aan de hand van deze kaart is goed te zienwaar oppervlakkige afspoeling via maaiveld kan plaatsvinden.

Ook zijn is de grondmorene (rode arcering) goed te zien. Hier infiltreert deels het water richting de diepere ondergrond. Exacte stroombanen zijn hier niet van bekend, aangezien de bodem hier zeer heterogeen is. Wel vormen deze grondmorene de belangrijkste voeding voor de bronnen in de noord- en zuidtak van de Springendalse Beek.



Figuur 74: Ligging van de stuwwal van Ootmarsum en de slenk van Reutum. Geologische informatie overgenomen uit van den Berg en den Otter (1993)

Kwaliteit oppervlaktewater

In het verleden is onderzoek gedaan naar de oppervlaktewaterkwaliteit van de Springendalse Beek. In het Achtergronddocument GGOR voor de Springendalse Beek is op een zestal punten de ontwikkeling van de waterkwaliteit in beeld gebracht. Hierbij is specifiek gekeken naar parameters die verband houden met antropogene invloeden zoals bemesting. Er is gekeken naar de parameters chloride, nitraat, fosfaat en sulfaat. Voor elke parameter zijn de meetgegevens, met een trendlijn, weergegeven in grafieken (zie bijlage 1 en 2 van de Gebiedsanalyse).

Uit de gegevens is een aantal conclusies getrokken, waaronder:

- Uit metingen blijkt dat de waterkwaliteit de laatste jaren licht is verbeterd. Met name de extreme waarden (uitschieters) in nitraatgehalte lijken af te nemen. Wel zijn gemeten gehalten nog te hoog voor de realisatie van de N2000 doelstellingen;
- Als wordt gekeken naar de ruimtelijke verdeling van de meetpunten valt op dat het nitraatgehalte in de noordelijke bovenloop veel hoger is dan het nitraatgehalte in de zuidelijke bovenloop en benedenloop van de Springendalse beek. Daarnaast valt op dat de nitraat- chloride en fosfaatgehalten in de zuidelijke bovenloop sterk zijn gedaald hetgeen te kan duiden op het effect van het landbouwkundige productie nemen van percelen en deels afgraven van het intrekgebied (de Strengen).

Ondanks de positieve trend die hierboven is beschreven is de oppervlaktewaterkwaliteit nog onvoldoende. Wanneer de gemeten gehalten worden vergeleken met de regionale normen voor waterkwaliteit wordt duidelijk dat de normen vrijwel overal nog ruim worden overschreden. Met name het nitraat en fosfaatgehalte laten overal ruime overschrijdingen van de regionale waterkwaliteitsnormen zien (Waterschap Regge en Dinkel, 2011).

5.3.2 Grondwater

In deze paragraaf wordt eerst ingegaan op het functioneren van het regionale grondwatersysteem. Daarna wordt het lokale systeem nader toegelicht.

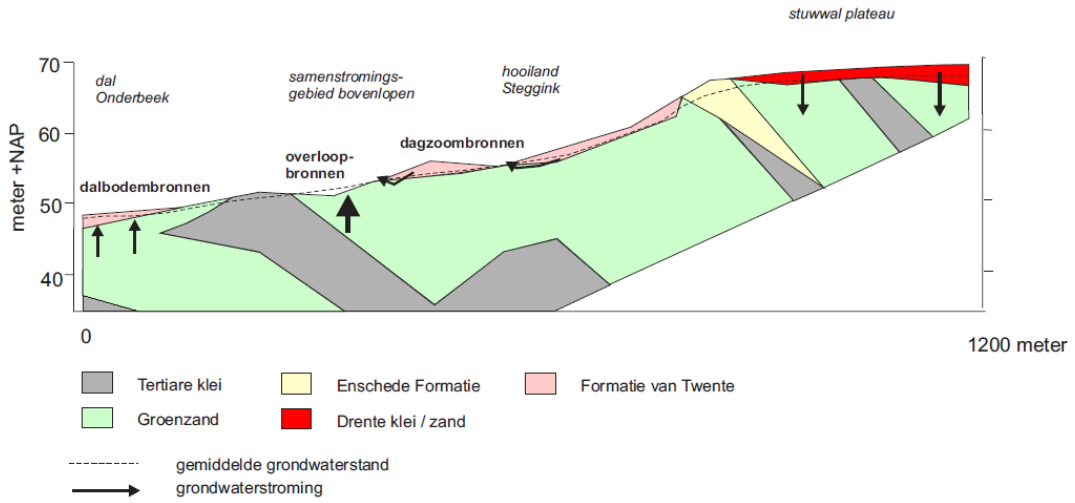
Lokale grondwatersystemen
Het grondwatersysteem van de Springendalse Beek wordt evenals de Hazelbekke gekenmerkt door bronsystemen. Dit betekent dat op verschillende plekken in en rondom het beekdal jaarrond grondwater uittreedt, maar sommige plekken ook droogval kennen. Uniek is dat de bronnen niet alleen in het beekdal zelf voorkomen, maar ook op de randen van het beekdal (flanken) en op hoger gelegen delen buiten het beekdal.

In het beekdal van de Springendalse Beek komt de grondwaterstand jaarrond aan maaiveld. In de flanken van het maaiveld fluctueert de grondwaterstand. In de winter zijn de grondwaterstanden op de hogere delen (Grondmorene) en flanken dicht bij maaiveld, terwijl deze in de zomer wegzakken. Uitzondering hierop zijn de bronsystemen zelf, waar jaarrond grondwater uittreedt en grondwater tot dicht onder maaiveld staat.

Binnen het stuwwalcomplex zijn nog een aantal subsystemen te onderscheiden. In totaal zijn 3 subsystemen, waarvan er 2 voorkomen in het deelgebied Springendalse Beek:

1. Systeemtype dagzoombron
2. Systeemtype overloopbron

Dagzoombronnen zijn bronnen waarbij sterke grondwaterstroming plaatsvindt via vrij goed doorlatende, oppervlakkige zand- en grindpakketten (Figuur 75). Dit type bronnen komt het meest voor in het gebied.
Het type komt met name voor langs beekdalranden in de bovenlopen. Hier worden de oppervlakkige zandpakketten aangesneden doordat slecht doorlatende tertiaire klei – of keileemlagen aan maaiveld komen (lokaal voorkomend in het Nutterveld) of doordat de grondwaterspiegel wordt aangesneden door het sterke verhang in het maaiveld (Noord- en Zuidtak Springendalse beek). Doordat dagzoombronnen zeer lokale systemen zijn met een korte verblijftijd van het grondwater zijn ze zeer gevoelig voor grondwaterverontreiniging.



Figuur 75: Geschematiseerde dwarsdoorsnede met de verschillende lagen en bronnen (Van Huissteden, 1989)

Noordtak Springendalse Beek
Het deelgebied Noordtak Springendalse Beek bevindt zich voor een groot deel op de grondmorene. De noordtak zelf bevindt zich op de overgang tussen de grondmorene en de gestuwde pakketten met keileem en tertiaire klein in de ondergrond. Op de grondmorene infiltreert water richting de diepere ondergrond waar de stroomrichting veelal bepaald wordt door grind- en leempakketten. Een goede stroomrichting is hierdoor niet te bepalen onder deze gronden wat het grondwatersysteem complex maakt.
Als het water bij de bronnen dagzoomt loopt het water over de lemige bodem (beekeerdgronden) richting de middenloop van de beek. Zie ook Tabel 5

Zuidtak Springendalse Beek
Dit deelgebied kent eenzelfde grondwatersysteem als die van de noordtak. Het systeem kenmerkt zich ook hier door een overgang van grondmorene op de hogere delen naar gestuwde pakketten in de beekdalen.

Voor beide deelgebieden geldt dat het grondwater bij enkele bronnen jaarrond aan maaiveld komt en zeer geringe fluctuaties in waterstanden kennen van 0,10-0,15 m.
Dit betekent dat op verschillende plekken in en rondom het beekdal jaarrond grondwater uittreedt en andere plekken ook droogval kennen wat in de vegetatie ook is terug te zien.

Nutterveld-Hoge Middenloop
Het Nutterveld ligt geologisch gezien op de gestuwde pakketten. Dit betekent een dunne deklaag op ondoorlatende keileem- en/of tertiaire kleilagen. Hierdoor infiltreert weinig water richting het diepere grondwater en wordt het merendeel van het water oppervlakkig of via ondiepe grondwatersystemen afgevoerd op lagere gelegen beekdalen. Als gevolg van deze slecht doorlatende lagen die deels aan maaiveld komen, komen hier ook bronsystemen op de flanken van het beekdal voor.

Een deel van de bronnen in het Nutterveld zijn in het verleden dichtgeschoven en gedraineerd. De bronnen zijn via buisdrainages en duikers aangesloten op watergangen die het grondwater afvoeren op de beek. Hierdoor wordt lokaal snel grondwater afgevoerd.

In de flanken van het maaiveld fluctueert de grondwaterstand. In de winter zijn de grondwaterstanden op de hogere delen en flanken dicht bij maaiveld, terwijl deze in de zomer wegzakken. Uitzondering hierop zijn de bronsystemen zelf, waar jaarrond grondwater uittreedt en grondwater tot dicht onder maaiveld staat.

Lage middenloop – Meerbekke - Lippert
De lage middenloop ligt op een beekeerdgrond, bestaande uit lemig fijn zand. Ook hier ontspringen een tweetal bronnen op de flanken van het beekdal:

- De bron van de Meerbekke;
- De bron van ’t Lippert

Er heerst in het deelgebied een grote variatie aan grondwaterstanden. De bronnen worden gevoed vanuit de aangrenzende dekzandruggen waar ook nog enkeerdgronden voorkomen en kennen een grondwaterstand die aan maaiveld ligt. Door de hoge grondwaterstand zijn delen van het nog aanwezige veen in het beekdal niet gemineraliseerd. Op de graslanden bij ’t Lippert zakt deze grondwaterstand tot 30 à 40 cm -mv.
In het trilveen langs de Meerbekke ligt de grondwaterstand jaarrond aan maaiveld.
Op de hogere dekzanden varieert de grondwaterstand tussen een GT VI, VII en VIII

De Benedenloop is als gevolg van beeknormalisatie en piekafvoeren diep ingesneden (terugschrijdende erosie). Deze piekafvoeren worden voornamelijk veroorzaakt door de agrarische ontwatering vanuit het Nutterveld en in mindere mate vanuit de Zuidtak (retentiebekken) waar water nu versneld naar de beek wordt afgevoerd en voor hoge piekafvoeren zorgt. Hierdoor snijdt de beek relatief diep in.
Een ander gevolg van de diepe insnijding van de beek is dat in een groot deel van de lage middenloop verdroging een knelpunt is. Als gevolg van de verdroging treedt verzuring op aangezien er geen (basenrijke) kwel meer in maaiveld komt. Door de beekverondieping in de hoge en lage middenloop in 2015 zijn de grondwaterstanden omhoog gegaan en is in de lage middenloop ter hoogte van “t Lippert zelfs wegzijging omgeslagen in kwel

Grondwaterkwaliteit
Veel van de aangewezen habitattypen- en soorten zijn voor hun voorkomen afhankelijk van grondwater. De meest kritische habitattypen, zijn afhankelijk van permanent hoge grondwaterstanden die veroorzaakt worden door de aanvoer van schoon, vaak (licht) gebufferd kwelwater via de bronnen in het gebied. De wijze hoe de kwelgebieden gevoed worden is voornamelijk afhankelijk van de geologische opbouw van het gebied. Daarbij zijn gebieden te onderscheiden die gevoed worden met water van een zeer lokale herkomst zoals de bronnen die de bovenlopen van de Springendalsebeek voeden. Deze systemen zijn vanwege de geringe reistijd van het grondwater zeer gevoelig voor uitspoeling van meststoffen vanuit landbouwgebieden die in de infiltratiegebieden van deze bronnen liggen. Het generieke mestbeleid is onvoldoende om deze uitspoeling voldoende te verminderen, zie ook Gebiedsanalyse.

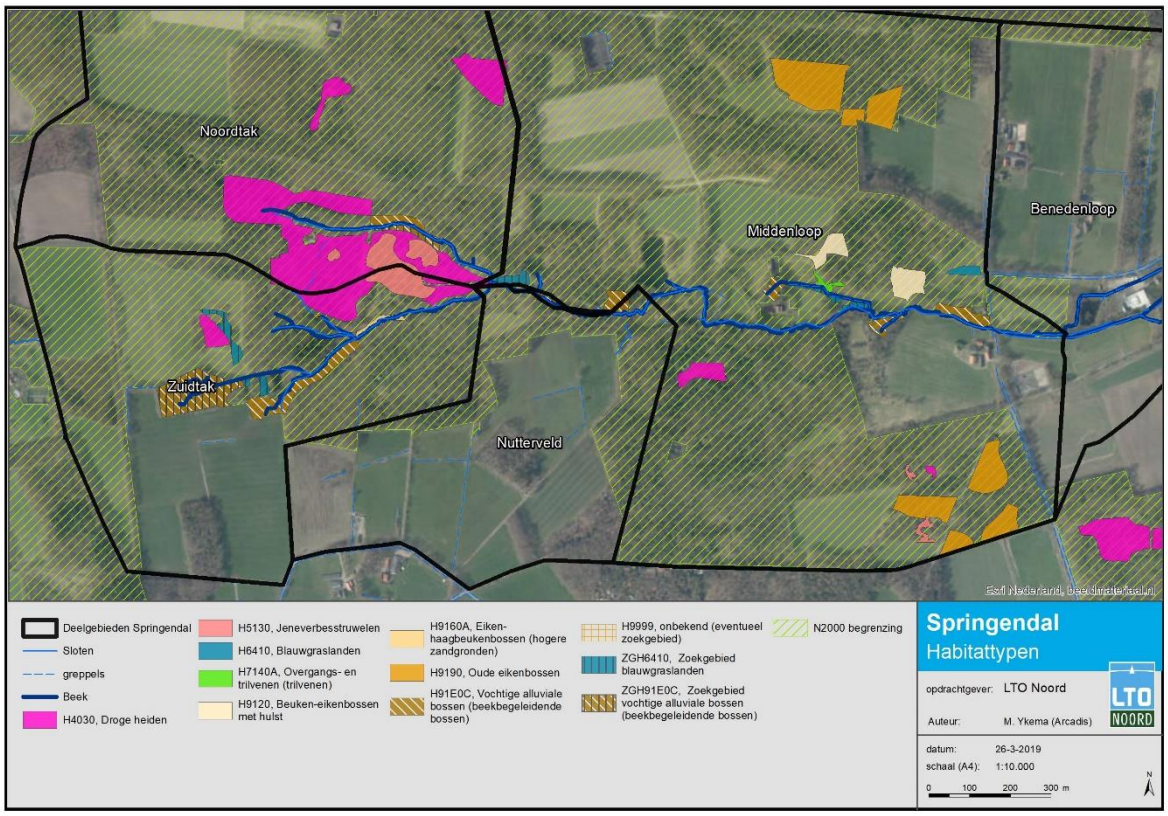
De basenrijkdom van dit water wordt bepaald door de opbouw van de ondergrond. Stroomt het water af over kleilagen, zoals in de oostzijde van het Nutterveld, dan is het vaak wat kalkrijker. Doorstroomt het water zand- en grindlagen dan is het kalkarm zoals de bronnen (Noord- en zuidtak) in het Springendal. Vooral de meer lokale systemen zijn dus gevoelig voor verontreiniging waardoor zowel de grond- als oppervlaktewaterkwaliteit in het gebied vaak niet voldoet. Vooral nitraat, fosfaat en sulfaatgehalten zijn vaak sterk verhoogd door onder andere intensief landbouwkundig gebruik in de intrekgebieden. Daarbij zijn de kop van de stuwwal en de flanken van de beekdalen op grondmorene het meest gevoelig voor uitspoeling. Door de hydrologische onzekerheden (Tabel 5) is het intrekgebied niet exact af te bakenen.

5.4 Ecologische waarden

5.4.1 Voorkomende habitattypen

In het Springendal komen twee grondwaterafhankelijke habitattypen voor: Vochtige alluviale bossen(H91E0) en Overgangs- en trilvenen (H7140). De Vochtige alluviale bossen (zie Figuur 76) bestaan hier uit Elzenbronbos en Vogelkers-

Essenbos. Het Overgangs- trilvenen wordt gekenmerkt door de subassociatie van Moerasstruisgras en Zompzegge met Draadrus. Verder zijn op meerdere locaties zoekgebieden voor Blauwgrasland aangewezen, die deels kwalificeren als Blauwgrasland en andere die beter kwalificeren als Overgangs- en trilveen.



Figuur 76: Habitattypen en N2000 begrenzing Springendal (RIVM, 2015)

In Figuur 76 zijn met alle habitattype weergegeven die voorkomen in het Springendal. Per habitattype zijn ook de instandhoudingsdoelstellingen weergegeven in Tabel 19. Uitzondering vormt het habitattype H9160A (Eiken-Haagbeukenbos). Deze habitattypen komen niet voor in het aanwijzingsbesluit en worden in dit inrichtingsplan niet verder uitgewerkt.

Tabel 19: Instandhoudingsdoelstelling van de grondwaterafhankelijke habitattypen in het Springendal

Habitattypen	Doel oppervlakte	Doel kwaliteit
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	=	>
H9160A Eiken- Haagbeukenbos	=	=
H91E0 Vochtige alluviale bossen	>	>
H7140 Overgangs- en trilvenen[7]	>	>

In de volgende alinea's zijn alle in het Hazelbekke voorkomende habitattypen kort beschreven.

H9120, Beuken-eikenbossen met hulst

Beuken-eikenbossen met Hulst komen voor op droge tot vochtige zand- en leemgronden. In het gebied zijn die te vinden op het stuwwalplateau en tegen de hellingen rond de beekdalen. Deze standplaatsen worden enkel door regenwater gevoed en zijn voor buffering van de zuurgraad afhankelijk van de bodem. Om achteruitgang van dit habitattype te voorkomen zijn in de 1e N2000-beheerplanperiode geen inrichtingsmaatregelen nodig.

H91E0, Vochtige alluviale bossen (Alluviale bossen)

Het habitattype Vochtige alluviale bossen komt met twee bostypen voor in het Springendal:
De elzenbronbossen (Elzenzegge-Elzenbroekbos subassociatie Bittere veldkers) zijn rijk ontwikkeld en hebben een duidelijk voorjaarsaspect met Paarbladig en Verspreidbladig goudveil, Gewone dotterbloem, Bittere veldkers en minder opvallende soorten als Bosbies, Holpijp en Kleine valeriaan. Dit bostype wordt door permanente kwel van basenrijk water gevoed. De grondwaterstanden fluctueren tot maximaal 0,20 meter rond het maaiveld

[7] Dit habitattype staat niet op de habitattypenkaart, maar er is geconstateerd dat dit habitattype wel aanwezig is (Fieldlab, 2018, bijlage 3)

Op iets hoger gelegen plekken komen Vogelkers-Essenbossen voor met Inlandse vogelkers en de minder opvallende soort Groot heksenkruid. De kwelinvloed is wat minder intens en de grondwaterstanden fluctueren wat meer dan in het Elzenbronbos.

De Vochtige alluviale bossen (verder genoemd, Alluviale bossen), zijn in het Springendal goed tot matig ontwikkeld. Door de beekverondieping zijn de grondwaterstanden verbeterd en de kwel toegenomen, waardoor ook de kensoorten van de Elzenbronbossen zijn toegenomen zoals Paarbladig goudveil, Bosbies en Bittere veldkers. Op locaties met Gewone braam winnen kensoorten als Bosbies weer terrein. Opvallend is dat een van nature zuurdere variant van het Elzenbroekbos namelijk het Elzenzegge-Elzenbroek met Zompzegge zich ontwikkelt op de locaties waar de vochtige hooilanden niet meer worden beheerd. Kenmerkende voorlopers zijn Gewoon veenmos en Gerand haarmos.

Figuur 77: Vochtige alluviale bossen Elzenzegge-Elzenbroek

H9120, Beuken-eikenbossen met hulst

Beuken-eikenbossen met Hulst komen voor op droge tot vochtige zand- en leemgronden. In het gebied zijn die te vinden op het stuwwalplateau en tegen de hellingen rond de beekdalen. Deze standplaatsen worden enkel door regenwater gevoed en zijn voor buffering van de zuurgraad afhankelijk van de bodem. Om achteruitgang van dit habitattype te voorkomen zijn in de 1e N2000-beheerplanperiode geen inrichtingsmaatregelen nodig.

H7140, Overgangs- en trilvenen

Aan de noordzijde van de Springendalse Beek, langs een zijloopje van de hoofdloop komt een klein gebied met Overgangs- en trilveen voor. Trilvenen komen in laag Nederland voor op veengronden met goed gebufferd oppervlaktewater. Op de hogere zandgronden is dit habitattype een bijzondere verschijning en komt alleen voor onder invloed van sterke kweldruk met basenrijk water en permanent hoge grondwaterstanden, zoals op de noordflank van het Springendal.

De trilvenen zijn in het Springendal kwelgevoed, instroom van oppervlaktewater is dan ook ongewenst. Het habitattype komt voor als kwelgevoede vorm van de subassociatie van Moerasstruisgras en Zompzegge met draadrus (Lage middenloop bij Meerbekke).
Na verondiepen van de Springendalse beek zijn de grondwaterstanden verbeterd en wegzijging deels in kwel omgeslagen. De condities voor het trilveen zijn hierdoor duurzamer geworden en de grondwaterstanden en kwel voor de Elzenbronbossen van het Lippert verbeterd.

Figuur 78: Trilveen

5.4.2 Voorkomende habitatrichtlijnsoorten

Beekprik in de Springendalse beek

De diepste insnijdingen van de Springendalse beek zijn sterk verondiept in het kader van het project Watercollectief Twente om verdroging beekdalnatuur en leefgebied macrofauna van de beek te verbeteren (Waterschap Vechtstromen voorheen Regge en Dinkel, 2015). Voor de Beekprik zijn in de 1e beheerplanperiode geen aanvullende N2000-maatregelen noodzakelijk. Deze soort komt voor in het stikstofgevoelig leefgebied Bron bovenloop (LG1), waarvan momenteel niets bekend is over de trend in kwaliteit. Tijdens de 1e beheerplanperiode dient daarom een verspreidingskaart van dit leefgebied opgesteld te worden. Als uit deze kaart mocht blijken dat er wel sprake is van achteruitgang in areaal en/of kwaliteit én dat daardoor de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen van de Beekprik die van dit leefgebied afhankelijk is in gevaar komt, dan worden in de 2e beheerplanperiode alsnog aanvullende N2000-herstelmaatregelen voor dit leefgebied uitgevoerd. Welke herstelmaatregelen dan het meest effectief zijn, is afhankelijk van de lokale situatie en omvang van een eventueel stikstofdepositie knelpunt en kan daarom nu nog niet worden aangegeven. Kranenbarg en Schiphouwer (2016) hebben de kansen voor mogelijke herstelmaatregelen in relatie tot aanwezige habitats, migratiebarrières en bronpopulaties beoordeeld. (Her)introductie is volgens RAVON, Waterschap Vechtstromen en Landschap Overijssel kansrijk en wenselijk in de Mosbeek. Het versterkt de duurzaamheid (risicospreiding) van deze kwetsbare soort.

Drijvende waterweegbree in Grote bronvijver

De soort komt voor in de Grote bronvijver (Springendal), dat valt onder natuurdoeltype Gebufferde poel en wiel (bospoel) (3.14c). Dit leefgebied is niet gevoelig voor stikstofdepositie en daarmee is de achteruitgang niet stikstof gerelateerd. Er zijn geen N2000-maatregelen nodig om de doelen voor deze soort te behalen (in het beheerplan wordt beschreven hoe de instandhoudingsdoelen voor deze soort gerealiseerd worden). Staatsbosbeheer heeft in 2014 de bronvijver uitgebaggerd om de minerale bodem weer bloot te leggen ten gunste van de soort. De soort is in 2015 in de noordoosthoek van de bronvijver aangetroffen (E. Goutbeek, 2015).

5.4.3 Ecologische waarden per deelgebied

Noordtak Springendalse Beek
Langs de noordtak van de Springendalse Beek komt het habiattype Vochtig alluviaal bos (H91E0C) voor. Het type Alluviaal bos betreft in dit geval het Elzenbronbos met ondergroei van Paarbladig goudveil. In het verleden zijn al herstelmaatregelen uitgevoerd die gericht waren op het dempen van ontwateringselementen en stopzetten van bemesting in het deelgebied van de Noordtak (voormalige landbouwgronden Weersink – De Strengen). Dit heeft in combinatie met de beekverondieping geleid tot een verbetering van het habitattype Vochtige alluviale bossen met Elzenbronbos. Daar waar de Noordtak en de zuidtak samenkomen in de hoge middenloop ligt nog een zoekgebied voor uitbreiding Blauwgraslanden. Het voorkomende vegetatietype kwalificeert, maar is (nog) niet kenmerkend. Het zou beter kwalificeren voor het habitattype Trilveen of als mozaik (Hommel en de Waal, 2013).

Zuidtak Springendalse Beek
In de invloedssfeer van de maatregelen in de Zuidtak komt uitsluitend habitattype H91E0C (Vochtige alluviale bossen) en habitatsoort H1096 (Beekprik) voor. Het zoekgebied dat op de kaart staat aangegeven kwalificeert inmiddels als Elzenzegge-Elzenbroekbos. Echter een aanzienlijk deel van de zuidtak is gealloceerd als Vochtige alluviale bossen waar het type echter nog niet vookomt, maar wel de potentie heeft. Het voldoet daarmee aan het habitattype Vochtige Alluviale bossen. Dit bos is ontwikkeld na 1998, na inrichting van de percelen in de Strengen.

Het zoekgebied blauwgrasland dat in het retentiebekken is gekarteerd komt niet meer voor (is verbost). Vanuit de N2000 hoeft hier dan ook geen rekening mee gehouden te worden bij de uitwerking van dit deelgebied. Op de Strengen komt een locatie voor die met de associatie van veldrus wel kwalificeert als habitattype Blauwgrasland.

Nutterveld – Hoge benedenloop
Het Nutterveld ligt ten zuiden van de zuidtak van de Springendalse Beek. Het gebied bestaat uit landbouwgronden grenzend aan het natuurgebied Springendal.

Binnen dit deelgebied zijn maatregelen geprojecteerd op percelen landbouwgrond direct grenzend aan het Natura 2000-gebied. De landbouwgronden zijn in gebruik als grasland (huiskavels, veldkavels, beweiden en maaien) en bouwland (maisteelt). In de gebiedsanalyse vallen deze percelen onder maatregel M1. Daarnaast liggen in dit deelgebied maatregelen M4, M3 en M51.

In de invloedssfeer van de maatregel M1 komt uitsluitend habitattype H91E0C (Vochtige Alluviale bossen) en habitatsoort H1096 (Beekprik) voor. Het habitattype Blauwgrasland (Veldrus-associatie) ligt direct na de samenvloeiing van de noord- en zuidtak in het dal van de Springendalse Beek. Het beekdal wordt hier grotendeels gevoed door grondwater (kwel) uit het dikke hooggelegen zandpakket dat zich in noordelijke en westelijke richting uitstrekt (TNO, 1999).

Door de geologische opbouw is de grondwaterinvloed vanaf de zuidzijde gering (TNO, 1999). Het Fieldlab stelt voor om langs de gehele Springendalse Beek in dit deelgebied het habitattype Vochtige Alluviale bossen (Elzenzegge-Elzenbroekbos subassociatie van Bittere veldkers) op te nemen voor uitbreiding. Dit betekent dat bij de uitwerking van de maatregelen alleen met het bestaande oppervlak van dit habitattype, en de Beekprik, rekening is gehouden.

Lage Benedenloop – Meerbekke - 't Lippert
Binnen dit deelgebied komen meerdere habitattypen voor. Rond de bronnen van de Meerbekke en 't Lippert komt het habitattype Vochtige Alluviale bossen, vegetatietype Elzenzegge-Elzenbroek en met de subassociatie van Bittere veldkers voor. Langs de Meerbekke komt het habitattype H7140 (Overgangs- en trilvenen) voor.

5.5 Knelpunten

Binnen het deelgebied spelen vier knelpunten, namelijk verdroging, vermesting, verzuring en veenafbraak, waarbij veenafbraak een afgeleide is van de knelpunten verdroging en vermesting. Dit wordt verder in deze paragraaf nader toegelicht. Per deelsysteem binnen het Springendal wordt vervolgens ingegaan op de aanwezige knelpunten.

5.5.1 Verdroging

In het Springendal is op een aantal plekken het knelpunt verdroging geconstateerd (zie paragraaf 5.5.5). In het N2000-beheerplan is dit knelpunt gespecificeerd in verdroging door verschillende oorzaken met de nummers (K1 t/m K7). Verdroging uit zich in een te lage voorjaars- en zomergrondwaterstand en het voorkomen van Grote brandnetel en Gewone braam. Dit kan meerdere oorzaken hebben. Die worden hieronder nader toegelicht.

Ontwatering binnen het habitattype
Op meerdere plaatsen in het beekdal is de beek als gevolg van erosie onnatuurlijk diep. Dit geldt voor de gehele lengte van de beek. Door de diepe ligging van de beek onttrekt de beek extra grondwater (draineert de omgeving), waardoor de grondwaterspiegel verder onder het maaiveld komt te liggen en de bodem verdroogt. In de Noordtak, de hoge en lage

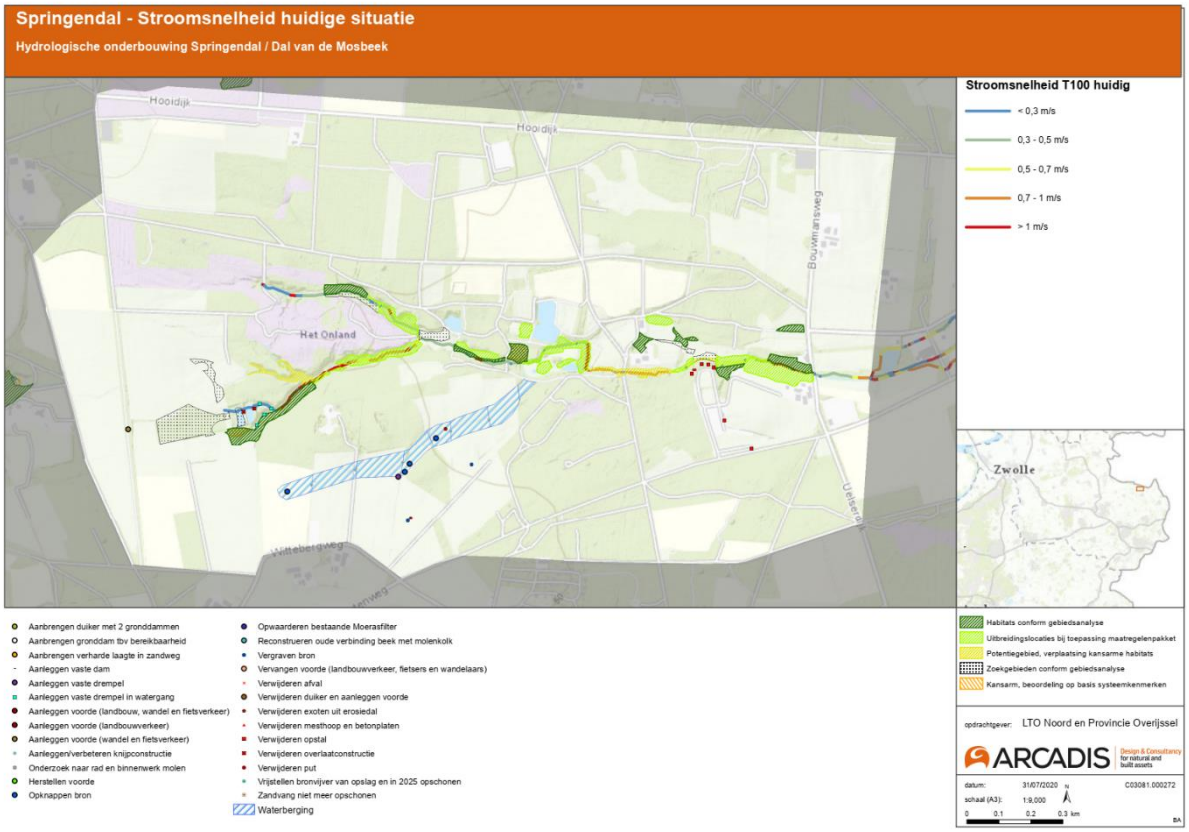
middenloop is de beek in 2015 verondiept (Figuur 79), maar ligt nog niet op de vereiste diepte van maximaal 0,20 m onder het aangrenzende maaiveld.

De diepe insnijding van de beek is vaak het gevolg van:

- Een versnelde afvoer van hemelwater over voornamelijk land (runoff) naar greppels, sloten en beken;
- Beeknormalisaties in de benedenloop van het systeem (terugschrijdende erosie);
- En het dempen van enkele zijlopen waardoor de eerstgenoemde oorzaak, runoff over maaiveld, extra is toegenomen.

Figuur 79: Voorbeeld van verondieping van de beek

Hierdoor gaat de stroomsnelheid van de beek omhoog en treedt er erosie op. Erosie zorgt voor een diepere insnijding van de beek. In Figuur 80 zijn de stroomsnelheden weergegeven voor een regenbui die statistisch gezien één keer in de 10 jaar voorkomt. De hoge stroomsnelheden komen vooral voor in de middenloop waar het water uit het Nutterveld bij de beek komt en in de beek ter hoogte van 't Lippert. Verder zijn er plekken in Zuidtak waar de stroomsnelheden hoger liggen. Op deze plekken is de beek te diep ingesneden.



Figuur 80: Weergave van stroomsnelheden in het Springendal in de huidige situatie bij een reële situatie van T=100 (Arcadis, 2018)

Ontwatering en afwatering in de omgeving

Diverse gronden zijn in gebruik geweest als agrarische grond. Daarnaast is de beek in het verleden genormaliseerd en lokaal verbreed. In het Nutterveld zijn de twee bovenloopjes deels gedempt en rechtgetrokken. Bronnen worden met ondergrondse buizen en drainage afgevangen waarbij het water versneld naar de hoofdloop wordt afgevoerd. Door de demping van het systeem, de steile helling, de ondiepe ligging van klei en keileem, een geringe ruwheid van het oppervlak loopt veel water over maaiveld in een kort tijdsbestek naar de hoofdloop van de Springendalse Beek. Dit menselijk handelen binnen het beeksysteem is ook de grootste oorzaak van verdroging.

Grond- en oppervlaktewateronttrekkingen

Op dit moment is geen zicht op de landbouwonttrekkingen voor veedrenking en is dus moeilijk een uitspraak te doen of dit gevolgen heeft voor de waterhuishouding rond het habitattype. Aangezien er boven de ondoorlatende lagen geen constante grondwaterspiegel is, zullen eventuele onttrekkingen onder de ondoorlatende laag zijn aangebracht. In dat geval hebben deze onttrekkingen geen verdrogend effect op de habitattypen, aangezien de standplaats voor de habitattypen boven de ondoorlatende laag ligt.

5.5.2 Vermesting

Binnen het Springendal treedt verruiging in de vegetatie op door grondwater dat is verrijkt met nutriënten (meststoffen) in combinatie met verdroging. In het N2000-beheerplan zijn dit knelpunten K8 en K11. Door de uitspoeling van nitraat komen indicatorsoorten voor voedselrijke milieus als de Grote brandnetel en Gewone braam voor, die zorgen voor een kwaliteitsvermindering van de habitattypen.

In het Nutterveld komt in een groot deel van het gebied tot hoog in de bodem tertiaire klei en keileem voor. In combinatie met de steile helling is dit gebiedsdeel zeer gevoelig voor piekafvoeren en runoff, waardoor bodemdeeltjes met fosfaat, maar ook nitraat makkelijk afspoelen richting beekdal van de hoofdloop (**Error! Reference source not found.**). Het gaat d an vaak om piekbelstingen. Uit de uitgevoerde waterkwaliteitsmetingen door Aqualyses blijkt dat gehalten aan fosfaat goed en nitraat en sulfaat matig verhoogd zijn.

Figuur 81: Runoff effecten met grote brandnetel overgang Nutterveld naar Beekdal Springendalse beek.

Nitraatrijk water dat intrekt in de grondmorene (westzijde Nutterveld) komt via kwel elders in het gebied (hoeft niet per definitie in het Springendal te zijn) weer aan het oppervlak. De grondmorenen bestaan voornamelijk uit Veldpodzolen met weinig organische stof en lage gehalten aan pyriet in de bodem. Volgens diverse onderzoekenkomt een deel van dit diepere deels nitraatrijke grondwater ook aan maaiveld bij de bronnen (kwel) en is daarmee indirect van invloed op de kwaliteit van het grondwater in het habitattype. Wanneer nitraatrijk grondwater in aanraking komt met pyrietafzettingen (ijzerafzetting), vindt omzetting naar sulfaat plaats. Uitspoeling van nitraat stimuleert daarmee indirect ook het proces van veenafbraak Door dit proces kan het zo zijn dat de gemetennitraatconcentraties in de natuurgebieden laag zijn en juist de sulfaatwaarden hoog. Sulfaat kan onder zuurstofloze omstandigheden dienen als oxidator voor het proces wat leidt tot veenafbraak. Door de ondiepe ligging van mariene afzettingen komen pyrietafzettingen van nature relatief ondiep in de bodem voor in dit gebied, waardoor het extragevoelig is voor dit proces van sulfaatvorming. Daarnaast is sulfaat aanwezig door depositie en komt beschikbaar door verdroging. De gemeten waarden in het grondwater van fosfaat zijn in de hoge en lage middenloop goed met uitzondering waar de noordtak en zuidtak van de Springendalse beek samenvloeien. De waarden van nitraat en sulfaat zijn in dat traject deels goed en deels matig verhoogd en beïnvloeden de alluviale bossen en het leefgebied van de Beekprik

5.5.3 Verzuring

Wanneer de invloed van kwelwater vermindert in de habitattypen en de grondwaterstanden te laag staan, kan verzuring optreden. De hoeveelheid kwel heeft invloed op de buffercapaciteit in het gebied. De buffercapaciteit geeft de mate aan waarin een systeem in staat is te compenseren voor veranderingen in zuurconcentraties. In het N2000-beheerplan is dit knelpunt gespecificeerd in verdroging door verschillende oorzaken met de nummers (K1 t/m K7). In waterverzadigde bodems vinden processen plaats die buffercapaciteit genereren. Verdroging van natte systemen gaat vaak samen met verzuring. Door een lagere grondwaterstand kan namelijk ook een dikkere laag met zuur regenwater in de bodem ontstaan. In het Springendal treedt verzuring op als gevolg van verdroging en nitraat- en sulfaatbelasting via het oppervlaktewater.

Aangezien veenafbraak optreedt door verdroging en vermesting wordt in paragraaf hierna het knelpunt veenafbraak onder verdroging en vermesting toegelicht. Vanwege de lange hersteltijd voor veen vormt veenafbraak een grote kans op onomkeerbare schade aan een gebied. Het nemen van maatregelen voor behoud en herstel van veen, beekverondieping, aanleggen van retentiegebieden hogerop de flank, heef daarom een hoge urgentie.

5.5.4 Veenafbraak (gevolg van verdroging en/of vermesting)

Binnen het gebied Springendalse Beek komt veenafbraak in de bodem voor (Figuur 76 en Figuur 82). Veenafbraak zorgt voor een hogere voedselrijkdom ter plaatse waardoor de standplaats van het habitattype wordt aangetast (verlaging van de bodem door de afbraak van veen). Dit heeft een negatief effect op een deel van de Alluviale bossen in het Springendal, die voorkomen bij licht tot matig voedselrijke omstandigheden. Een ander deel, een type alluviale bossen dat voorkomt in zuurdere omstandigheden, heeft minder last van optredende verzuring. Voor deze typen is verzuring (nog) geen direct knelpunt. Veenafbraak leidt ook tot maaiveldverlaging, waardoor het kwelwater eerder en op een lager niveau naar de beek afstroomt en daarmee voor een lichte verdroging en verzuring zorgt op hoger gelegen zandgronden.

Figuur 82: Veenafbraak in Vochtig alluviaal bos (Noordtak) Springendalse beek

Veenafbraak ontstaat door mineralisatie (omzetting van plantenresten in anorganische stoffen, bv. nitraat). Dit proces wordt geactiveerd wanneer een oxidator (chemische stof die elektronen kan opnemen) in aanraking komt met het veen. Ten eerste door te lage grondwaterstanden waardoor zuurstof bij de veenlaag in de bodem kan komen en zorgt voor oxidatie van het veen, ofwel: veenafbraak. Feitelijk is veenafbraak mineralisatie van het veen waarbij nitraat wordt gevormd. Een tweede manier van veenafbraak ontstaat wanneer de veenlaag in de bodem in contact komt met sulfaatrijk grondwater onder zuurstofloze omstandigheden. Beide processen komen in de beekdalen van het Springendal voor, zij het in mindere mate dan in het Hazelbekke.

5.5.5 Knelpunten per deelsysteem

Springendalse Beek Noord- en Zuidtak

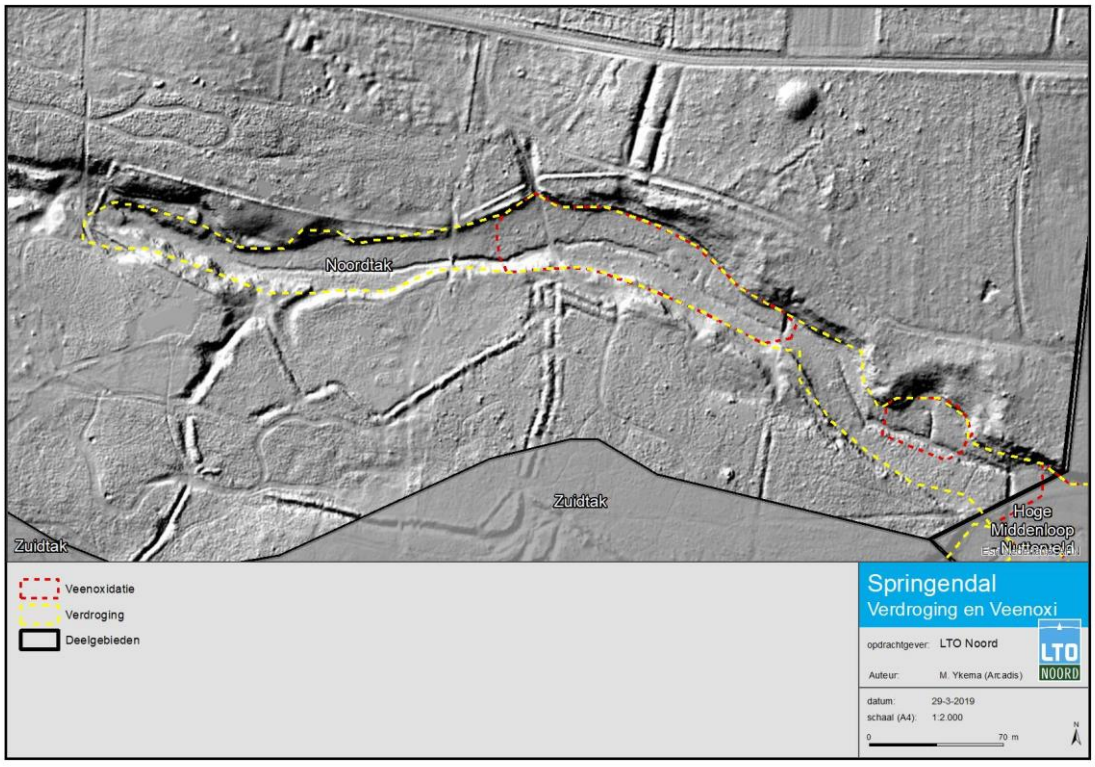
Door de herinrichting van het perceel De Strengen (natuurontwikkeling door Staatsbosbeheer 1998), noordwestelijke voormalig landbouwgebied van de Zuidtak Springendalse Beek, waaronder het dempen van sloten, het verwijderen van buisdrains, afgraven van veraard veen en geëgaliseerde terreindelen) is de uitgangssituatie voor natuurherstel sterk verbeterd in de Zuidtak.

Door de aanleg van het retentiebekken (anno 1995) zijn de piekafvoeren sterk gereduceerd en ondanks de mitigerende maatregel van aanleg van ondiepe buisdrainage op de aangrenzende landbouwpercelen (max. 50 cm onder maaiveld), is de hydrologische situatie sterk verbeterd. De natuurlijke grondwaterstromingen en –standen hebben zich deels hersteld. Elzenbroekbos is nu (nog) in verdroogde, verarmde vorm aanwezig.
Benedenstrooms het retentiebekken ligt in het steile reliëf de beek nog te diep ingesneden voor ontwikkeling van alluviaal bos. In het vlakkere deel is de beek al ondiep en is het dal vernat. Hier liggen potenties voor H91E0C (Vochtige Alluviale bossen).

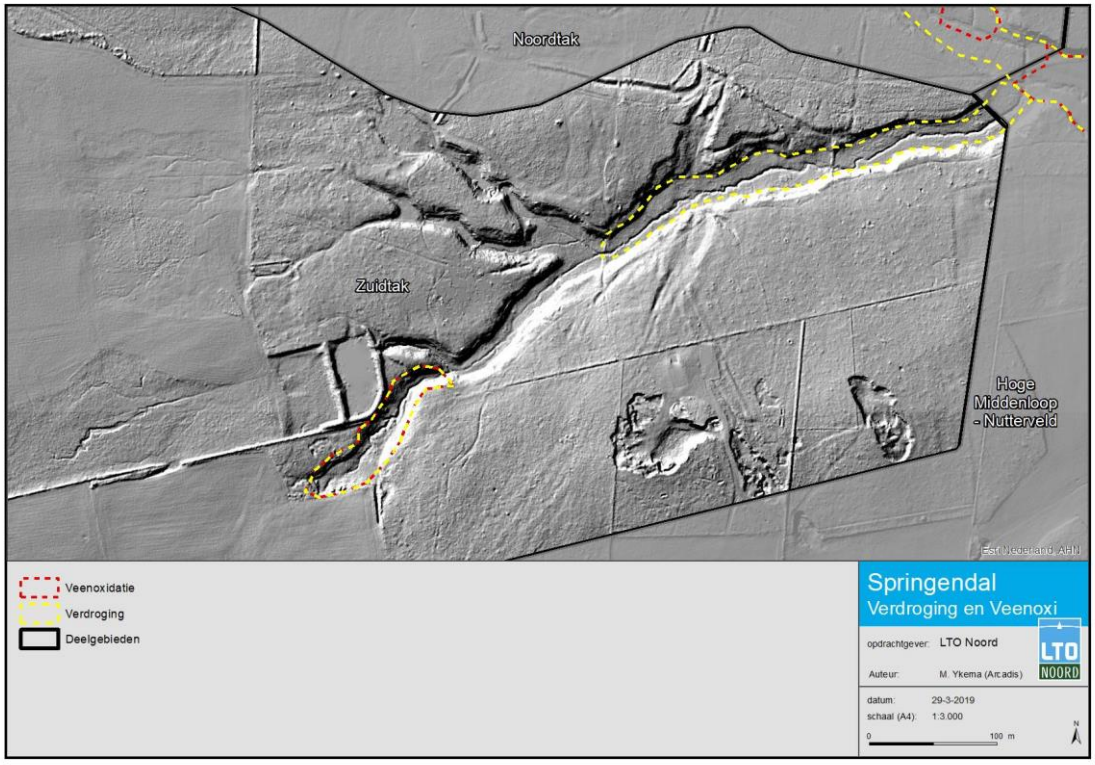
In het Nutterveld zelf komen geen habitattypen voor. Wel is er een hydrologische relatie met de habitattypen die in- en langs de hoofdloop van het Springendalse Beek voorkomen. Wanneer het dal in natte perioden of als gevolg van hevige neerslag watervoerend wordt, stroomt dit water langs en door het habitattype Alluviale bossen.

Verdroging
Het Fieldlab constateert op basis van veldwaarnemingen dat er in het habitat sprake is van verruiging met Gewone braam, Grote Brandnetel, Brede stekelvaren en Ridderzuring. De verruiging wordt veroorzaakt door verdroging (mineralisatie) van de bodem als gevolg van te diepe insnijding van de beek (K2) (Figuur 83 en Figuur 84). Deze insnijding van de beek is veroorzaakt door erosie van de beekbodem, ten gevolge van piekafvoeren vanuit onder ander het Nutterveld. Deze piekafvoeren vanuit het Nutterveld moeten dan ook worden voorkomen, zodat de beek na ophoging (Maatregel M3) niet meer opnieuw insnijdt.

Een deel van het oppervlaktewater wordt vanaf landbouwgronden rechtstreeks geloosd in het alluviaal bos en heeft daar geleid tot diepe insnijding van de beek. Het andere deel van het oppervlaktewater gaat via het retentiebekken gedoseerd naar de Zuidtak.



Figuur 83: Verdroging en veenoxidatie Springendal Noordtak



Figuur 84: Verdroging en veenoxidatie Springendal Zuidtak

Vermesting
Het Nutterveld kent 2 invloeden als gevolg van vermesting:

- Invloed van vermesting via het diepere of lokale grondwater;
- Invloed van vermest water via runoff (op de locaties waar gestuwde formaties van tertiaire klei en keileem dicht aan het oppervlak komen).

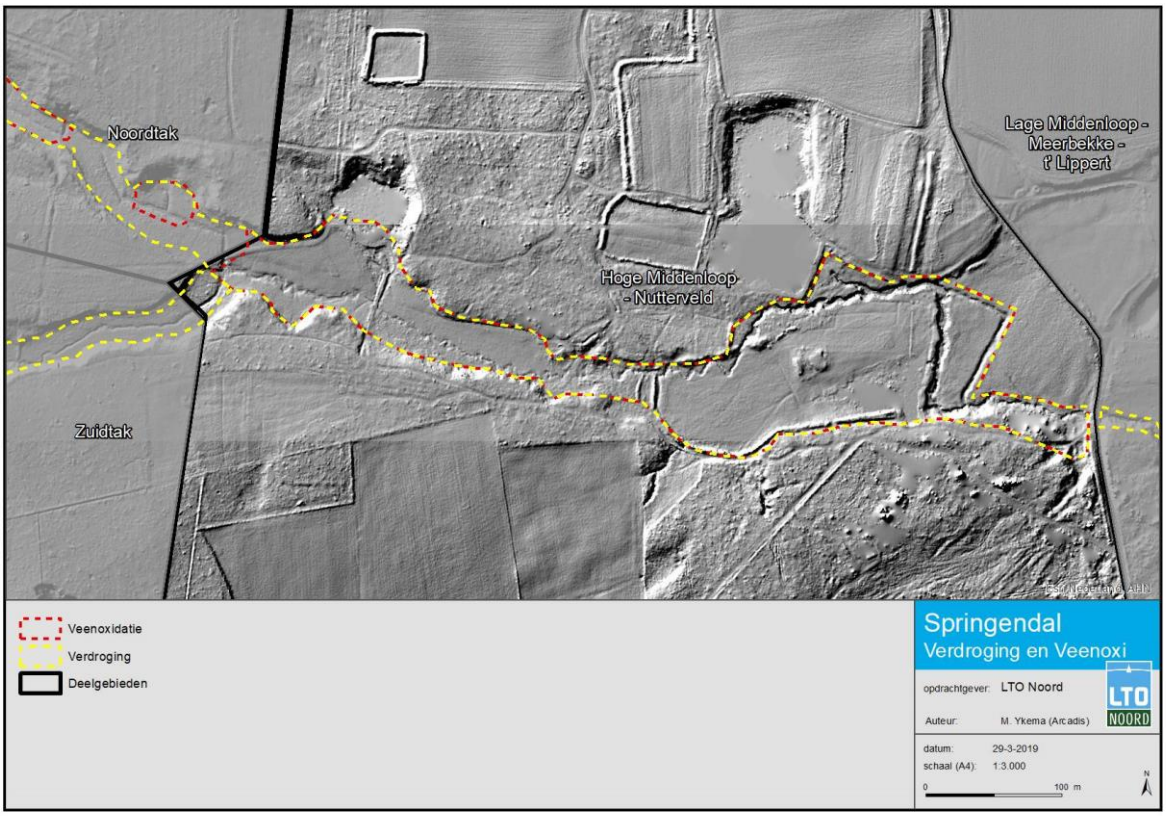
In voorgaande uitwerkingen zijn de Springendalse Beek Zuidtak en het Nutterveld separaat beschreven. Aangezien er een direct verwantschap is tussen beide deelgebieden, westelijk deel Nutterveld en de bronnen aan de kop van de Zuidtak zijn deze beide deelgebieden onder 1 deelgebied beschreven.
De meest westelijk gelegen gronden van het Nutterveld maken onderdeel uit van de grondmorene. Bekend is dat een deel van het nitraatrijk grondwater tot diep onder het oppervlak wegzakt. Of dit water daadwerkelijk dagzoomt bij de beide bronkoppen van de Springendalse Beek is niet duidelijk geworden. Hiervoor verwijzen we ook naar Tabel 5.

Daarmee heeft het invloed op de oppervlaktewaterkwaliteit van de beek en vooral de direct aangrenzende Alluviale bossen en de Beekprik. Bij hoge grondwaterstanden vindt runoff plaats van water over maaiveld naar het beekdal en daarmee ook de alluviale bossen. Dit oppervlaktewater bevat een hoog gehalte aan nutriënten en leidt bij inundatie tot vermesting.

Hoge middenloop - Nutterveld
Verdroging
In de middenloop van de Springendalse Beek vormt de diep insnijding van de hoofdloop van de Springendalse Beek het grootste knelpunt waar het gaat om verdroging. Deze diepe insnijding wordt hier voornamelijk veroorzaakt door hoge piekafvoeren die het gevolg zijn van de waterafvoer vanuit het Nutterveld. In het Nutterveld zijn diverse bronnen afgetakt via buisdrainage, is er nauwelijks maaiveldverruwing aanwezig en zijn beken gedempt. Hierdoor wordt water versneld afgevoerd op de hoofdloop van de Springendalse Beek en zorgt dit voor hoge stroomsnelheden in de hoge en lage middenloop. Hierdoor snijdt de beek diep in, onttrekt meer grondwater uit de flanken waardoor het gevolg is dat er verdroging optreedt in het beekdal en daarmee ook in de alluviale bossen (Figuur 87). De beek is in dit traject in 2015 verondiept, maar de piekafvoeren leiden opnieuw tot erosie en insnijding van de beek. Brongerichte maatregelen in het Nutterveld zijn dan ook noodzakelijk.

Figuur 85: Lage ruwheid vegetatie in Nutterveld

Figuur 86: Afvoer van water via waaierdrains



Figuur 87: Verdroging en veenoxidatie Springendal Hoge middenloop –- Nutterveld

Vermesting

Ook in de middenloop komen plantsoorten voor die wijzen op voedselrijke omstandigheden zoals Grote brandnetel, Gewone braam, Ridderzuring en Mannagras. Nitraat is hierbij de aanjager. In het oppervlaktewater zijn zowel de nitraat- als de sulfaatwaarden hoog en in het grondwater zijn hoge sulfaatwaarden gemeten. De waarden wijzen erop dat nitraat wordt aangevoerd via het grondwater. Dit wordt omgezet in sulfaat, wat deels leidt tot veenafbraak.

Het grootste deel van de percelen in het oostelijke deel van het Nutterveld ligt in een helling richting de habitattypen en de beek. Tijdens een regenbui vindt hier runoff plaats. Dit heeft niet alleen effecten op de stroomsnelheden, maar kan ook sedimenten van de betreffende percelen meevoeren naar de habitattypen. Deze sedimenten bevatten bodemdeeltjes en nutriënten waaronder fosfaat en nitraat.

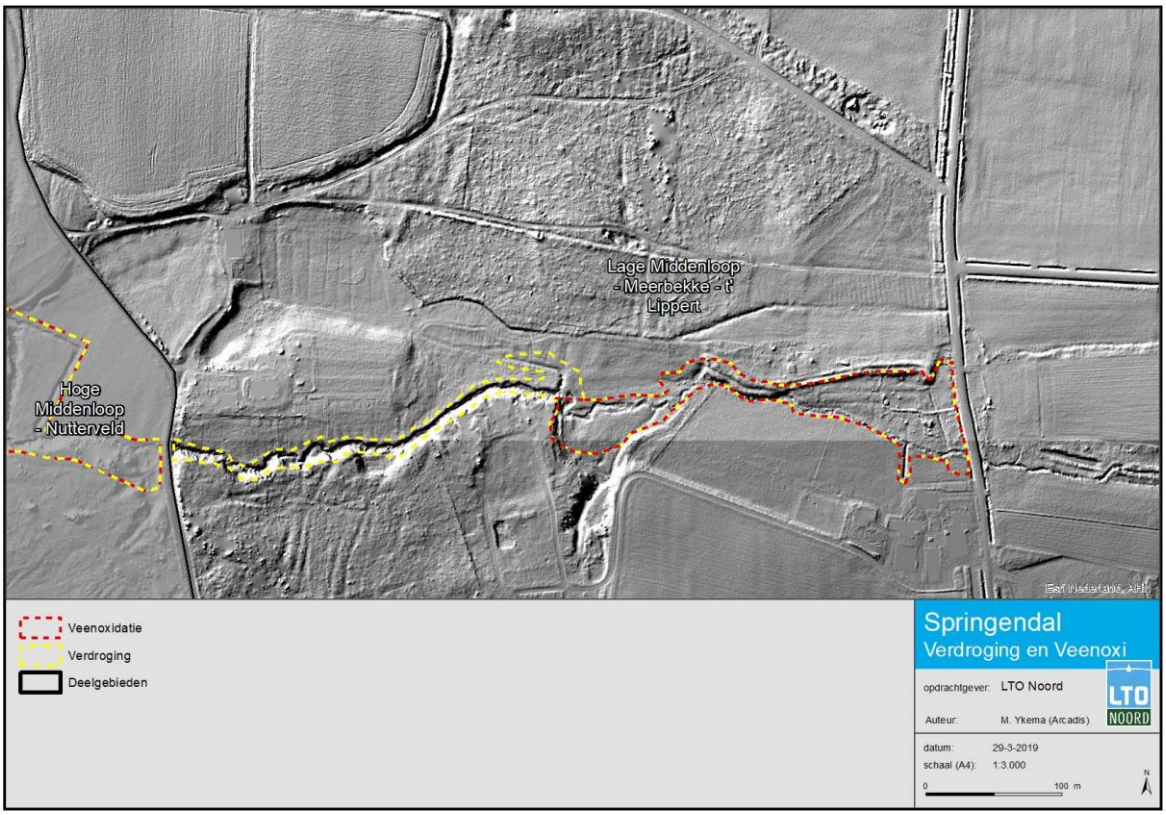
Figuur 88: Erosie in Nutterveld als gevolg van Runoff over maaiveld. Te zien is ook dat sedimentatie optreedt van het oppervlak

Lage middenloop-Meerbekke-'t Lippert

De lage middenloop van de Springendalse Beek is ter hoogte van 't Lippert, dieper ingesneden in haar beekbodem. Hierdoor zijn ook de noordelijke zijtak (Meerbekke) en de zuidelijke zijtak ('t Lippert dieper komen te liggen. Het gevolg hiervan is dat de waterstand in de beek periodiek dieper kan uitzakken dan gewenst. Hierdoor wordt extra grondwater onttrokken uit directe omgeving van de beken en de flanken van het beekdal waar ook de habitattypen (Alluviale bossen en Trilvenen) voorkomen. Het gevolg van deze extra onttrekking is dat er verdroging en verzuring ontstaat in deze delen van het beekdal en de beekdalflanken. Door de beekverondieping in 2015 is het knelpunt deels al afgenomen

Verdroging

Niet alleen de hoge wateraanvoer, vanuit het bovenstrooms gelegen gebied, maar ook de normalisatie van de beek in met name het benedenstroomse deel van de Springendalse Beek zorgt voor een diepere insnijding van de beek en daarmee een extra verdrogende werking op de beekflanken (Figuur 88 en Figuur 89). Daarnaast treedt als gevolg van deze te lage grondwaterstanden eutrofiering op. Een deel van de aanwezige veenlagen mineraliseren en veroorzaken verruiging van de vegetatie. Door de beekverondieping in 2015 is het knelpunt deels al afgenomen. Kenmerkende soorten van alluviaal bos - Elzenbronbos zoals Paarbladig goudveil en Bosbies zijn toegenomen.



Figuur 89: Verdroging en veenoxidatie Springendal Lage Middenloop - Meerbekke - t' Lippert

Vermesting

Naast eutrofiering van het grondwater met matig hoge waarden van nitraat en sulfaat vindt in de oeverzone ook inundatie plaats. In het beekwaterzijn de nitraatwaarden slecht en sulfaatwaarden matig hoog. Het gevolg is een verrijking van de bovenlaag wat ook terug te zien is in de vegetatie direct langs de beek met Grote brandnetel, Ridderzuring en Mannagras. Sulfaatrijk water kan zorgen voor mineralisatie van veenlagen.

5.6 Maatregelen en inrichting

5.6.1 Maatregelen uit het N2000-beheerplan

In de uitwerking van de maatregelen is het N2000-beheerplan uitgangspunt geweest (Tabel 20). Daaropvolgend heeft het Fieldlab analyses op het systeem (hydrologisch, ecologisch, biochemisch) uitgevoerd waarbij in een nadere detaillering naar het gebied is gekeken. Hierin is onder andere gekeken naar de bodemopbouw, watersysteem (grond- en oppervlaktewater), de voorkomende habitattypen en de onderlinge samenhang. Vanuit deze analyse zijn de knelpunten nader beschouwd.

Uit de systeemanalyse volgt dat er op sommige locaties meer maatregelen nodig zijn dan in het N2000-beheerplan staat. Zo dragen voormalige landbouwgronden (die nu een natuurfunctie hebben) en natuurterreinen ook bij aan de verliezen van nutriënten. Daarom benoemt het inrichtingsplan ook voor deze percelen maatregelen om verliezen aan nutriënten te minimaliseren.

Onderstaand maatregelpakket bevat dus een aantal verschillen ten opzichte van het N2000-beheerplan. Er is per deelsysteem een tabel opgenomen waarin de maatregelen vanuit het N2000-beheerplan zijn opgenomen en de uitgewerkte maatregelen met een onderbouwing.

Deelgebieden
Voor de beschrijving van maatregelen is gekozen het deelgebied onder te verdelen in 4 deelgebieden:

- Springendalse Beek - Noordtak
- Springendalse Beek – Zuidtak
- Hoge middenloop - Nutterveld
- Lage Middenloop – Meerbekke – ‘t Lippert

De bemestingsmaatregelen worden hierna, niet per deelgebied net als bij de overige maatregelen, maar voor het gehele gebied beschreven.

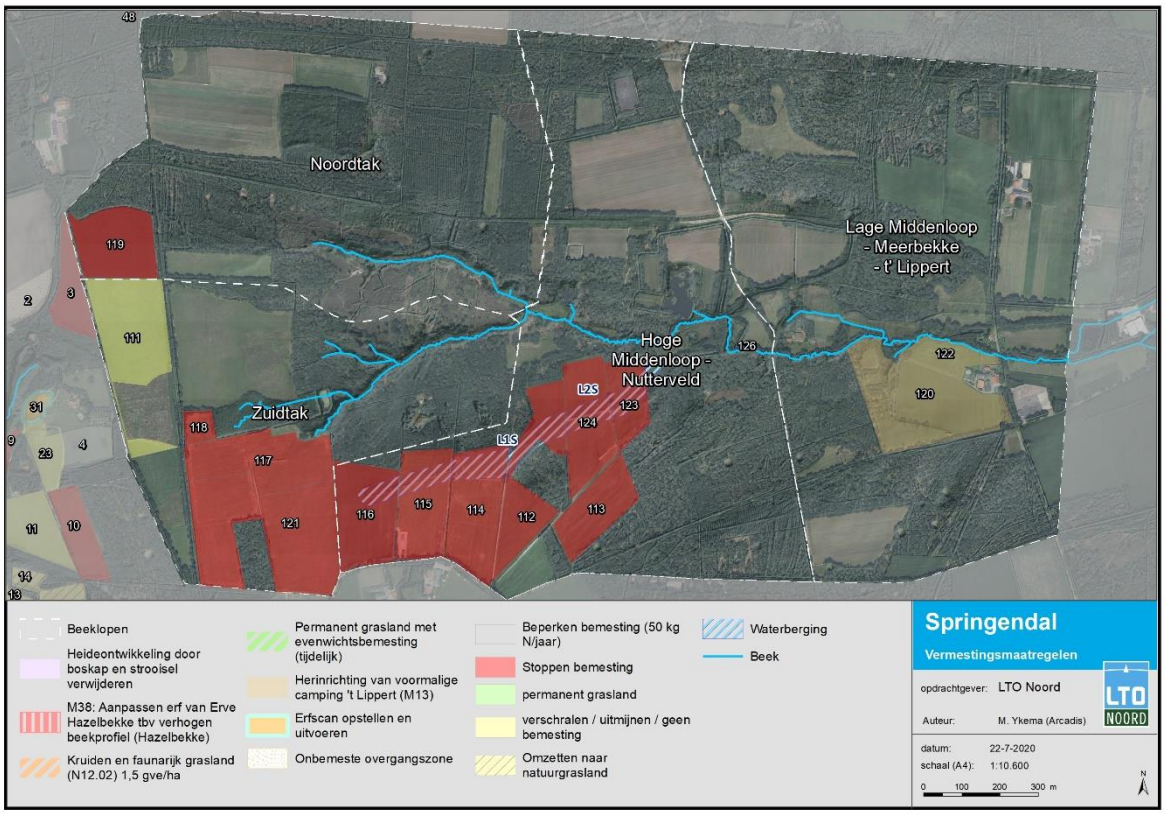
Tabel 20: Maatregelen Springendalse beek uit Het N2000-beheerplan

Maatregelen	N2000 maatregel	t.b.v.	Doelen
Inrichtingsmaatregelen			
Omvormen landbouwgronden: dempen sloten, opheffen buisdrainage, stoppen bemesting bij Nutterveld (t.b.v. Springendal)	M1	K1+K2+ K8+K31K 32+ K21+ K22+ K23	• Herstel kwel, grondwaterstanden en voedselarme omstandigheden voor grondwatergevoede habitats
Verhogen beekbedding Springendal	M3	K2+K3+ K21+ K22+ K23	• Herstel kwel en grondwaterstanden voor grondwatergevoede habitats
Verleggen beekloop naar natuurlijke tracé (Springendal ter hoogte van De Bronnen)	M4	K5+K21+K 22+ K23	• Natuurlijkheid is op bestaand tracé verbeterd. Tracé is i.h.k.v. beekherstel (2015) niet verlegd. Geen noodzaak.
Takkenbossen/ stenen in beek leggen, deze maatregel uitvoeren in samenhang met opheffen twee barrières (Springendalse beek, M51)	M51	K2+ K3+ K21+ K22+ K23	• Piekafvoeren verminderd leidt tot minder erosie en minder insnijding van de beek. Een geleidelijker verlopende verhanglijn beekbodem leidt tot minder terugschrijdende erosie. Betondrempels bij beekherstel (2015) toegepast zijn niet duurzaam. Migratie Beekprik is bij Wasserij is verbeterd (2015). Herstelmaatregelen met grof zand en grind zal leiden tot meer natuurlijke verhanglijn en minder terugschrijdende erosie.
Tegengaan van terugschrijdende erosie in de Springendalse beek (N2000 maatregel) (herstel waterhuishouding) (hierbij zo mogelijk ook oplossen van de barrièrewerking voor migratie van de Beekprik bij de wasserij (niet-N2000-maatregel))	M5	K3	• Gelijk aan 5 en 6. Verminderen piekafvoer uit Nutterveld en zuidtak Springendalse beek leiden tot stroomsnelheid van 0,5 m /sec en minste erosie. Daarnaast is de stuw die als verdeelwerk van oppervlaktewater voor de wasserij dient vernieuwd en tevens vispasseerbaar gemaakt.

Herinrichting van verworven perceel met voormalige camping 't Lippert conform inrichtingsplan 'Terug naar de Bron Het Lippert, 2011'	M13	K3, K8+K15+ K22+K23	•
Optimale inrichting van bestaande en reeds verworven nieuwe natuur EHS	M57	K1+K2+ K3+K4+ K21+ K22+ K23	• Uitmijnen/verschralen van vooral de 'natuurakkers' ten noorden van de Springendalse beek tot gewenst voedingsstoffen niveau, totdat verliezen aan nutrieten nihil zijn. Zie ook opmerking bij beheer
Overgangsbeheer			
Voor de gebruiksbeperking "Stoppen bemesting": • Verschraling met als doel om(makkelijke) afbreekbare minerale N en/of P (vochtig) te verwijderen. Opties bemesting met mineralen (P, K etc. op basis bodemanalyse, GT), teelt/doorzaai klaver om N in te vangen/binden • Jaarlijks minimaal 2 keer maaien en afvoeren zodat in de winter weinig gewas meer aanwezig is • Geen beweiding toegestaan	M1	K1+K2+ K8+K31+ K32+ K21+ K22+ K23	• Terugbrengen van N en P-vrachten om belasting van habitats naar nihil te brengen
Beheer			
Stoppen bemesting in verpachte percelen ten noorden van Springendalse beek (herstel waterhuishouding; waterkwaliteit)	M2	K8+K31+ K32+ K21+ K22+ K23	• Instandhouding habitats
Stoppen mestuitspoeling en omvormen naar heide van landbouwperceel langs de Brandtorenweg; uitzoeken welke afgraafdiepte hiervoor nodig is (ontgronden)	M10	K31 + K32	• Instandhouding habitats
Verwijderen van opstand /opslag en lokaal plaggen rond Jeneverbesstruwelen in het Onland en het Oud-Ootmarsumerveld en ontwikkeling kiemplanten en overleving kiemplanten volgen	M12	K33+K21 +K22+ K23	• Instandhouding habitats
Laat in groeiseizoen maaien en afvoeren van voorkomens en potentiële voorkomens van habitattypen H6230, H6410, H7140A en H7230	M26	K21	• Instandhouding habitats
Periodiek opslag verwijderen (ingrijpen in successie naar bos)	M52	K14+K21 +K21+ K22+K23	• Instandhouding habitats
Periodiek kleinschalig plaggen en bekalken (toevoegen basische stoffen) (of chopperen H4030)	M53	K21+K22 +K23	• Instandhouding habitats
Inbreng diaspora van plantensoorten door uitstrooien maaisel uit goed ontwikkelde terreinen en inbreng van specifieke soorten (herintroductie)	M54	K32	• Instandhouding habitats
Periodiek kleinschalig plaggen	M55	K13	• Door successie naar andere vegetatietypen neemt de oppervlakte van H7150 af. Door te plaggen krijgen de pioniersvegetatiesweer ruimte
Kleinschalig verwijderen van strooisel	M58	K21+K22	• Instandhouding habitats
Extensieve begrazing	M59	K21+K22 +K23	• Instandhouding habitats
Hakhoutbeheer	M101	K12+K21 +K22+ K23	• Instandhouding habitats
Inbrengen boomsoorten met gunstig strooisel	M102	K21+K22 +K23	• Instandhouding habitats

Legenda	
	Valt **wel** onder N2000-maatregelen
	Valt **niet** onder N2000-maatregelen

5.6.2 Maatregelen knelpunt vermesting Springendalse Beek



Figuur 90: Maatregelen knelpunt vermesting Springendal (gele percelen zijn bestaande natuur percelen)

Voor de bemestingsmaatregelen is een onderscheid te maken tussen:

- Grondmorene: gronden die op diepere, doorlatende zandgronden liggen waar vaak her en der in de ondergrond keileemfracties aanwezig zijn (Springendalse Beek – Noord- en Zuidtak);
- Overige gronden: gronden waar in de bovengrond of ondiep in de ondergrond een aaneengesloten ondoorlatende laag (beekeerd-, gooreerd-, tertiaire klei en keileemlagen) aanwezig is (Hoge- en lage Middenloop, Nutterveld);
- Percelen in eigendom Staatsbosbeheer (Noordtak Springendalse Beek, Hoge- en Lage middenloop)

Analyse

Op basis van de beschikbare informatie is een uitwerking van de berging, de runoff en ondiepe grondwaterstromen (in het bovenste zandpakket die in rechtstreeks contact staan met de habitats) gemaakt. Hiervoor is tot een sluitende onderbouwing van de maatregelen gekomen. Dit geeft een stabiele basis om de afwijkingen tot de maatregelen in de gebiedsanalyses te beargumenteren. Ten aanzien van de grondwaterstroming in diepere ondergrond en de (grondmorene) zandgronden is geconstateerd dat er onvoldoende inzicht is om afwijkingen van de maatregelen uit de gebiedsanalyse te onderbouwen. Dit betekent dat hiervoor teruggegrepen moet worden op de maatregelen uit de gebiedsanalyse. Het gaat hierbij om de percelen: 114, 115, 116 (gedeeltelijk), 117, 118, 119, 121 (Figuur 90).

Het gebrek aan inzicht maakt dat is toegelicht in de box hydrologie in H2.3.

Noord en Zuidtak Springendalse Beek

Maatregel gebiedsanalyse	*Kaart nummer**	*Maatregel*	*Onderbouwing*
	111	Verschralen/ uitmijnen	Hier staat in de gebiedsanalyse geen maatregel benoemd. Het perceel heeft een laag bemestingsrisico in de huidige situatie. Om dit te borgen is opbrengen van dierlijke mest niet meer toegestaan. Door actief maaibeheer 2x per jaar en afvoeren neemt de nutriëntenlast af. Daarnaast is het aanleggen van drainage op dit perceel niet meer toegestaan.
M1 - Omvormen landbouwgronden: dempen sloten, opheffen buisdrainage, stoppen bemesting bij Nutterveld (t.b.v. Springendal)	119 118 117 121	Stoppen bemesting	Door de ligging op morene gronden is niet met zekerheid een uitspraak te doen over de mate van beïnvloeding van het landbouwkundig gebruik op de aangrenzende habitattypen en wordt de maatregel conform gebiedsanalyse uitgevoerd.

**De nummering is gevormd als volgt: 0-200 zijn percelen, 300-500 zijn lijnelementen en 600-800 zijn puntelementen. Niet alle nummers komen voor op de kaarten en tabellen vanwege het organisch groeien en bijsnijden van de maatregelen*

Nutterveld

Maatregel gebiedsanalyse	Kaart nummer*	Maatregel	Onderbouwing
M1 - Omvormen landbouwgronden: dempen sloten, opheffen buisdrainage, stoppen bemesting bij Nutterveld (t.b.v. Springendal)	112 113 114 115 116 123 124	Stoppen bemesting	Door de ligging op morene gronden is niet met zekerheid een uitspraak te doen over de mate van beïnvloeding van het landbouwkundig gebruik op de aangrenzende habitattypen en wordt de maatregel conform gebiedsanalyse uitgevoerd.

**De nummering is gevormd als volgt: 0-200 zijn percelen, 300-500 zijn lijnelementen en 600-800 zijn puntelementen. Niet alle nummers komen voor op de kaarten en tabellen vanwege het organisch groeien en bijsnijden van de maatregelen*

Middenloop

Maatregel gebiedsanalyse	Kaart nummer*	Maatregel	Onderbouwing
M13	120	Herinrichting (ruilen met cultuurgronden) SBB	Herinrichting van verworven perceel met voormalige camping 't Lippert (ruilen met cultuurgronden SBB conform afspraak met SBB (N2000 beheerplan))
	122	Herinrichting (ruilen met cultuurgronden) SBB	Onder het inrichtingsplan t' Lippert wordt hier de toplaag van de vegetatie verwijderd

**De nummering is gevormd als volgt: 0-200 zijn percelen, 300-500 zijn lijnelementen en 600-800 zijn puntelementen. Niet alle nummers komen voor op de kaarten en tabellen vanwege het organisch groeien en bijsnijden van de maatregelen*

Benedenloop

In de benedenloop worden geen maatregelen genomen of gebruiksbeperkingen opgelegd. Dit deelgebied zal dus ook niet verder behandeld worden.

Grondmorene (hoger gelegen zandgronden)
De grondmorene omringen de Noord- en Zuidtak van de Springendalse Beek. Hier liggen nog een groot aantal percelen die in agrarisch gebruik zijn en waar conform Gebiedsanalyse maatregelen moeten worden uitgevoerd voor het beperken van de vermesting.
Met inachtneming van hetgeen hierboven is aangegeven wordt voor de percelen: 116, 117, 118, 119 en 121 de Gebiedsanalyse aangehouden. Hier wordt conform de gebiedsanalyse de bemesting stopgezet.

Overige percelen (Nutterveld)

De overige gronden bestaan voornamelijk uit percelen in het westelijk deel van het Nutterveld. De gronden bestaan veelal uit slecht doorlatende gronden en voeren water oppervlakkig af, via runoff of via ondiepe grondwater, op de Hoge Middenloop van de Springendalse Beek. Hierdoor wordt op bemeste agrarische percelen het nitraat oppervlakkig en met korte reistijden afgevoerd op de beek. Hiervoor dient, conform Gebiedsanalyse (M1, M111) de bemesting op deze percelen te worden stopgezet, zodat de nitraatbelasting op het systeem kan afnemen.

Percelen in eigendom Staatsbosbeheer
Verspreid in het gebied, met name ten noorden van de noordtak en middenloop van de Springendalse Beek, heeft Staatsbosbeheer de nodige cultuurgronden in eigendom. Veelal betreffen dit percelen waar de agrarische functie al is afgehaald en deze percelen omgezet zijn naar natuur. Echter heeft tot voor kort op een groot aantal percelen geen bemestingsbeperking gezeten. Hierdoor is in het verleden door pachters veel mest afgezet op deze percelen. En als de mest niet op deze percelen is uitgereden is de plaatsingsruimte van mest op deze percelen verplaatst naar de eigen gronden van pachters. Hierdoor komt op andere percelen een keer zo veel mest dan dat gemiddeld wordt opgebracht en veroorzaakt dit een hogere belasting van nitraat op het systeem.
Om te voorkomen dat deze belasting in de toekomst voor blijft komen zijn ook op deze percelen aangemerkt met de aanduiding van het stopzetten van de bemesting. Dit betekent ook dat de percelen niet meer moeten kunnen worden ingezet ter vergroting van de plaatsingsruimte van mest door agrariërs. Tenslotte dienen deze percelen te worden verwijderd uit het registratiesysteem moeten van RVO.

Doelbereik
Het doelbereik van de maatregelen om uitspoeling van nitraat verwaarloosbaar klein te maken vanuit de grondmorene is niet direct te bepalen gezien de analyse die gedaan is in de paragraaf hiervoor. De effecten van het stopzetten van vermesting op deze gronden zijn dan ook onvoldoende te voorspellen. Hiervoor is intensieve monitoring noodzakelijk. De doelstelling van de maatregelen is om de uitspoeling van nitraat naar het grondwater op korte termijn zeer sterk te reduceren. Dit leidt op langere termijn ook tot afname van de toevoer van sulfaat via het grondwater naar de habitattypen en daarmee tot het stoppen van de veenafbraak.

De bemestingsmaatregelen rondom de hoge- en lage middenloop van de Springendalse Beek (inclusief Nutterveld) moeten leiden tot een reductie van de hoeveelheid nitraat in het oppervlakte- en ondiepe grondwater. Net als voor de grondmorene geld ook voor de maatregelen op deze gestuwde pakketten dat het doelbereik moeilijk vast te stellen is. Dit dient in de toekomst intensief en goed gemonitord te worden. Het proces van veenafbraak zal niet zomaar stoppen. Dit is een langzaam werkend proces waarvoor ook een langere periode nodig is om dit te laten afnemen.

Onder beheer wordt verstaan dat de voorgestelde inrichtingsmaatregelen in stand gehouden worden. Voor de natuurpercelen wordt in lijn met het beheer van de afgelopen jaren verschralingsbeheer met naweiden voorgesteld. Bijvoeren is daarbij niet toegestaan.

5.6.3 Inrichtingsmaatregelen per deelgebied

Noordtak Springendalse Beek

In de noordtak speelt met name het knelpunt van vermesting en verdroging. Dit laatste wordt in de noordtak grotendeels veroorzaakt door periodiek hoge piekafvoeren in de Noordtak en middenloop van de Springendalse Beek. Aangezien in het verleden al maatregelen met het oog op herstel van de aanwezige hydrologie rondom de noordtak zijn uitgevoerd, zijn de huidige maatregelen met name gericht op het herstel van de beek zelf (verhoging beekbodem) en het beperken van het knelpunt vermesting.

Figuur 91: Maatregelen Noordtak

Tabel 21: Maatregelen Noordtak

Maatregel gebiedsanalyse	Maatregel nummer	Maatregel	Onderbouwing
M3 - Verhogen beekbedding Springendal	Maatregele n: 311	Verhogen beekbodem, aanleg drempels	Verhogen beekbedding Noordtak Springendalse Beek.
M51 – Aanbrengen takkenbossen/stenen in de beek, deze maatregel uitvoeren in samenhang met opheffen twee barrières	Maatregele n: 311	Aanbrengen obstakels (stenen), verwijderen overlaatconstructie	Maatregel wordt uitgevoerd in combinatie met M3. Piekafvoeren verminderd leidt tot minder erosie en minder insnijding van de beek. Verhanglijn beekbodem geleidelijker verlopend leidt tot minder terugschrijdende erosie. Herstelmaatregelen met grof zand en grind zal leiden tot meer natuurlijke verhanglijn en minder terugschrijdende erosie.

In Springendal komen naast H6410 - blauwgrasland meer grondwatergevoede habitattypen voor, waarvoor hetzelfde geldt. Uit- en afspoeling worden voldoende laag. Benadering vanuit isohypsen, stroombanen en vrachtberekening leidt tot invulling van de onderzoeksopgave. Effectiviteit monitoren.

<u>Maatregelen knelpunt verdroging</u>
De piekafvoeren in de noordtak van de beek leiden tot hoge stroomsnelheden en daardoor tot erosie en beekinsnijding, wat weer leidt tot een grotere drainerende werking en periodiek licht lagere grondwaterstanden. Door de beekloop te verondiepen tot 20 cm onder maaiveld (Maatregel 311) zal de grondwaterstand stijgen rondom de bronnen en in het

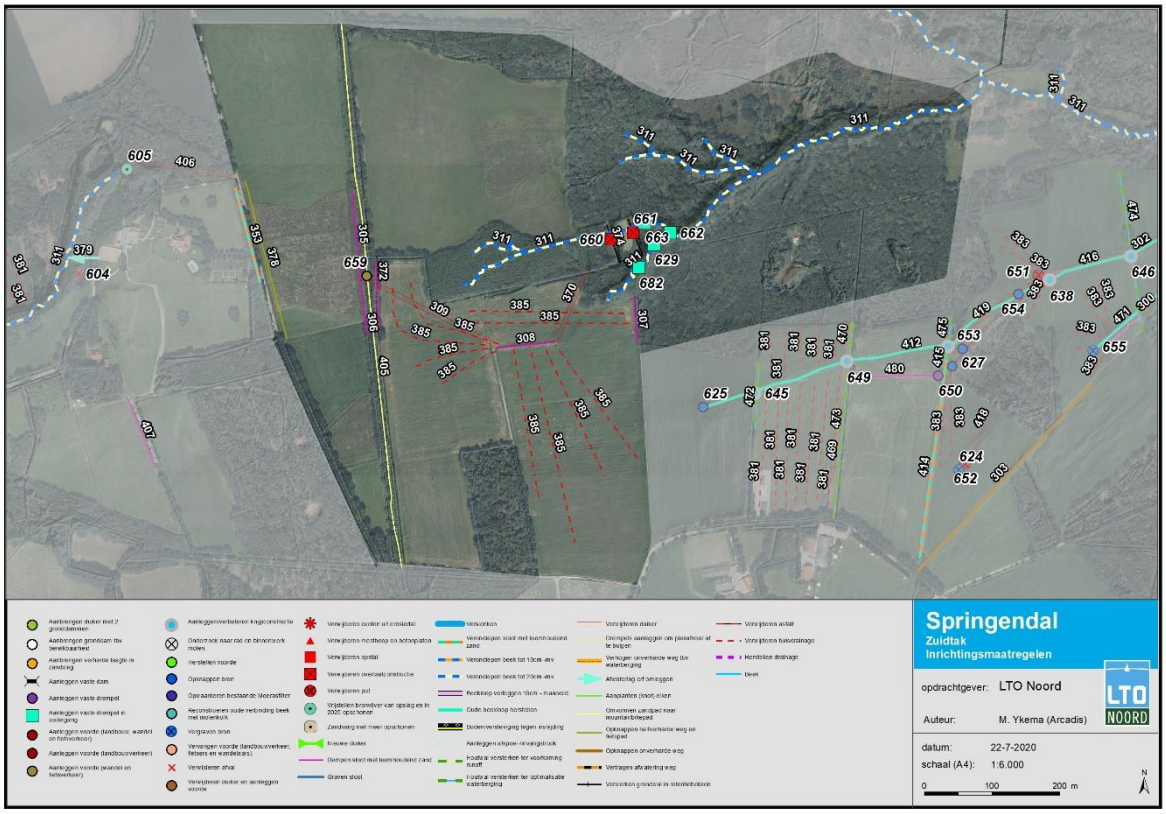
beekdal. Immers de drainerende werking van de beek neemt hierdoor af. Bij de verondieping dient de beekbodem ook licht verruwd te worden om te zorgen dat de beekbodem de toekomst blijft liggen (M51). In de Noordtak zijn geen barrières aanwezig die moeten worden verwijderd.

Doelbereik
De maatregelen om verdroging op te heffen en piekafvoeren te verminderen zorgen ervoor dat de grondwaterstanden stijgen in het beekdal en daarmee ook in het habitattype Alluviale bossen. De beekbodemverhoging zal leiden tot een verhoging in GHG en GLG die overeenkomt met de verhoging van de beekbodem (tot circa 20 cm -mv). Ook zal er meer toevoer van kwel optreden in het beekdal en in de flanken van het beekdal door de uitvoering van deze maatregelen. Deze maatregelen hebben een positief effect op de instandhoudingsdoelen van habitattype Alluviale bossen (H91E0).
Alleen aan de randen van het beekdal, die een stuk hoger liggen dan de beek zelf, zal geen effect zijn van de hydrologische maatregelen. De maatregelen om uitspoeling van nitraat verwaarloosbaar klein te maken hebben niet direct (in tijd) invloed op het habitat.

Ook het proces van veenafbraak zal niet zo snel tot stilstand komen. Hiervoor is intensieve monitoring noodzakelijk. De doelstelling van de maatregelen is om de uitspoeling van nitraat naar het grondwater op korte termijn zeer sterk te reduceren. Dit leidt op langere termijn ook tot afname van de toevoer van sulfaat via het grondwater naar de habitattypen en daarmee tot het stoppen van de veenafbraak.

Zuidtak Springendalse Beek

Binnen het deelgebied Zuidtak Springendalse Beek spelen verschillende knelpunten. Naast maatregelen tegen het knelpunt vermesting worden nog aanvullende maatregelen in dit deelgebied uitgevoerd. Het betreffen voornamelijk maatregelen die gericht zijn op het herstel van het hydrologisch systeem in en rond de zuidtak van de Springendalse Beek. Het gaat dan met name om de uitvoering van maatregelen om de grondwaterstanden in het beekdal en op de flanken van het beekdal te verhogen en om afvoerpieken in de Springendalse Beek verder af te vlakken (Figuur 92 en Tabel 22).



Figuur 92: Maatregelen Zuidtak

Tabel 22: Maatregelen Zuidtak

Maatregel gebiedsanalyse	Maatregelnummer	Maatregel	Onderbouwing
M1 - Omvormen landbouwgronden: dempen sloten, opheffen buisdrainage, stoppen bemesting bij Nutterveld (t.b.v. Springendal)	Maatregelen: 305, 306, 307, 308, 309, 370, 372, 385, 397, 398	Verwijderen buisdrainage en dempen ontwateringselementen	Door de ligging op morene gronden is niet met zekerheid een uitspraak te doen op de mate va beïnvloeding van het landbouwkundig gebruik op de aangrenzende habitattypen en wordt de maatregel conform gebiedsanalyse uitgevoerd. Dus ook het verwijderen van de buisdrainage
M3 - Verhogen beekbedding Springendal	Maatregelen: 311, 374, 629, 661, 662, 663, 682	Verhogen beekbodem, aanleg drempels	Verhogen beekbedding Zuidtak Springendalse Beek (inclusief het aanleggen van 4 drempels in de beek. Tevens dempen van het retentiebekken.
M51 – Aanbrengen takkenbossen/stenen in de beek, deze maatregel uitvoeren in samenhang met opheffen twee barrières	Maatregelen: 311, 659, 660	Aanbrengen obstakels (stenen), aanleggen voorde, verwijderen overlaatconstructie	Maatregel wordt uitgevoerd in combinatie met M3. Piekafvoeren verminderd leidt tot minder erosie en minder insnijding van de beek. Verhanglijn beekbodem geleidelijker verlopend leidt tot minder terugschrijdende erosie. Herstelmaatregelen met grof zand en grind zal leiden tot meer natuurlijke verhanglijn en minder terugschrijdende erosie.

**De nummering is gevormd als volgt: 0-200 zijn percelen, 300-500 zijn lijnelementen en 600-800 zijn puntelementen. Niet alle nummers komen voor op de kaarten en tabellen vanwege het organisch groeien en bijsnijden van de maatregelen*

Maatregelen knelpunt verdroging

In de Zuidtak van de Springendalse Beek zijn de voorjaars- en zomergrondwaterstanden op enkele plekken te laag voor een goede instandhouding van de Alluviale bossen. De piekafvoeren in de beek leiden tot hoge stroomsnelheden en daardoor tot erosie en beekinsnijding, wat weer leidt tot een grotere drainerende werking en lagere grondwaterstanden. Door de beekloop in de Zuidtak te verondiepen tot 20 cm onder maaiveld (Maatregel 311) zal de grondwaterstand stijgen. Immers de drainerende werking van de beek neemt hierdoor af. Bij de verondieping van de beek dient ook het retentiebekken en de bijbehorende overlaatconstructie te worden verwijderd.

Daarnaast zijn maatregelen nodig in het aangrenzende landbouwgebied om piekafvoeren te voorkomen ter hoogte van de Zuidtak en de Hoge Middenloop en van een deel van de landbouwpercelen ten zuidwesten van de Zuidtak (M1). Hiervoor worden een aantal sloten gedempt (maatregel 305 t/m 308), buisdrainage verwijderd (maatregel 385) en duikers verwijderd (309 en 370). Aanvullend wordt het wandelpad omgezet naar een mountainbike pad. Hierdoor wordt de ruwheid van het pad versterkt en wordt oppervlakkig afstromend water over het pad niet versneld afgevoerd.
Tenslotte wordt een berging aangelegd tegen het natuurgebied op de percelen 118, 119 en 121. Hierdoor kan tijdelijk een piekafvoer (T1, T10 en T100) worden geborgen op het perceel.

Doelbereik

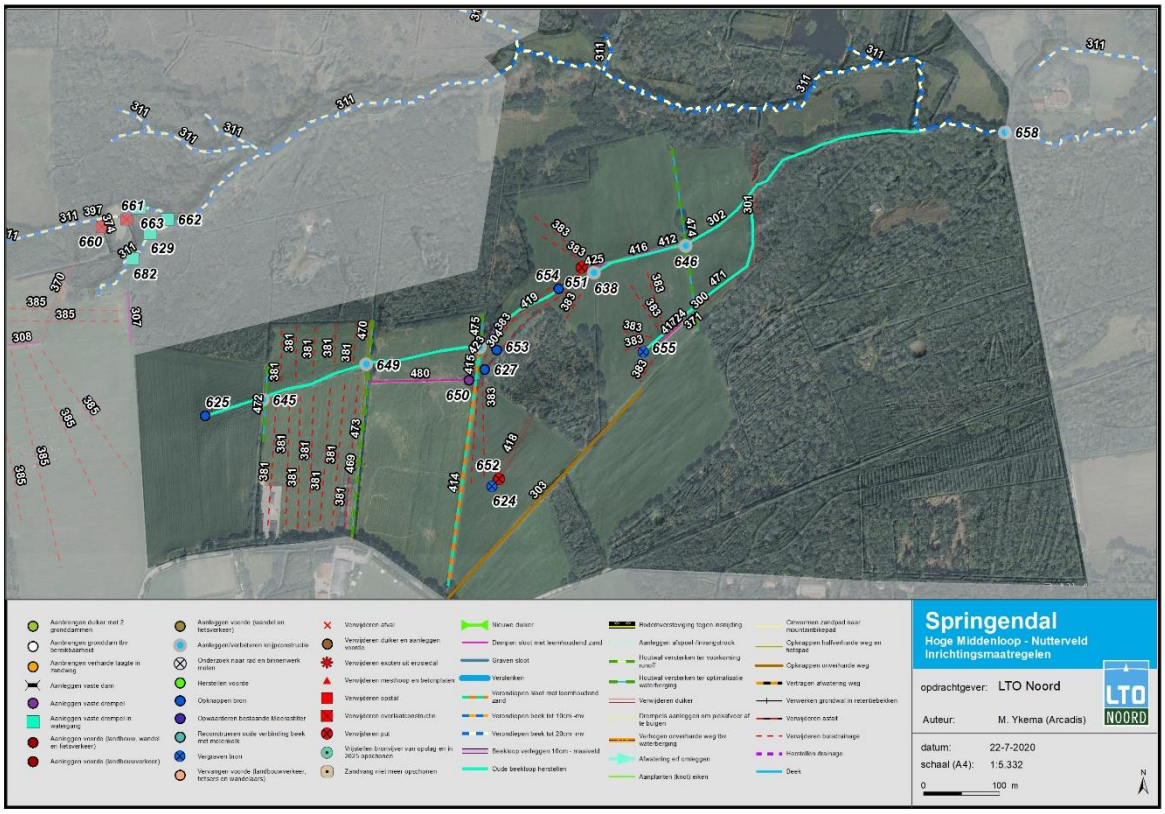
De maatregelen om verdroging op te heffen en piekafvoeren te verminderen zorgen ervoor dat de grondwaterstanden stijgen in het habitattype Alluviale bossen. De beekbodemverhoging zal leiden tot een verhoging in GHG en GLG die overeenkomt met de verhoging van de beekbodem (tot circa 20 cm -mv). Ook zal er meer toevoer van kwel naar de habitattypen zijn door deze maatregelen. Deze maatregelen hebben een positief effect op de instandhoudingsdoelen van habitattype Alluviale bossen (H91E0).

Alleen aan de randen van het beekdal, die een stuk hoger liggen dan de beek zelf, zal geen effect zijn van de hydrologische maatregelen. De maatregelen om uitspoeling van nitraat verwaarloosbaar klein te maken hebben niet direct (in tijd) invloed op het habitat. Er zal een nihil aandeel nitraat zijn, maar het proces van veenafbraak zal niet zo snel tot stilstand komen. Hiervoor is intensieve monitoring noodzakelijk. De doelstelling van de maatregelen is om de uitspoeling van nitraat naar het grondwater op korte termijn zeer sterk te reduceren. Dit leidt op langere termijn ook tot afname van de toevoer van sulfaat via het grondwater naar de habitattypen en daarmee tot het stoppen van de veenafbraak.

Hoge Middenloop – Nutterveld

In dit deelgebied spelen evenals voor de Zuidtak Springendalse Beek de knelpunten vermesting en verdroging. Met name de verdroging is een groot knelpunt, aangezien vanuit het Nutterveld bij hoge piekafvoeren in korte tijd veel water wordt afgevoerd op de hoge middenloop. Dit wordt veroorzaakt door de dicht aan het oppervlak liggende gestuwde pakketten (keileem en tertiaire klei). Het gevolg hiervan is dat deze kortstondige en intensieve piekafvoeren hoge stroomsnelheden

veroorzaakt in de middenloop van de Springendalse Beek en de beek zich te diep insnijdt. Als gevolg van de diepere ligging onttrekt de beek hierdoor grondwater uit de flanken wat voor verdroging zorgt (Figuur 93 en Tabel 23).



Figuur 93: Maatregelen Hoge Middenloop – Nutterveld

Tabel 23: Maatregelen Hoge Middenloop – Nutterveld

Maatregel gebiedsanalyse	Maatregel nummer	Onderbouwing
M1 - Omvormen landbouwgronden: dempen sloten, opheffen buisdrainage, stoppen bemesting bij Nutterveld (t.b.v. Springendal)	Gebr. eenh: 112, 113, 114, 115, 116, 123, 124 Maatregelen: 300, 301, 302, 303, 304, 371, 383, 412, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 423, 424, 425, 480, 650, 651, 652, 653, 654, 655,	De gebiedsanalyse heeft voor deze percelen stoppen met bemesting als maatregel staan. Op dit perceel wordt deze maatregel opgenomen als gevolg van de maatregel: verwijderen drainage.
M3 - Verhogen beekbedding Springendal	Maatregelen: 311, 126	Verhogen beekbedding Noordtak Springendalse Beek ten behoeve van grondwaterverhoging in de habitats. Daarnaast is maatregel 126 voor het herstellen van het natuurlijke beekdal door een stuk van de opvulling op te heffen.
M4 - Verleggen beekloop naar natuurlijke tracé (Springendal ter hoogte van De Bronnen)		Natuurlijkheid is op bestaand tracé verbeterd. Tracé is i.h.k.v. beekherstel (2015) niet verlegd. Geen noodzaak voor het uitvoeren van maatregelen in deze eerste beheerplan-periode.
M51 – Aanbrengen takkenbossen/stenen in de beek, deze maatregel uitvoeren in samenhang met opheffen twee barrières	Maatregelen: 311	Maatregel wordt uitgevoerd in combinatie met M3. Piekafvoeren verminderd leidt tot minder erosie en minder insnijding van de beek. Verhanglijn beekbodem geleidelijker verlopend leidt tot minder terugschrijdende erosie. Herstelmaatregelen met grof zand en grind zal leiden tot meer natuurlijke verhanglijn en minder terugschrijdende erosie.

-	Maatregelen: 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 624, 625, 627, 636, 645, 646, 647, 648, 649 en 650	Deze maatregelen worden in combinatie uitgevoerd met de maatregelen M1 en M3. De berging wordt aangelegd om bij extreme piekafvoeren water te bergen en afvoeren te verlagen op het beeksysteem, waardoor erosie en beekinsnijding wordt voorkomen (M3). Deze maatregelen vormen samen een tijdelijke berging, van korte duur in een extreme situatie. Daardoor heeft het geen negatief effect op het habitattype. Er is bewust gekozen voor berging op deze locaties, omdat het risico van landschapsaantasting in het dal als aanvaardbaar klein wordt ingeschat.

Maatregelen knelpunt verdroging

Evenals in de Zuidtak van de Springendalse Beek speelt in de hoge middenloop het knelpunt verdroging als gevolg van een diepe insnijding van de beek. Ook hier zijn de voorjaars- en zomergrondwaterstanden op enkele plekken te laag voor een goede instandhouding van het habitattype Alluviale bossen. Door deze middenloop te verondiepen tot 20 cm onder maaiveld (Maatregel 311) zal de grondwaterstand in het beekdal, en met name ook op de flanken, stijgen. Immers de drainerende werking van de beek neemt hierdoor af. Bij de verondieping van de beek dient de bodem opgeruwd te worden met stenen (veldkeien of stortsteen).

Het grootste deel van de maatregelen bestaat uit het afremmen van de watertoevoer naar de hoge middenloop vanuit het Nutterveld. In het verleden zijn zijlopen van de beek gedempt en vervangen door buisdrainage. Met putten wordt het water uit de kleine bronnen, via buisdrainage op de middenloop afgevoerd. Om de waterafvoer vanuit het Nutterveld te vertragen en dus de piekafvoeren in tijd grondig af te vlakken worden deze buisdrainage, duikers en de putten verwijderd (maatregel 383, 418, 651, 652, 654, 655). Vervolgens worden de oude beeklopen hersteld (maatregel 412, 416 en 126), sloten gedempt (maatregelen 414, en 417) en bronnen weer open gemaakt (Maatregel 653).

In combinatie met deze herstelmaatregelen wordt aanvullend bergingsgebieden ingericht om water tijdelijk te kunnen bergen op maaiveld bij hoge afvoeren. Hierdoor kan tijdelijk een piekafvoer (T1, T10 en T100) worden geborgen op het perceel.

Ten behoeve voor de inrichting van deze waterberging worden op de huidige perceelsgrenzen houtwallen aangelegd (5 meter breed, 0.5 meter hoog). Dit betreffen de maatregelen 470, 471, 472, 473, 474 en 475. Het water wordt geremd met knijpconstructies (maatregelen 644, 646, 647, 648 en 649).

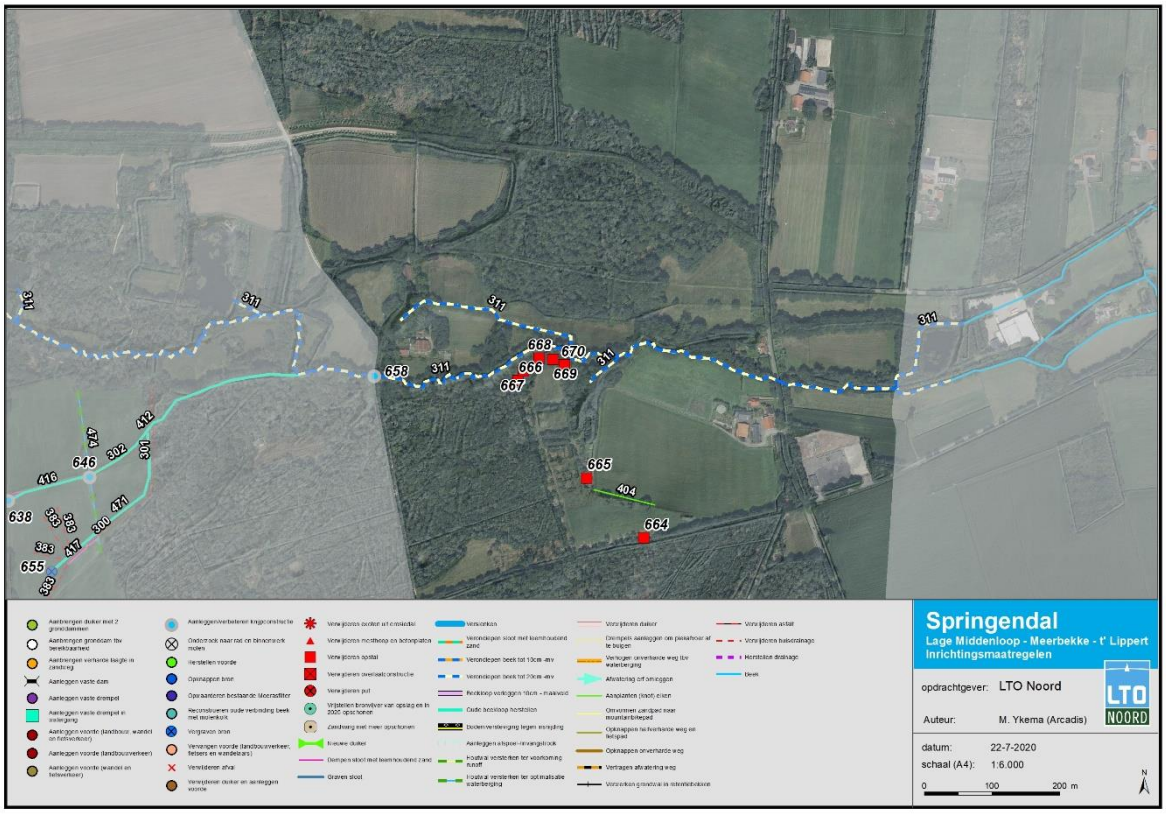
Doelbereik

De maatregelen om verdroging op te heffen en piekafvoeren te verminderen zorgen ervoor dat de grondwaterstanden stijgen in het beekdal en daarmee ook in het habitattype Alluviale bossen. De beekbodemverhoging zal leiden tot een verhoging in GHG en GLG die overeenkomt met de verhoging van de beekbodem (tot circa 20 cm -mv). Ook zal er meer toevoer van kwel naar de habitattypen zijn door deze maatregelen. Deze maatregelen hebben hiermee positief effect op de instandhoudingsdoelen van habitattype Alluviale bossen (H91E0).
Ook in de randen van het beekdal (o.a. in het Nutterveld), die een stuk hoger liggen dan de beek zelf, zal de grondwaterstand stijgen na het verwijderen van drainage, dempen van sloten en de berging van water bij hogere piekafvoeren. Als gevolg van de stijging van de grondwaterstanden zal ook de hoeveelheid kwel op de flanken toenemen. De maatregelen om uitspoeling van nitraat verwaarloosbaar klein te maken hebben niet direct invloed op het habitat. De effecten van het stopzetten van bemesting zullen pas na enige jaren te zien zijn. Al wordt het aandeel aan nitraatuitspoeling nihil; het proces van veenafbraak zal niet zo snel tot stilstand komen. Hiervoor is intensieve monitoring noodzakelijk. De doelstelling van de maatregelen is om de uitspoeling van nitraat naar het grondwater op korte termijn zeer sterk te reduceren. Dit leidt op langere termijn ook tot afname van de toevoer van sulfaat via het grondwater naar de habitattypen en daarmee tot het stoppen van de veenafbraak.

Lage Middenloop – Meerbekke – ’t Lippert

In deze deelgebieden spelen dezelfde knelpunten in het beekdal en de zijtakken als in de andere deelgebieden rond de Springendalse Beek. Met name verdroging en vermesting vormen de grootste knelpunten. Ook speelt hier het knelpunt van verzuring (als gevolg van Eutrofiering) en veenafbraak. De knelpunten rond ’t Lippert zijn al eerder beschreven in het rapport ‘Terug naar de Bron, Het Lippert – 2011. Langs de zijtak Meerbekke komt naast het habitattype Alluviale bossen (H91E0C) ook het habitattype Overgangs- en trilvenen (H7140) voor. Een habitattype dat extra gevoelig is voor de genoemde knelpunten. Om deze knelpunten tegen te gaan, worden een aantal maatregelen uitgevoerd. De maatregelen voor het knelpunt vermesting worden met name in de andere deelgebieden uitgevoerd. Dit betekent dat alle maatregelen tegen de verdroging toegevoegd zijn. Het gaat dat met name om beekbodemverhoging van de gehele lage middenloop en de zijtakken Meerbekke en ’t Lippert en verwijderen van geëutrofieerde toplagen bij het oude campingterrein van ’t Lippert (Figuur 90; maatregel 122.

Maatregelen



Figuur 94: Maatregelen Lage Middenloop – Meerbekke – 't Lippert

Tabel 24: Maatregelen Lage Middenloop -– Meerbekke - 't Lippert

Maatregel gebiedsanalyse	Maatregel nummer	Onderbouwing
M3 - Verhogen beekbedding Springendal	311	Verhogen beekbedding Noordtak en aanleg drempels Springendalse Beek.
M5 - Tegengaan van terugschrijdende erosie in de Springendalse beek (N2000-maatregel) (herstel waterhuishouding) (hierbij zo mogelijk ook oplossen van de barrièrewerking voor migratie van de Beekprik bij de wasserij (niet-N2000-maatregel))	311	Verhogen beekbodem, vertragen waterafvoer op de beek (Nutterveld) en verhogen bergingscapaciteit Nutterveld. Een deel van de maatregelen, het afvlakken van piekafvoeren en bergen van water hogerop in het systeem, worden uitgevoerd in het deelgebied Hoge Middenloop-Nutterveld. In dit deelgebied wordt net als in alle andere deelgebieden de beekbodem verhoogd (M3). De barrière voor de beekprik bij de wasserij is inmiddels opgeheven (Vechtstromen, 2015)
M13 – Herinrichting van verworven perceel met voormalige camping 't Lippert conform inrichtingsplan 'Terug naar de Bron Het Lippert, 2011'	122, 404, 664, 665, 666, 667, 668, 669 en 670	In 2011 is een inrichtingsplan geschreven voor het voormalig campingterrein 't Lippert (Bosgroepen 2011). De maatregelen die in dit inrichtingsplan houden onder meer in: verwijderen van nog aanwezige opstallen, schrapen vegetaties langs de Springendalse Beek en langs de akker, versterken van de reeds aanwezige houtwal en omzetten van een deel van het grasland naar een faunarijke akker
M51 – Aanbrengen takkenbossen/stenen in de beek, deze maatregel uitvoeren in samenhang met opheffen twee barrières	311	Aanbrengen obstakels (stenen), verwijderen overlaatconstructie. Deze maatregelen worden uitgevoerd in combinatie met M3. Verminderde piekafvoeren leidt tot minder erosie en minder insnijding van de beek. Verhanglijn beekbodem geleidelijker verlopend leidt tot minder terugschrijdende erosie. Herstelmaatregelen met grof zand en grind zal leiden tot meer natuurlijke verhanglijn en minder terugschrijdende erosie.

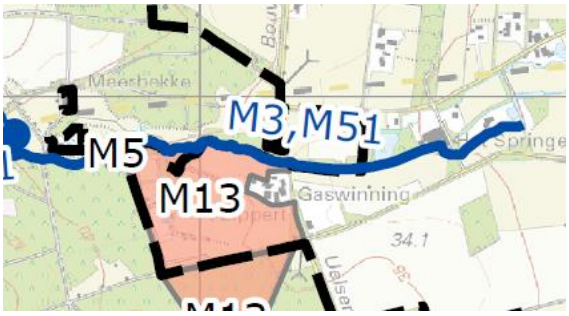
<u>Maatregelen knelpunt verdroging</u>

Het grootste knelpunt vormt ook in dit deelgebied de verdroging als gevolg van een diepe insnijding van de beek. Een deel van de beekbodem is in het verleden al eens opgehoogd. Om dit knelpunt verder tegen te gaan wordt de beekbodem van

de Lage middenloop en de zijtakken verhoogd tot 20 cm – mv (maatregel 311) en wordt beekbodemverruwing aangebracht door stortsteen en keien op de beekbodem aan te brengen (M51). Met de maatregelen in de hoge middenloop en het Nutterveld worden piekafvoeren aanzienlijk afgevlakt en vormt de piekafvoer van water uit de hoge middenloop, noordtak, zuidtak en Nutterveld een minder groot knelpunt.

Maatregelen 't Lippert (M13)
In het verleden is door de Bosgroepen een inrichtingsplan opgesteld waarin een maatregelenpakket is opgenomen voor de percelen van 't Lippert. Een deel van de maatregelen is al uitgevoerd, maar de overige maatregelen dienen nog te worden uitgevoerd (M13).

Langs de beek liggen voormalige graslanden met een bovenlaag die sterk geëutrofieerd is. Op deze graslanden liggen potenties voor vochtige alluviale bossen. Deze graslanden zijn hiermee aan te wijzen als uitbreiding. Dit betreft de vegetatietypen Elzenzegge- Elzenbroekbos en Vogelkers-Essenbos (beide alluviale bossen – H91E0C). Door de voedselrijke (deels geëutrofieerde) bovenlaag (30cm) deels te verwijderen kan dit vegetatietype zich hier ontwikkelen (122). Ook worden de laatste opstallen van de voormalige campingterrein gesloopt en afgevoerd (Maatregelen 666, 667, 668, 669, 670, 671 en 672).



Figuur 95: Perceel 't Lippert (M13)

Ten behoeve voor ene gunstige ontwikkeling van een kruidenrijk en faunarijk grasland aan de zuidoostzijde van het gebied wordt een deel van dit toekomstige grasland ondiep geschraapt (max. 10 cm) en wordt de bestaande esrand versterkt met de aanplant van een eikensingel (breedte 5 meter) langs deze rand (maatregel 404).

Langs de Springendalse beek is in het verleden puin in de oever aangebracht. Dit puin dient te worden verwijderd waardoor de beek ook weer de ruimte krijgt op het aanliggende grasland.

Doelbereik
Het effect van de beekbodemverhoging is dat de grondwaterstanden zal stijgen in het beekdal en op de flanken. Dit betekent een hogeren grondwaterstand in het habitattype Alluviale bossen (H910EC) en ook een betere grondwaterbasis voor de Overgangs- en trilvenen (H7140). De beekbodemverhoging zal leiden tot een verhoging in GHG en GLG die overeenkomt met de verhoging van de beekbodem (tot circa 20 cm -mv). Ook zal er meer toevoer van kwel naar de habitattypen zijn door deze maatregelen. Deze maatregelen hebben hiermee positief effect op de instandhoudingsdoelen van habitattype Alluviale bossen (H91E0) en Overgangs- en trilvenen (H7140).

Ook in de randen van het beekdal (o.a. in het Nutterveld), die een stuk hoger liggen dan de beek zelf, zal de grondwaterstand stijgen na het verhogen van de beekbodems van de zijtakken Meerbekke en 't Lippert. Als gevolg van de stijging van de grondwaterstanden zal ook de hoeveelheid kwel op de flanken toenemen. De afname van veenafbraak zal hier ook niet direct waarneembaar zijn, aangezien dit langzaam werkend proces is waar pas op de lange termijn de effecten waarneembaar zullen worden. Met het verwijderen van een deel van de te voedselrijke toplaag langs de beek ontstaan weer mogelijkheden voor de ontwikkeling van alluviale bossen.

5.6.1 Beekverondieping

De beekverondieping in de Springendalse beek gaat over een totale beeklengte van 4,75 km. Hiervoor is de volgende hoeveelheid leemhoudend zand nodig:

Tabel 25: Beekverondieping Springendalse beek

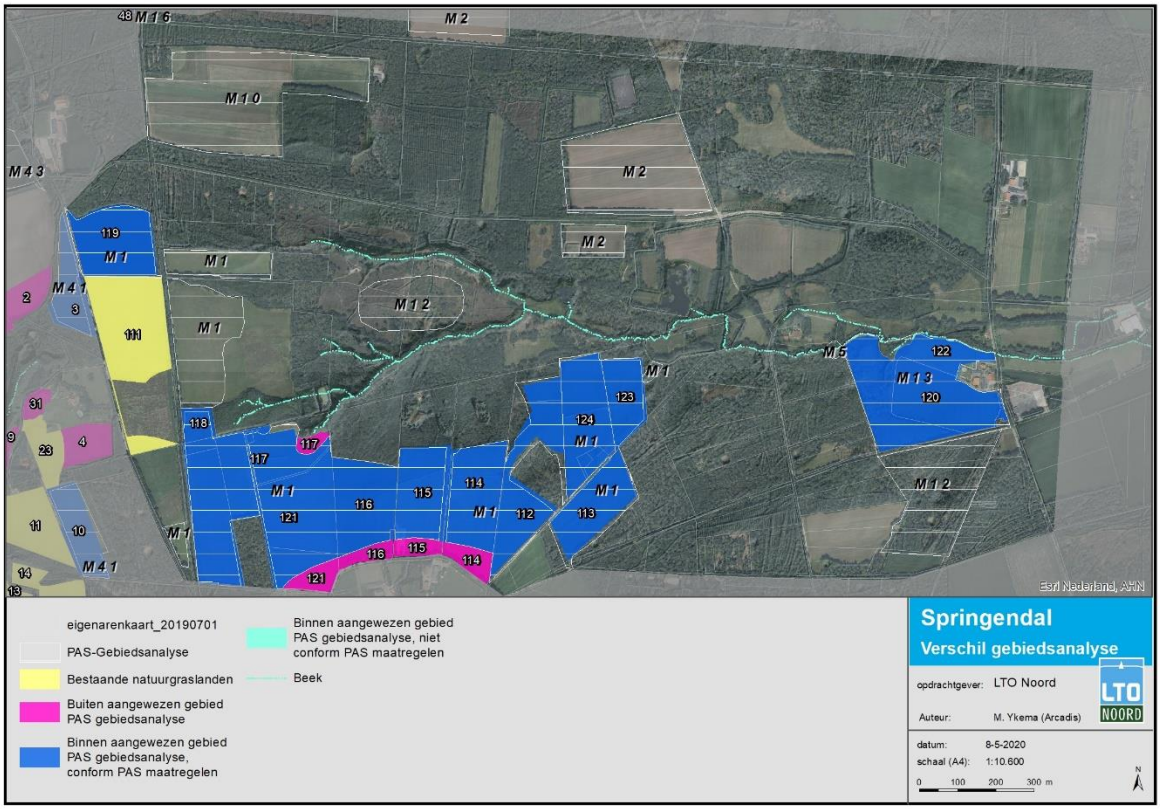
Beekverondieping	Springendalse beek
Beeklengte (km)	4,75
Leemhoudend zand inclusief zetting (+20%) (m^3)	9971

**Berekend onder de aanname dat per strekkende meter beek gemiddeld 1,75 kuub nodig is ter verondieping*

5.6.2 Invulling N2000-opgaven t.o.v. Gebiedsanalyse voor de Springendalsebeek

In het N2000-beheerplan zijn de voorgenomen maatregelen op hoofdlijnen beschreven. In de voorliggende uitwerking is een nadere detaillering, de omvang van de maatregelen en de impact op de omgeving weergegeven. In onderstaand figuur

is voor de Springendalsebeek aangegeven hoe de maatregelen in dit IP zich verhouden tot het N2000-beheerplan (Figuur 96).



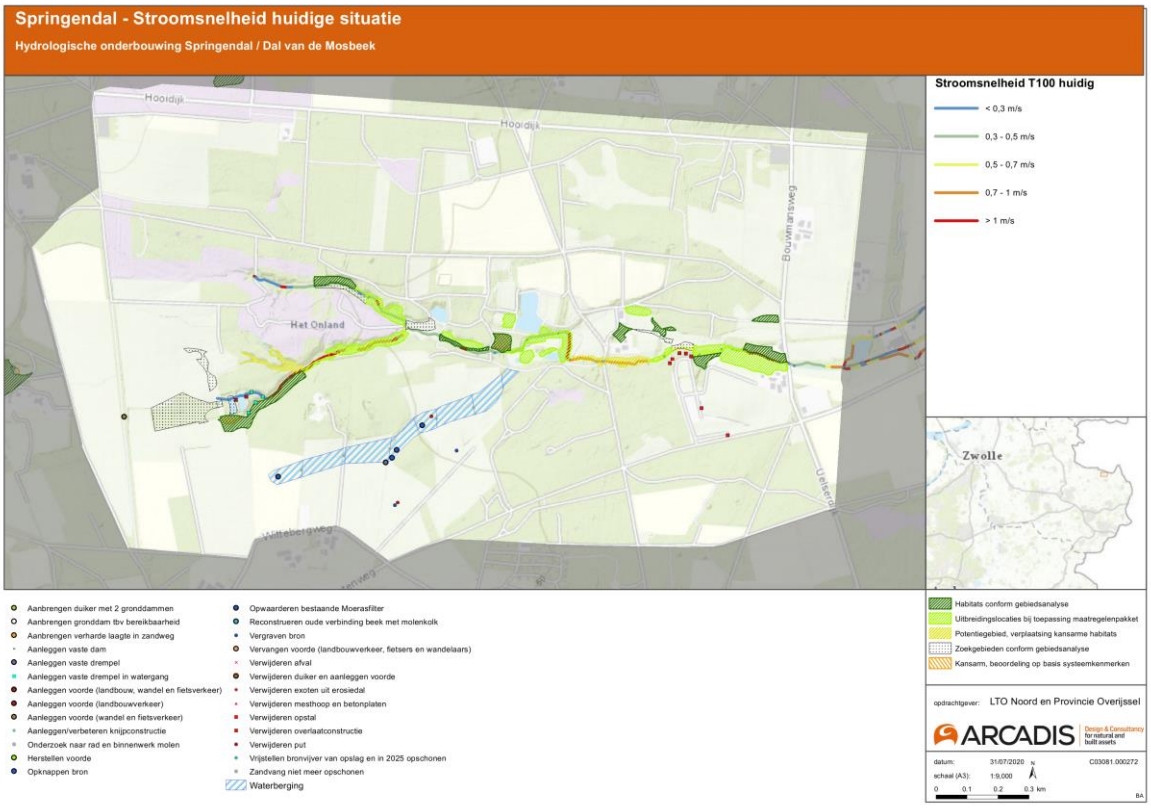
Figuur 96: Verschil tussen de voorgestelde maatregelen en het N2000-beheerplan in de Springendalse beek

5.7 Effect in de omgeving

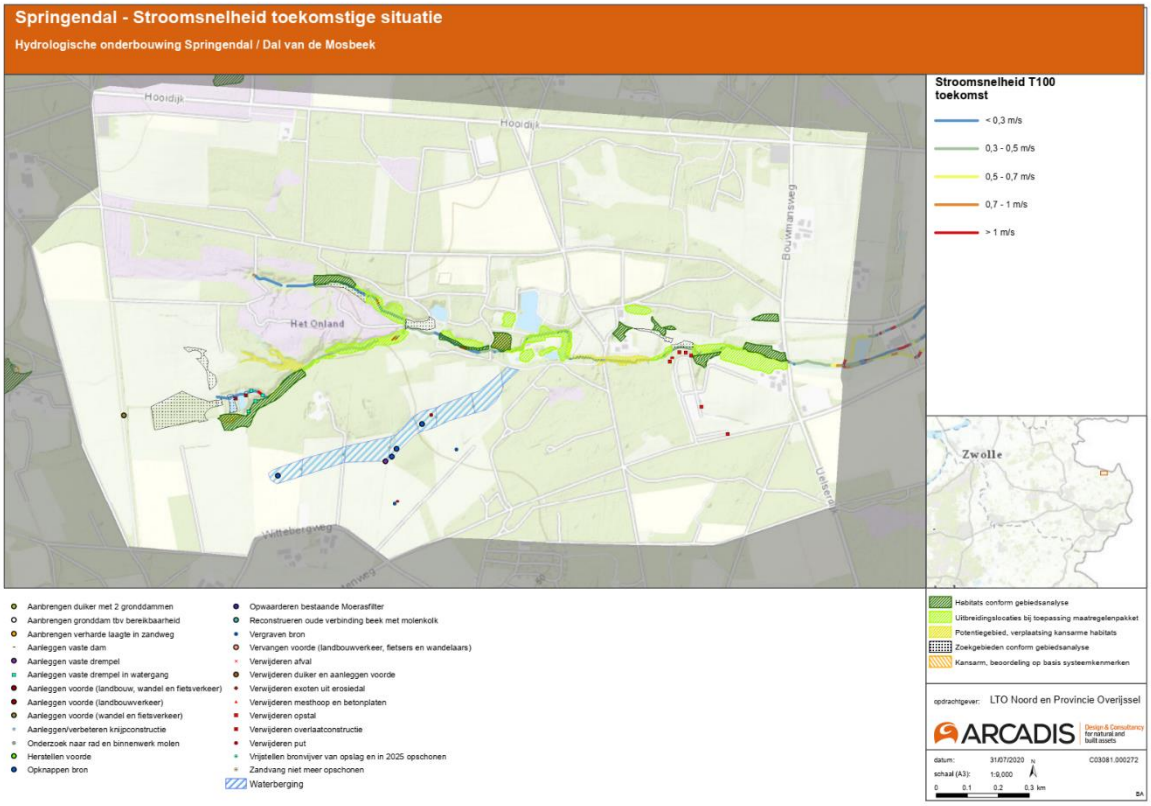
5.7.1 Hydrologische effecten

Stroomsnelheden

Zoals te zien op Figuur 97 en Figuur 98 nemen de stroomsnelheden enorm af op grote delen van de beek na implementatie van de beoogde maatregelen. Dit zorgt voor een reductie van de stroomsnelheden en terugschrijdende erosie en insnijding van de beek is uitgezonderd enkele kunstwerklocaties niet te verwachten. Middels de lagere stroomsnelheden wordt de beheerdruk op de beek minder.



Figuur 97: Stroomsnelheden in huidige situatie bij T=100



Figuur 98: Stroomsnelheden na maatregelen bij T=100

Ontwatering
In de huidige situatie ligt de beek diep en zijn de waterpeilen lager. Door de verondieping komen de beekbodem en de waterpeilen hoger te liggen. Dit werkt in de drooglegging en de grondwaterstanden in het beekdal. Dit is noodzakelijk om de benodigde grondwaterstanden in de habitats te realiseren. Vastgesteld is wat het effect van de verondieping is op de ontwatering van het gebied.

Op basis van de maatregelen en de peilwijzigingen die optreden is het effect op de grondwaterstanden berekend. De uitvoering van maatregelen veranderd de ontwateringsdiepte binnen het beekdal. Hier nemen de grondwaterstanden toe en de ontwateringsdiepte af ten behoeve van de habitats. Aanvullend zijn er nog twee locaties waar het verwijderen van drainage of aanpassen van de ontwatering tot grondwaterstandsveranderingen kan leiden tot verandering van de grondwaterstanden in de percelen (Nutterveld en zuidtak). Deze effecten zijn echter beperkt tot de desbetreffende percelen. In het merendeel wordt natuur gerealiseerd. Voor agrarische percelen zijn mitigerende maatregelen getroffen om negatieve effecten tegen te gaan. In dit geval betreft het herstel van de drainage om toch voldoende ontwatering te behouden.

Inundatie en normopvulling
Het benodigde maatregelenpakket om de doelen te behalen, beïnvloedt het peilregime en daarmee de inundatie die optreedt langs de beek. Globaal geldt dat bodemverhoging noodzakelijk is om de gewenste grondwaterstanden te behalen en dit inherent is aan het eerder optreden van inundatie omdat het waterpeil dichter bij maaiveld komt te liggen. Om deze toename te beperken is gekozen om op natuurlijke laagtes in het gebied en op de flanken water periodiek vast te houden zodat de waterpieken in het beekdal en daarmee de inundatie beperkt worden. De locaties waar waterberging is voorzien zijn weergegeven in Figuur 90.

Als gevolg van de maatregel verondiepen Mosbeek kan het water vaker buiten de oevers treden. Dit wordt inundatie genoemd. Er is getoetst in hoeverre inundatie voorkomt bij verschillende hoeveelheden neerslag:

- T=1: een regenbui die statistisch gezien één keer per jaar voorkomt
- T=10: een regenbui die statistisch gezien één keer per 10 jaar voorkomt
- T=100: een regenbui die statistisch gezien één keer per 100 jaar voorkomt.

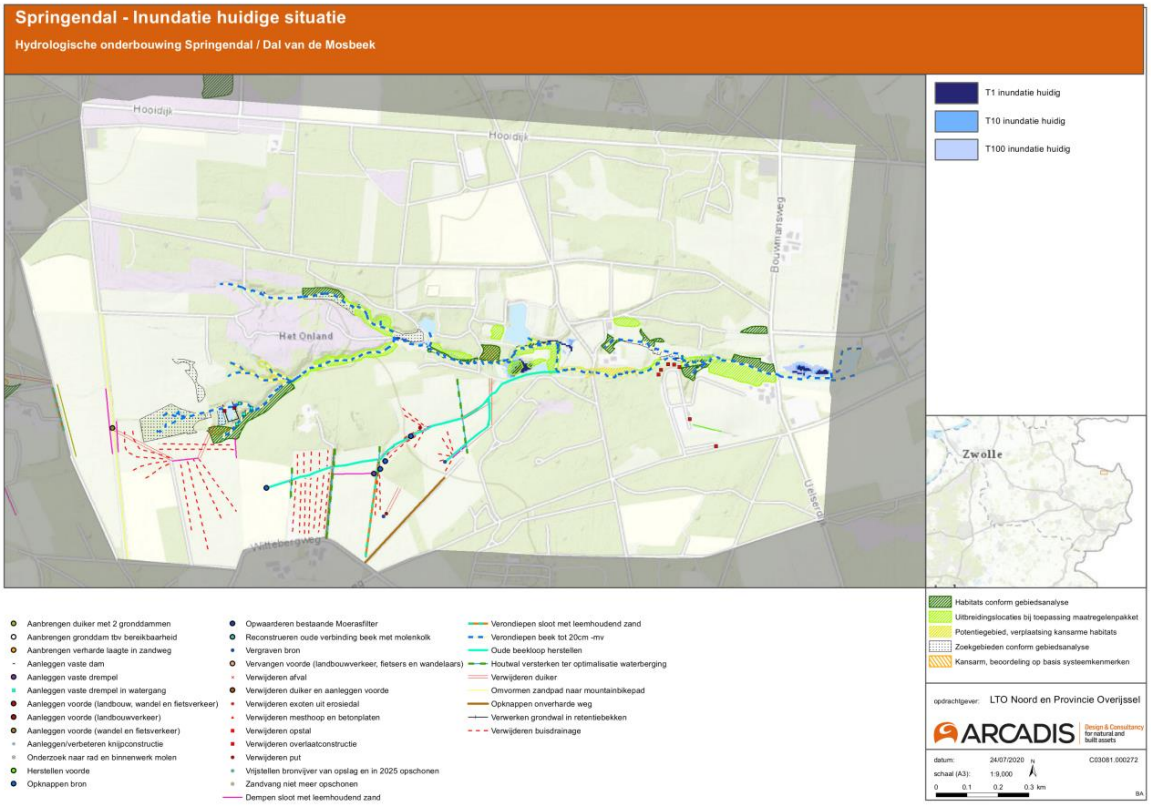
Dit is bepaald voor de huidige situatie en voor de situatie na beekbodemverhoging en invulling van de bergingsopgave. De figuren hieronder laten de impact van deze waterberging zien na inrichting. Hier is te zien dat er kleine wijzigingen in inundatie optreden, in oppervlak buiten het Natura 2000-gebied (**Error! Reference source not found.** en **Error! Reference source not found.**).

Ontwatering
Op basis van de maatregelen en de peilwijzigingen die optreden is het effect op de grondwaterstanden berekend.
De uitvoering van maatregelen in kader van dit plan veranderd niets aan het (veelal agrarische) grondgebruik rondom het projectgebied. Dat wil zeggen dat de hydrologische effecten van maatregelen beperkt blijven tot de bestaande natuurterreinen en de terreinen die in de toekomst worden bestemd als natuur.
Voor agrarische percelen en bebouwing zijn mitigerende maatregelen getroffen om negatieve effecten tegen te gaan.

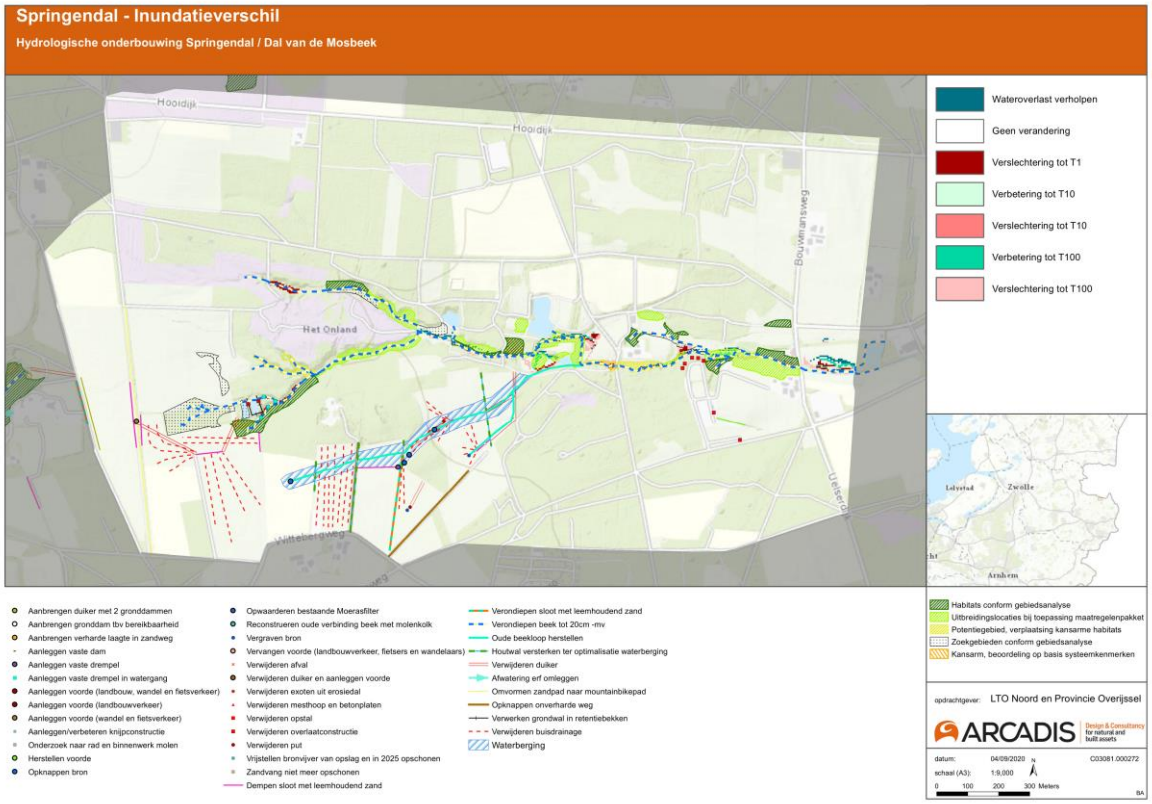
Inundatie en normopvulling
Als gevolg van de maatregel verondiepen Springendalse Beek kan het water vaker buiten de oevers treden. Dit wordt inundatie genoemd. Er is getoetst in hoeverre inundatie voorkomt bij verschillende hoeveelheden neerslag:

- T=1: een regenbui die statistisch gezien één keer per jaar voorkomt
- T=10: een regenbui die statistisch gezien één keer per 10 jaar voorkomt
- T=100: een regenbui die statistisch gezien één keer per 100 jaar voorkomt.

Dit is bepaald voor de huidige situatie en voor de situatie na beekbodemverhoging (maar zonder invulling van de bergingsopgave), zie Figuur 99 en Figuur 100. Hier is te zien dat er nauwelijks wijzigingen in inundatie optreden, in oppervlak buiten het Natura 2000-gebied. Verslechtering treedt op direct langs de beek in de noord- en zuidtak. Daarnaast is er een beperkte verslechtering van de bestaande knelpunten in de meerbeek nabij de blauwe weg. Daar staat tegenover dat de bestaande knelpunten in de benedenloop verbeteren.



Figuur 99: Inundatie huidige systeem Springendal



Figuur 100: Inundatie na maatregelen Springendal

Om terugschrijdende erosie in de beken te voorkomen zijn bergingsgebieden ingericht tot de maatgevende situatie van T=100. Dit is noodzakelijk om piekafvoeren in de toekomst te kunnen reduceren. Door de koppeling van de bergingsmaatregelen aan de T=100-situatie is er geen sprake van normopvulling. Voor de onderbouwing en toelichting zie Bijlage 5.

5.7.2 Effecten gebruiksmaatregelen

Maatregelen die ervoor zorgen dat de uitspoeling van nitraat daalt tot nihil hebben gevolgen voor het landbouwkundig gebruik op deze percelen. Wanneer niet meer bemest mag worden, is regulier landbouwkundig gebruik niet meer mogelijk. Verder zijn er een aantal percelen waar akkerbouw niet meer is toegestaan.

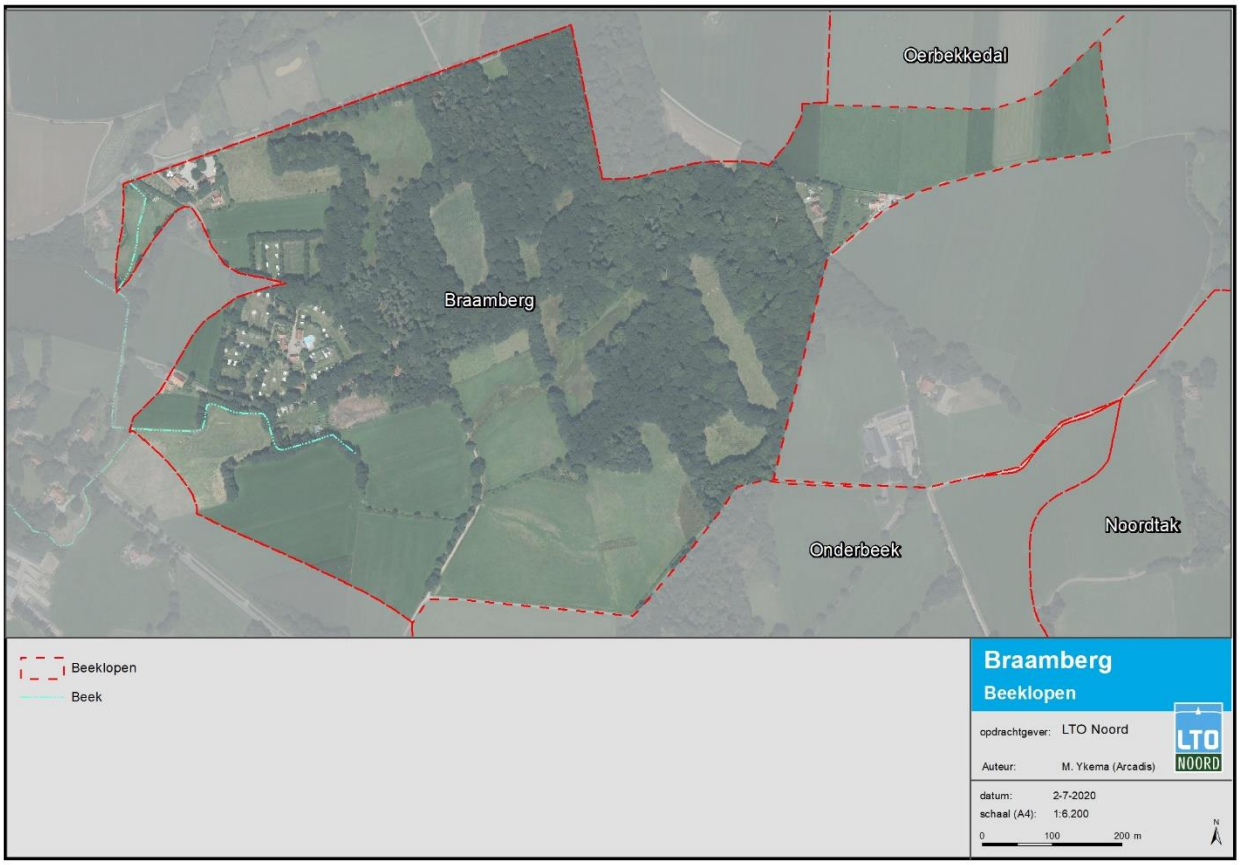
Daarnaast zal op de natuurpercelen waar aanvullend verschraald moet worden, ander beheer nodig zijn.

6 DEELGEBIED BRAAMBERG

6.1 Gebiedsbeschrijving

Het deelgebied Braam- en Tutenberg is een relatief hooggelegen gebied direct ten oosten van de kern Vasse. Het gebied is onderdeel van de stuwwal van Ootmarsum en ligt boven de Slenk van Reutum.
Door het deelgebied loopt de Elsbeek die ontstaat door twee natuurlijke waterlopen die samenkomen bij de Oosterveldsweg.

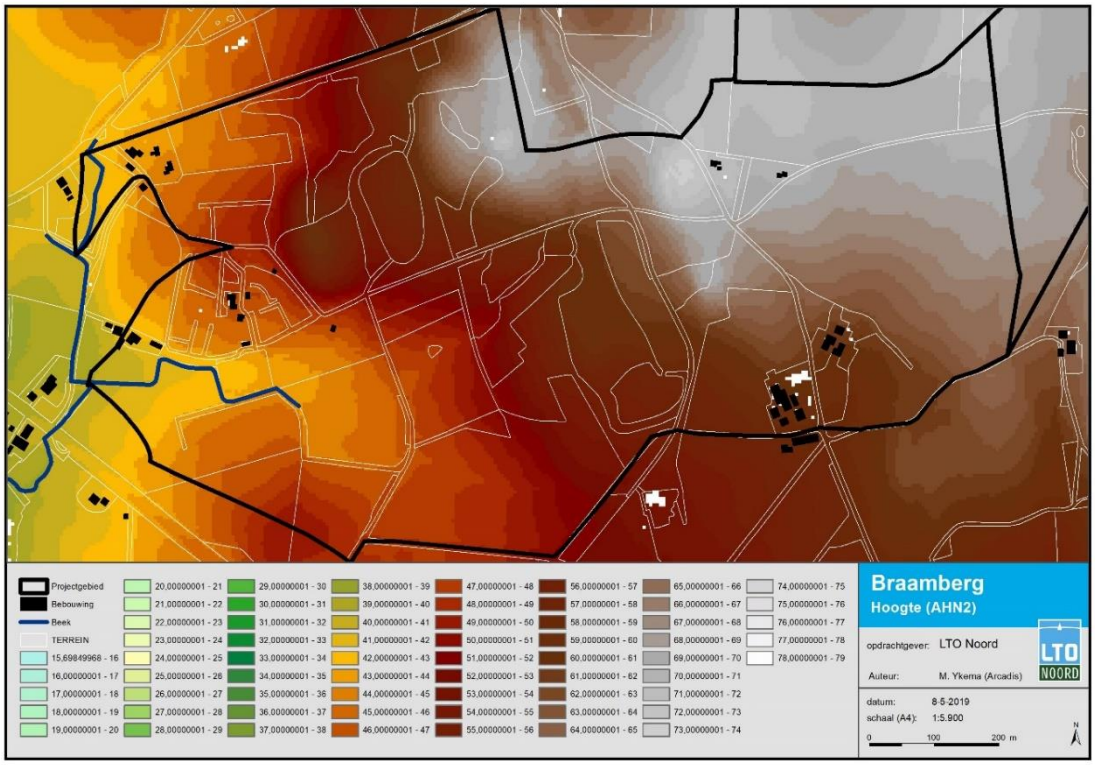
De Braam Tutenberg bestaat grotendeels uit bossen waaronder een groot aandeel grondwateronafhankelijk Beuken-Eikenbossen met Hulst en de grondwaterafhankelijke Vochtige heiden, Blauwgraslanden, Overgangs- en Trilvenen.



6.2 De fysische ondergrond

6.2.1 Geomorfologie

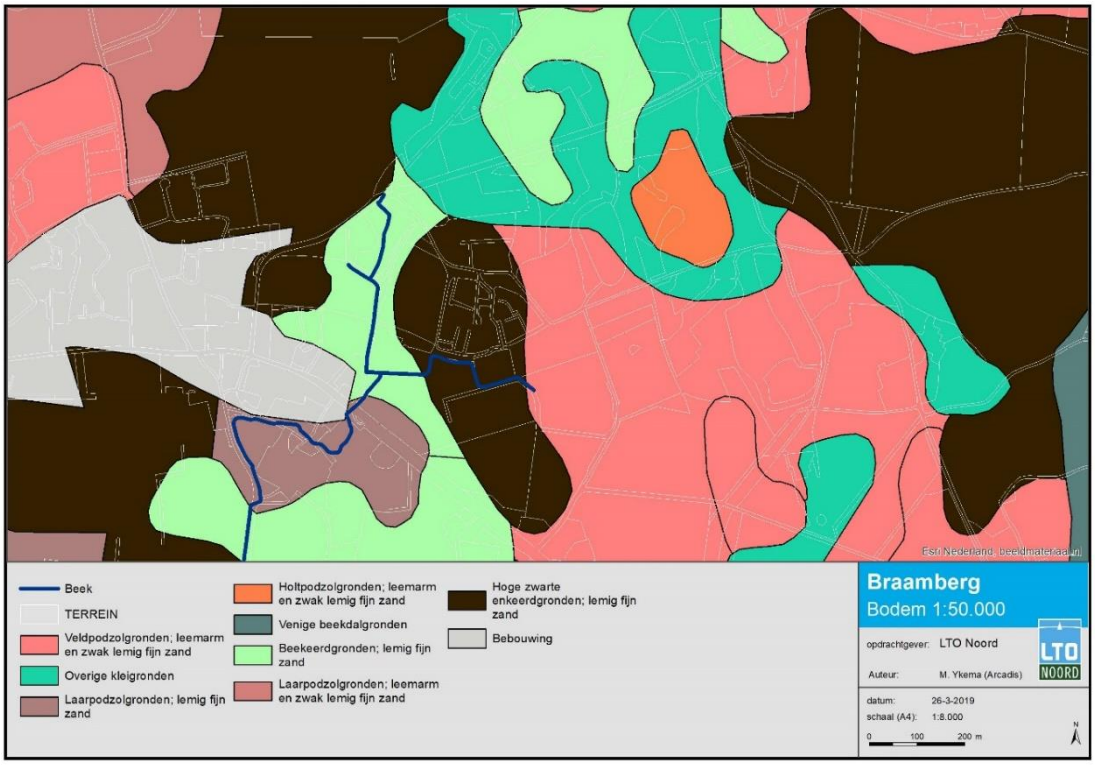
De Braamberg en Tutenberg zijn onderdeel van de stuwwal van Ootmarsum. De grondwaterstroming wordt vooral bepaald door de grootte van het neerslagoverschot op de hoge delen en het doorlaatvermogen. Daarbij is de opbouw van de ondergrond bepalend. Hierbij gaat het met name om het feit dat de stuwwal als het ware boven de Slenk van Reutum 'hangt'.
Hoewel het gebied boven de Slenk van Reutum ligt, komen desondanks hoge grondwaterstanden voor. De gestuwde formaties zorgen kennelijk voor hoge verticale stromingsweerstanden waardoor veranderingen van grondwaterstanden en stijghoogten in het diepe watervoerende pakket van de Slenk weinig invloed hebben op de grondwaterstanden en stijghoogten op de stuwwal.



Figuur 101: Hoogtekaart Braamberg (AHN2)

6.2.2 Bodem

De bodemopbouw in het gebied wordt gekenmerkt door een grotere diversiteit dan op de bodemkaart (Figuur 102) te zien is. In afwijking van de bodemkaart, die uitgaat van Veldpodzolgronden, is een deel van het gebied te karakteriseren als Beekeerdgrond. Verder stroomopwaarts is het bodemtype te karakteriseren als Gooreerdgrond.



Figuur 102: Bodemkaart 1:50.000 van de Braamberg

6.3 Watersysteem

6.3.1 Oppervlaktewater

De flanken van de Braam en Tutenberg kennen twee natuurlijke en een aantal onnatuurlijke waterlopen (sloten). De twee natuurlijke waterlopen worden door bronnen gevoed en komen ter hoogte van de Oosterveldsweg samen in de Elsbeek. De beek is vanaf de voorde van de Oosterveldsweg tot aan Camping Tutenberg diep ingesneden als gevolg van terugschrijdende erosie (Bijlage 5).

6.3.2 Grondwater

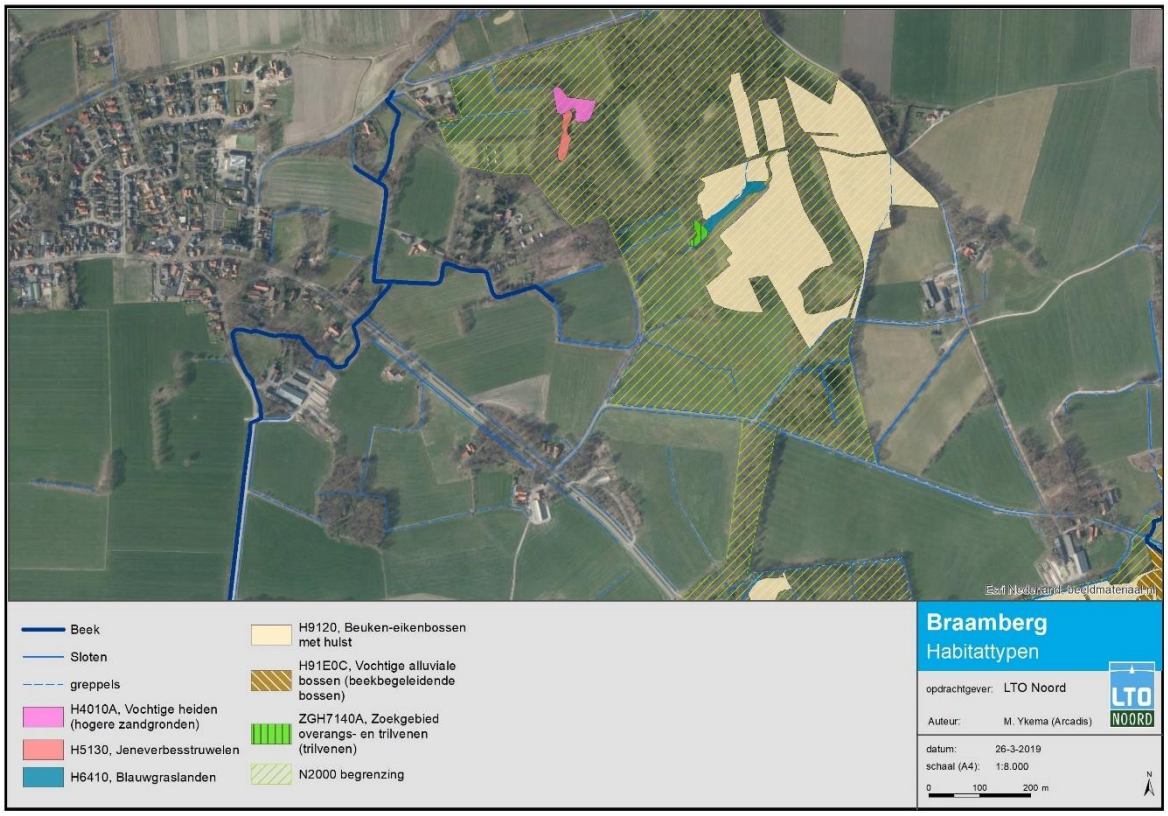
In dit deelgebied is er sprake van een groot verschil tussen de grondwaterstanden in de winter (GHG) en de grondwaterstanden in de zomer (GLG). Op de flanken waar van de Braam- en Tutenberg, waar de habitats voorkomen, treedt het grondwater uit en is met 0,3 m verschil tussen de GHG en GLG gering ten opzichte van maaiveld en binnen de bandbreedte van zowel het habitattype Blauwgrasland en Overgangs- en trilveen op de peilbuislocaties. Dit kan alleen worden verklaard door een zeer lage doorlatendheid van de bodem en de aanvoer van kwelwater uit de hoger gelegen kruin van de stuwwal.

Ten westen van de Oosterveldsweg is een groter verschil tussen de GHG en GLG waarneembaar. Dit zandpad vormt dan ook de scheiding tussen het gebied met een slechte doorlatende bodem (kleischol) en een gebied waar de doorlatendheid groter is.

Ten zuiden van de Oosterveldsweg loopt de waterscheiding tussen het systeem van de Elsbeek en de Hazelbekke. De landbouwpercelen ten zuiden van de Oosterveldsweg hebben dan ook geen hydrologische relatie met het systeem van de Braam – Tutenberg waardoor er geen sprake is van uitspoeling.

De grondwaterkwaliteit in dit deelgebied voldoet voor licht voedselrijke omstandigheden. De habitattypen kennen vergelijkbare condities. De standplaatscondities voor zowel Blauwgrasland als Overgangs- Trilvenen kunnen variëren van licht voedselarm tot matig voedselrijk. De aanwezige vegetatie ter plaatse varieert van matig voedselarm tot voedselarm. Op basis van het voorkomen van deze vegetatie wordt geconcludeerd dat de grondwaterkwaliteit goed is.

6.4 Ecologische waarden



Figuur 103: Habitattypen en N2000 begrenzing Braamberg (RIVM, 2015)

Naast Vochtige heiden op de oostflank van de Tutenberg en Blauwgrasland op de westflank van de Braamberg komt daar ook Trilvenen (H7140A) (Zoekgebied)voor. Het intrekgebied voor deze habitattypen ligt bovenop de Braam- en Tutenberg. De verhouding waarin de habitattypen Blauwgrasland en Trilvenen voorkomen is ongeveer gelijk (Figuur 103).

Gezien de omvang en kwaliteit van het Overgangs- en Trilvenen is het advies om dit te laten kwalificeren als habitattype. Zie hiervoor de notitie uitbreidingsdoelen in bijlage 6.

Door recente natuurherstelmaatregelen in de afgelopen jaren is de grondwaterstand ten oosten van de Oosterveldsweg hersteld tot stabiel hoog. De vegetatietypen als Holpijp, Groot bronkruid en Overgangs- trilveen ondersteunen deze constatering. Van verdroging of eutrofiering is bij het habitattype Blauwgraslanden geen sprake. Het Trilveen is niet optimaal ontwikkeld. Kensoorten als Draadrus, Zompzegge en Sterzegge komen nog niet als homogenen vegetatie voor. Waarschijnlijk komt een hydrologisch knelpunt voor bij het laatstgenoemde habitattype.

6.5 Knelpunten

Op de peilbuislocatie (28F1316) in het habitattype Blauwgrasland en benedenstrooms daarvan (28F1317) zijn de grondwaterstanden binnen de ecologische vereisten. In de flank van de stuwwal ligt ten noorden en ten zuiden een ontwateringssloot, die de stijghoogte van het grondwater beïnvloeden en tot te lage standen leiden. Ten zuiden van de voorde in de zandweg ligt een duiker die onderloops is en de afwatering en ontwatering te veel versterkt. De grondwaterstanden in de peilbuizen voldoen voor het habitattype Blauwgraslanden, maar nog niet aan die van het Zoekgebied (ZG) Trilveen.

6.6 Maatregelen en inrichting

6.6.1 Maatregelen uit het N2000-beheerplan

In de uitwerking van de maatregelen is het N2000-beheerplan uitgangspunt geweest (Tabel 26). Daaropvolgend heeft het Fieldlab analyses op het systeem (hydrologisch, ecologisch, biochemisch) uitgevoerd waarbij in een nadere detaillering naar het gebied is gekeken. Hierin is onder andere gekeken naar de bodemopbouw, watersysteem (grond- en

oppervlaktewater), de voorkomende habitattypen en de onderlinge samenhang. Vanuit deze analyse zijn de knelpunten nader beschouwd.

Uit de systeemanalyse volgt dat er op sommige locaties meer maatregelen nodig zijn dan in het N2000-beheerplan staat. Zo dragen voormalige landbouwgronden (die nu een natuurfunctie hebben) en natuurterreinen ook bij aan de verliezen van nutriënten. Daarom benoemt het inrichtingsplan ook voor deze percelen maatregelen om verliezen aan nutriënten te minimaliseren.

Uit de systeemanalyse blijkt voor enkele van die percelen de noodzaak om het landgebruik te wijzigen. Met een ander landgebruik kan afstroming en uitspoeling van nutriënten tot een minimum worden beperkt. Ook volgt uit de systeemanalyse dat een aantal percelen geen relatie hebben met de habitattypen. Op die percelen is geen aanleiding tot maatregelen om verliezen van nutriënten verder te beperken dan het wettelijk kader.

Onderstaand maatregelpakket bevat dus een aantal verschillen ten opzichte van het N2000-beheerplan. Er is per deelsysteem een tabel opgenomen waarin de maatregelen vanuit het N2000-beheerplan zijn opgenomen en de uitgewerkte maatregelen met een onderbouwing.

De bemestingsmaatregelen worden hierna, niet per deelgebied net als bij de overige maatregelen, maar voor het gehele gebied beschreven.

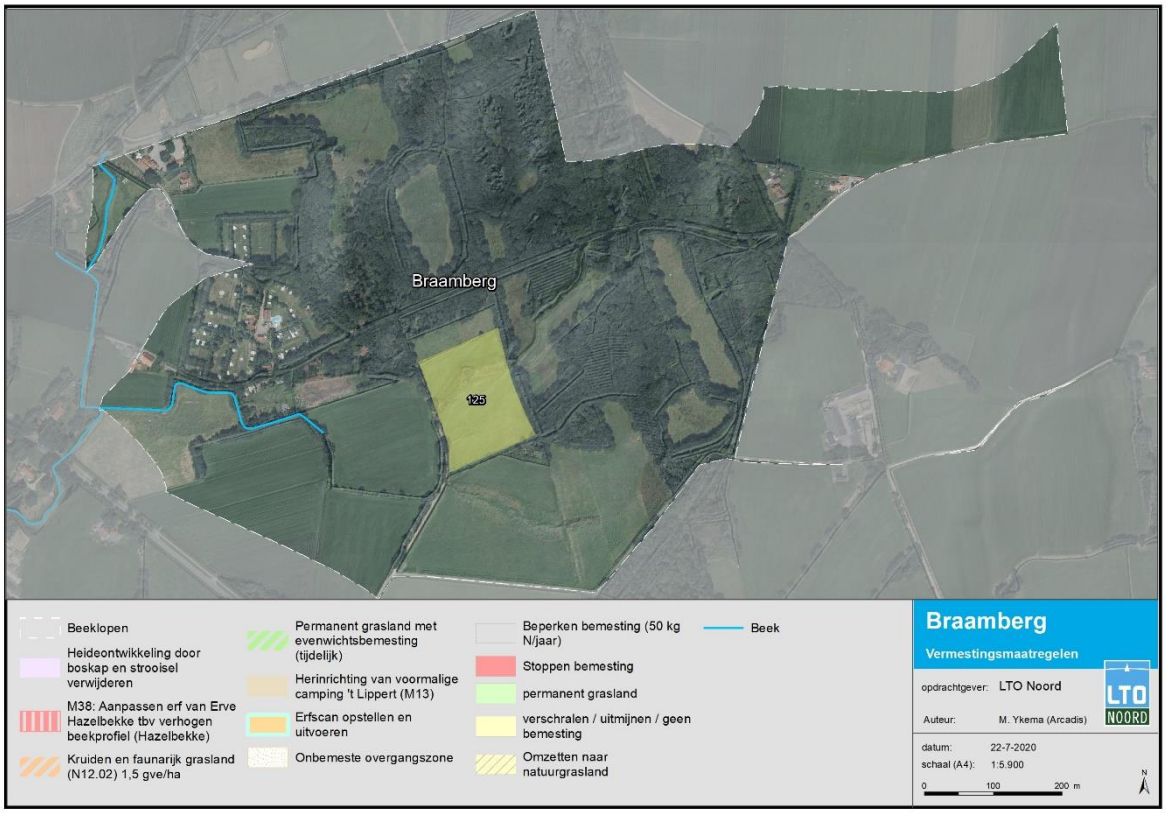
Tabel 26: Maatregelen Braamberg uit het N2000-beheerplan

Maatregelen	N2000 maatregel	t.b.v.	Doelen
Inrichtingsmaatregelen			
Omvormen landbouwgronden: dempen sloten (en bermsloot), opheffen buisdrainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke toplaag (o.a. herstel waterhuishouding en ontgronden) - landbouwgronden ten westen van Braamberg	M61	K1+K2+ K8+K31+ K32+ K21+ K22+K 23	• Herstel kwel, grondwaterstanden en voedselarme omstandigheden voor grondwatergevoede habitats
Overgangsbeheer			
Is niet van toepassing in dit deelgebied omdat alle aangewezen percelen al in beheer zijn als natuurgrasland			• Terugbrengen van N en P vrachten om belasting van habitats naar nihil te brengen
Beheer			
Laat in groeiseizoen maaien en afvoeren van voorkomens en potentiële voorkomens van habitattypen H6230, H6410, H7140A en H7230	M26	K21	• Instandhouding habitats
Periodiek opslag verwijderen (ingrijpen in successie naar bos)	M52	K14+K21 +K21+ K22+K23	• Instandhouding habitats
Periodiek kleinschalig plaggen en bekalken (toevoegen basische stoffen) (of chopperen H4030)	M53	K21+K22 +K23	• Instandhouding habitats
Inbreng diaspora van plantensoorten door uitstrooien maaisel uit goed ontwikkelde terreinen en inbreng van specifieke soorten (herintroductie)	M54	K32	• Instandhouding habitats
Periodiek kleinschalig plaggen	M55	K13	• Instandhouding habitats
Kleinschalig verwijderen van strooisel	M58	K21+K22	• Instandhouding habitats
Extensieve begrazing	M59	K21+K22 +K23	• Instandhouding habitats
Hakhoutbeheer	M101	K12+K21 +K22+ K23	• Instandhouding habitats
Inbrengen boomsoorten met gunstig strooisel	M102	K21+K22 +K23	• Instandhouding habitats
Legenda			
	Valt **wel** onder N2000-maatregelen		
	Valt **niet** onder N2000-maatregelen		

**De nummering is gevormd als volgt: 0-200 zijn percelen, 300-500 zijn lijnelementen en 600-800 zijn puntelementen. Niet alle nummers komen voor op de kaarten en tabellen vanwege het organisch groeien en bijsnijden van de maatregelen*

6.6.1 Maatregelen knelpunt vermesting

In Figuur 104 en Tabel 27 zijn de maatregelen op perceelsniveau beschreven.



Figuur 104: Maatregelen knelpunt vermesting Braamberg (gele percelen zijn bestaande natuur percelen)

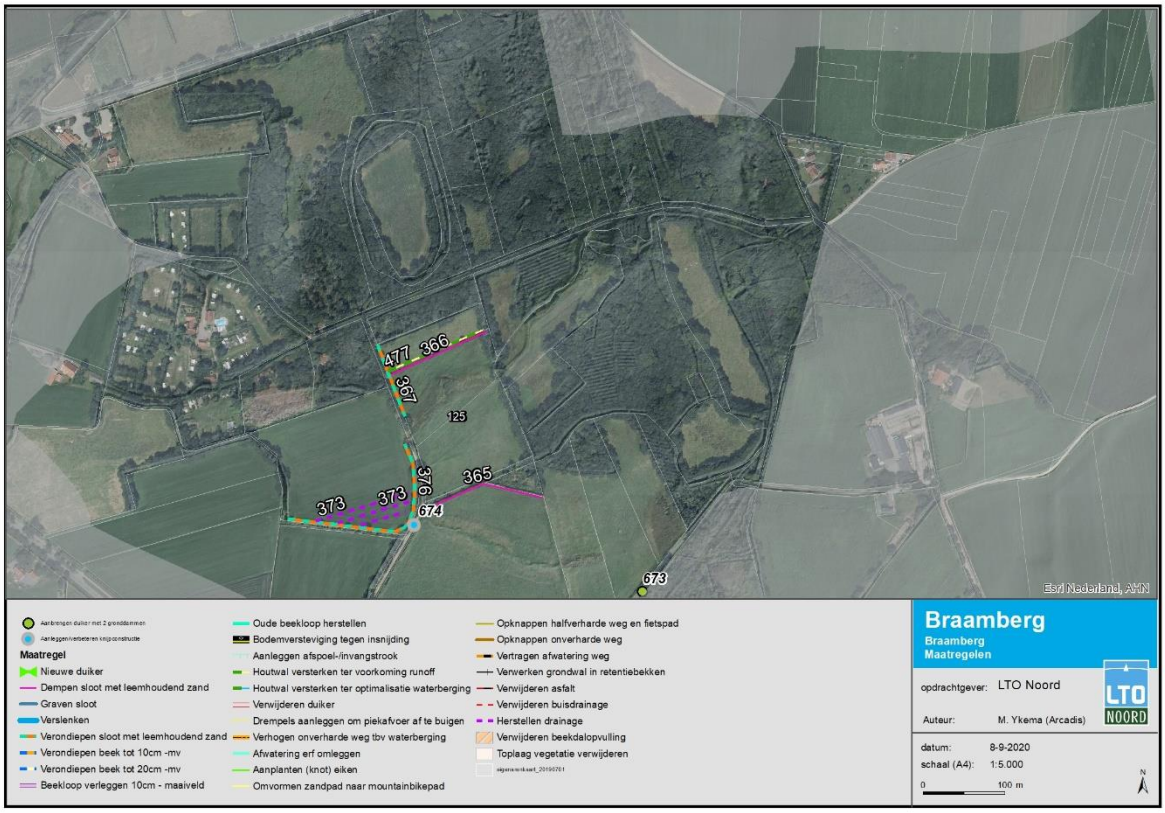
Tabel 27: Maatregelen knelpunt vermesting Braamberg

Maatregel gebiedsanalyse	Kaart nummer*	Maatregel	Onderbouwing
M61 - Omvormen landbouwgronden: dempen sloten (en bermsloot), opheffen buisdrainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke toplaag (o.a. herstel waterhuishouding en ontgronden) - landbouwgronden ten westen van Braamberg	125	Verschralen en uitmijnen	Dit perceel is door een particulier reeds omgevormd in natuur. Dit perceel krijgt vanuit het N2000-beheerplan de beperking 'Verschralen en uitmijnen'

**De nummering is gevormd als volgt: 0-200 zijn percelen, 300-500 zijn lijnelementen en 600-800 zijn puntelementen. Niet alle nummers komen voor op de kaarten en tabellen vanwege het organisch groeien en bijsnijden van de maatregelen*

6.6.2 Inrichtingsmaatregelen

Figuur 105 en Tabel 28 tonen de inrichtingsmaatregelen.



Figuur 105: Maatregelen Braamberg

Tabel 28: Maatregelen Braamberg

Maatregel gebiedsanalyse	Maatregel nummer	Maatregel	Onderbouwing
M61 – Omvormen landbouwgronden: dempen sloten (en bermsloot), opheffen buisdrainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke toplaag (o.a. herstel waterhuishouding en ontgronden) - landbouwgronden ten westen van Braamberg	365, 366 477, 367 373, 376 381, 426, 673, 674	Dempen sloot met leemhoudend zand; Aanleggen/versterken Houtwal; Verondiepen beek met leemhoudend zand; Drainage aanpassen i.v.m. beekverondieping; Drainage verwijderen; Aanbrengen duiker met twee gronddammen; Aanleggen en verbeteren knijpconstructie	Deze maatregelen zijn nodig om te voorkomen dat vermest (grond)water in de habitats terecht komt. Of om de natuurlijke loop van de beek te herstellen. Daarnaast zijn de beekverondiepingen en het dempen van de sloten van cruciaal belang in het herstellen van het grondwaterpeil in de habitats.

**De nummering is gevormd als volgt: 0-200 zijn percelen, 300-500 zijn lijnelementen en 600-800 zijn puntelementen. Niet alle nummers komen voor op de kaarten en tabellen vanwege het organisch groeien en bijsnijden van de maatregelen*

Inrichtingsmaatregelen
De grondwaterstanden in de peilbuizen voldoen voor het habitattype Blauwgraslanden, maar nog niet aan die van het Zoekgebied (ZG) Trilveen.

Ten zuidwesten van het deelgebied Braamberg zijn 4 percelen aangegeven met de maatregel M61. Eén perceel daarvan ligt binnen de Natura2000 begrenzing en drie van de percelen erbuiten.

Het perceel binnen de begrenzing ligt aan de noordzijde van het zoekgebied trilveen en is smal langgerekt. De sloot aan de westzijde van het perceel heeft een diepte van 0,6 m en vanwege de korte afstand tot de habitattypen Blauwgraslanden en ZG Trilveen heeft deze een ontwaterend effect. Daarnaast grenst de sloot aan bestaande natuur (particulier eigendom) (perceelnummer 125) met doeltype nat schraalland. De beek is tot 0,2 m verondiept in het kader van Terug naar de bron (waterschap Vechtstromen, 2012). Door jaarlijkse verschralingsbeheer ontwikkelt het nat schraalland richting Trilveen. In overleg met de eigenaar wordt hier een bodemmonster genomen om te bepalen of en hoeveel uitmijning hier nodig is

Door het dempen van de sloot verbetert de stijghoogte van het grondwater voor de aangewezen habitattypen. Daarnaast is er een positief effect op de stijghoogte van het grondwater en de grondwaterstroming naar het nat schraalland (perceelnummer 125), waardoor hier potenties ontstaan voor het habitattype Trilvenen.
De M61 percelen ten westen van de zandweg hebben door de afstand tot de locaties van de habitattypen en de geologische opbouw met kleischollen geen hydrologisch effect op de aangewezen habitattypen. De stroombanen van het grondwater gaan van oost naar west. De drie M61 locaties liggen aan de westzijde en kunnen vanuit bemesting geen negatieve invloed hebben op de habitats. Hier zijn alleen zeer beperkte hydrologische maatregelen nodig om de afvoer van water te remmen.

Beheermaatregelen
Voor dit gebied zijn geen specifieke beheermaatregelen bepaald. Wel is het overgangsbeheer van toepassing. Perceel 125 moet verschraald worden door maaien en afvoeren (2 keer per jaar). Onder beheer wordt verstaan dat de voorgestelde inrichtingsmaatregelen in stand gehouden worden. Voor de natuurpercelen wordt in lijn met het beheer van de afgelopen jaren verschralingsbeheer met naweiden voorgesteld. Bijvoeren is daarbij niet toegestaan.

Validering van de maatregelen
De maatregelen voor de Braam- en Tutenberg zijn in lijn met de maatregelen uit het N2000-beheerplan.

6.6.1 Invulling N2000-opgaven t.o.v. Gebiedsanalyse voor de Braamberg

In het N2000-beheerplan zijn de voorgenomen maatregelen op hoofdlijnen beschreven. In de voorliggende uitwerking is een nadere detaillering, de omvang van de maatregelen en de impact op de omgeving weergegeven. In onderstaand figuur is voor de Braamberg aangegeven hoe de maatregelen in dit IP zich verhouden tot het N2000-beheerplan (Figuur 106). Hieruit blijkt dat de voorgestelde herstelmaatregelen in het beheerplan slechts ten deel zal worden uitgevoerd. Door de ligging van de percelen in het systeem is een negatieve beïnvloeding middels grondwater niet aan de orde en zijn er alleen inrichtingsmaatregelen voorgesteld die het hydrologische systeem zo veel als mogelijk herstellen. .

Figuur 106: Verschil tussen de voorgestelde maatregelen en het N2000-beheerplan in de Braamberg

6.7 Effect in de omgeving

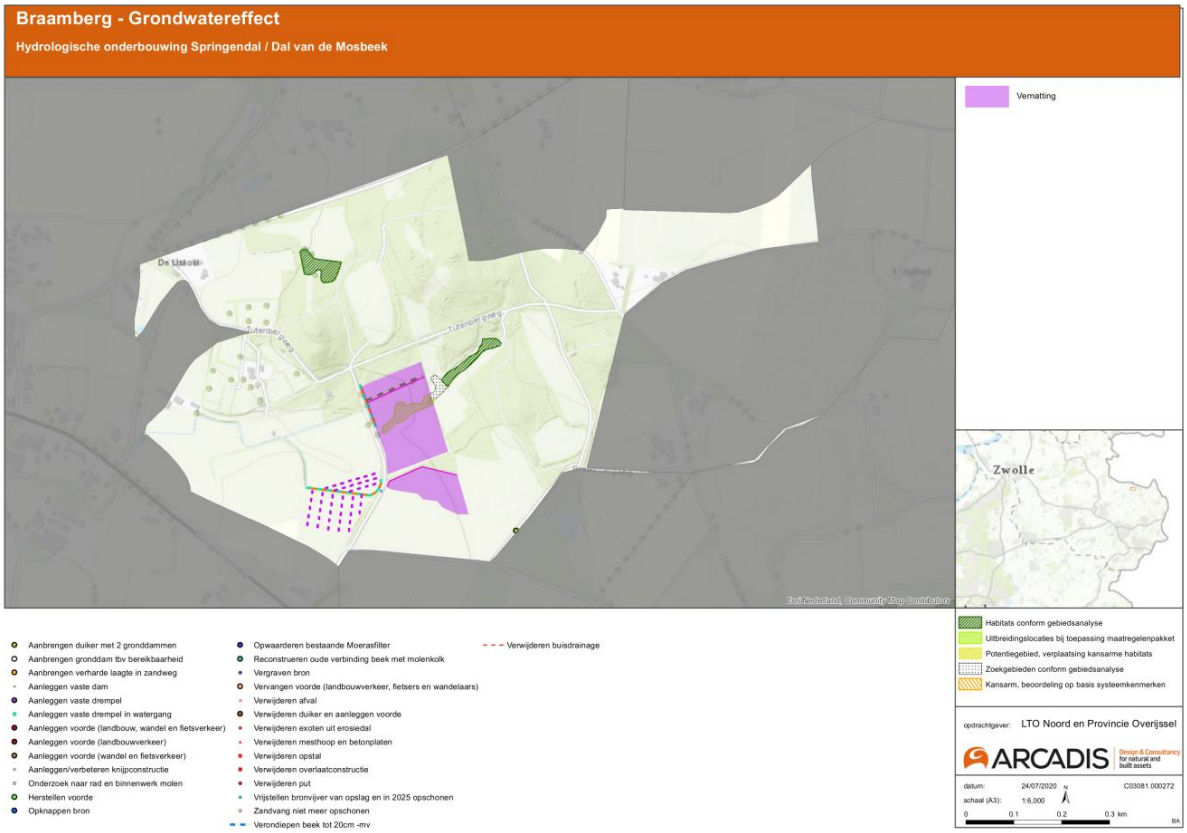
6.7.1 Hydrologische effecten

Ontwatering
Op basis van expert-judgement is er bepaald wat het effect van de maatregelen is op de ontwatering in het gebied. Verwacht wordt dat er geen invloed is op de percelen ten westen van de weg omdat hier de drainagesituatie intact blijft ondanks de bodemverhoging. Hiermee worden alleen effecten verwacht op het perceel op de flank van de Braamberg. Hier worden af- en ontwateringsmiddelen beperkt wat tot verhoging van de grondwaterstanden leidt. Opgemerkt wordt dat de grondwaterstanden in het merendeel van het perceel periodiek al tot maaiveld reiken. Derhalve betreft het lokale veranderingen rondom de sloten en verlengen van de duur van hoge grondwaterstanden.

Inundatie
Als gevolg van de maatregel verondiepen Mosbeek kan het water vaker buiten de oevers treden. Dit wordt inundatie genoemd. Er is niet getoetst in hoeverre inundatie voorkomt bij verschillende hoeveelheden neerslag, omdat er geen model beschikbaar is om dit te toetsen en deze ook niet voldoende nauwkeurig opgezet kan worden. Daarom zijn deze ingeschat op basis van expert-judgement. Ingeschat wordt dat er geen significante wijzigingen zijn qua inundatie. En dus ook geen sprake is van normopvulling. Het gebied heeft een sterk hellend karakter waardoor er op de maatregellocaties geen inundatie vanuit de waterlopen zal optreden. Water op maaiveld kan wel optreden door grondwater/ kwel of door verzamelen van afstromend water in depressie bij langdurige of hevige neerslag.

Grondwaterstanden
Aan de hand van de effecten op drooglegging en de bodemopbouw in het gebied is het effect op de grondwaterstand bepaald. Hieronder wordt per deelsysteem het effect op de grondwaterstand beschreven.
Grondwaterstanden

Op basis van de maatregelen en de peilwijzigingen die optreden is het effect op de grondwaterstanden berekend.
De uitvoering van maatregelen in kader van dit plan veranderd niets aan het (veelal agrarische) grondgebruik rondom het projectgebied. Dat wil zeggen dat de hydrologische effecten van maatregelen beperkt blijven tot de bestaande natuurterreinen en de terreinen die in de toekomst worden bestemd als natuur.
Voor agrarische percelen en bebouwing zijn mitigerende maatregelen getroffen om negatieve effecten tegen te gaan.



Figuur 107: grondwatereffecten Braamberg

Normopvulling
Om terugschrijdende erosie in de beken te voorkomen zijn bergingsgebieden ingericht tot de maatgevende situatie van T=100. Dit is noodzakelijk om piekafvoeren in de toekomst te kunnen reduceren. Door de koppeling van de bergingsmaatregelen aan de T=100-situatie is er geen sprake van normopvulling. Voor de onderbouwing en toelichting zie Bijlage 5.

6.7.2 Effecten gebruiksmaatregelen

Maatregelen die ervoor zorgen dat de uitspoeling van nitraat daalt tot nihil hebben gevolgen voor het landbouwkundig gebruik op deze percelen. Wanneer niet meer bemest mag worden, is regulier landbouwkundig gebruik niet meer mogelijk. Verder zijn er een aantal percelen waar akkerbouw niet meer is toegestaan.
Daarnaast zal op de natuurpercelen waar aanvullend verschraald moet worden, ander type beheer nodig zijn.

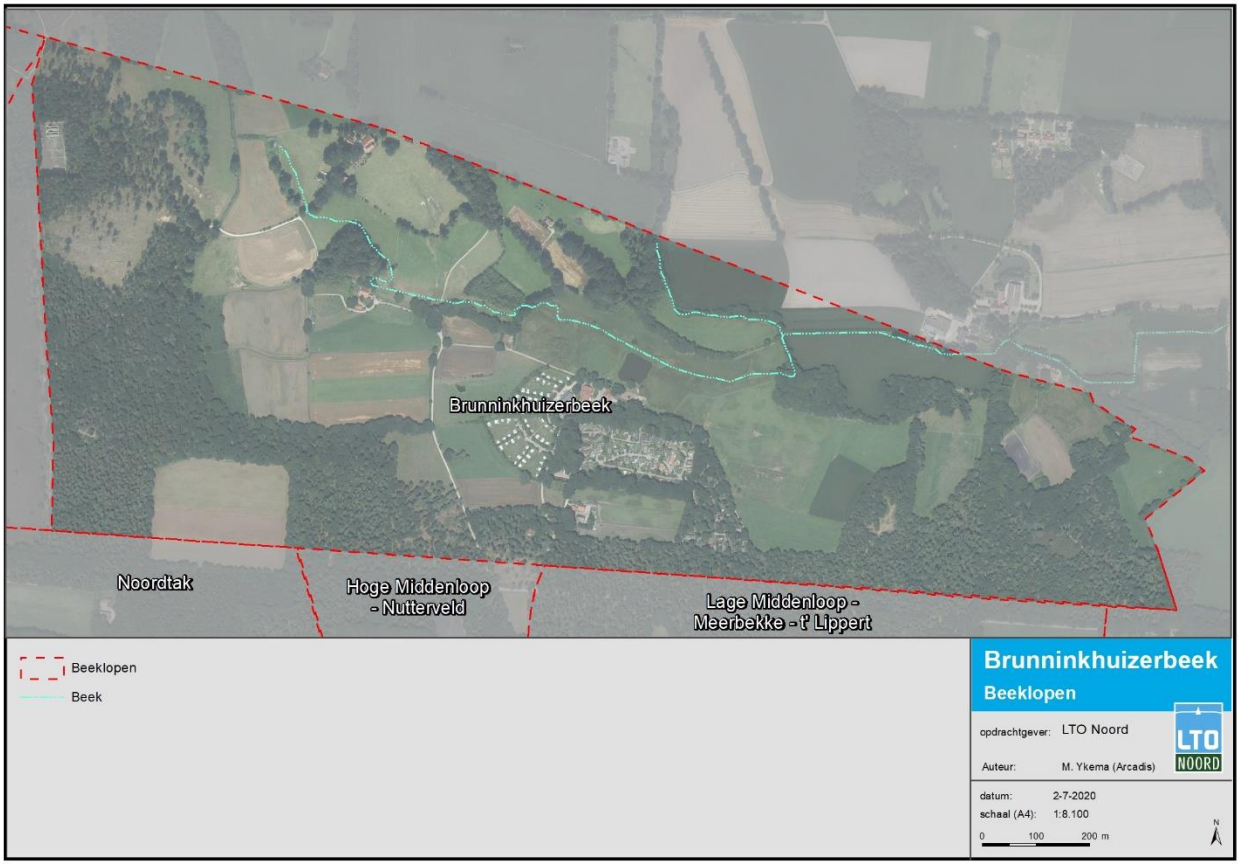
7 DEELGEBIED BRUNNINKHUIZERBEEK

7.1 Gebiedsbeschrijving

Figuur 108: Natuurweide nabij Brunninkhuizerbeek

De Brunninkhuizerbeek ligt in het meest noordelijke deelgebied van het Springendal - Dal van de Mosbeek. Het deelgebied wordt aan de noordzijde begrensd door Duitsland en aan de zuidzijde door camping Hoeve 't Springendal. Veel van de percelen in dit deelgebied zijn in natuurbeheer of betreffen akkers met agrarisch natuurbeheer.

Het beekdal van Brunninkhuis is een natuurontwikkelingsproject van eind jaren 1990 op voormalige landbouwgronden. De aanwezige vegetatietypen zijn nog niet uitgekristalliseerd, maar zijn in ontwikkeling. De successie gaat via de weg van de geleidelijkheid. Zo is na de herinrichting vanaf midden jaren 1990 nog altijd een pioniersituatie met Moeraswolfsklauw aanwezig en hebben zich diverse grondwater gevoede soorten gevestigd, die zich deels al tot herkenbare vegetaties ontwikkeld hebben zoals het habitattype Overgangs- en trilveen, van het zoekgebied is nog niet duidelijk of soorten zich stabiliseren, definitief vestigen of nog een terugval krijgen door veranderde terreincondities t.o.v. de historische situatie.



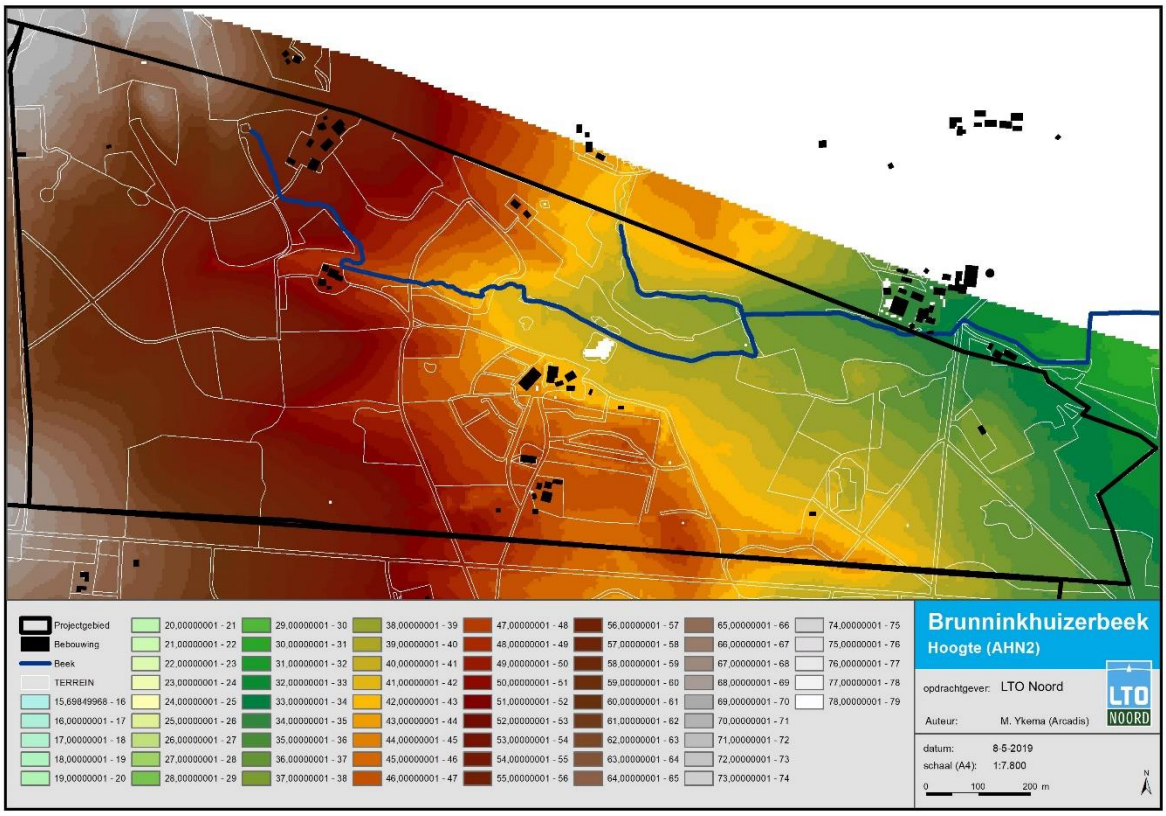
Figuur 109: Deelgebied Brunninkhuizerbeek

7.2 De fysische ondergrond

7.2.1 Geomorfologie

De Brunninkhuizerbeek ligt op de oostflank van de stuwwal van Ootmarsum. Hoe de stuwwal is ontstaan staat beschreven in paragraaf 2.1. Het geohydrologische pakket bestaat grotendeels uit morene gronden. Het deelgebied Brunninkhuizerbeek wordt gekenmerkt door de relatief grote hellingen in het maaiveld en de heterogene ondergrond. Deze

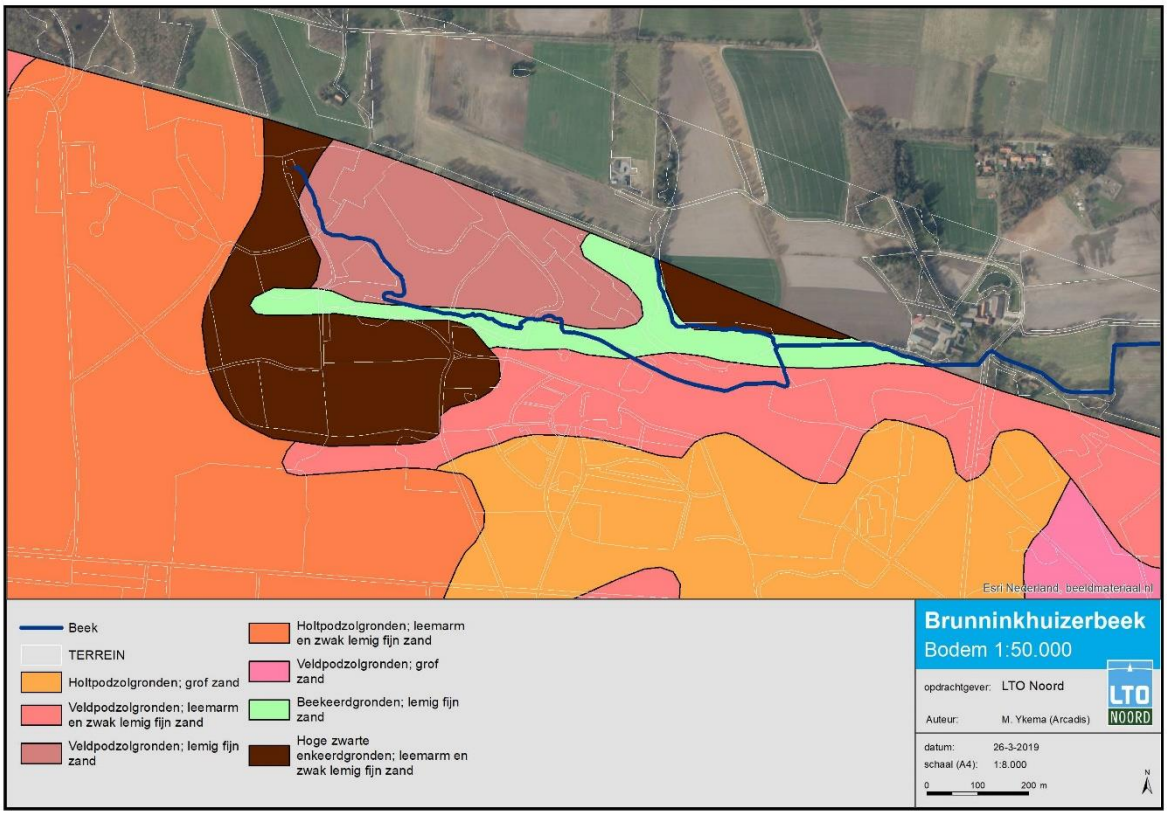
heterogene ondergrond in combinatie met de steile hellingen veroorzaakt de uittreding van grondwater op relatief grote hoogte op de noord- en zuidflank. In het verleden heeft hier al beekherstel plaatsgevonden met het project Terug naar de Bron. Alle waterlopen liggen dicht aan het oppervlak tot 0,2 m onder het maaiveld. Daarmee zijn de knelpunten in grond- en oppervlaktewater voor een belangrijk deel opgelost. Op de hoogtekaart in Figuur 110 zijn de laaggelegen erosiedalen waarin de beek stroomt, goed zichtbaar.



Figuur 110: Hoogtekaart Brunninkhuizerbeek (AHN)

7.2.2 Bodem

De bodemopbouw binnen dit deelgebied wordt getypeerd als heterogeen met grotendeels veldpodzolgronden en enkele hoge zwarte enkeerdgronden (Figuur 111)



Figuur 111: Bodem 1:50.000 van de Brunninkhuizerbeek

7.3 Watersysteem

7.3.1 Oppervlaktewater

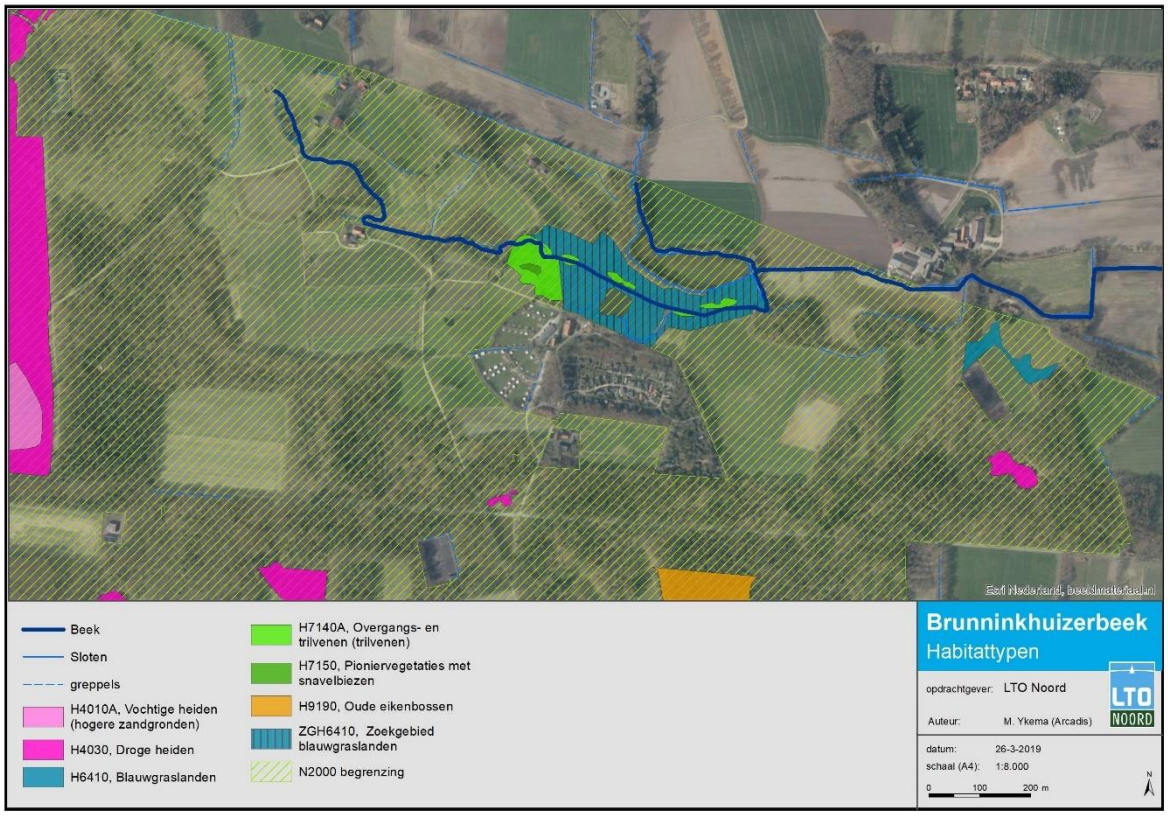
Het uittredende water in de hoogstgelegen bron bovenstrooms van het habitattypengebied is van een slechte kwaliteit. Het nitraatgehalte van dit water is hoog en het inzijggebied ligt grotendeels in Duitsland. Het is de verwachting dat het landbouwkundige gebruik van invloed is op de kwaliteit van het grondwater. Wel is het zo dat dit vermeste oppervlaktewater niet in de habitats terechtkomt
De meer oostelijk gelegen bron voedt de Brunninkhuizerbeek stroomafwaarts. Omdat het water pas na de aan de beek gelegen habitats in de Brunninkhuizerbeek komt is de kwaliteit van dit water niet van invloed op de ontwikkeling van de habitats en vormt daarmee geen risico.

7.3.2 Grondwater

De hydrologie in dit gebied wordt sterk gestuurd door de ligging op de oostflank van de stuwwal. Als gevolg van de heterogene ondergrond in combinatie met de steile hellingen treedt het grondwater relatief hoog in de flanken uit. Waardoor op meerdere locaties in het beekdal bronnen aanwezig zijn.

In het stroomgebied van de Brunninkhuizerbeek zijn veel agrarische gronden omgezet naar de bestemming natuur. De beheertypen voor schraallanden leiden tot het stoppen van bemesting of gronden met zeer beperkte beweiding, waardoor de kwaliteit van het grondwater sterk verbeterd is en nog verder zal verbeteren. Ook zijn enkele landouwgronden in beheer als agrarisch natuurbeheer met een akkerpakket. Op deze percelen vindt alleen bemesting met ruige stalmest plaats. De invloed van nutriënten vanuit het aangrenzende Duitse stroomgebied zal van invloed blijven op het bovenstroomse deel van de Brunninkhuizerbeek.

7.4 Ecologische waarden



Figuur 112: Habitattypen en N2000 begrenzing Brunninkhuizerbeek (RIVM, 2015)

Volgens de Habitattypenkaart (Figuur 112) van Provincie Overijssel komt hier voornamelijk Overgangs- en trilvenen (H7140A) voor. Tevens is een deel van het gebied aanwezen als zoekgebied voor Blauwgraslanden (ZGH6410). Het zoekgebied Blauwgrasland kwalificeert nog niet, omdat de kwalificerende soorten nog niet in voldoende aantallen aanwezig zijn met een homogenen verspreiding in het vegetatievlak (minimaal 3 van de 5). Op basis van de beschikbare grondwatergegevens ter plaatse van dit habitattype wordt geconcludeerd dat de grondwatercondities voor Blauwgrasland nog onvoldoende zijn. Zo valt de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) binnen de range, maar de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) is wat aan de lage kant.

Stroomafwaarts van de beek is nog een klein gebied aangewezen als Blauwgrasland/veldrusschraalland (H6410).

7.5 Knelpunten

Binnen het deelgebied Brunninkhuizerbeek speelt één knelpunt. Deze wordt hieronder toegelicht.

Vermesting
Binnen het deelgebied Brunninkhuizerbeek speelt het knelpunt ‘Vermesting van grond- en beekwater door agrarisch gebruik intrekgebied’ (K8). In het N2000-beheerplan is opgenomen dat voor het behoud van het beekdal de aanwezige vegetatietypen Veldrus-associatie (habitattype Blauwgrasland), het tegengaan van de uit- en afspoeling van meststoffen en ontwatering in het intrekgebied nodig is.

7.6 Maatregelen en inrichting

7.6.1 Maatregelen uit het N2000-beheerplan

In de uitwerking van de maatregelen is het N2000-beheerplan uitgangspunt geweest (**Error! Reference source not found.**). Daaropvolgend heeft het Fieldlab analyses op het systeem (hydrologisch, ecologisch, biochemisch) uitgevoerd waarbij in een nadere detaillering naar het gebied is gekeken. Hierin is onder andere gekeken naar de bodemopbouw, watersysteem (grond- en oppervlaktewater), de voorkomende habitattypen en de onderlinge samenhang. Vanuit deze analyse zijn de knelpunten nader beschouwd.

Tabel 29: Maatregelen Brunninkhuizerbeek uit het N2000-beheerplan (zie voor de locatie figuur 114)

Maatregelen	N2000 maatregel	t.b.v.	Doelen
Inrichtingsmaatregelen			
Stoppen mest uit- en/of afspoeling op gronden in intrekgebied van H6410; vooronderzoek naar begrenzing en termijn waarop de maatregelen moeten worden genomen nodig (herstel waterhuishouding; waterkwaliteit)	M111	K8	• Vermesting van blauwgrasland tot nihil reduceren
Tegengaan piekafvoer met vermest beekwater vanaf Duits grondgebied (vooronderzoek naar toe te passen maatregel, retentiebekken of brongerichte maatregel, nodig)	M112	K8	• Vermesting habitats tegen gaan.
Overgangsbeheer			
Is niet van toepassing in dit deelgebied omdat alle aangewezen percelen al in beheer zijn als natuurgrasland			• Terugbrengen van N en P vrachten om belasting van habitats naar nihil te brengen
Beheer			
Laat in groeiseizoen maaien en afvoeren van voorkomens en potentiële voorkomens van habitattypen H6230, H6410, H7140A en H7230	M26	K21	• Instandhouding habitats
Periodiek opslag verwijderen (ingrijpen in successie naar bos)	M52	K14+K21 +K21+ K22+K23	• Instandhouding habitats
Periodiek kleinschalig plaggen en bekalken (toevoegen basische stoffen) (of chopperen H4030)	M53	K21+K22 +K23	• Instandhouding habitats
Inbreng diaspora van plantensoorten door uitstrooien maaisel uit goed ontwikkelde terreinen en inbreng van specifieke soorten (herintroductie)	M54	K32	• Instandhouding habitats
Periodiek kleinschalig plaggen	M55	K13	• Door successie naar andere vegetatietypen neemt de oppervlakte van H7150 af. Door te plaggen krijgen de pioniersvegetatiesweer ruimte
Kleinschalig verwijderen van strooisel	M58	K21+K22	• Instandhouding habitats
Extensieve begrazing	M59	K21+K22 +K23	• Instandhouding habitats
Hakhoutbeheer	M101	K12+K21 +K22+ K23	• Instandhouding habitats
Inbrengen boomsoorten met gunstig strooisel	M102	K21+K22 +K23	• Instandhouding habitats
Legenda			
	Valt **wel** onder N2000-maatregelen		
	Valt **niet** onder N2000-maatregelen		

**De nummering is gevormd als volgt: 0-200 zijn percelen, 300-500 zijn lijnelementen en 600-800 zijn puntelementen. Niet alle nummers komen voor op de kaarten en tabellen vanwege het organisch groeien en bijsnijden van de maatregelen*

Uit een nadere veldverkenning door het Fieldlab is gebleken dat ten noorden van het dal van de Brunninkhuizerbeek in Duitsland een beekdalsysteem met meerdere waterlopen ligt. De afvoer van het oppervlaktewater van de deelsystemen is west-oost gericht en de hoofdloop van de bronbeek is noordwest gericht tot aan de Nederland-Duitse grens. Vanaf daar

ligt de beek aan de noordzijde in het zijdal van de Brunninkhuizerbeek. Het oppervlaktewater stroomt via de Rietbeek pas benedenstrooms van de habitats in de Brunninkhuizerbeek. Een relatie van het oppervlaktewater met de habitats is hier niet aanwezig. De maatregel M112 komt hiermee te vervallen. Uit onderzoek blijkt dat er hier geen risico is op landbouwkundige beïnvloeding via het oppervlakte water uit Duitse zijde.

Een relatie met het grondwater ontbreekt eveneens, omdat tussen de bemeste percelen en het dal van de Brunninkhuizerbeek het zijdal van de Brunninkhuizerbeek ligt, die de grondwaterstromingen 'afvangt'. De grondwatervoeding van de habitats ligt vooral ten westen van de habitats, waarvan de gronden grotendeels de bestemming natuur of in gebruik zijn als bouwland met agrarisch natuurbeheer, waardoor het risico op nutriëntenverlies al sterk is teruggedrongen. Uitzondering zijn enkele hooggelegen enkeerdgronden, die als graanakkers in gebruik zijn. Hier zijn verliezen van nutriënten mogelijk, maar door de dikke organische laag is dat risico gering.

Ook blijkt er geen risico op runoff vanuit het zuidwestelijk gelegen gebied richting het dal. Piekbuien stromen over maaiveld en zandwegen bovenstrooms de habitats het beekdal en de beek in. Gezien het geringe oppervlak is de negatieve beïnvloeding hiervan op de habitats beperkt.

De ontwikkelingen in de vegetatie zijn positief er zijn op dit moment geen extra maatregelen voorgesteld. Monitoring van het effect van het beheer van deze graanakkers op de waterkwaliteit is wenselijk en zal worden opgenomen in het monitoringsplan. Monitoring en onderzoek kunnen ook plaatsvinden met gedoogplicht indien hiervoor geen toestemming wordt verleend

7.6.2 Maatregelen knelpunt vermesting

Op verzoek van de eigenaar is als maatregel het omvormen van landbouwgrond van natuur opgenomen bij de oostelijk gelegen bronnen. Dit is vooral een kwaliteitsverbetering van het gebied en het ecohydrologische herstel.

Figuur 113: Maatregelen knelpunt vermesting Brunninkhuizerbeek (gele percelen zijn bestaande natuur percelen)

Tabel 30: Maatregelen knelpunt vermesting Brunninkhuizerbeek

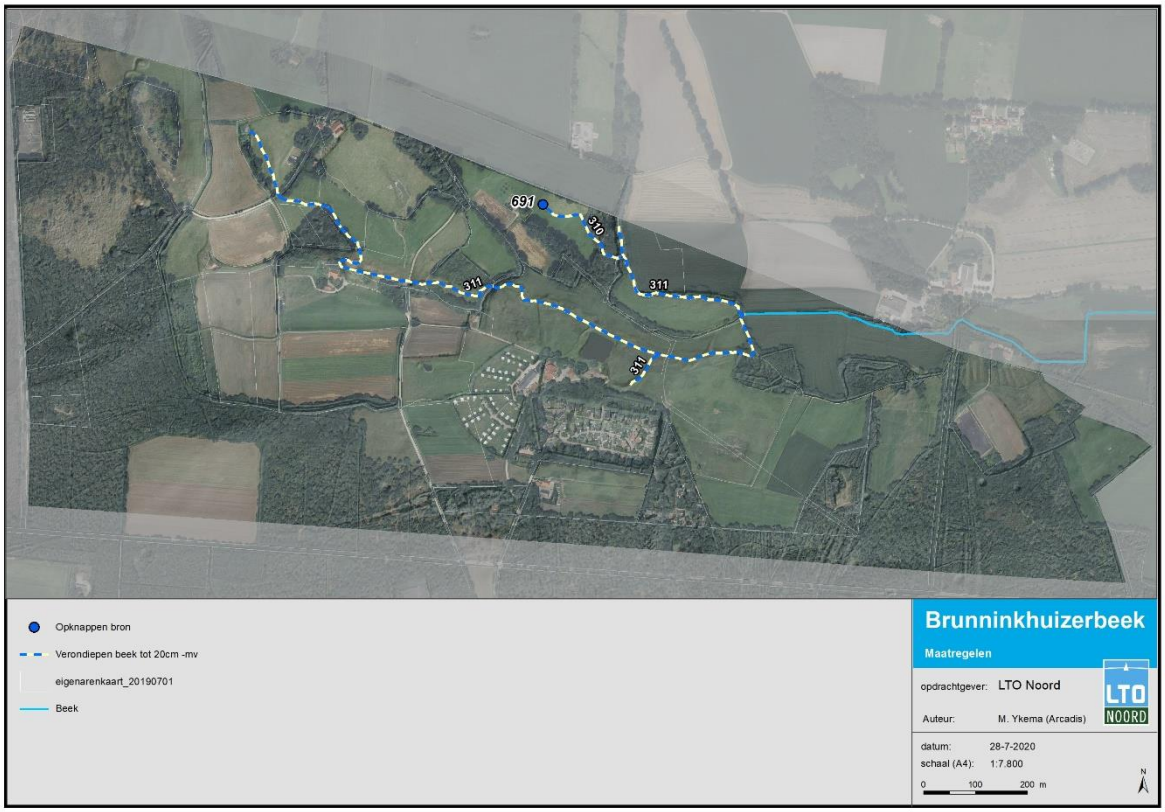
Maatregel gebiedsanalyse	Kaart nummer*	Maatregel	Onderbouwing
M111 - Stoppen mestuit/afspoeling op gronden in intrekgebied van H6410; vooronderzoek naar begrenzing en termijn waarop de maatregelen moeten	134	Stoppen bemesting	Dit perceel is in particuliere eigendom. In overleg met de eigenaar wordt hier natuur hersteld t.b.v. habitats benedenstrooms.

worden genomen nodig (herstel waterhuishouding; waterkwaliteit)		
M112 - Tegengaan piekafvoer met vermest beekwater vanaf Duits grondgebied (vooronderzoek naar toe te passen maatregel, retentiebekken of brongerichte maatregel, nodig)	-	Het water dat vanaf Duits grondgebied komt watert af via de noordoostelijke tak van de Brunninkhuizerbeek en komt daarmee niet in habitats terecht. Ook de grondwaterstromen komen benedenstrooms van de habitats uit. Daarom zijn er hier geen verdere maatregelen nodig.

**De nummering is gevormd als volgt: 0-200 zijn percelen, 300-500 zijn lijnelementen en 600-800 zijn puntelementen. Niet alle nummers komen voor op de kaarten en tabellen vanwege het organisch groeien en bijsnijden van de maatregelen.*

Gezien de huidige situatie in het gebruik van de deels nog agrarische percelen als extensief bouwland met agrarische natuurbeheer en de positieve ontwikkeling van de habitats is er op dit moment geen aanleiding om extra vlak dekkende maatregelen te nemen. Als maatregel blijft M112 staan om in de komende periode te onderzoeken waar extra maatregelen eventueel effectief zijn om de landbouwkundige beïnvloeding op de habitats te voorkomen en waar kansen liggen op verdere extensivering door omvorming van landbouwgronden naar natuur (o.a. toekomstige ontwikkeling natuurboerderij ten zuiden van Hoeve Springendal).

7.6.3 Inrichtingsmaatregelen



Figuur 114: Maatregelen Brunninkhuizerbeek

Tabel 31: Maatregelen Brunninkhuizerbeek

Maatregel gebiedsanalyse	Maatregel nummer	Maatregel	Onderbouwing
M111 - Stoppen mestuit/afspoeling op gronden in intrekgebied van H6410; vooronderzoek naar begrenzing en termijn waarop de maatregelen moeten worden genomen nodig (herstel waterhuishouding; waterkwaliteit)	310, 311 691	Verondiepen beek met leemhoudend zand tot 20cm -mv; Bron herstellen op particulier terrein;	De beekverondieping zorgt voor het herstel van grondwaterstanden in de habitats. Deze maatregelen herstellen een oude beekloop en verbinden een oude bron met de bestaande Brunninkhuizerbeek.

**De nummering is gevormd als volgt: 0-200 zijn percelen, 300-500 zijn lijnelementen en 600-800 zijn puntelementen. Niet alle nummers komen voor op de kaarten en tabellen vanwege het organisch groeien en bijsnijden van de maatregelen*

7.6.4 Beekverondieping

De beekverondieping in de Brunninkhuizerbeek gaat over een totale beeklengte van 1,82 km. Hiervoor is de volgende hoeveelheid leemhoudend zand nodig:

Tabel 32: Beekverondieping Brunninkhuizerbeek

Beekverondieping	Brunninkhuizerbeek
Beeklengte (km)	1,82
Leemhoudend zand inclusief zetting (+20%) (m^3)	3826

**Berekend onder de aanname dat per strekkende meter beek gemiddeld 1,75 kuub nodig is ter verondieping*

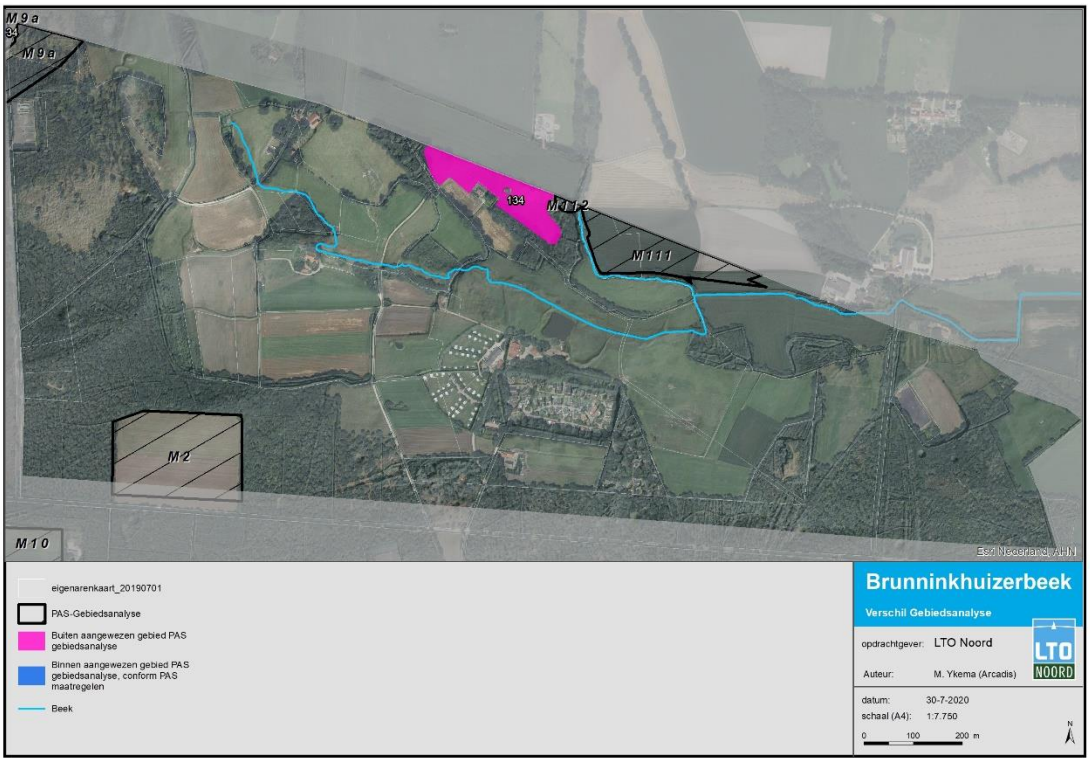
Inrichtingsmaatregelen
In het gebied rondom de Brunninkhuizerbeek (buiten perceel 134) wordt één inrichtingsmaatregel genomen, namelijk het verondiepen van de beek tot 20 cm onder maaiveld. Omdat de watergang die ten zuiden van M112 het oppervlaktewater afvoert naar de beek benedenstrooms van de habitats zijn hier geen extra maatregelen nodig.

Beheermaatregelen
Onder beheer wordt verstaan dat de voorgestelde inrichtingsmaatregelen in stand gehouden worden. Voor de natuurpercelen wordt in lijn met het beheer van de afgelopen jaren verschralingsbeheer met naweiden voorgesteld. Bijvoeren is daarbij niet toegestaan.

Validering van de maatregelen
De maatregelen voor dit gebied zijn conform het N2000-beheerplan.

7.6.5 Invulling N2000-opgaven t.o.v. Gebiedsanalyse voor de Brunninkhuizerbeek

In het N2000-beheerplan zijn de voorgenomen maatregelen op hoofdlijnen beschreven. In de voorliggende uitwerking is een nadere detaillering, de omvang van de maatregelen en de impact op de omgeving weergegeven. In onderstaand figuur is voor de Brunninkhuizerbeek aangegeven hoe de maatregelen in dit IP zich verhouden tot het N2000-beheerplan (Figuur 115).



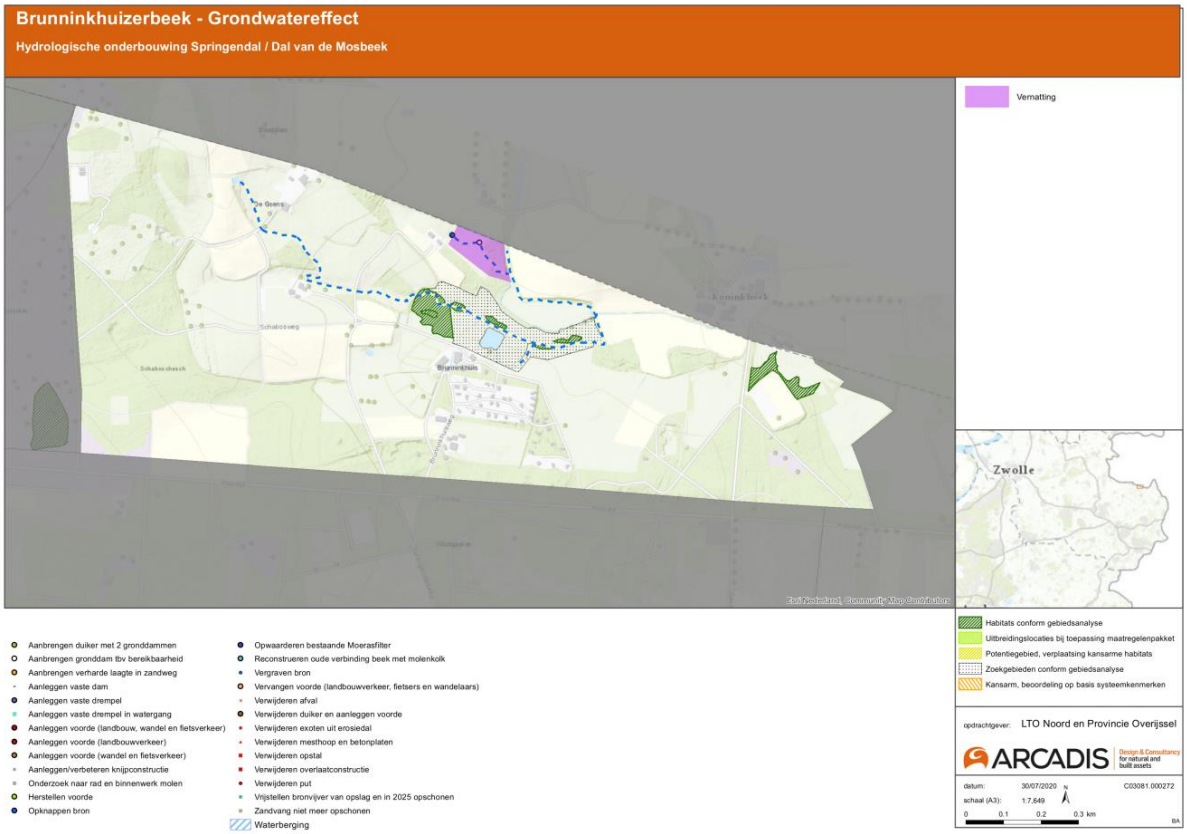
Figuur 115: Verschil tussen de voorgestelde maatregelen en het N2000-beheerplan in de Brunninkhuizerbeek

7.7 Effect in de omgeving

7.7.1 Hydrologische effecten

Ontwatering
Op basis van de maatregelen en de peilwijzigingen die optreden is het effect op de grondwaterstanden ingeschat op basis van expert judgement. Gezien de ondiepe ligging van de beek in de huidige situatie is de verhoging van de bodem beperkt. Effecten worden weliswaar verwacht in het beekdal maar zullen niet op grote schaal tot wijzigingen van het grond- en oppervlaktewaterregime leiden. De uitvoering van maatregelen in kader van dit plan heeft daarmee nauwelijks consequenties voor het (veelal agrarische) grondgebruik rondom het projectgebied. Dat wil zeggen dat de hydrologische effecten van maatregelen beperkt blijven tot de bestaande natuurterreinen en de terreinen die in de toekomst worden bestemd als natuur.

Inundatie en normopvulling
Inundatie mag optreden binnen de natuurterreinen en is geaccepteerd door de eigenaar. Stroomsnelheid vormt geen knelpunt. Verminderen van de afvoerpieken is niet nodig. Er zijn dan ook geen bergingsgebieden voorgesteld en geen sprake van inundatieverandering of normopvulling.



Figuur 116: grondwatereffecten Brunninkhuizerbeek

7.7.2 Effecten gebruiksmaatregelen

Maatregelen die ervoor zorgen dat de uitspoeling van nitraat daalt tot nihil hebben gevolgen voor het landbouwkundig gebruik op deze percelen. Wanneer niet meer bemest mag worden, is regulier landbouwkundig gebruik niet meer mogelijk. Omdat in de afgelopen decennia een aanzienlijk deel van de landbouwgrond reeds is omgevormd naar natuur en de overblijvende landbouwgronden extensief in gebruik zijn met agrarisch natuurbeheer zijn op dit moment geen extra maatregelen nodig en is voorgesteld om de impact van dit extensieve landbouwkundige gebruik te monitoren.

8 DEELGEBIED ROEZEBEEK

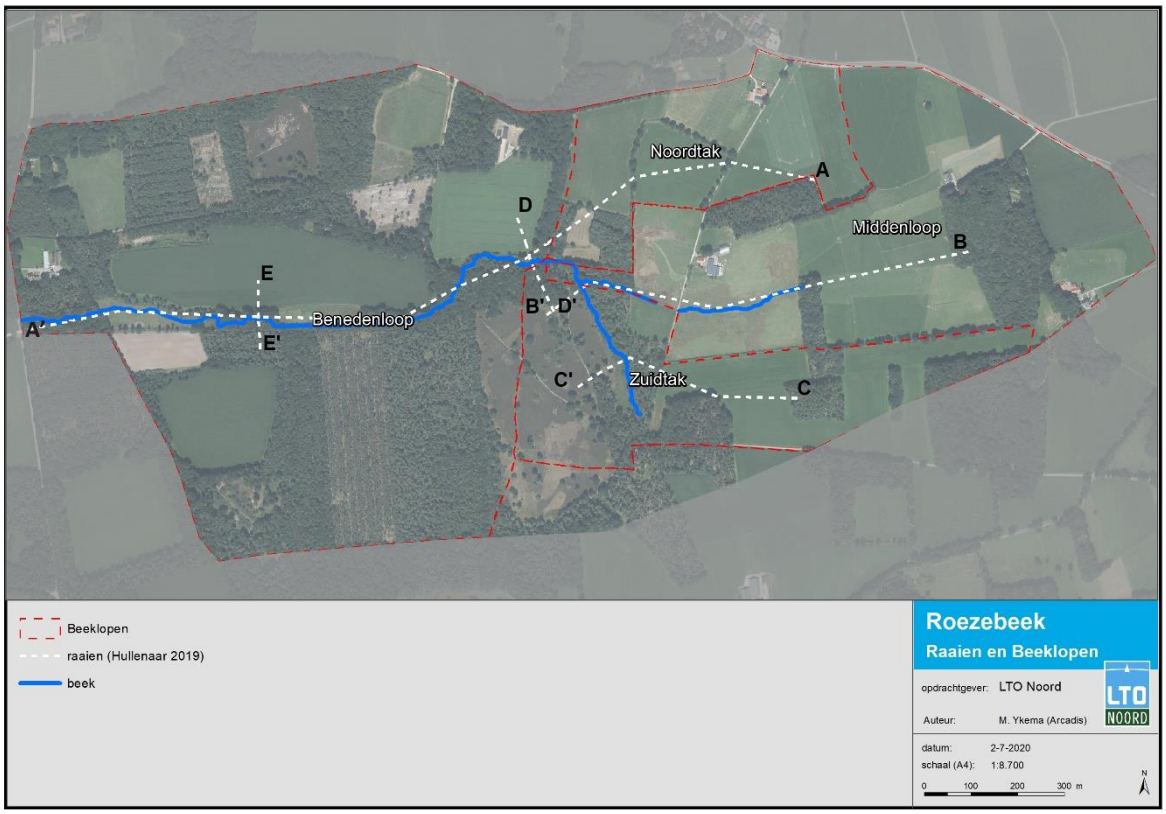
In dit hoofdstuk is eerst een nadere gebiedsbeschrijving van het deelgebied opgenomen. Daarna is achtereenvolgens ingegaan op de geomorfologie, de bodem, het oppervlaktewater, het grondwater, de waterkwaliteit en wordt een ecologische kenschets gegeven. Samen met de knelpunten uit de Gebiedsanalyse geeft dit een goed beeld van het gebied ten aanzien van de doelstelling voor de habitattypen en de soorten.

In de gebiedsanalyse Springendal – Dal van de Mosbeek (2015) is de Roezebeek sterk onderbelicht gebleven. Nader onderzoek heeft alsnog plaatsgevonden en heeft geresulteerd in de ecohydrologische systeemanalyse beekdal Roezebeek (J.S. Bell & J.W. van 't Hullenaar , 2019). De analyse van de werking van het ecohydrologische systeem wordt door het fieldlab onderschreven en vormt de basis voor de uitwerking van de maatregelen voor het behoud van de habitats .

8.1 Gebiedsbeschrijving

Het deelgebied Roezebeek ligt in het Zuidwesten van het N2000 gebied Springendal – Dal van de Mosbeek en ligt op de westflank van de stuwwal Ootmarsum en is plaatselijk bekend als de Vasserheide. De Roezebeek is een klein beeksysteem dat anders dan de andere beken in het gebied, al relatief snel droogvalt tijdens het seizoen door het dunne watervoerende pakket en de slenk van Reutum in de ondergrond. Het intrekgebied van deze beek ligt buiten het Natura 2000-gebied. Het gebied bestaat overwegend uit naaldbos, loofbos en heideterreinen. Verder komen enkele akkers voor en langs de beek een strook alluviaal bos en lokaal natte heide en een vochtig hooilandje.

De Roezebeek stroomt voor een groot deel door een gebied dat in beheer is bij Landschap Overijssel. Dit gebied, de Vasserheide kent een rijke cultuurhistorie. Grafvelden, grafheuvels en oude ijzerwinningen zijn nog duidelijk herkenbaar in het veld. Recent onderzoek wijst ook op het mogelijk voorkomen van Celtic Fields. Langs de flanken van het beekdal liggen een beperkt aantal landbouwpercelen op eeuwenoude essen. Deze essen zijn zichtbaar vanwege het relatief grote hoogteverschil.

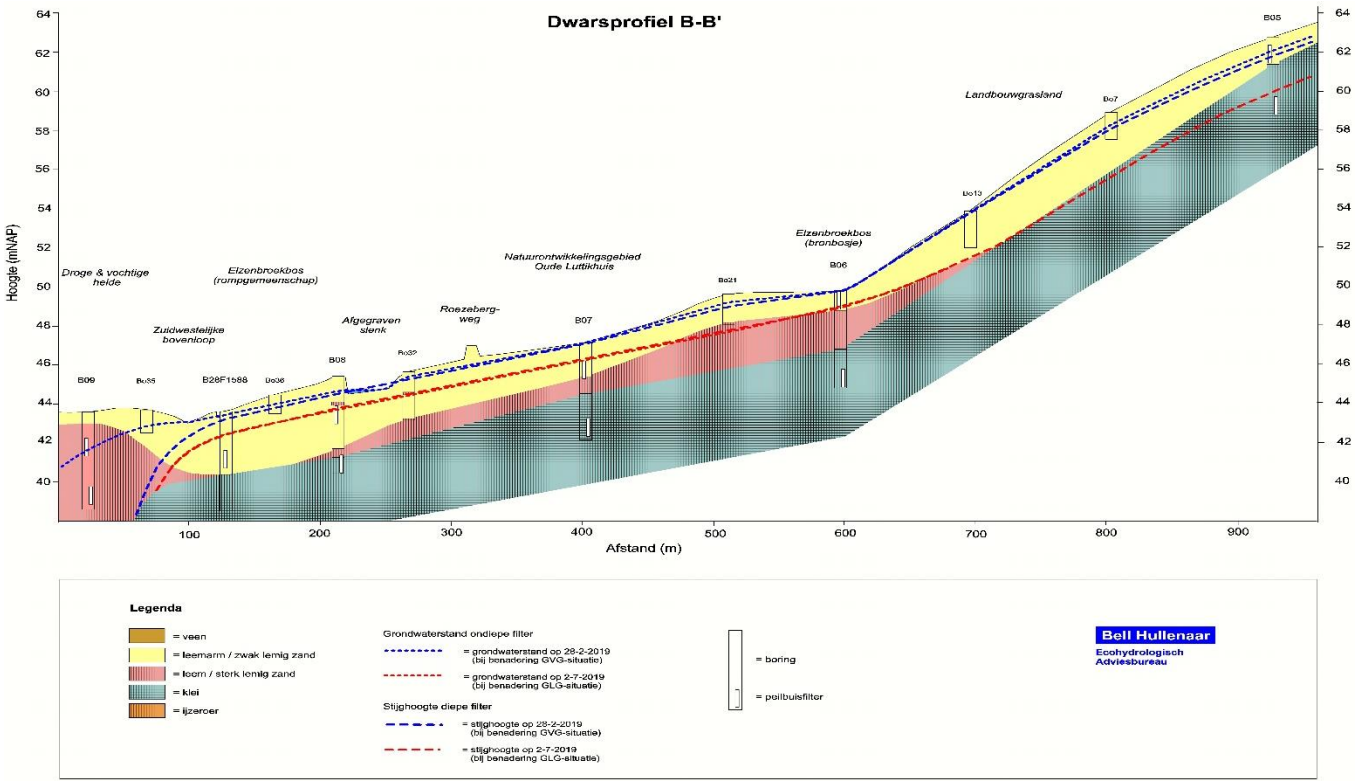


Figuur 117: Projectgebied Roezebeek met locatie dwarsprofielen van Hullenaar 2019

De Roezebeek kent een Hoofdbeek, een noordtak en zuidtak .

Hoofdbeek
De hoofdbeek (middenloop en benedenloop) ontspringt met een kleine weidebron hoog in de stuwwalflank en aan de voet van de Roezeberg met een elzenbronbosje. Vanuit het gebied ten oosten hiervan wateren (via de bron) twee greppelsystemen af op de hoofdbeek. Vanaf de bron stroomt de beek over een in het verleden in kader van natuurontwikkeling vergraven laagte. Vervolgens stroomt de beek door voornamelijk alluviale bossen en hooilanden

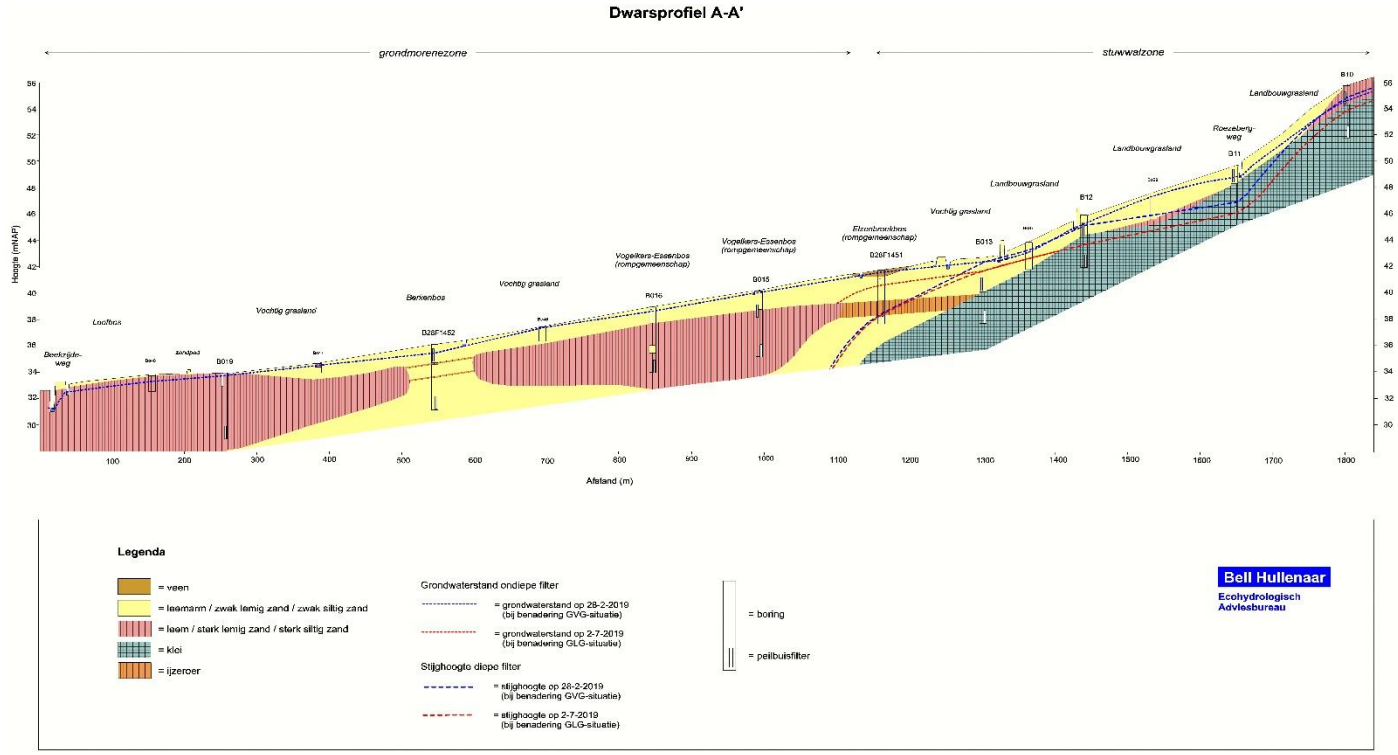
richting het westen. Daar waar de Noord- en zuidtak aantakken op de hoofdbeek, en ook ten westen er van, stroomt de beek door het habitattype Alluviale bossen (H91E0C).



Figuur 118: Dwarsprofiel B-B' van de Roezebeek (Hullenaar, 2019)

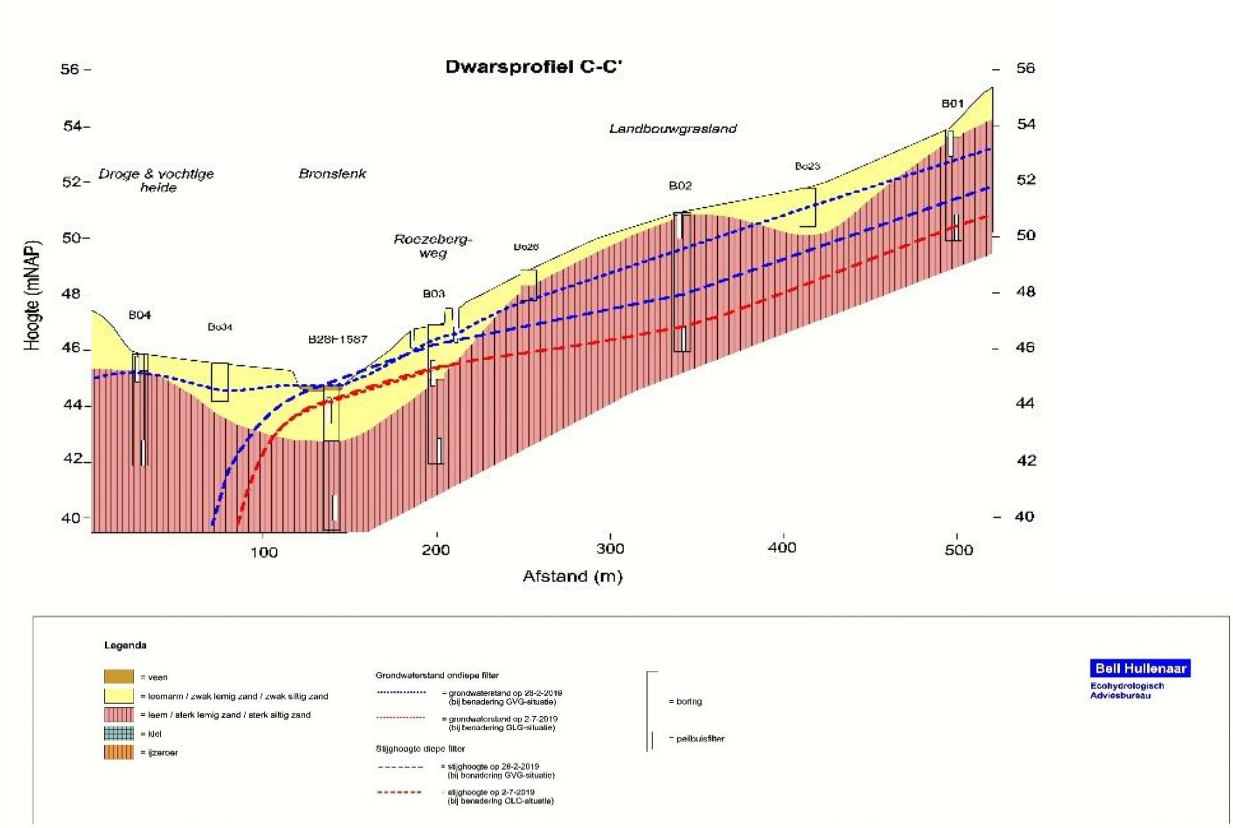
Noordtak

Ter hoogte van de Vasserheide mondt een afvoersloot van het greppel- en slotenstelsel van het verder noordelijk gelegen graslandgebied uit in de hoofdbeek: dit is de noordtak. Het meest stroomafwaarts gelegen deel van de noordtak loopt door alluviaal bos die ook is begrensd als habitattype Alluviaal bos (H91E0C).



Figuur 119: Dwarsprofiel A-A' van de Roezebeek (Hullenaar, 2019)

Zuidtak
Ongeveer 500 meter stroomafwaarts van de bron (Hoofdbeek) mondt vanuit het zuiden een zijbeek uit in de hoofdbeek: dit is de zuidtak, ofwel de bronslenk van de Vasserheidebron. De zuidtak stroomt door zowel heidegebied als alluviale bossen. Deze bossen zijn vanuit het Beheerplan Springendal – Dal van de Mosbeek aangewezen als Hoogveenbossen, maar in werkelijkheid Alluviale bossen (H91E0C). Het habitat Vochtige Heide (H4010A) op de Vasserheide grenst aan deze bovenloop.



Figuur 120: Dwarsprofiel C-C' van de Roezebeek (Hullenaar, 2019)

Conclusie gebiedsbeschrijving
De hoofdtak en de noordelijke tak vallen vroeg in het jaar al droog. De zuidtak valt het laatst droog van de drie deelsystemen. Hier is lijkt dus grondwatervoeding het grootst. De vroege droogval van het gehele systeem van de Roezebeek is een belangrijke oorzaak van de relatief matige kwaliteit van de habitats. Verder is de dalbodem langs de zuidelijke tak sterk vergraven door historische ijzerwinning (eeuwen geleden. Uit de boorbeschrijvingen (bodemopbouw) blijkt in de ondiepe ondergrond ijzeroer aanwezig te zijn. Tevens is een dikke beekeerdlaag aangetroffen. IJzervorming en het beekeerdprofiel kunnen alleen ontstaan bij substantiële kwelstromen. Dit grote verschil tussen fossiele kwel, ophoping van ijzer en de wegzijging in de huidige situatie betekent dat de relatie tussen het ondiepe grondwater en de diepere stijghoogten in de ondergrond zeer belangrijk is.

8.2 De fysische ondergrond

8.2.1 Geologie en geohydrologische opbouw

Het beekdal van de Roezebeek ligt in het overgangsgebied van de stuwwal van Ootmarsum naar een zone met grondmorene aan de voet van de stuwwal (Figuur 8). In de ondergrond van het gebied is een brede slenk aanwezig: de slenk van Reutum.

Het bovenloopgebied ligt op de westflank van de stuwwal. De stuwwal van Ootmarsum is in de op één na laatste ijstijd (het Saalien) gevormd. Ter plaatse van de Roezebeek zijn geen diepe boorgegevens van de stuwwal beschikbaar. Op basis van de van de geologische dwarsprofielen van de Geologisch kaart van Nederland, blad 29 oost (Van den Berg & Den Otter, 1994) is bekend dat de stuwwal vooral bestaat uit gestuwde Tertiaire, mariene afzettingen: een tientallen meters dik pakket van met name klei en leem met hierin en soms ook zandlagen (zie figuur 2.5: geologisch dwarsprofiel op 2 km ten zuiden van het onderzoeksgebied). Door de stuwing is de grond sterk vervormd, waardoor vaak dakpansgewijze gestapelde dekbladen (schubben) zijn ontstaan (RoyalHaskoningDHV, 2016). Dit tientallen meters dikke pakket dat voornamelijk uit klei en leem bestaat heeft een hoge stromingsweerstand.

Na de formatie van de stuwwal heeft het landijs de hele stuwwal overreden. In die fase is grondmorene (Dr6) afgezet (vooral in de vorm van keileem en soms ook als (lemig) zand), zowel op de stuwwal als ten westen ervan. Dus zo is aan de westzijde van de stuwwal de grondmorenezone tot stand gekomen. Boven op de grondmorene ligt vaak nog een laag grofzandige, fluvioglaciale afzettingen. In de laatste ijstijd (het Weichselien) is zowel de grondmorenezone als de stuwwal grotendeels bedekt met een dunne laag fluvioperiglaciale afzettingen (veelal zand) en/of dekzand.

In het dwarsprofiel A-A’ van Figuur 119 lopen de gestuwde afzettingen in de ondergrond door tot onder de zone met grondmorene. Ze bestaan in dit westelijke ter hoogte van het berkenbos uitsluitend uit matig grof tot grof zand. Hier zijn de gestuwde afzettingen dus goed doorlatend en bieden zodoende geen weerstand. Op basis van de tijdreeksanalyses van de diepe peilbuizen B28F1451 (ten noorden van het beekdal) en B28F1452 (ten zuiden van het beekdal) volgt dat ook hier in de ondergrond geen weerstand aanwezig is en alleen de hierboven gelegen keileemlagen soms een lichte weerstand hebben (zie hoofdstuk 3). Dus voor zover er in de grondmorenezone aan de voet van de stuwwal in de ondergrond gestuwde afzettingen aanwezig zijn, bieden ze hier geen (noemenswaardige) weerstand (zie voor meer detail Hullenaar, 2019)

8.2.2 Geomorfologie

In deze paragraaf is de ontstaansgeschiedenis en opbouw van de (diepe) ondergrond toegelicht. De geomorfologische gesteldheid wordt toegelicht aan de hand van de hoogtekaart (Figuur 121).
Het stroomgebied van de Roezebeek ligt op de westflank van de stuwwal van Ootmarsum. De top van de Roezeberg bestaat uit grindrijke zandige grondmorene waar het water gemakkelijk infiltreert, maar lokaal ook uit klei/leem waarop water stagneert. De flank bestaat uit een dunne watervoerende zandlaag (deels dalopvulling) en onregelmatige verspreiding van ondiepe klei of leem(schollen). In tegenstelling tot de stroomgebieden van Springendalse Beek en Hazelbekke zijn er geen permanente bronnen hoog op de flanken die zorgen dat de beken ook in droge perioden blijven stromen.
In de stuwwal en de grondmorene zijn onder periglaciale omstandigheden erosiedalen uitgesleten. De bodem was toen permanent bevroren (permafrost) waardoor in tijden van dooi smeltwater van sneeuw en ijs niet in de ondergrond kon wegzakken. Het smeltwater sleet geulen uit in de hard bevroren ondergrond en vormde zo het dalenstelsel.

Dit dalenstelsel is opgebouwd uit:

- Een hoofddal, met ten oosten van perceel Oude Luttikhuis een vertakking in noordoostelijke en in zuidoostelijke richting.
- Een zuidelijk zijdal.
- Een noordelijk zijdal.

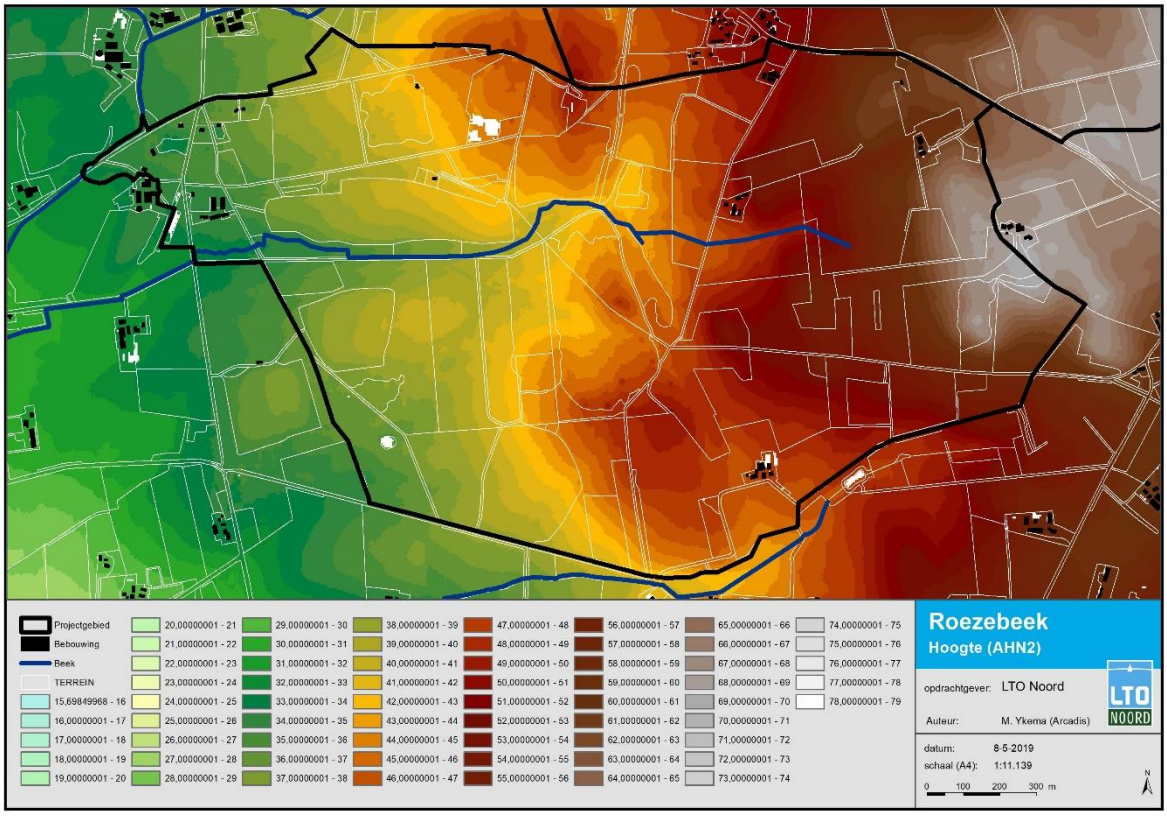
Verder zijn op de grondmorene ter hoogte van het in het middendeel van de hoofdbeek langgerekte dekzandruggen aanwezig aan weerszijden van de beek.

Ter plaatse van de oostgrens van het onderzoeksgebied loopt de hoogte van de stuwwal van Ootmarsum op tot bijna 69 m +NAP op de top van de Roezeberg. Tot aan de overgang met de grondmorenezone loopt het maaiveld af naar 44 à 46 m +NAP en op de westgrens van het onderzoeksgebied ligt het maaiveld van de grondmorenezone op circa 35 m +NAP. Het dalenstelsel dat in de stuwwal en de grondmorene is uitgesleten ligt meerdere meters lager dan zijn omgeving. De bron van de hoofdloop ligt op een hoogte van bijna 50 m +NAP. De zuidelijke zijtak ontspringt op circa 46 m +NAP. In het samenstromingsgebied van de zijtakken ligt de maaiveldhoogte op circa 42 m +NAP. Daar waar de beek het eigendom van Landschap Overijssel verlaat ligt het maaiveld van het beekdal op circa 34 m +NAP.

Met name ter plaatse van de landbouwgronden in het bovenloopgebied zijn percelen door egalisatie afgevlakt. Dit is vooral te zien aan de aansnijding van ruggen op de overgangen naar aangrenzende bospercelen.

Verder heeft door afgraving van de voedselrijke bovengrond verlaging van het maaiveld ter plaatse van de natuurontwikkelingspercelen ten westen en ten oosten van de Roezebergweg plaatsgevonden. Daarbij is in het perceel ten westen van de Roezebergweg aan de noordzijde van de beekloop een zone diep afgegraven, namelijk tot op het bodemniveau van de hier diepe gekanaliseerde beekloop. Ten oosten van de Roezebergweg is aan weerszijden van de beek het maaiveld fors verlaagd, namelijk tot op het niveau van de voormalige beekbodem. Het effect van deze afgravingen wordt inzichtelijk gemaakt op basis van de resultaten van het veldonderzoek.

In het dal van de zuidtak liggen walletjes en grondhopen. De grondhopen zijn grotendeels uit ijzeroer opgebouwd. Dit duidt erop dat hier in het verleden ijzeroer is gewonnen, die gebruikt is voor de productie van ijzer.



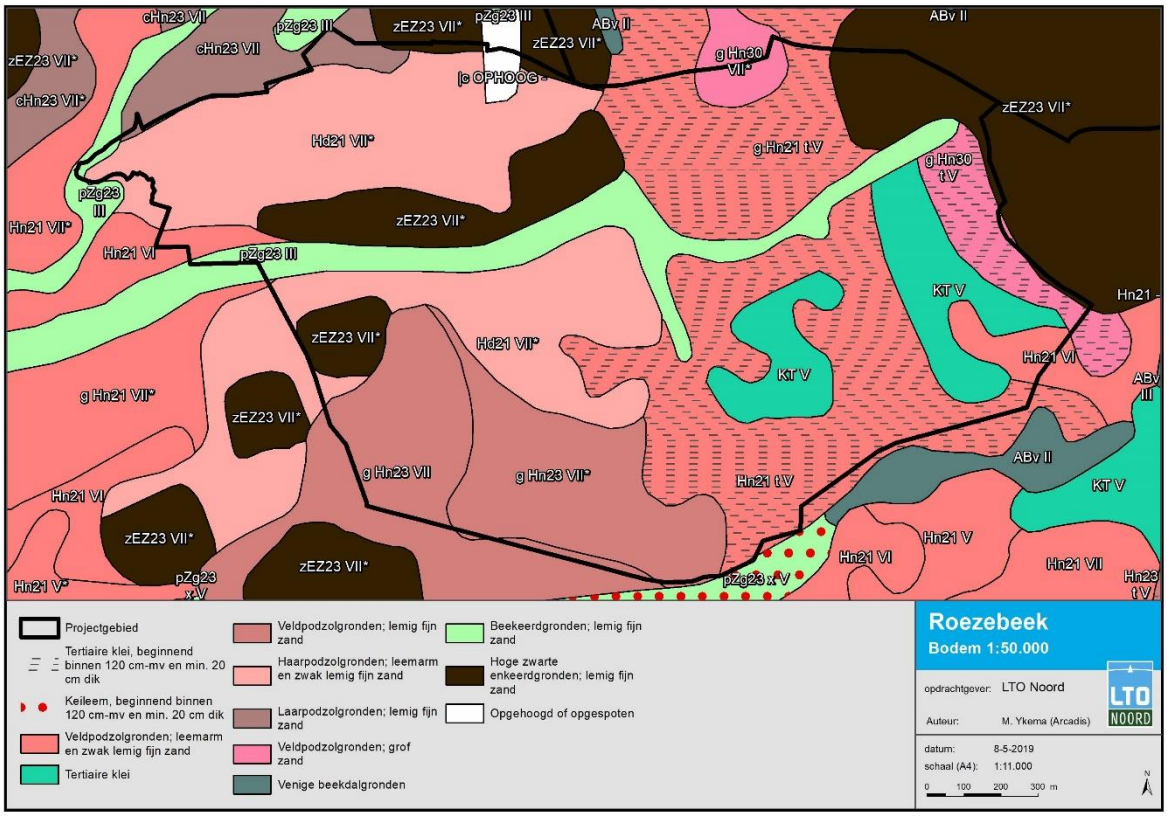
Figuur 121: Hoogtekaart Roezebeek (AHN)

8.2.3 Bodem

In deze paragraaf is de ‘ondiepe bodem’ tot enkele meters onder maaiveld beschreven.

Als gevolg van de complexe geologische en bodemvormende processen, maar ook als gevolg van de bewonings- en ontginningsgeschiedenis (zoals beschreven in hoofdstuk 2) zijn in het gebied diverse bodemtypes aanwezig. Op de bodemkaart (Figuur 16) is deze variatie zichtbaar, al is dit vanwege de grote schaal (1:50.000) een vereenvoudiging van de werkelijkheid.

In de laaggelegen beekdalen is de grootste verscheidenheid aan bodemtypen aanwezig. Naast beekeerdgronden, zijn hier ook meerveen-, gooreerd- en broekeerdgronden. Eerdgronden zijn gronden met een humusrijke bovengrond (Giesen en Geurts, 2006; waterschap Regge en Dinkel, 2010). De gronden in de laaggeleden beekdalen zijn plaatselijk erg nat door de invloed van grondwater. Opvallend is de aanwezigheid van tertiaire klei ondiep in de bodem beginnend binnen 120 cm minus maaiveld.



Figuur 122: Bodemkaart 1:50.000 (provincie Overijssel, 2018)

8.3 Watersysteem

8.3.1 Oppervlaktewater

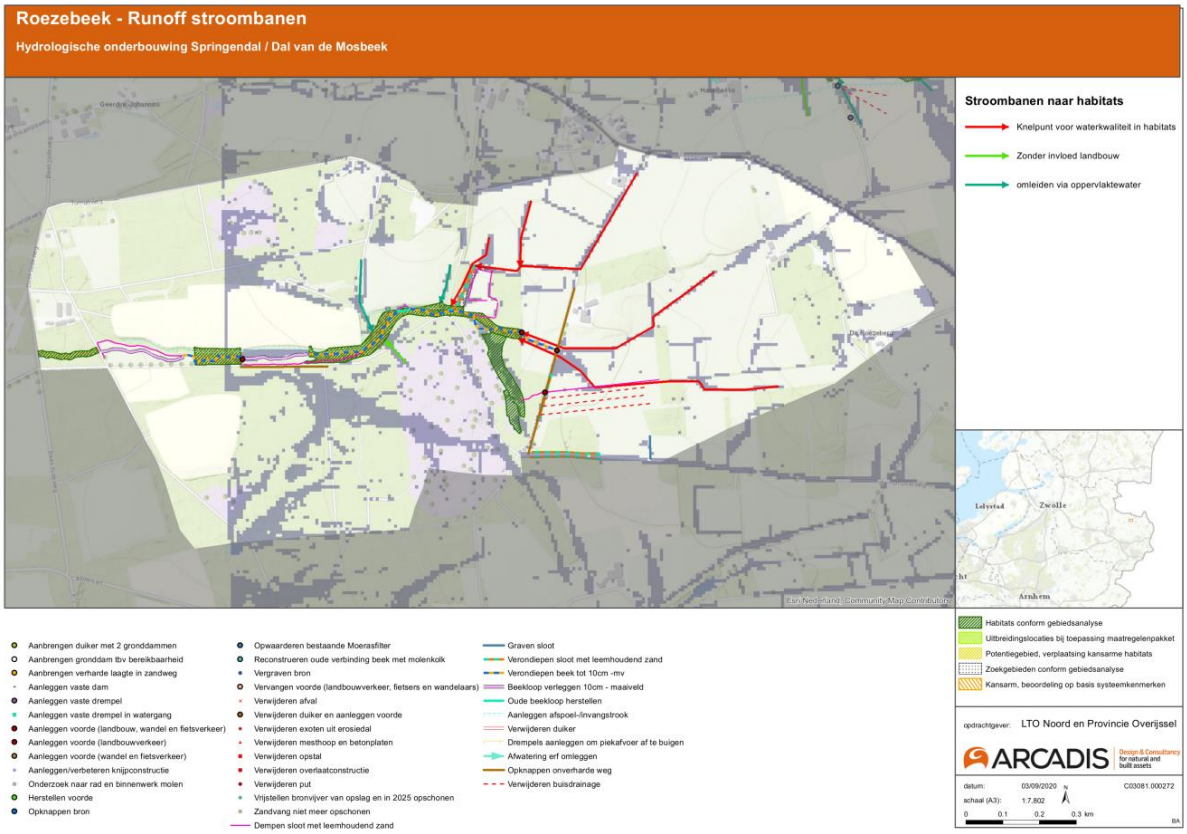
Deze paragraaf beschrijft hoe het neerslag- en afvoerproces in het dal van de Roezebeek functioneert. Hierbij is aandacht voor wat er tijdens en na een regenbui in het stroomgebied gebeurt en welke factoren hier invloed op hebben. Zie ook de runoff kaart in Figuur 123

Het stelsel van de Roezebeek kan in hoofdlijnen als volgt worden onderverdeeld:

- Stelsel van het oostelijke bovenloopgebied en het hoofddal: Roezebeek inclusief de twee greppelsystemen die vanuit het oosten op de beek afwateren;
- Sloten- en greppelstelsel van het noordelijke zijdal;
- Bronslenk van het zuidelijke zijdal.

In het winterhalfjaar is het stelsel normaal gesproken watervoerend. In neerslagrijke winter- en vroege voorjaarsperioden wordt veel water afgevoerd en treden piekafvoeren op. Bij hoge piekafvoeren overstroomt het hoofddal gedeeltelijk. In de loop van het voorjaar valt de hoofdloop vanaf het westen steeds verder droog en in de loop van de zomer valt het volledige stelsel meestal droog.

Op basis van de resultaten van de kartering van het oppervlaktewatersysteem wordt dieper ingegaan op de opbouw en het functioneren van het stelsel. Op basis van de resultaten van het grondwatersysteemonderzoek wordt inzichtelijk gemaakt op welke wijze het beeksysteem wordt gevoed, waarom de hoofdloop in de loop van het voorjaar vanuit het westen droogvalt en waarom het stelsel in de zomer langdurig droogvalt.



Figuur 123: runoff naar de Roezebeek

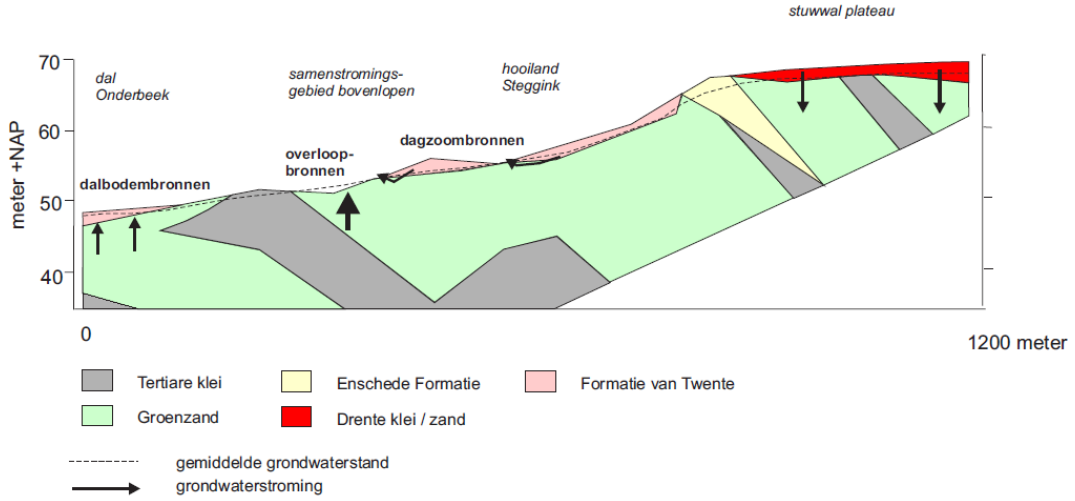
8.3.2 Grondwater

In deze paragraaf wordt eerst ingegaan op het functioneren van het regionale grondwatersysteem.

De regionale grondwaterstroming vindt plaats via het watervoerende pakket in de slenk van Reutum. Via dit watervoerende pakket stroomt het diepe grondwater conform de terreinhelling in westelijke richting af. De stijghoogte van diepe grondwater ter plaatse van de Vasserheide ligt rond de 28 m +NAP.

Vanuit de slenk van Reutum wordt grondwater onttrokken voor de openbare drinkwatervoorziening. Circa 5 km ten noordwesten van het onderzoeksgebied ligt de drinkwaterwinning Manderveen: hier wordt jaarlijks 3 miljoen m3 aan de slenk onttrokken. Ook ten noorden van Manderveen, in Duitsland, wordt grondwater aan de slenk onttrokken. In het verleden vond ook direct ten westen van het onderzoeksgebied onttrekking van grondwater plaats, ter plaatse van de winning Vasserheide. In 1997 is deze winning beëindigd.
De grondwateronttrekkingen leiden tot een stijghoogteverlaging in het diepe watervoerende pakket in de slenk van Reutum. Door de sluiting van de winning Vasserheide is in de omgeving hiervan een geringe verhoging van de stijghoogte opgetreden, maar levert geen bijdrage aan de doelrealisatie Natura 2000 doelen

Lokale grondwatersystemen



Figuur 124: Geschematiseerde dwarsdoorsnede met de verschillende lagen en bronnen (Van Huissteden, 1989)

8.4 Ecologische waarden

Deze paragraaf beschrijft de ecologische waarden in deelgebied Roezebeek.

8.4.1 Vegetaties

Bovenstroomse deel van het hoofddal
In het brongebiedje dat direct ten oosten van het natuurontwikkelingsgebied Oude Luttikhuis ligt is Elzenbroekbos aanwezig. Het broekbos met Zwarte els heeft een ruige ondergroei waarin vooral Speenkruid en Grote brandnetel domineren. In het
beekdal ten noorden hiervan ligt een weidebron in een ondiepe greppel met Groot bronkruid in een vochtig beekdalgrasland.
In het natuurontwikkelingsgebied Oude Luttikhuis is ter plaatse van het slenkachtige beekloopje een circa 10 meter brede strook met voedselrijke vegetatie aanwezig, met hierin veel Pitrus en productieve grassen. In combinatie hiermee is op een aantal plekken in de slenk ook Groot bronkruid aanwezig. Aan weerszijden van de voedselrijke strook liggen schralere zones, met hierin vooral veel Veldrus en Blauwe knoop. In de diep afgegraven zone ten westen van de Roezebergweg is een vergelijkbare ontwikkeling gaande, met een productieve vegetatie in het laagste deel van de slenk en Veldrus op de flauwe noordflank van de slenk.
Daar waar de Roezebeek het bos instroomt is een slecht ontwikkeld Elzenbroekbos aanwezig. Het noordoostelijk deel betreft de rompgemeenschap van Brede stekelvaren. Als relict uit een beter verleden groeit op één plek langs de beekloop Zwarte bes. In de struiklaag groei ook Gewone vlier. Verder naar het zuidwesten is de rompgemeenschap van Grote brandnetel aanwezig. Behalve Grote brandnetel is hier ook Speenkruid aspectbepalend en zijn ook ruigtesoorten als Kleefkruid en Zevenblad aanwezig. Het bos is op de habitattypenkaart aangegeven als H91E0C Vochtige alluviale bossen (Figuur 125).

Zuidelijke zijdal
De bronslenk van de zuidtak van het dalsysteem (ofwel de Vasserheidebron) is grotendeels begroeid met broekbos. In de bronslenk zelf bestaat de boomlaag met name uit Zwarte els. Het meest bovenstrooms gelegen deel van de zijtak is begroeid met Wilgenbroekstruweel. In de bronslenk is ook IJle zegge massaal aanwezig. Dit bostype is te duiden als een Elzenbroekbos subassociatie met Zompzegge.
Langs de westflank van de slenk komen langdurig natte plekken met veenmosbegroeiingen voor. Het (berken)bos op de oostflank van de zuidelijke zijtak heeft een ruige ondergroei met lager op de helling een zone met veel Grote brandnetel. Op sommige plekken dringt de zone met Grote brandnetel door tot in de bronslenk. In het benedenstroomse deel van de bronslenk is een zone met Mannagras aanwezig: ook dit is een soort die duidt op eutrofe omstandigheden.
De bronslenk is op de habitattypenkaart aangegeven als habitattype H91D0 Hoogveenbossen, maar betreft feitelijk Elzenbroekbos (Fieldlab, 2016) en kan daarom beter gerekend worden tot het habitattype H91E0C Vochtige alluviale bossen.
Op de westflank van de zuidtak van het dalsysteem is vochtige heide aanwezig. Een deel hiervan is begrensd als habitattype H4010 Vochtige heiden. Het vochtige heidegebied is echter sterk aan het vergrassen met Pijpenstrootje, dus mogelijk zijn sommige van deze veelal kritische soorten inmiddels al niet meer aanwezig.

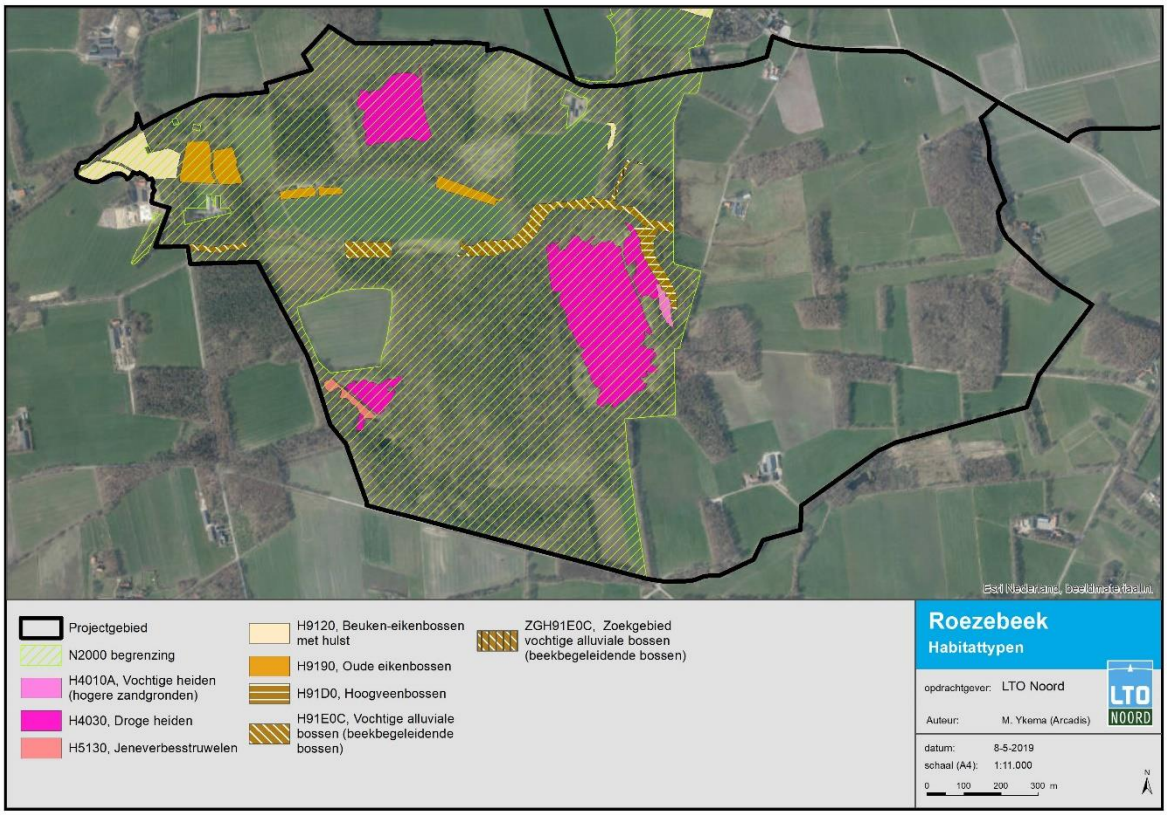
Noordelijke zijdal
Op de habitattypenkaart is in het benedenstroomse deel van het noordelijke zijdal een strook aangegeven als zoekgebied Vochtige alluviale bossen. Deze aanduiding klopt echter niet aangezien hier Berken-zomereikenbos aanwezig is (Fieldlab, 2016).

Het grasland ten oosten hiervan (dit is het grasland van de provincie met peilbuis B13) is vochtig, maar is vanwege het voormalige landbouwkundige gebruik voedselrijk. Zodoende is hier veel Pitrus aanwezig. Uit een vegetatiekaart van der Voo uit 1965 volgt dat destijds in de noordtak Parnassia en Beenbreek aanwezig waren (Landschap Overijssel, 2006).

Benedenstroomse deel van het hoofddal
De bosgebieden in het benedenstroomse deel van het beekdal zijn op de habitattypenkaart allen aangegeven als H91E0C Vochtige alluviale bossen. Het gedeelte ter plaatse van peilbuis B28F1451 betreft een slecht ontwikkeld Elzenbroekbos, namelijk de rompgemeenschap met Grote brandnetel. Het bos van dit particuliere perceel is enige jaren geleden gekapt. In de huidige situatie bestaat het bos hier uit een begroeiing van opnieuw uitgelopen Zwarte elzen met een ruige ondergroei van hoofdzakelijk Grote brandnetel.
Het gedeelte met peilbuizen B15 en B16 kan het best getypeerd worden als een magere variant van het Vogelkers-Essenbos (Horsthuis, 2016).Op de beekoevers en in de zones hier direct naast is echter ook hier meestal een ruige vegetatie met voornamelijk Grote brandnetel aanwezig. In het beekdalgedeelte met peilbuis B15 is de Grote brandnetelzone over de complete breedte van het beekdal aanwezig. De boomlaag wordt gedomineerd door Zwarte els.
Ter plaatse van peilbuis B28F1452 is ten noorden van de beek Beuken-Eikenbos met Adelaarsvaren aanwezig en ten zuiden van de beek Berken-Zomereikenbos. Ook het bos met Bo28 betreft Berken-Zomereikenbos. Het betreft hierbij dus in feite geen alluviale bossen. Alleen smalle stroken direct langs de beek kunnen hier worden opgevat als Vogelkers-Essenbos (Fieldlab, 2016). Ook in deze stroken groeit veel Grote brandnetel en her en der groeit Zwarte bes.

8.4.2 Voorkomende habitattypen

In de Roezebeek komt twee grondwaterafhankelijke habitattypen voor: Vochtige alluviale bossen(H91E0) en Vochtige heide (H4010A). De Vochtige alluviale bossen (Figuur 125) bestaan hier uit Elzenbroekbos en Vogelkers- Essenbos. Op de hogere gronden komt de grondwateronafhankelijke habitattypen Droge heide (H4030), Beuken-Eikenbossen met Hulst (H9120) en Oude Eikenbossen (H9190) voor. In Figuur 125 en in Tabel 33 zijn alle habitattypen weergegeven die voorkomen in en langs de Roezebeek. Per habitattype zijn ook de instandhoudingsdoelstellingen weergegeven. In de kolommen ‘Doel oppervlakte’ en ‘Doel kwaliteit’ staat of de kwaliteit en de oppervlakte van het habitattype doelmatig wordt behouden (=) of uitgebreid (>) moet worden.



Figuur 125: Habitattypen en N2000 begrenzing Hazelbekke (RIVM, 2015)

Tabel 33: Instandhoudingsdoelstelling van de habitattypen in en langs het dal van de Roezebeek

Habitattypen	Doel oppervlakte	Doel kwaliteit
H4010A Vochtige heide	=	>
H4030 Droge Heide	>	>
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	=	>
H9190 Oude Eikenbossen*	-	-
H91E0 Vochtige alluviale bossen	>	>

**= H9190 Oude eikenbossen: Dit habitattype komt niet voor in het aanwijzingsbesluit en worden in het N2000-beheerplan en dit Inrichtingsplan niet verder uitgewerkt. In het beheerplan wordt ingegaan op het behoud van deze habitattypen.*

In de volgende alinea's zijn alle in het dal van de Roezebeek voorkomende habitattypen kort beschreven.

H9120, Beuken-eikenbossen met hulst
Beuken-eikenbossen met Hulst komen voor op droge tot vochtige zand- en leemgronden. In het gebied zijn die te vinden op het stuwwalplateau en tegen de hellingen rond de beekdalen. Deze standplaatsen worden enkel door regenwater gevoed en zijn voor buffering van de zuurgraad afhankelijk van de bodem. Om achteruitgang van dit habitattype te voorkomen zijn in de 1e N2000-beheerplanperiode geen inrichtingsmaatregelen nodig.

H91E0, Vochtige alluviale bossen (Alluviale bossen)
Het habitattype Vochtige alluviale bossen komt met twee bostypen voor in de Roezebeek:
Het kwalificerende Alluviaal bos langs de hoofdloop, met vegetatietype Elzenbroekbos is een rompgemeenschap en (zeer) matig ontwikkeld. Ook het Vogelkers – Essenbos langs de hoofdloop is niet rijk ontwikkeld. De observatie van het Fieldlab wordt ondersteund door eerder onderzoek (Provinciaal meetnet verdroging Overijssel, Hommel en de Waal, 2013). Hierin wordt geconcludeerd dat zeker voor de hoofdloop de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) ver buiten de vochtrange van het (vermoedelijk) oorspronkelijke vegetatietype ligt. De vegetatie lijkt zich te ontwikkelen in de richting van een bostype dat niet meer tot de broekbossen gerekend kan worden met uitzondering van de boomlaag met Zwarte els. Daarmee bevindt het habitattype zich in een rompgemeenschap.

De Vochtige Alluviale bossen (verder genoemd, Alluviale bossen), zijn langs de Roezebeek grotendeels matig ontwikkeld: grote delen van het elzenbroekbos is verruigd met Grote brandnetel, Brede stekelvaren en Braam (rompgemeenschappen van grote brandnetel en Brede stekelvaren).

Figuur 126: Roezebeek: Vochtige alluviale bossen

H4010A Vochtige heiden
Dit habitattype bestaat uit een vochtige heidegemeenschap op voedselarme, zure zand- en veenbodems. Kenmerkend is hierbij de hoge bedekking met gewone dophei (heidesoort die onder natte omstandigheden groeit).
Het habitattype is in de huidige situatie grotendeels slecht ontwikkeld en heeft slechts een beperkte omvang: grote delen van het vochtige heidegebied is sterk vergrast met Pijpenstrootje, maar kenmerkende soorten als Veenbies en Beenbreek zijn aanwezig

H4030 Droge heiden

Droge heide is een grondwater onafhankelijk habitattype die wordt gedomineerd door struikheide in combinatie met dwergstruiken, grassen en mossen. In Nederland komen droge heiden voor op matige droge tot droge, kalkarme en zure bodems. In het deelgebied Roezebeek komt het habitattype voor ten zuiden van de beek, op de Vasserheide.

Een groot deel van de droge heide bestaat uit vegetatietypen die duiden op een matige tot goede kwaliteit. De heide is echter beperkt in omvang en arm aan typische planten- en diersoorten. De oorzaken van deze knelpunten zijn overwegend verzuring en vermesting (dus gevolg depositie) die verbossing en vergrassing van het habitattype tot gevolg heeft gehad.

Figuur 127: Vasserheide, Droge heide (Landschap Overijssel)

8.5 Knelpunten

Binnen het deelgebied spelen vier knelpunten, namelijk verdroging, vermesting, verzuring en veenafbraak, waarbij veenafbraak een afgeleide is van de knelpunten verdroging en vermesting. Dit wordt verder in deze paragraaf nader toegelicht.

Binnen het deelgebied spelen vier knelpunten, namelijk verdroging, vermesting, verzuring en veenafbraak, waarbij veenafbraak een afgeleide is van de knelpunten verdroging en vermesting. Er is voor dit deelgebied gekozen om het knelpunt verdroging per beektak toe te lichten. De overige knelpunten worden per knelpunt behandeld en niet gespecificeerd naar een beektak. Dit laatste houdt verband met het feit dat de habitattypen aanwezig zijn daar waar de verschillende takken samen komen en verder gaan als 1 beektak richting het westen. Dit wordt verder in deze paragraaf nader toegelicht.

8.5.1 Verdroging

In de Roezebeek is op een aantal plekken het knelpunt verdroging geconstateerd, zie Figuur 22. In het Natura 2000-beheerplan is dit knelpunt gespecificeerd in verdroging door verschillende oorzaken met de nummers (K1 t/m K7). Verdroging uit zich in een te lage voorjaars- en zomergrondwaterstand en het voorkomen van ruigtesoorten in de habitattypen. Hieronder is per deelsysteem het knelpunt verdroging uiteengezet.

Hoofdbeek

Vanwege de aanwezigheid van de weerstandsbiedende lagen (Tertiaire klei) treedt er nauwelijks infiltratie op naar de ondergrond. Het water dat in perioden van neerslagoverschot valt wordt door de steile helling van de stuwwal en deels door de aanwezigheid van drainage uit de zandlaag gedraineerd en versneld afgevoerd.
Op de plek waar het hoofddal van de Roezebeek begint (ter plaatse van peilbuis B06) bevindt zich de bron van het hoofdsysteem in het Elzenbroekbos. Het bronbosje wordt doorsneden door de afvoergreppel van het landbouwgebied in het verder zuidoostelijk gelegen zijdal waarmee het bronsysteem wordt gedraineerd. D beperkt de werking van de bron en de beschikbaarheid van bronwater aan het systeem.
Ter plaatse van deelgebied Oude Luttikhuis (B07) is het beekdal bij de herinrichting in 2007 sterk vergraven: er heeft hier een maaiveldverlaging tot op het niveau van de voormalige beekbodem plaatsgevonden(waarneming Fieldlab). Door deze forse afgraving is de voedende werking van dit beekdalgedeelte op het verder benedenstrooms gelegen deel van het dalsysteem afgenomen. Het restant van de gekanaliseerde beekloop ten oosten van de Roezebergweg heeft nog een

diepte van 30 cm-mv en nog wel een licht drainerende werking op het grondwater. In het graslandgebied ten westen van de Roezebergweg is de beekloop gekanaliseerd en diep.
Aan de noordzijde van de beek is in het verleden bovendien tot op het bodemniveau van de diepe gekanaliseerde beek een slenk uitgegraven. Het vergraven van de percelen aan weerszijden van de Roezebergweg levert weliswaar wel een goede uitgangssituatie op voor ontwikkeling van een vochtige vegetatie op de percelen zelf, maar deze situatie is ongunstig voor het functioneren van het hydrologische systeem van het beekdal als geheel en met name voor de laterale grondwatervoeding van het aangrenzende alluviaal bos (H91E0C). De diepe, gekanaliseerde beekloop met slenk hierlangs heeft dus een sterk verdrogende werking op het habitattype (Zie dwarsprofiel B-B).
Ter plaatse van peilbuis B28F1588 bevindt zich de overgang van de zone met gestuwde Tertiaire klei met hoge weerstand in de ondergrond naar de grondmorenezone (keileem) met lage weerstand in de ondergrond. Zodoende is ook in dit overgangsgebied een beekdalzone aanwezig die onder invloed van de laterale grondwatervoeding weliswaar nat is, maar waar vanwege het verlies (over de rand van de Tertiaire klei heen) naar de ondergrond geen duidelijke kwel optreedt. Deze laterale grondwatervoeding wordt in de huidige situatie gereduceerd door de sterk drainerende werking van de gekanaliseerde beekloop met de hiernaast uitgegraven slenk ten oosten van peilbuis B8.

Noordtak
De noordtak wordt voornamelijk gekenmerkt door de aanwezigheid van Tertiaire klei in de ondiepe ondergrond kan het water niet gemakkelijk infiltreren naar de ondergrond. In perioden met een neerslagoverschot stroomt het regenwater daarom vooral lateraal via de dunne oppervlakkige zandlaag via veelal sloten en drainage versneld af.
Dit gaat ten koste van de geleidelijke grondwatervoeding van het dalsysteem (noordtak en hoofdsysteem).
Daarnaast heeft ook de ingesneden Roezebeek een drainerende werking op het kwelwater. Dit leidt niet alleen tot verlaagde grondwaterstanden in dit gebied, maar zorgt ook voor verminderde grondwatervoeding van het hoofddal waar het habitattype Alluviaal bos (H91E0C) is gelegen.
In de grondmorenezone ten westen van de stuwwal heeft de ondergrond weinig weerstand, waardoor water gemakkelijk kan infiltreren, ondanks de aanwezigheid van de keileem. De freatische grondwaterspiegel bevindt zich hier op het niveau van het diepe, regionale systeem, waardoor grondwatervoeding in de habitattypen ter plaatse zeer beperkt voorkomt.
Vanwege de insnijding van de Roezebeek vindt deze voeding van het beekdal in de huidige situatie op een te laag niveau plaats, waardoor de voedende werking van de beek is afgenomen. Ook dit veroorzaakt dus verdroging.
Peilbuis B28F1451, de locatie waar het habitattype Alluviaal bos is gelegen, bevindt zich dus in de overgangszone van het stuwwalgedeelte naar de grondmorenezone. Onder invloed van de laterale voeding is het gebied wel nat, maar vanwege de infiltratie naar de ondergrond treedt hier geen duidelijke kwel op en zijn hier nu verlaagde grondwaterstanden aanwezig: de grondwaterstand ligt zelfs in de winter al iets beneden maaiveld (GHG = 10 cm -mv), zakt de grondwaterstand in de loop van het voorjaar snel weg (GVG = 21 cm -mv) en ligt zodoende in de zomer ver beneden maaiveld (GLG: onder de onderkant van het ondiepe filter, dus op minimaal 1,0 m -mv).

Ook aanwezige ijzeroerlagen leveren weinig weerstand gezien de snel uitzakkende grondwaterstanden. In tijden met beperkte aanvoer van beekwater valt het systeem hier zodoende al droog. Hierdoor groeien in dit gedeelte van het beekdal ook vooral berken en eiken en zijn hier alleen in de oever van de beekloop zelf elzen aanwezig.
Hoewel de minder vochtige omstandigheden dus vooral veroorzaakt worden door de bodemopbouw, speelt ook hier de insnijding van de Roezebeek een rol. Vanwege de insnijding liggen immers ook hier de beekpeilen onder normale afvoeromstandigheden niet direct aan maar (in dit gedeelte) 4 à 5 dm beneden maaiveld, waardoor ook hier de beek zijn voedende functie veel minder optimaal kan vervullen.

Zuidtak
Op de overgang van het landbouwgebied naar de Vasserheide is de oppervlakkige watervoerende zandlaag behoorlijk dik (1,95 m) en deze zandlaag is grotendeels ook watervoerend. Vooral vanuit de zone met relatief dikke zandlaag vindt in de huidige situatie grondwatervoeding plaats van de bronslenk ter plaatse van de zuidtak van de Roezebeek. Deze voeding wordt gereduceerd door de afvang van grondwater door drainagebuizen in het landbouwperceel en de diepe sloot langs de Roezebergweg.
Hogerop de helling is de oppervlakkige zandlaag over het algemeen dun. In de huidige situatie stroomt in dit gedeelte dus praktisch geen grondwater af via de oppervlakkige zandlaag. De lage gemeten grondwaterstanden worden behalve door infiltratie naar de ondergrond ook veroorzaakt door de drainerende werking van de buisdrainage die in dit perceel en ook hogerop de helling aanwezig is. Het gevolg van de aanwezigheid van deze drainage is een verminderde voeding van de bronslenk.
In combinatie heeft ook de egalisatie van het landbouwgebied geleid tot een aantasting van de grondwatervoeding van de bronslenk.
Als gevolg hiervan is namelijk de zandrug tussen B2 en Bo26 afgevlakt (zoals in het veld is waar te nemen op de overgang naar niet vergraven deel in het bosje van het landbouwgebied), waardoor hier de grondwaterspiegel in natte winterperioden minder ver op kan bollen.
In de grondmorenezone ter plaatse van het heidegebied ten westen van de bronslenk (B04 en Bo34) is weliswaar geen diep systeem, maar wel een ondiep systeem werkzaam en in de winter loopt de ondiepe grondwaterstand hier ook hoog op. Toch is in dwarsprofiel C-C' ook dan de grondwaterstand nog net iets te laag om vanuit het westen een laterale voeding via de oppervlakkige zandlaag naar de bronslenk te kunnen genereren. Terwijl de bronslenk tot halverwege de 20e eeuw in een grotendeels open heide gebied lag, is nu de gehele oostflank van het zuidelijke zijdal waarin de bronslenk ligt begroeid met bos. Omdat bos een hogere verdamping heeft dan heide, heeft ook dit verbossingsproces voor verdroging gezorgd.

Vanwege de verdroging en de verhoogde depositie van stikstof vanuit de lucht is het heidegebied vergrast met Pijpenstrootje. Doordat ook Pijpenstrootje een hogere verdamping heeft dan een heidevegetatie, heeft de vergrassing met

Pijpenstrootje geleid tot een nog sterkere verdroging en een nog sterkere vergrassing. Dus ook de verbossing en vergrassing dragen bij, zij het in mindere mate dan de oostelijke ontwatering, aan de verminderde grondwatervoeding van de bronslenk. Een indicatieve ligging van plekken waar verdroging en veenoxidatie speelt in de Roezebeek is te vinden in paragraaf 8.5.5

Figuur 128: Voorbeeld van insnijding van de beek (links) en rechts van een niet ingesneden beek (Hazelbekke)

Ontwatering in de omgeving
Het aanleggen van lokale ontwatering ten behoeve van landbouwpercelen is ook een belangrijke oorzaak van verdroging. Daarnaast hebben aan de oostzijde van het gebied diverse vergravingen plaatsgevonden en is in het verleden ijzer gewonnen. Bovenstrooms het Natura 2000 gebied zijn buisdrains deels verwijderd en is de voedselrijke bouwvoor en de dalopvulling deels afgegraven voor natuurontwikkeling (Landshap Overijssel). Benedenstrooms het Natura 2000 gebied is een voorde aangelegd om voortschrijdende en terugschrijdende erosie te voorkomen (waterschap Vechtstromen en Landschap Overijssel).

8.5.2 Vermesting

Noordtak
Deze analyseresultaten wijzen op de aanwezigheid van vermest grond- en oppervlaktewater in het landbouwgebied van het noordelijke zijdal en het optreden van denitrificatieprocessen onder invloed van pyriet. In samenhang hiermee is in het bemonsterde grondwater het nitraat vrijwel geheel verdwenen, maar dit heeft wel geresulteerd in zeer hoge sulfaatconcentraties. De aanwezigheid van een relatief hoog gehalte nitraat in het slootwater geeft aan dat er vanuit het landbouwgebied ook een sterke toevoer optreedt van (oppervlakkig toestromend) nitraatrijk grondwater. Hierdoor ontstaat het mixtype van nitraatrijk en matig sulfaatrijk water.

Hoofdbeek
Net als in de hoofdtak wijzen de analyseresultaten op de aanwezigheid van vermest grond- en oppervlaktewater, waarbij als gevolg van denitrificatie met pyriet het nitraat vrijwel geheel is verdwenen, maar wat wel geresulteerd heeft in zeer hoge sulfaatconcentraties. De lage nitraatconcentratie van het beekwater duidt erop dat hier, althans op het moment van de bemonstering, geen sprake is van voeding met nitraatrijk water, dus ook niet vanuit het landbouwgebied aan de oostzijde. Waarschijnlijk gebeurt dat wel in nattere perioden, als er een sterkere oppervlakkige afvoer optreedt.

Zuidtak
Ook hier is op basis van de analyseresultaten geconstateerd dat er vermest grond- en oppervlaktewater aanwezig is in het systeem van de zijtak. Ook hier treden denitrificatieprocessen onder invloed van pyriet op waardoor er hoge sulfaatgehalten gemeten worden in het systeem. Via afvoersloten langs de oostelijk gelegen landbouwpercelen wordt nitraatrijk water via een duiker onder de Roezebeekweg afgevoerd richting de bronslenk van de zuidtak. Hierdoor is een sterke verruiging opgetreden met o.a. Grote Brandnetel.

Sulfaatrijk grondwater leidt onder anaerobe omstandigheden tot afbraak van organisch stofrijke lagen in de bodem wat mobilisatie van stikstof en fosfaat tot gevolg heeft. Als in combinatie hiermee de bodem in de loop van de zomer in onvoldoende mate droogvalt, dan wordt dit fosfaat niet aan (reactief) ijzer gebonden en is het dus voor de planten beschikbaar. Het optreden van dit proces vormt een goede verklaring voor de aanwezigheid van de Mannagrasvegetatie in het relatief natte, gedurende de zomer lange tijd waterverzadigde benedenstroomse deel van de bronslenk.

Resume
Door de aanwezigheid van zowel stikstof als sulfaat in het ecosysteem treedt verruiging in de vegetatie op binnen het daar gelegen habitattype Alluviaal bos (H91E0C). In het Natura 2000-beheerplan zijn dit knelpunten K8 en K11. Door de uitspoeling van nitraat en sulfaat komen indicator soorten voor voedselrijke milieus als de Grote brandnetel en Gewone braam voor, die hebben gezorgd voor een kwaliteitsvermindering van de habitattypen. Aanwezigheid van Hondsdraf en Gewone Vlier binnen het habitattype wijst op eutrofiering door verdroging van de habitattypen.

8.5.3 Verzuring

Als gevolg van verdroging en vermesting treedt ook in de habitattypen langs de Roezebeek verzuring op. Dit is ook te zien in de hydrochemische metingen die zijn uitgevoerd in kader van de ecohydrologische systeemanalyse van het gebied. De gemeten PH van het in het gebied varieert tussen de 3 en 7. Wanneer de knelpunten van vermesting worden aangepakt zal, als gevolg van het verhogen van de buffercapaciteit van de bodem, de verzuring ook langzamerhand afnemen. In het Natura 2000-beheerplan is dit knelpunt gespecificeerd in verdroging door verschillende oorzaken met de nummers (K1 t/m K7). In waterverzadigde bodems vinden processen plaats die buffercapaciteit genereren.

Figuur 129: Eutrofiëring van alluviaal bos (voorkomen Grote brandnetel)

8.5.4 Veenafbraak (gevolg van verdroging en/of vermesting)

Veenafbraak ontstaat door mineralisatie (omzetting van plantenresten in anorganische stoffen, bv. nitraat). Dit proces wordt geactiveerd wanneer een oxidator (chemische stof die elektronen kan opnemen) in aanraking komt met het veen.

Dit kan op twee manieren gebeuren. Ten eerste door verlaging van de grondwaterstanden waardoor zuurstof bij de veenlaag in de bodem kan komen, dit zorgt voor oxidatie van het veen, ofwel: veenafbraak. Feitelijk is veenafbraak mineralisatie van het veen waarbij stikstof wordt gevormd. Een tweede manier van veenafbraak ontstaat wanneer de veenlaag in de bodem in contact komt met sulfaatrijk grondwater onder zuurstofloze omstandigheden.

Beide processen komen in het beekdal van de Roezebeek voor. In een deel van het hoofddal is een veenbodem aanwezig. Onder invloed van de verlaagde grondwaterstanden komen in versterkte mate voedingsstoffen vrij vanuit de veenlaag, waardoor eutrofiëring, optreedt. Onder invloed van de verlaagde grondwaterstanden treedt mineralisatie van het veen op, waardoor in versterkte mate voedingsstoffen vrijkomen. In combinatie hiermee treedt ook eutrofiëring op door overstroming met voedselrijk beekwater bij piekafvoeren.
In paragraaf 1.5.2 is al aangegeven dat er sprake is van een hoog sulfaatgehalte in het grond- en oppervlaktewater. Sulfaat is de motor voor veenafbraak. Veenafbraak is dus een belangrijk gevolg van vermesting en verdroging in dit deelgebied. Vanwege de lange hersteltijd voor veen vormt veenafbraak een grote kans op onomkeerbare schade aan een gebied. Het nemen van maatregelen voor behoud en herstel van veen heeft daarom een hoge urgentie.

8.5.5 Knelpunten per deelsysteem

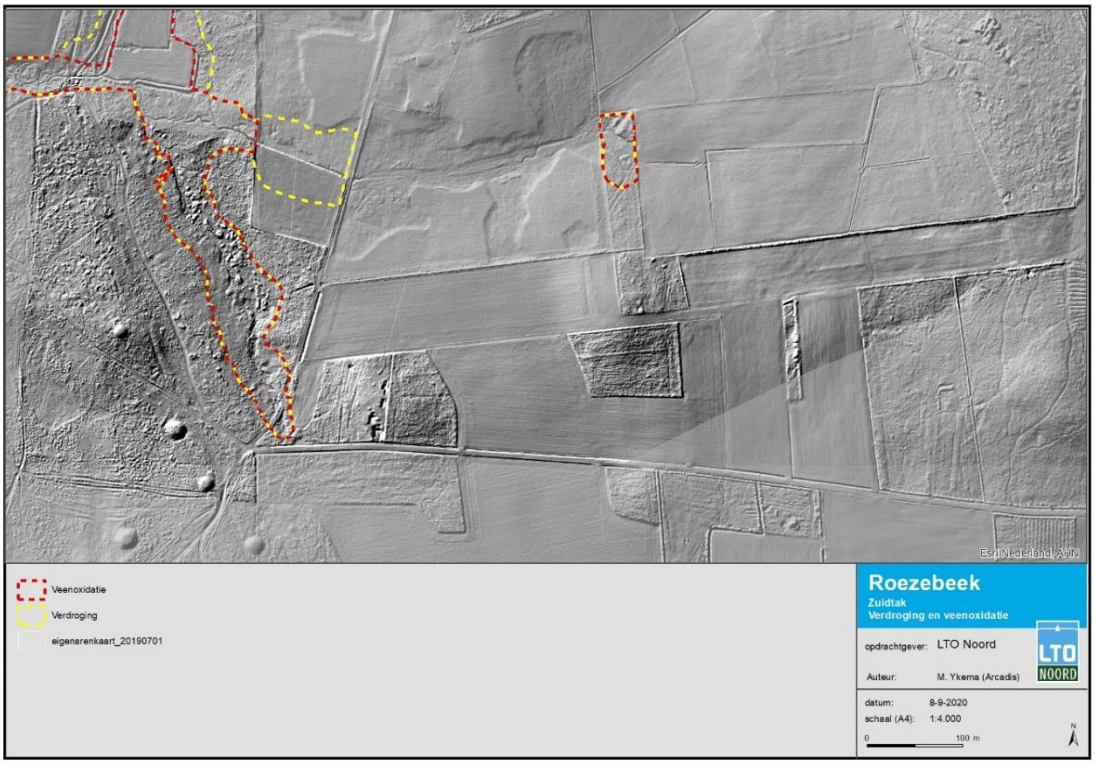
Het habitattype Vochtige alluviale bossen en Vochtige heide komen in de Roezebeek grotendeels matig ontwikkeld voor. Binnen het habitattype Alluviale bossen komen als gevolg van verdroging en vermesting op grote schaal Grote brandnetel,

Gewone braam en Hondsdraf voor. Langs de zuidtak en langs de Vasserheide zijn verbossing en vergrassing grote knelpunten waar het gaat om de instandhouding van de (natte) habitattypen rondom de zuidtak. De alluviale bossen (H91E0C) komen hier alleen nog voor in een rompgemeenschap. Hieronder in Figuur 130, Figuur 131, Figuur 132 en Figuur 133 de locaties waar verdroging en veenoxidatie optreedt in de deelsystemen van de Roezebeek.

Noordtak

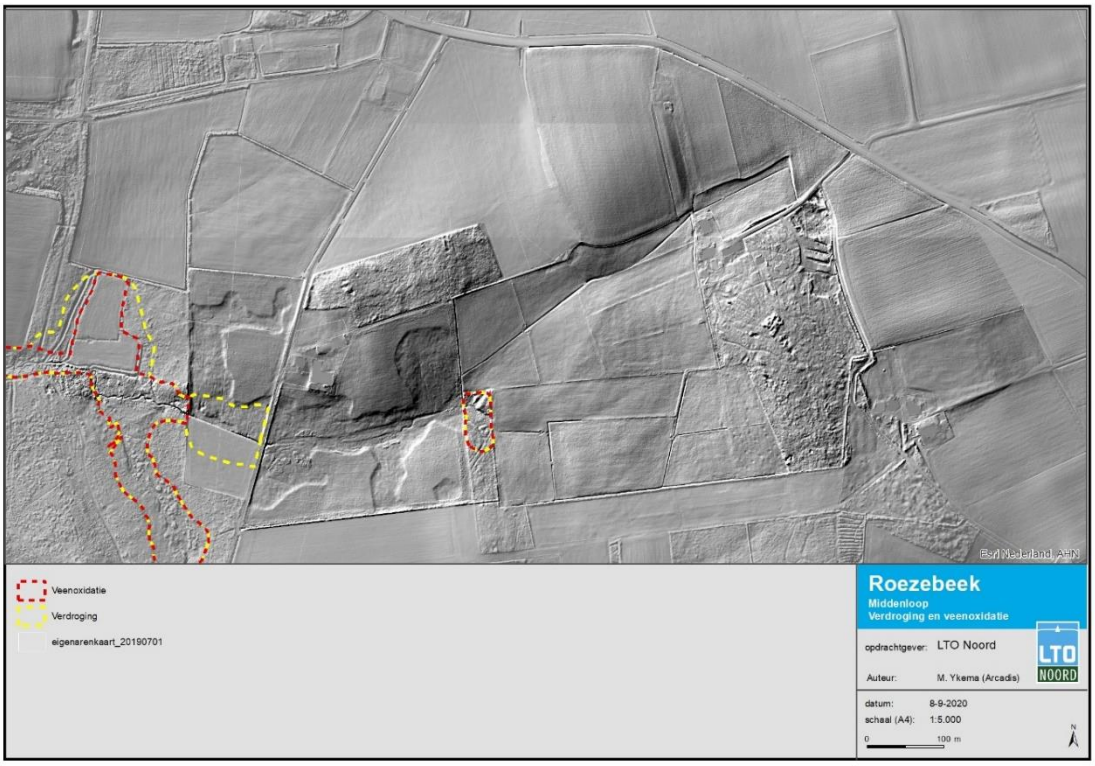
Figuur 130: Verdroging en veenoxidatie in de Noordtak van de Roezebeek (analyse Fieldlab)

Zuidtak



Figuur 131: Verdroging en veenoxidatie in de Zuidtak van de Roezebeek (analyse Fieldlab)

Midden- en Benedenloop



Figuur 132: Verdroging en veenoxidatie in de Middenloop van de Roezebeek (analyse Fieldlab)

Figuur 133: Verdroging en veenoxidatie in de Benedenloop van de Roezebeek (analyse Fieldlab)

8.6 Maatregelen en doelbereik

8.6.1 Maatregelen uit het Natura 2000-beheerplan

In de uitwerking van de maatregelen zijn het Natura 2000-beheerplan en de ecohydrologische systeemanalyse (Hullenaar 2019) uitgangspunt geweest (Tabel 34). Daaropvolgend heeft het Fieldlab analyses op het systeem (hydrologisch, ecologisch en biochemisch) uitgevoerd waarbij in een nadere detaillering naar het gebied is gekeken. Hierin is onder andere gekeken naar de bodemopbouw, watersysteem (grond- en oppervlaktewater), de voorkomende habitattypen en de onderlinge samenhang. Vanuit deze analyse zijn de knelpunten nader beschouwd.

Uit de systeemanalyse volgt er meer locaties van invloed zijn op de ontwikkeling van het de habitats dan is voorgesteld in het Beheerplan. Met name de relatief snelle hydrologische werking van het systeem, het oppervlakte – en grondwater heeft een korte (minder dan 1 tot 5 jaar) reistijd richting de habitats. Dit betekent dat voor de instandhouding van habitattypen mogelijke invloed uit het bronsysteem t.a.v. verdroging en vermesting zal moeten worden voorkomen om verdere achteruitgang tegen te gaan. De focus ligt hierbij op de percelen direct tegen de habitats en in de middenloop.

Onderstaand maatregelpakket bevat een aantal verschillen ten opzichte van het Natura 2000-beheerplan. Er is per deelsysteem een tabel opgenomen waarin de maatregelen vanuit het N2000-beheerplan zijn opgenomen en de uitgewerkte maatregelen met een onderbouwing. Zie ook bijlage 12

Deelgebieden
Voor de beschrijving van maatregelen is gekozen het deelgebied onder te verdelen in 4 deelgebieden:

- Noordtak
- Hoofdbeek
- Zuidtak
- Hoofdbeek benedenstrooms

De bemestingsmaatregelen worden hierna, niet per deelgebied net als bij de overige maatregelen, maar voor het gehele gebied beschreven.

8.6.2 Maatregelen uit het N2000-beheerplan

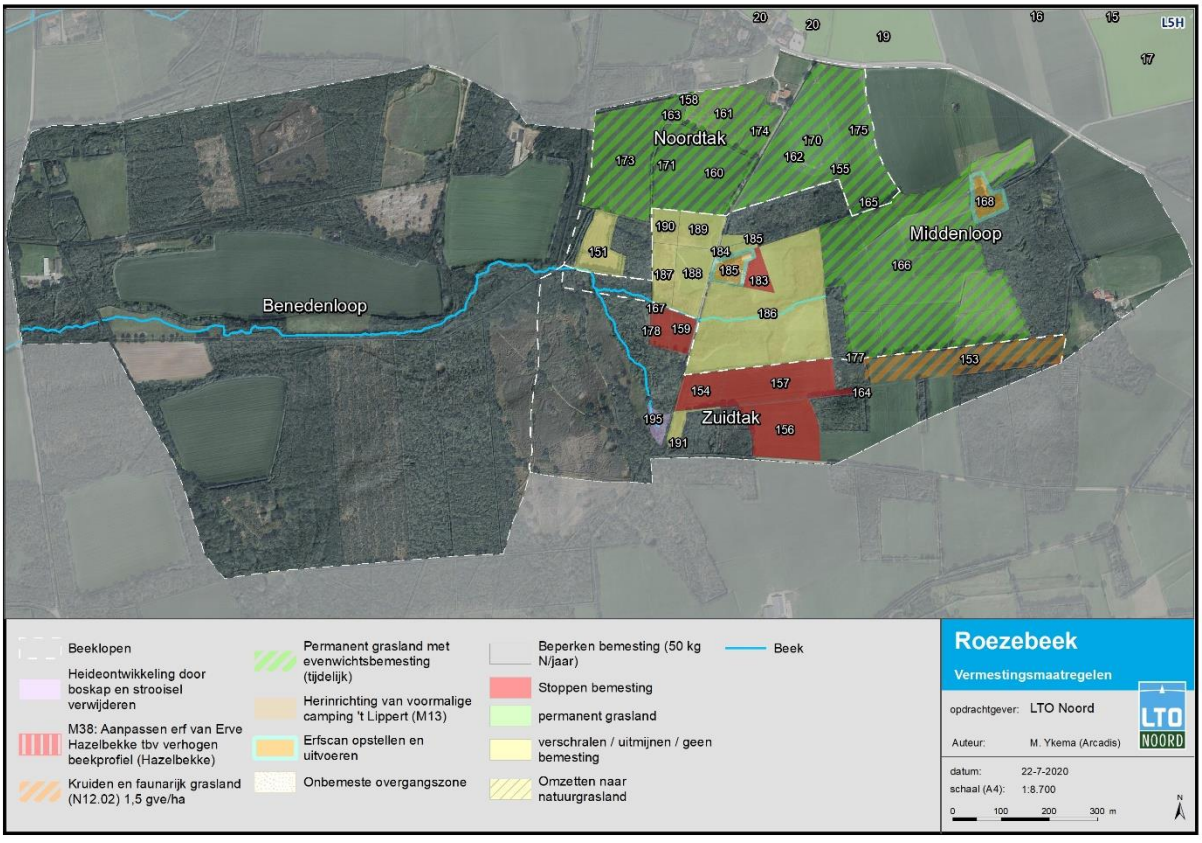
In het N2000-beheerplan zijn voor Roezebeek onderstaande maatregelen beschreven in Tabel 34.

Tabel 34: Maatregelen Roezebeek uit het N2000-beheerplan

Maatregelen	N2000 maatregel	t.b.v.	Doelen
Inrichtingsmaatregelen			
Dempen/ sterk verondiepen sloot: - sloot langs Roezebergweg (M44)	M44	K1, K2, K21, K22, K23	• Piekafvoeren verminderen waardoor erosie en insnijding beek wordt verminderd. Run off en uitspoeling voedingsstoffen opheffen en voorkomen eutrofiëring habitats
Omvormen landbouwgronden: dempen sloten, opheffen buisdrainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke toplaag (o.a. herstel waterhuishouding en ontgronden) - landbouwpercelen ten noorden van de Roezebeek (t.b.v. Roezebeek)	M45	K1, K2, K8, K31, K32, K21, K22, K23.	• Herstel kwel, grondwaterstanden en voedselarme omstandigheden van grondwatergevoede habitats. • Voorkomen van vermesting van grondwaterafhankelijke habitattypen
Verondiepen en herstel meanderend lengteprofiel Roezebeek	M46	K2+K21+ K22+ K23	• Stroomsnelheid wordt verminderd waardoor erosie en insnijding beek wordt verminderd. Verdroging en inundatie van aanliggende habitats wordt hierdoor ingeperkt.
Omvormen landbouwgronden: opheffen drainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke toplaag (o.a. herstel waterhuishouding en ontgronden) - percelen oostelijk van Roezebeek en zuidelijk van Hazelbekke (t.b.v. Roezebeek, M47)	M47	K1, K2, K8, K21, K22, K23	• Kwel en grondwaterstanden habitats herstellen • Beperken uitspoeling van nutriënten
Overgangsbeheer			

Voor de gebruiksbeperking "Stoppen bemesting": • Verschraling met als doel om(makkelijke) afbreekbare minerale N en/of P (vochtig) te verwijderen. Opties bemesting met mineralen (P, K etc. op basis bodemanalyse, GT), teelt/doorzaai klaver om N in te vangen/binden • Jaarlijks minimaal 2 keer maaien en afvoeren zodat in de winter weinig gewas meer aanwezig is • Geen beweiding toegestaan	M47, M47	K1, K2, K8, K31, K32, K21, K22, K23	• Terugbrengen hoeveelheid nitraat in de bodem. Hierdoor wordt de uitspoeling van Nitraat en Sulfaat vanaf de percelen voorkomen.
Beheer			
Periodiek kleinschalig plaggen en bekalken (toevoegen basische stoffen) (of chopperen H4010A)	M53	K21, K22, K23	• Tegengaan vergrassing bestaande heidevelden
Kleinschalig verwijderen van strooisel	M58	K21, K22	• Speelt alleen in Habitattype Beuken- Eikenbos met Hulst (H9120)
Legenda			
	Valt **wel** onder N2000-maatregelen		
	Valt **niet** onder N2000-maatregelen		

8.6.1 Maatregelen knelpunt vermesting Roezebeek



Figuur 134: Maatregelen knelpunt vermesting Roezebeek (gele percelen zijn bestaande natuur percelen)

In de uitwerking van de maatregelen is het Natura 2000-beheerplan uitgangspunt geweest. Er is een Ecohydrologische systeemanalyse opgesteld waarbij in een nadere detaillering naar het gebied is gekeken. Hierin is onder andere gekeken naar de bodemopbouw, watersysteem (grond- en oppervlaktewater), de voorkomende habitattypen en de onderlinge samenhang. Vanuit deze analyse zijn de knelpunten in de vorige paragraaf nader beschouwd. Uit de analyses is gebleken dat een aantal habitats naar verwachting niet duurzaam kunnen ontwikkelen ook is het onzeker of het in standhouden van deze habitats mogelijk is.

Maatregelen knelpunt vermesting

Uit de Ecohydrologische systeemanalyse is gebleken dat met name aan bovenstroomse zijde van de beektakken, het voedingsgebied, de invloed van vermesting en snel afvoerend water uit deze landbouwpercelen moet worden beperkt. Met een aangepast landgebruik kan afstroming en uitspoeling van nutriënten tot een minimum worden beperkt. Ook volgt uit de systeemanalyse dat een aantal percelen geen relatie via het grondwatersysteem hebben met de habitattypen, zoals bijvoorbeeld de hogere esgronden langs de Midden- en benedenloop van de Roezebeek. Op deze percelen is wel een kans op afspoeling (runoff). Het gaat hierbij met namen om de laatste meters voor het beekdal. Op de landbouwpercelen in het voedingsgebied van de zuidtak en de rode percelen langs de hoofdbeek is het noodzakelijk elke vorm van bemesting (beweiding en bemesting) te stoppen. Op het oranje gearceerde perceel wordt het gebruik eveneens beperkt, zij het dat hier nog wel licht agrarisch gebruik mogelijk is. Dit houdt in dat de percelen worden omgezet in de functie natuur, maar wel conform de uitgangspunten en randvoorwaarden uit het beheerpakket 12.02 Kruidenrijk Grasland, nog wel licht beweid en bemest mogen worden (Figuur 134). Op de gele percelen dient het beheer gericht te zijn op het verschralen en uitmijnen van voedingsstoffen. Dit betreffen percelen die al de functie natuur hebben. Als laatste zijn er nog de groen gearceerde percelen hier is een permanent grasland met evenwichtsbemesting nodig om de habitats niet verder achteruit te laten gaan totdat deze habitats kwalificeren nabij de Mosbeek en de Springendalse beek.

In de Noordtak zijn verhoogde waarden van nitraat en sulfaat aangetroffen in het grond- en oppervlaktewater. Een groot deel van het invloed gebied van de Noordtak is in agrarisch gebruik. Dit zijn percelen die zowel aan de west- als oostzijde zijn gelegen van de Roezebergweg.

Om het risico op de nitraatuitspoeling in de Noordtak te verkleinen is voorgesteld om de landbouwpercelen die in het voedingsgebied van de noordtak liggen het gebruik te beperken tot toepassing van evenwichtsbemesting. Met het doel om met behoud van landbouwkundige mogelijkheden een deel van het hydrologische systeem te herstellen en de uitspoeling van nutriënten te verminderen. Concreet betekent dit geen teelt van mais of andere uitspoelingsgevoelige teelten. En bemesting op basis van opbrengst van het gewas. Deze maatregel is tijdelijk en zal wanneer de habitats elders in het gebied voldoende gecompenseerd zijn weer worden opgeheven. Met deze maatregel wordt voorkomen dat de nutriënten via het oppervlakte- en in mindere mate grondwater het Alluviaal bos (H91E0C) kunnen bereiken. De landbouwgronden dienen, naast hydrologisch voedingsgebied, hiermee als nutriëntenbuffer van het bestaande habitattype.

> Evenwichtsbemesting betekent dat een gewas op jaarbasis op een perceel net zoveel meststof krijgt toegediend als dat het onttrekt aan het perceel (Freriks & Van Schooten, 2016). Het doel van deze maatregel is verrijking van het grondwater met nutriënten (vooral nitraat en fosfaat) via lokale grondwaterstromen zo veel mogelijk te beperken. Dit betekent concreet het bijhouden van een stikstofboekhouding, bemesting naar verwachte opbrengst en dat per gift rekening wordt gehouden met nog beschikbare nutriënten voor het gewas.

Net als de noordtak kampt de middentak met verhoogde waarden van nitraat en sulfaat, zowel in het grond- als het oppervlaktewater. Een deel van het invloed gebied van de hoofdbeek, het gebied ten oosten van het Elzenbroekbos rondom de bron, is in agrarisch gebruik. De vergraven percelen kennen de functie natuur en zijn in eigendom en beheer van Landschap Overijssel. Aan de westzijde van de Roezebergweg ligt nog 1 perceel die in agrarisch gebruik is en verdeeld is over 3 percelen **(perceelnummers 159, 167, 178)**. Dit laatste perceel ligt direct tegen het habitattype aan en heeft dus rechtstreeks invloed, uitspoeling nutriënten, op de ontwikkeling ervan. Om deze negatieve invloed van dit perceel op de habitattypen te stoppen wordt de bemesting stopgezet. Dit geldt ook voor het perceel ten oosten van de Roezebergweg, **perceelnummer 183.**

Op de percelen van Landschap Overijssel (dat deels nog een agrarische bestemming heeft) **perceelnummers 184 t/m 190**, dient het beheer zich te gaan richten op verschralen en uitmijnen. De reden hiervoor is om ook de nitraatbelasting vanuit deze percelen op het benedenstroomse deel van de beek zo laag mogelijk te houden.

Met deze maatregelen wordt een deel van de landbouwkundige beïnvloeding van de habitats via het grond en oppervlakte water voorkomen

<u>Maatregelen knelpunt vermesting</u>

Net als de noordtak kampt de middentak met verhoogde waarden van nitraat en sulfaat, zowel in het grond- als het oppervlaktewater. Een deel van het invloed gebied van de hoofdbeek, het gebied ten oosten van het Elzenbroekbos rondom de bron, is in agrarisch gebruik. De vergraven percelen kennen de functie natuur en zijn in eigendom en beheer van Landschap Overijssel. Aan de westzijde van de Roezebergweg ligt nog 1 perceel die in agrarisch gebruik is en verdeeld is over 3 kadastrale nummers **(perceelnummers 159, 167, 178)**. Dit laatste perceel ligt direct tegen het habitattype aan en heeft dus rechtstreeks invloed, uitspoeling nutriënten, op de ontwikkeling ervan. Om deze negatieve invloed van dit perceel op de habitattypen te stoppen wordt de bemesting stopgezet. Dit geldt ook voor het perceel ten oosten van de Roezebergweg, **perceelnummer 183**, en het daaraan gelegen erf. Hier dient ook de bemesting te worden stopgezet.

Op de percelen van Landschap Overijssel en een perceel van Enexis BV, **perceelnummers 184 t/m 190**, dient het beheer zich te gaan richten op verschralen en uitmijnen. De reden hiervoor is om ook de nitraatbelasting vanuit deze percelen op het benedenstroomse deel van de beek zo laag mogelijk te houden.
De percelen ten noorden van het brongebied, het elzenbroekbos ten oosten van het perceel 186, worden omgezet in natuur en worden de gebruikersmogelijkheden beperkt tot op het niveau van het beheerpakket Kruidenrijk- en faunarijk grasland.

Met deze maatregel wordt voorkomen dat de nutriënten via het oppervlakte- en in mindere mate grondwater het Alluviaal bos (H91E0C) kunnen bereiken. De landbouwgronden dienen, naast hydrologisch voedingsgebied, hiermee als nutriëntenbuffer van het bestaande habitattype.
Onderstaand maatregelpakket bevat dus een aantal verschillen ten opzichte van het Natura 2000-beheerplan. Deze zijn zichtbaar gemaakt in Figuur 140. Daarnaast is er per deelsysteem een tabel opgenomen waarin de maatregelen vanuit het N2000-beheerplan zijn opgenomen en de uitgewerkte maatregelen met een onderbouwing.

Figuur 134 toont ook de locaties de deelbeeklopen. Hieronder zoomen we in op de inrichtingsmaatregelen per beekloop startend met een tabel waar deze unieke nummers gekoppeld zijn aan de maatregelen uit het Natura 2000-beheerplan Elke maatregel heeft een uniek nummer.

Analyse
Op basis van de beschikbare informatie (met name de ecohydrologische Systeemanalyse) is een uitwerking van de berging, de runoff en ondiepe grondwaterstromen (in het bovenste zandpakket die in rechtstreeks contact staan met de habitats) gemaakt. Hiervoor is tot een sluitende onderbouwing van de maatregelen gekomen. Dit geeft een stabiele basis om de afwijkingen tot de maatregelen in het Beheerplan te beargumenteren.

Zie ook de box hydrologie in Paragraaf 2.3.

Noordtak

Maatregel gebiedsanalyse	Kaart nummer*	Maatregel	Onderbouwing
M47: Omvormen landbouwgronden: opheffen drainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke toplaag - percelen oostelijk van Roezebeek en zuidelijk van Roezebeek (t.b.v. Roezebeek, M47)	155, 158 160, 161 162, 163 165, 170 171, 173 174, 175 177	Permanent grasland – met evenwichts-bemesting (tijdelijk)	Vanwege het knelpunt vermesting zijn er maatregelen nodig om de toevoer van nitraat naar het Alluviaal bos te verminderen. Door de relatief kort reistijden is er een verhoogd risico op nitraat uitspoeling die in de ondergrond door denitrificatie tot Sulfaat leidt. Door de evenwichtsbemesting wordt het risico op nitraat uitspoeling verkleind. Deze maatregel is tijdelijk en zal wanneer de habitats elders in het gebied voldoende gecompenseerd zijn weer worden opgeheven.
	151	Verschralen uitmijnen	Het gaat hier om natuurpercelen waarvan niet duidelijk is of hier helemaal geen bemesting wordt toegepast of dat met zeer gerichte bemesting de nutriënten verder kunnen worden uitgemijnd. Aanvullend: Door actief maaibeheer (2x per jaar maaien en afvoeren) wordt het perceel verder verschraald en de uitspoeling van het nitraat-sulfaat verlaagd.

**De nummering is gevormd als volgt: 0-200 zijn percelen, 300-500 zijn lijnelementen en 600-800 zijn puntelementen. Niet alle nummers komen voor op de kaarten en tabellen vanwege het organisch groeien en bijsnijden van de maatregelen*

Zuidtak

Maatregel gebiedsanalyse	Kaart nummer*	Maatregel	Onderbouwing
M47: Omvormen landbouwgronden: opheffen drainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke toplaag - percelen oostelijk van Roezebeek en zuidelijk van Roezebeek (t.b.v. Roezebeek, M47)	153	Kruiden en faunarijk grasland (N12.01) 1,5 gve/ha)	Vanwege het knelpunt vermesting zijn er maatregelen nodig om de toevoer van nitraat naar het Alluviaal bos tegen te gaan en zo de grondwaterkwaliteit te verbeteren. Doordat dit perceel een lager risico heeft dan de rode percelen maar een hoger risico dan de groen gearceerde is hier als maatregel voorgesteld Kruiden en Faunarijk grasland (SNL 12.01) met beweiding van max. 1,5 GVE /ja.

	191	Verschralen uitmijnen	Dit is een natuurperceel. Een natuurgraslanden waarvan niet duidelijk is of hier nog bemesting wordt toegepast. Om die reden wordt hier de maatregel: verschralen maar en afvoer borgen dat het ook in de toekomst niet meer kan. Aanvullend: Door actief maaibeheer (2x per jaar maaien en afvoeren) wordt het nitraatgehalte verlaagd.
	154, 156 157, 159 164, 167 178	Stoppen bemesting	Deze percelen leveren via het grondwater en/of het oppervlakte water een zodanige bijdrage aan nutriënten aan de habitats dat hier het landbouwkundig gebruik (bemesting, beweiding, verwijderen van de drainage) is voorgesteld .
	191	Heideontwikkeling door boskap en strooisel verwijderen	Op dit natuurperceel wordt heide ontwikkeld t.b.v. de uitbreiding van het heide habitat wat hier ten westen van ligt

**De nummering is gevormd als volgt: 0-200 zijn percelen, 300-500 zijn lijnelementen en 600-800 zijn puntelementen. Niet alle nummers komen voor op de kaarten en tabellen vanwege het organisch groeien en bijsnijden van de maatregelen*

Middenloop

Maatregel gebiedsanalyse	Kaart nummer*	Maatregel	Onderbouwing
M47: Omvormen landbouwgronden: opheffen drainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke toplaag - percelen oostelijk van Roezebeek en zuidelijk van Roezebeek (t.b.v. Roezebeek, M47)	166	Permanent grasland – met evenwichts-bemesting (tijdelijk)	Vanwege het knelpunt vermesting zijn er maatregelen nodig om de toevoer van nitraat naar het Alluviaal bos tegen te gaan en zo de grondwaterkwaliteit te verbeteren. Gezien de kleine reistijden. Doordat deze percelen een lager risico hebben dan de rode percelen wordt er op deze percelen permanent grasland –met evenwichts-bemesting toegestaan. Deze maatregel is tijdelijk en zal wanneer de habitats elders in het gebied voldoende gecompenseerd zijn weer worden opgeheven
	184, 185 186, 187 188, 189 190	Verschralen uitmijnen	Dit zijn natuurpercelen. Natuurgraslanden waarvan niet duidelijk is of hier in het beheer nog bemesting/beweiding wordt toegepast. Om die reden wordt hier de maatregel: geen bemesting, om te borgen dat het ook in de toekomst niet meer kan. Aanvullend: Door actief maaibeheer (2x per jaar maaien en afvoeren) wordt het nitraatgehalte verlaagd.
	183	Stoppen bemesting	Deze percelen leveren via het grondwater en/of het oppervlakte water een zodanige bijdrage aan nutriënten aan de habitats dat hier alleen het compleet stoppen van de bemesting een haalbare maatregel is.
	168 en 185	Erfscan om afwatering erf om te leggen	De maatregel is om hier een erfscan te maken van de afwatering en waar nodig de afwatering zo in te richten dat er geen nutriënten in de habitats terecht kunnen komen.

**De nummering is gevormd als volgt: 0-200 zijn percelen, 300-500 zijn lijnelementen en 600-800 zijn puntelementen. Niet alle nummers komen voor op de kaarten en tabellen vanwege het organisch groeien en bijsnijden van de maatregelen*

Benedenloop

Maatregel gebiedsanalyse	Kaart nummer*	Maatregel	Onderbouwing
M47 - Omvormen landbouwgronden: opheffen drainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke toplaag (o.a. herstel waterhuishouding en ontgronden) - percelen oostelijk van Roezebeek en zuidelijk van Hazelbekke (t.b.v. Roezebeek, M47)	-		Omdat deze aangewezen percelen op een hoge enk liggen hebben deze via het grondwater geen invloed op de habitats. Wel worden er inrichtingsmaatregelen genomen ter voorkoming van afspoeling naar habitats

**De nummering is gevormd als volgt: 0-200 zijn percelen, 300-500 zijn lijnelementen en 600-800 zijn puntelementen. Niet alle nummers komen voor op de kaarten en tabellen vanwege het organisch groeien en bijsnijden van de maatregelen*

Percelen in eigendom Landschap Overijssel

De habitattypen zijn voornamelijk gelegen op eigendommen van Landschap Overijssel. Ook een groot deel van de percelen die grenzen aan de habitattypen zijn in eigendom van Landschap Overijssel. Deze percelen hebben al de functie natuur. Om met name de gevolgen van stikstofbelasting, in de vorm van nitraat (water) en stikstof (lucht) te beperken dient het beheer hier gericht te zijn op het verschralen verder uitmijnen van deze percelen.
In het verleden is gebleken dat door verschillende agrariërs in de omgeving deze percelen gronden worden/werden geregistreerd als zijne landbouwkundig gebruik bij RVO en daarmee meetellen voor de mestplaatsingsruimte. Dit heeft voornamelijk in het Springendal, voor een hoge uitspoeling (belasting) van meststoffen gezorgd op het systeem.

Om te voorkomen dat deze belasting in de toekomst voor blijft komen zijn ook op deze percelen aangemerkt met de aanduiding van het stopzetten van de bemesting. Dit betekent ook dat de percelen niet meer moeten kunnen worden ingezet ter vergroting van de plaatsingsruimte van mest door agrariërs. Tenslotte dienen deze percelen te worden verwijderd uit het registratiesysteem moeten van RVO.

Doelbereik

Het doelbereik van de maatregelen om uitspoeling van nitraat en sulfaat te verlagen zijn moeilijk te voorspellen. De verwachting is dat met het beperken- en deels stopzetten van bemesting de oppervlakte- en grondwaterkwaliteit zal verbeteren. Voor een goed beeld van de effecten als gevolg van maatregelen is evenals in de overige beeksystemen binnen dit projectgebied intensieve monitoring noodzakelijk. De doelstelling van de maatregelen is om de uitspoeling van nitraat naar het oppervlakte- en grondwater op korte termijn zeer sterk (de zuidtak) en deels (overige gebieden) te reduceren. Of dit de veenafbraak definitief een halt toe roept is nog maar zeer de vraag gezien het feit de grondwaterstanden rondom de plaatsen waar alluviaal bos (H91E0C) voorkomt snel en vroeg uitzakken. Dit laatste is een gevolg van wegzijging van water naar de Slenk van Reutum. Hierdoor hebben de habitattypen langs de hoofdbeek en noordtak meer baat bij regelmatige inundaties door oppervlaktewater en is daarmee een verbeterde oppervlaktewaterkwaliteit ook van groot belang.

8.6.2 Inrichtingsmaatregelen per deelgebied

Noordtak

De noordtak van de Roezebeek heeft te maken met verdroging en vermesting (zie H 4.5.1). Om deze knelpunten tegen te gaan, worden een aantal maatregelen voorgesteld (Figuur 135). Deze maatregelen vormen een nadere uitwerking van de maatregel M47 (aanpassen ontwatering) uit het Natura 2000-Beheerplan.

Figuur 135: Maatregelen Noordtak

Tabel 35: Maatregelen Noordtak

Maatregel gebiedsanalyse	Maatregel nummer	Maatregel	Onderbouwing
M47 - Omvormen landbouwgronden: opheffen drainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke toplaag (o.a. herstel waterhuishouding en ontgronden) - percelen oostelijk van Roezebeek en zuidelijk van Hazelbekke (t.b.v. Roezebeek, M47)	360, 361 362, 363 364, 488, 494, 495	Dempen sloot met leemhoudend zand; Verondiepen sloot met leemhoudend zand	De verondieping/demping zorgen voor het herstel van grondwaterstanden in de habitats. Door de watergang geleidelijk te verondiepen tot aan het niveau van de Roezebeek vindt deels hydrologisch herstel plaats zonder effect op de bovenliggende landbouw perceel.

**De nummering is gevormd als volgt: 0-200 zijn percelen, 300-500 zijn lijnelementen en 600-800 zijn puntelementen. Niet alle nummers komen voor op de kaarten en tabellen vanwege het organisch groeien en bijsnijden van de maatregelen*

Maatregelen knelpunt verdroging

Voor de instandhouding van Alluviale bossen is, naast vermesting, met name de versnelde afvoer van grond- en oppervlaktewater een groot knelpunt. De piekafvoeren die hierdoor worden veroorzaakt in de beek leiden tot hoge stroomsnelheden en daardoor tot erosie en beekinsnijding, wat weer leidt tot een grotere drainerende werking en lagere grondwaterstanden. Door alle ontwateringsmiddelen in de zuidtak, zoals drainage te verwijderen en sloten te dempen, wordt met name de afvoersnelheid van water aanzienlijk vertraagd. Ook krijgt water weer de kans om te infiltreren in de

bodem waardoor de grondwaterstand kan worden verhoogd nabij de habitats. De verbetering van grondwaterstanden benedenstrooms van de noordtak blijft echter gering, aangezien een groot deel van het grondwater daar wegzijgt naar de diepere ondergrond. Door de beek ter plaatse van de habitattypen te verondiepen tot 10cm - maaiveld (o.a. **maatregel 313**) zal de grondwaterstand ter plaatse van de habitattype gering stijgen. Immers de drainerende werking van de beek neemt hierdoor af. Door de verondieping van de beek dient ook een aantal duikers aangepast te worden aan het juiste niveau van de beek.

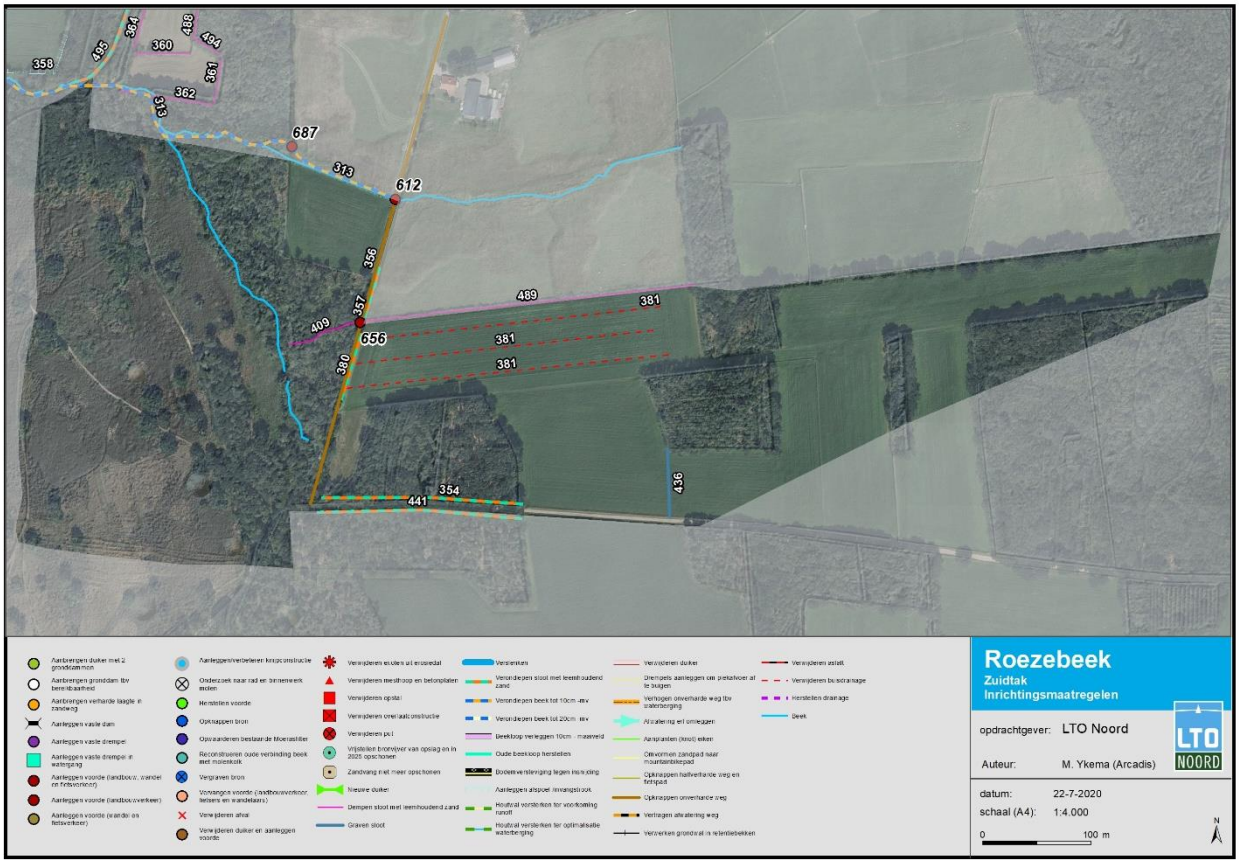
Doelbereik

De maatregelen om verdroging op te heffen en piekafvoeren te verminderen zorgen ervoor dat periodiek de grondwaterstanden zullen stijgen in het habitattype Alluviale bossen. Het verwijderen van de ontwateringsmiddelen in het voedingsgebied van de noordtak draagt voornamelijk bij aan het vertraagd afvoeren van water vanuit het voedingsgebied aan de benedenloop gelegen habitattypen langs de noordtak. Door deze maatregelen zal de toevoer van kwel naar de habitattypen toenemen in plaats van directe toevoer naar de beek, hoewel deze kweltoename altijd beperkter zal zijn dan in de andere beeksystemen. Dit heeft te maken dat ter plaatse van de habitattypen de beek stroomt over de grondmorene. Hier zakken grondwaterstanden snel uit en blijft is een hoge grondwaterstijging vrijwel onmogelijk te realiseren. Met de maatregelen is dus ook gekeken naar het oppervlaktewatersysteem die ook zorgt voor voeding van de habitattypen. Door het opheffen van de alle ontwatering in het voedingsgebied en het verondiepen van de beek tot aan maaiveld kan het beekwater inunderen in de alluviale bossen. Hierdoor blijft de watervoeding van de habitattypen op voldoende peil om in ieder geval verdere achteruitgang van het habitattype te voorkomen. Voorwaarde is dus wel dat het toestromende oppervlaktewater van voldoende kwaliteit moet zijn wil het mogen inunderen in de alluviale bossen. Het verondiepen van de beek zou dus pas in een later stadium, en afhankelijk van monitoringsresultaten (waterkwaliteit), moeten plaatsvinden.

De vertraging van de afvoer van water vanuit het voedingsgebied levert een lagere stroomsnelheid in de hoofdbeek op. Echter is nu niet in te schatten hoe groot deze afname van de stroomsnelheid in de beek exact is en hoe positief dit effect is. Dit moet blijken uit monitoring.

Zuidtak

De zuidtak is van de 4 deelgebieden de tak waar qua behoud en ontwikkeling van habitattypen, de hoogste potenties liggen. Ondanks de reductie van de voeding vanuit het oosten door de ontwateringsmiddelen van het landbouwperceel is in de bronslenk toch nog altijd een redelijk goed ontwikkelde vegetatie aanwezig, met behalve veel IJle zegge ook enkele andere grondwaterafhankelijke soorten. De knelpunten waar de Zuidtak mee te kampen heeft zijn deels dezelfde als de knelpunten in de hoofdtak en hoofbeek. De andere knelpunten zijn specifiek voor de Zuidtak, zoals verbossing en vergrassing van het heidegebied. Dit duidt op een systeem dat in voldoende mate nog te herstellen is en de maatregelen zich vooral moeten richten op herstel van de grondwatervoeding vanuit de oostkant (Figuur 136).



Figuur 136: Maatregelen Zuidtak

Tabel 36: Maatregelen Zuidtak Roezebeek

Maatregel gebiedsanalyse	Maatregel nummer	Maatregel	Onderbouwing
M47 - Omvormen landbouwgronden: opheffen drainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke toplaag (o.a. herstel waterhuishouding en ontgronden) - percelen oostelijk van Roezebeek en zuidelijk van Hazelbekke (t.b.v. Roezebeek, M47)	354, 356 357, 380 381, 395 409, 436 489, 682	Verondiepen sloot met leemhoudend zand; Opknappen onverharde weg; Verwijderen buisdrainage Verwijderen duiker Dempen sloot met leemhoudend zand Graven sloot	De verondieping/demping zorgen voor het herstel van grondwaterstanden in de habitats. Het opknappen van de onverharde weg is van belang om de weg robuuster te maken tegen erosie. Er wordt één sloot gegraven om het perceel in het zuidoosten op te delen.

**De nummering is gevormd als volgt: 0-200 zijn percelen, 300-500 zijn lijnelementen en 600-800 zijn puntelementen. Niet alle nummers komen voor op de kaarten en tabellen vanwege het organisch groeien en bijsnijden van de maatregelen*

<u>Maatregelen knelpunt verdroging</u>
Herstel van d e grondwatervoeding richting de bronslenk staan centraal waar het gaat om de vormgeving van maatregelen in de Zuidtak. Van belang is dat de ontwateringmiddelen, drainage en sloten, in de **percelen 154, 156, 157 en 164** worden verwijderd.

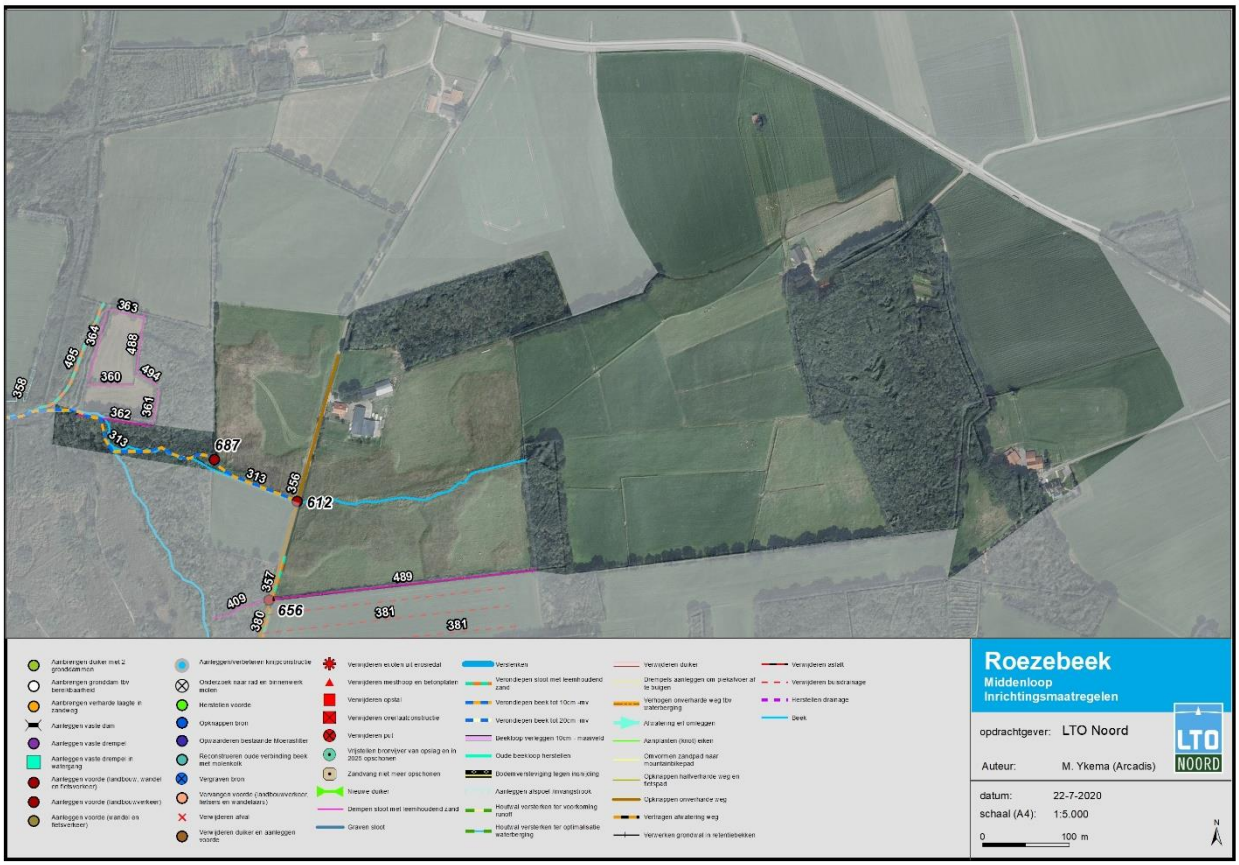
Doelbereik
Het verwijderen van de ontwateringsmiddelen in het voedingsgebied en het herstellen van de vergraven graslanden draagt voornamelijk bij aan het vertraagd afvoeren van water vanuit het voedingsgebied aan de middenloop gelegen habitattypen langs de hoofdbeek. Met de maatregelen wordt ook een opbolling van grondwater richting de habitattypen bewerkstelligd. Een opbolling of verhoging van grondwaterstanden in- en stroomafwaarts van de habitattypen zal gering zijn vanwege de aanwezige grondmorene. Hier zakken de grondwaterstanden met name in het voorjaar en zomer snel en ver weg , evenals in het gebied rond de noordtak.
Hiermee is de beschikbaarheid van voldoende oppervlaktewater in de habitattypen minstens zo belangrijk, zo niet belangrijker dan een verhoging van grondwaterstanden als het gaat om de instandhouding van het habitattype alluviaal

bos (H91E0C). Bij de vormgeving van maatregelen is dus ook gekeken naar het oppervlaktewatersysteem die ook zorgt voor hydrologische voeding van de habitattypen (via inundatie). Door het opheffen van de alle ontwatering in het voedingsgebied en het verondiepen van de beek tot aan maaiveld kan het beekwater inunderen in de alluviale bossen. Hierdoor blijft de watervoeding van de habitattypen op voldoende peil om in ieder geval verdere achteruitgang van het habitattype te voorkomen. Voorwaarde is dus ook hier, evenals in de noordtak, dat het toestromende oppervlaktewater van voldoende kwaliteit moet zijn wil het mogen inunderen in de alluviale bossen. Anders ontstaat alsnog eutrofiering. Het verondiepen van de beek ter plaatse van de habitattypen zou dus pas in een later stadium, en afhankelijk van monitoringsresultaten (waterkwaliteit), moeten plaatsvinden.

De vertraging van de afvoer van water vanuit het voedingsgebied levert, evenals voor de noordtak, een lagere stroomsnelheid in de hoofdbeek op. Echter is nu niet in te schatten hoe groot deze afname van de stroomsnelheid in de beek exact is en hoe positief dit effect is. Dit moet blijken uit monitoring.

Midden- en benedenloop

De hoofdtak en daarmee ook de alluviale bossen in het hoofdbeekgebied, alluviaal bos (H91E0C), van de Roezebeek heeft te maken met verdroging en vermesting (zie paragraaf 4.5.1). Om deze knelpunten tegen te gaan, worden een aantal maatregelen uitgevoerd (Figuur 137). Deze maatregelen zijn M47 (aanpassen ontwatering) uit het Natura 2000-Beheerplan.



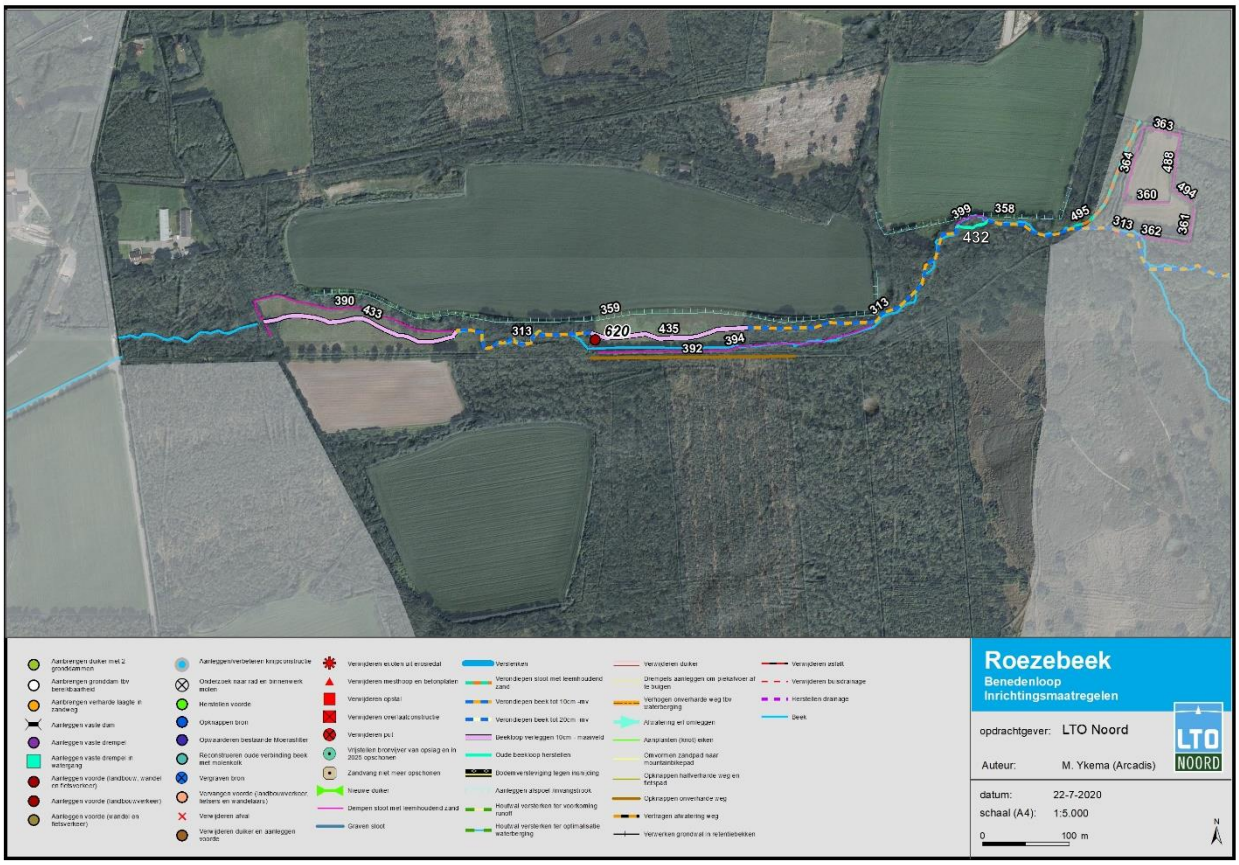
Figuur 137: Maatregelen Hoofdbeek bestaande uit middenloop

Tabel 37: Maatregelen Middenloop Roezebeek

Maatregel gebiedsanalyse	Maatregel nummer	Maatregel	Onderbouwing
M47 - Omvormen landbouwgronden: opheffen drainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke toplaag (o.a. herstel waterhuishouding en ontgronden) - percelen oostelijk van Roezebeek en zuidelijk van Hazelbekke	313, 384 381, 480 612, 687	Verondiepen beek met leemhoudend zand tot 10cm -mv Dempen sloot met leemhoudend zand Verwijderen buisdrainage Verondiepen sloot met leemhoudend zand	Het maaiveld is langs de noordkant van de beek een stuk afgegraven. Hier wordt de beekverondieping naar 10 cm onder het oorspronkelijke maaiveld gebracht. Dit in combinatie met de overige beekverondieping zorgen voor herstel van de grondwaterstand in de habitats.

(t.b.v. Roezebeek, M47)	Aanleggen voorde	verondieping en demping zorgen voor het herstel van grondwaterstanden in de habitats. De voordes worden aangelegd om het bereikbaarheid te behouden.

**De nummering is gevormd als volgt: 0-200 zijn percelen, 300-500 zijn lijnelementen en 600-800 zijn puntelementen. Niet alle nummers komen voor op de kaarten en tabellen vanwege het organisch groeien en bijsnijden van de maatregelen*



Figuur 138: Maatregelen Hoofdbeek bestaande uit benedenloop

Tabel 38: Maatregelen benedenloop Roezebeek

Maatregel gebiedsanalyse	Maatregel nummer	Maatregel	Onderbouwing
M47 - Omvormen landbouwgronden: opheffen drainage, stoppen bemesting, verwijderen fosfaatrijke toplaag (o.a. herstel waterhuishouding en ontgronden) - percelen oostelijk van Roezebeek en zuidelijk van Hazelbekke (t.b.v. Roezebeek, M47)	313, 358 359, 390 391, 392 394, 396 399, 432 433, 435 681	Verondiepen beek met leemhoudend zand tot 10cm -maaiveld; Aanleggen afspoel-/invangstrook Dempen sloot met leemhoudend zand Opknappen onverharde weg Oude beekloop her Verwijderen duiker Beekloop verleggen 10cm – maaiveld; Aanleggen voorde	Het maaiveld is langs de noordkant van de beek een stuk afgegraven. Hier wordt de beekverondieping naar 10 cm onder het oorspronkelijke maaiveld gebracht. Dit in combinatie met de overige beekverondieping zorgen voor herstel van de grondwaterstand in de habitats. De afspoel/invangstroken vangen oppervlakkige afstroming van de hoge enken af en leiden deze weg van de habitats; Verondieping en demping zorgen voor het herstel van grondwaterstanden in de habitats.

	De beekloop wordt op twee plaatsen verlegd naar een meer natuurlijke loop. Dus niet meer in de diepe sloten langs de rand van het dalletje. De voordes worden aangelegd om het bereikbaarheid te behouden.

**De nummering is gevormd als volgt: 0-200 zijn percelen, 300-500 zijn lijnelementen en 600-800 zijn puntelementen. Niet alle nummers komen voor op de kaarten en tabellen vanwege het organisch groeien en bijsnijden van de maatregelen*

Maatregelen knelpunt verdroging

Net als voor de noordtak is voor de instandhouding van Alluviale bossen is, naast vermesting, met name de versnelde afvoer van grond- en oppervlaktewater een groot knelpunt en veroorzaakt dit hoge afvoersnelheden en vaak een (te) diepe insnijding van de beek ter plaatse van de alluviale bossen.

Daar waar de noord- en zuidtak weer aantakken op het hoofdsysteem loopt de beek over de grondmorene en zakken grondwaterstanden periodiek ver weg. Het realiseren van een opbolling van grondwater in deze delen van het beeksysteem is dan ook uitgesloten. Wel kan de beek hier weer een natuurlijk ere loop krijgen en zorgt beekverondieping hier voor een iets hogere grondwaterstand in de habitats wanneer de afvoer voldoende is in de natte periodes van het jaar.

Doelbereik

Het verwijderen van de ontwateringsmiddelen in het voedingsgebied en het herstellen van de vergraven graslanden draagt voornamelijk bij aan het vertraagd afvoeren van water vanuit het voedingsgebied aan de middenloop gelegen habitattypen langs de hoofdbeek. Met de maatregelen wordt ook een opbolling van grondwater richting de habitattypen bewerkstelligd. Een opbolling of verhoging van grondwaterstanden in- en stroomafwaarts van de habitattypen zal gering zijn vanwege de aanwezige grondmorene. Hier zakken de grondwaterstanden met name in het voorjaar en zomer snel en ver weg , evenals in het gebied rond de noordtak.
Hiermee is de beschikbaarheid van voldoende oppervlaktewater in de habitattypen minstens zo belangrijk, dan een verhoging van grondwaterstanden als het gaat om de instandhouding van het habitattype alluviaal bos (H91E0C), omdat verhoging van de grondwaterstanden boven de slenk nauwelijks haalbaar is. Bij de vormgeving van maatregelen is dus ook gekeken naar het oppervlaktewatersysteem die ook zorgt voor hydrologische voeding van de habitattypen (via inundatie). Door het opheffen van de alle ontwatering in het voedingsgebied en het verondiepen van de beek tot aan maaiveld kan het beekwater inunderen in de alluviale bossen. Hierdoor blijft de watervoeding van de habitattypen op voldoende peil om in ieder geval verdere achteruitgang van het habitattype te voorkomen. Voorwaarde is dus ook hier, evenals in de noordtak, dat het toestromende oppervlaktewater van voldoende kwaliteit moet zijn wil het mogen inunderen in de alluviale bossen. Anders ontstaat alsnog eutrofiering. Het verondiepen van de beek ter plaatse van de habitattypen zou dus pas in een later stadium, en afhankelijk van monitoringsresultaten (waterkwaliteit), moeten plaatsvinden.

De vertraging van de afvoer van water vanuit het voedingsgebied levert, evenals voor de noordtak, een lagere stroomsnelheid in de hoofdbeek op. Echter is nu niet in te schatten hoe groot deze afname van de stroomsnelheid in de beek exact is en hoe positief dit effect is. Dit moet blijken uit monitoring.

Het stopzetten en beperken van een groot deel van de bemesting in het voedingsgebied draagt bij aan het beperken van de aanvoer van nitraat en sulfaat richting de habitattypen.

8.6.1 Beekverondieping

De beekverondieping in de Roezebeek gaat over een totale beeklengte van 0,9 km. Dit is exclusief het dempen van sloten en de delen waar de beek verlegd wordt. Hiervoor is de volgende hoeveelheid leemhoudend zand nodig:

Beekverondieping	Roezebeek
Beeklengte te verondiepen (km)	0,9
Leemhoudend zand inclusief zetting (+20%) (m^3)	1660

**Berekend onder de aanname dat per strekkende meter beek gemiddeld 1,75 kuub nodig is ter verondieping*

8.6.2 Interne maatregelen Landschap Overijssel

Naast maatregelen die genomen moeten worden in kader van het Gebiedsproces, de zogenaamde externe maatregelen dienen ook binnen de natuurgebieden zelf maatregelen te worden uitgevoerd om de daar aanwezige habitattypen voor verdere achteruitgang te behoeden en, indien mogelijk de kwaliteit van de bestaande arealen aan habitattypen te verbeteren.

Voor het deelgebied Springendal, Brunninkhuizerbeek (beiden Staatsbosbeheer) en Hazelbekke (Natuurmonumenten) zijn separate planprocessen in het leven geroepen t.a.v. de uitwerking en uitvoering van interne maatregelen gericht op het behoud en kwaliteitsverbetering van met name heide-gerelateerde habitattypen, waaronder Droge heide (H4030). De uitwerking van deze maatregelen vindt dus buiten dit inrichtingsplan plaats. Wel zijn deze interne maatregelen afgestemd op de maatregelen in dit inrichtingsplan.
De interne maatregelen voor de eerste beheerplanperiode binnen het Mosbeek- en Roezebeekgebied, grotendeels eigendom van Landschap Overijssel, zijn nog niet uitgewerkt. Tussen Provincie Overijssel en LTO Noord (trekker gebiedsproces) is afgesproken dat deze maatregelen meegenomen worden in dit inrichtingsplan.

Ecologische waarden
Deze paragraaf beschrijft de ecologische waarden in deelgebied Mosbeek.

Voorkomende habitattypen In de Mosbeek komen twee grondwaterafhankelijke en drie grondwateronafhankelijke habitattypen voor die zijn opgenomen in het aanwijzingsbesluit (N2000-beheerplan) zie Figuur 125. De grondwaterafhankelijke habitattypen zijn: Vochtige heiden (H4010A) en Vochtige alluviale bossen (H91E0). Grondwateronafhankelijke habitattypen zijn Droge heiden (H4030), Jeneverbesstruwelen (H5130) en Oude Eikenbossen (H9190).

Knelpunten
In de paragrafen hiervoor zijn de doelstellingen en knelpunten die gerelateerd zijn aan de doelstellingen tabelmatig weergegeven. Waar de externe maatregelen zich vooral richt op het scheppen van betere systeemcondities (grondwaterstandverhoging en beperking van uitspoeling richting de habitattypen, richten de interne maatregelen zich meer op de verbetermogelijkheden binnen de habitattypen zelf (bv. verwijderen opslag en vrijzetten van alluviaal bos of Jeneverbesstruweel). Hieronder per habitattype beschreven wat de specifieke knelpuntenzijn per habitattype binnen het deelgebied Mosbeek.

H91E0C Vochtige alluviale bossen (alluviale bossen)
Ook de knelpunten t.a.v. het behoud van dit habitattype zijn voor het overgrote deel extern gerelateerd (verdroging en vermesting). Lokaal spelen ook andere knelpunten. De strooisellaag binnen het habitattype zijn lokaal sterk verzuurd. Met name het verdwijnen van bomen met een goed verteerbaar strooisel (bv. Gewone es, Winterlinde en/of Hazelaar) draagt hier aan bij.

H4010A Vochtige heiden
Op de westflank van de zuidtak Roezebeek is vochtige heide aanwezig. Een deel hiervan is begrensd als habitattype H4010 Vochtige heiden. In het heidegebied zijn naast Dopheide ook Beenbreek, Veenbies, Kleine zonnedauw, Kleine veenbes, Klokjesgentiaan, Ronde zonnedauw, Witte en Bruine snavelbies, Moeraswolfsklauw en Wrattig veenmos waargenomen. Het vochtige heidegebied is echter door depositie en verdroging sterk aan het vergrassen en met Pijpenstrootje, dus mogelijk zijn sommige van deze veelal kritische soorten inmiddels al niet meer aanwezig. Ook de vorming van opslag (Ruwe berk) vormt een groot knelpunt, zij het in mindere mate als de vergrassing. Verbossing op het intrekgebied dat het net ten westen van ligt, is ook nadelig voor de grondwater aanvoer.

H4030 Droge heiden
Droge heiden komen binnen het projectgebied voor op de Vasserheide (Vassergrafveld en in de omgeving van de Pletkuil). Een groot deel van de knelpunten wordt met beheermaatregelen beheerst (o.a. jaarlijks maaien, evt. begrazen en cyclisch verwijderen van opslag). Echter staan de arealen (2 delen) van het habitattype onder druk als gevolg van opslagvorming, versnippering en in het verleden opgerukte bosranden waardoor een deel van de heide is overgroeid met bos. Door verzuring als gevolg van de stikstofdepositie is een eenmalige minerale gift nodig op het bestaande habitat (B-ware 2018) en extra beheer nodig om de vergrassing tegen te gaan.

H5130 Jeneverbesstruwelen
Jeneverbesstruwelen komen verspreid voor op de Vasserheide. Met name op het deel heide ten noorden van de Pletkuil komen nog veel Jeneverbesstruwelen voor. De Jeneverbesstruwelen op de Vasserheide hebben sterk te lijden onder de stikstofdepositie (K21, K22 en K23), isolatie en verbossing (K14). Vrijzetten van deze struwelen, verwijderen van bos en opslag, gevolgd door een steenmeelgift, is voor de eerste beheerplanperiode dan ook een vereiste.

H9190 Oude Eikenbossen

Dit habitattype komt in het noordwestelijk deel van het Roezebeekgebied voor, net ten noorden van de Tumuliweg. Formeel zijn (nog) geen maatregelen opgenomen voor het habitattype, maar dient dit met beheermaatregelen wel in stand worden gehouden. Nu heeft het habitattype sterkt te lijden onder de aanwezigheid van exoten.

Maatregelen
In deze paragraaf zijn de verschillende maatregelen benoemd ter beheersing van de hierboven genoemde knelpunten. Er is onderscheid gemaakt tussen inrichtingsmaatregelen, overgangsbeheer (omvormingsbeheer) en beheermaatregelen (regulier-SNL-beheer). In de onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de maatregelen zoals ze in het Beheerplan zijn benoemd.

Tabel 39: Interne maatregelen Roezebeek (Beheerplan Springendal - Dal van de Mosbeek)

Maatregelen	N2000 maatregel	t.b.v.	Doelen
Inrichtingsmaatregelen			
Eenmalig verwijderen van bos(randen) en opslag in en rondom de habitattypen Vochtige heide (H4010A), Droge heide (H4030) en Jeneverbesstruwelen (H5130)	M52, M54	K13+K14+ K31+K32+ K33+K21+ K22+K23	• Instandhouding habitats
Kleinschalig plaggen en bekalken van vergraste Vochtige Heide (H4010A). Vervolgens uitstrooien van maaisel met doelsoorten (diaspora).	M53, M54	K13+K14+ K31+K32+ K33+K21+ K22+K23	• Instandhouding habitattype Vochtige heide (H4010A)
Verwijderen exoten in deel Oude Eikenbossen (H9190)	-	K15	• Instandhouding habitat Oude Eikenbossen (H9190)
Eenmalig inbrengen boomsoorten met gunstig strooisel (1)	M102	K21+K22+ K23	• Instandhouding habitats
Overgangsbeheer 5 jaar			
Na verwijdering bos dient de 10 jaar erop volgend het terrein vrijgesteld te worden van opslag. Eventueel nastrooien met maaisel van doelvegetatie	M52, M54	K13+K14+ K31+K32+ K33+K21+ K22+K23	• Bestrijding van opslag in bestaande habitattypen
Beheer (regulier)			
Periodiek opslag verwijderen (ingrijpen in successie naar bos)	M52	K14+K21+ K21+ K22+K23	Instandhouding habitats
Periodiek kleinschalig plaggen en bekalken (toevoegen basische stoffen)	M53	K21+K22+ K23	Instandhouding habitats
Inbreng diaspora van plantensoorten door uitstrooien maaisel uit goed ontwikkelde terreinen en inbreng van specifieke soorten (herintroductie)	M54	K32	Instandhouding, uitbreiding en verbetering van habitats
Kleinschalig inbrengen boomsoorten met gunstig strooisel (2)	M102	K21+K22+ K23	Instandhouding habitats
Legenda			
	Valt onder N2000-maatregelen		
	Afwijkend van N2000-maatregelen		

Inrichting

M52: Periodiek opslag verwijderen (ingrijpen in successie naar bos)
M54: Inbreng diaspora van plantensoorten door uitstrooien maaisel uit goed ontwikkelde terreinen en inbreng van specifieke soorten (herintroductie)
Beide heideterreinen op de Vasserheide hebben in de afgelopen jaren sterk te lijden gehad onder de stikstofbelasting en verbossing. Voor behoud van zowel het areaal Droge heide, Jeneverbesstruwelen en Vochtige heide dienen met name de bosranden te worden teruggezet en omgezet naar Droge heide en Jeneverbesstruweel. Hierbij wordt het aanwezige bos verwijderd, stobben gefreesd en waar nodig het strooisel te worden verwijderd. Na deze werkzaamheden dient het terrein waar het strooisel is verwijderd bekalkt/besteenmeelt te worden en dient maaisel met doelvegetatie heidevegetatie) uitgestrooid te worden (M54).

Hoeveelheden:
1. Oppervlak om te vormen bos: Het westelijke deel beslaat 2,34 ha en het oostelijke deel beslaat 6,10 ha.

M53: Periodiek kleinschalig plaggen en bekalken (toevoegen basische stoffen)
M54: Inbreng diaspora van plantensoorten door uitstrooien maaisel uit goed ontwikkelde terreinen en inbreng van specifieke soorten (herintroductie)
De aanwezige vochtige heiden (H4010A) op het Vassergrafveld hebben sterk te lijden onder de vergrassing met Pijpestrootje. Niet allen zorgt de Pijpestrootje voor verdroging (verdamping), ook zorgt de Pijpestrootje voor de verdringing van gewenste soorten. Om deze vergrassing verder tegen te gaan dient het Pijpestrootje pleksgewijs, over

meerdere jaren verspreid, verwijderd te worden (M53). Na elke plagronde wordt het geplagde oppervlak bekalkt en/of besteenmeelt en dient tevens maaisel met doelvegetatie uitgestrooid te worden (M54).

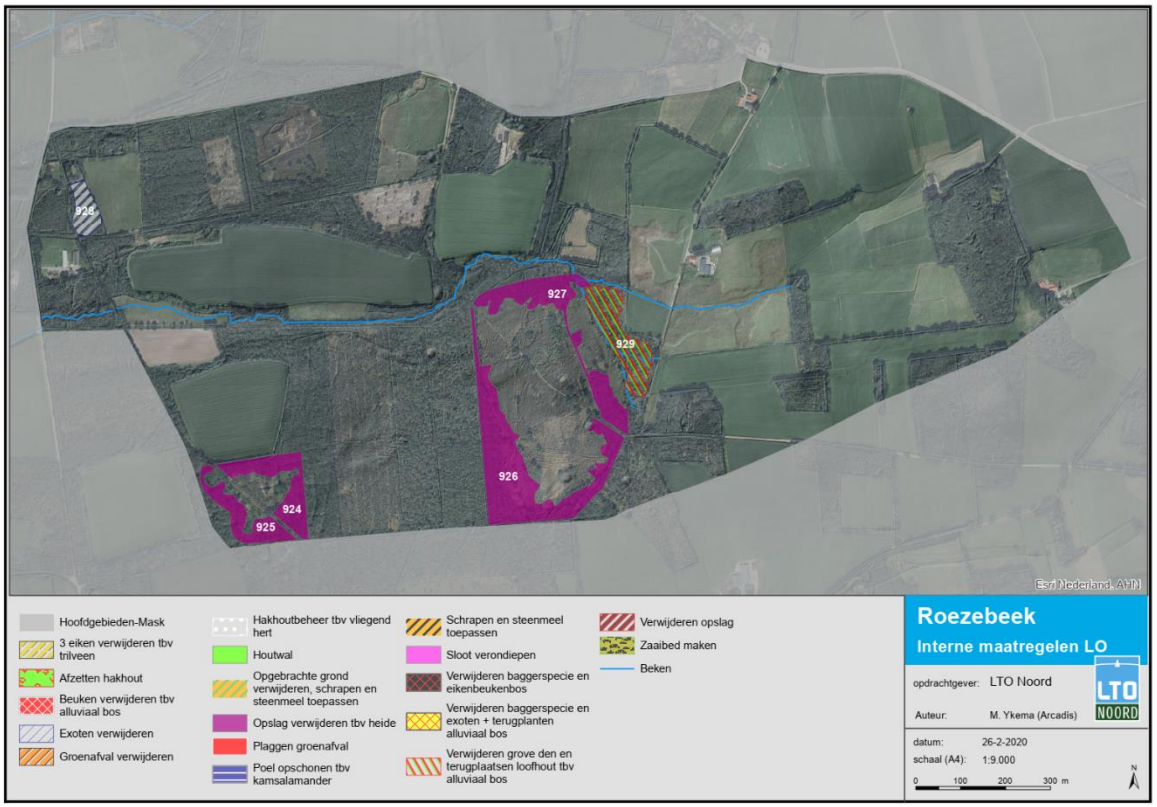
Hoeveelheden:
2. Oppervlak te plaggen heide: Het westelijke deel beslaat 2,34 ha en het oostelijke deel beslaat 6,10 ha.

M102: Inbrengen boomsoorten met gunstig strooisel
Om verzuring tegen te gaan dienen lokaal soorten te worden ingebracht dei bijdragen aan beter verteerbaar strooiselpakket. Het gaat dan met name om de inbreng van soorten als:
- Eenstijlige meidoorn *(Crataegus monogyna)*
- Hazelaar *(Corylus avellana)*
- Zwarte bes *(Ribes nigrum)*
- Hondsroos *(Rosa Canina)*
- Fladderiep (Ulmus Laevis)
- Winterlinde *(Tilia cordata)*

Hoeveelheden:
3. Oppervlakte inbrengen soorten: 1 ha.

Overige maatregelen
Binnen een deel Oude Eikenbossen (H9190) dienen de exoten te worden verwijderd. Het gaat daarbij om de verwijdering van o.a. naaldboomsoorten en Amerikaanse vogelkers (Prunus serotina). In het geval van Amerikaanse vogelkers worden ook de stobben verwijderd.

Hoeveelheden:
4. Oppervlakte inbrengen soorten: 0,57 ha. Voorstel is om de exoten die er staan te verwijderen en dan door te planten. Het is een hakhoutopstand die ooit is afgezet en niet weer is uitgelopen.



Figuur 139: Interne maatregelen Roezebeek Landschap Overijssel

Overgangsbeheer
Op basis van onderzoek en ervaring binnen Landschap Overijssel met het omvormen van bos naar heide is het overgangsbeheer voor de bosdelen die omgevormd worden naar heide bepaald. De ervaring is dat gedurende 10 jaar, boven op het reguliere beheer (SNL), er jaarlijks 2 extra maaibeurten nodig zijn om de vorming van opslag tegen te gaan. Desgewenst kan de 2e jaarlijkse maaibeurt worden vervangen door een jaarlijkse begrazingsronde.

Zouden we in het overgangsbeheer ook de corridor (die we via ZON proberen te realiseren tussen beide habitats) kunnen meenemen? Het gaat om circa 1,5 ha droge heide.

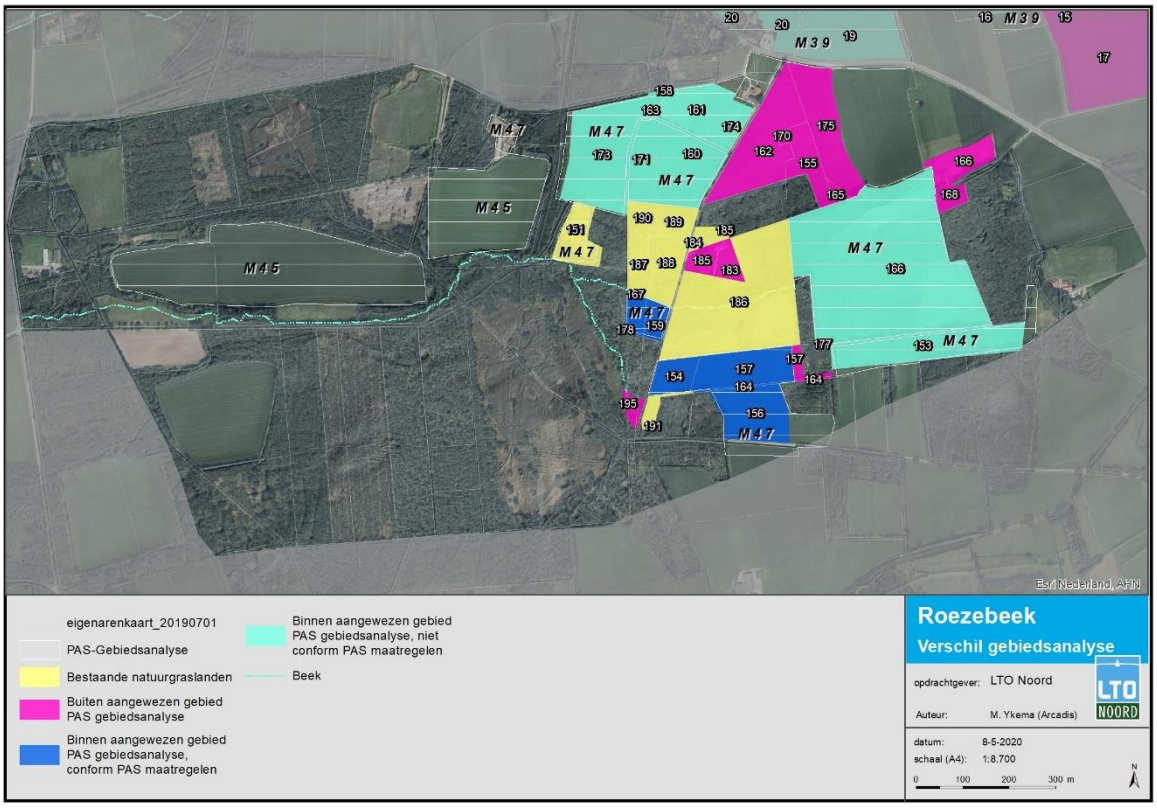
Regulier beheer
De beheermaatregelen die opgenomen zijn in Tabel 39 dienen te worden uitgevoerd in het reguliere SNL-beheer. Landschap Overijssel past deze maatregelen toe en stelt deze op basis van evaluatie en monitoring zo nodig bij.
Ter aanvulling dient in de Alluviale bossen (H91E0C) op basis van monitoring en evaluatie te worden nagegaan of soorten moeten worden ingebracht te verbetering van de bosstrooisellaag en tegengaan van verzuring in de bossen.

Overgangsbeheer
Op basis van onderzoek en ervaring binnen Landschap Overijssel met het omvormen van bos naar heide is het overgangsbeheer voor de bosdelen die omgevormd worden naar heide bepaald. De ervaring is dat gedurende 10 jaar, bovenop het reguliere beheer (SNL), er jaarlijks 2 extra maaibeurten nodig zijn om de vorming van opslag tegen te gaan. Desgewenst kan de 2e jaarlijkse maaibeurt worden vervangen door een jaarlijkse begrazingsronde.

Regulier beheer
De beheermaatregelen die opgenomen zijn in Tabel 39 dienen te worden uitgevoerd in het reguliere SNL-beheer. Landschap Overijssel past deze maatregelen toe en stelt deze op basis van evaluatie en monitoring zo nodig bij.
Ter aanvulling dient in de Alluviale bossen (H91E0C) op basis van monitoring en evaluatie te worden nagegaan of soorten moeten worden ingebracht te verbetering van de bosstrooisellaag en tegengaan van verzuring in de bossen.

8.6.3 Invulling N2000-opgaven t.o.v. Gebiedsanalyse voor de Roezebeek

In het N2000-beheerplan zijn de voorgenomen maatregelen op hoofdlijnen beschreven. In de voorliggende uitwerking is een nadere detaillering, de omvang van de maatregelen en de impact op de omgeving weergegeven. In onderstaand figuur is voor de Roezebeek aangegeven hoe de maatregelen in dit IP zich verhouden tot het N2000-beheerplan (Figuur 35). De hoge enken zijn infiltratiegebieden ter plaatse van de slenk van Reutum. Deze percelen hebben een invloed op het diepe grondwater en dragen niet bij aan de landbouwkundige beïnvloeden op de habitats die gelegen zijn langs de Roezebeek. Het zijn dan ook geen maatregelen voorgesteld.



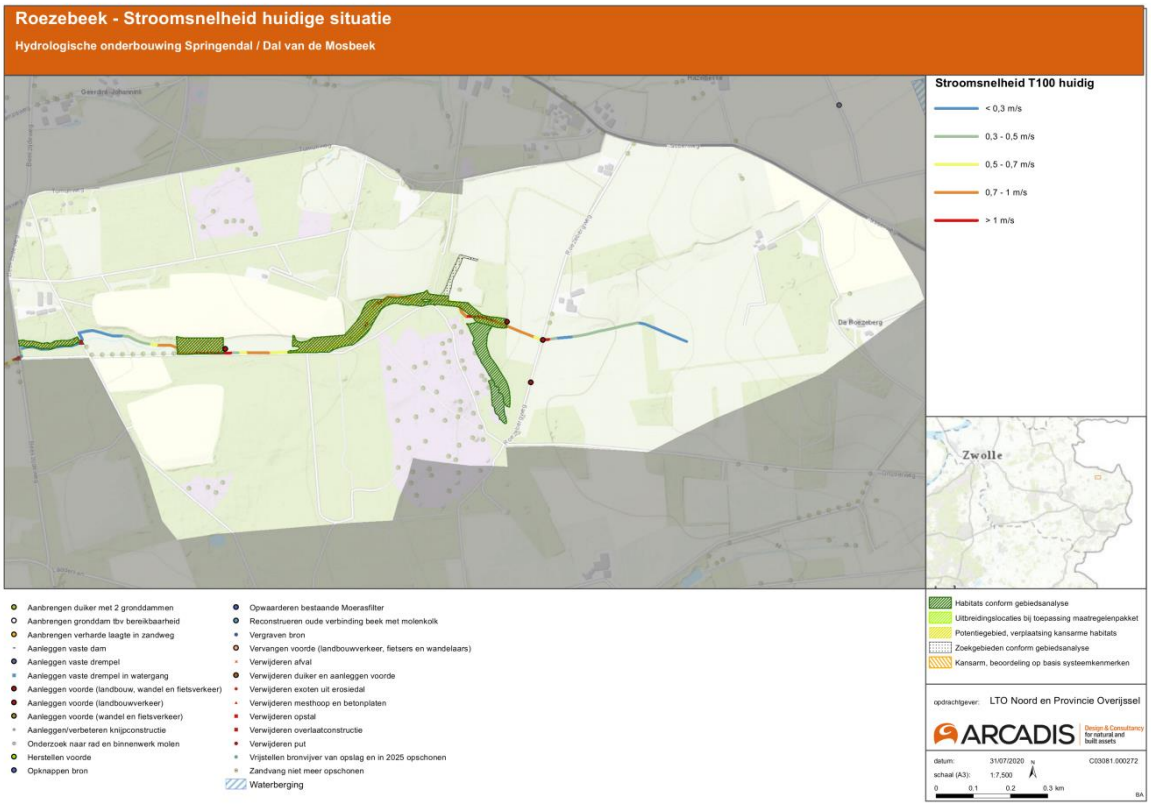
Figuur 140: Verschil tussen de voorgestelde maatregelen en het N2000-beheerplan in de Roezebeek

8.7 Effect in de omgeving

8.7.1 Hydrologische effecten

Stroomsnelheden

Zoals te zien op Figuur 141 en Figuur 142 nemen de stroomsnelheden aanzienlijk af in grote delen van de beek na implementatie van de beoogde maatregelen. De stroomsnelheden vormden in de huidige situatie geen knelpunt qua erosie en ook richting de toekomst wordt dit niet verwacht.



Figuur 141: Stroomsnelheden in huidige situatie bij T=100

Figuur 142: Stroomsnelheden na maatregelen bij T=100

Ontwatering

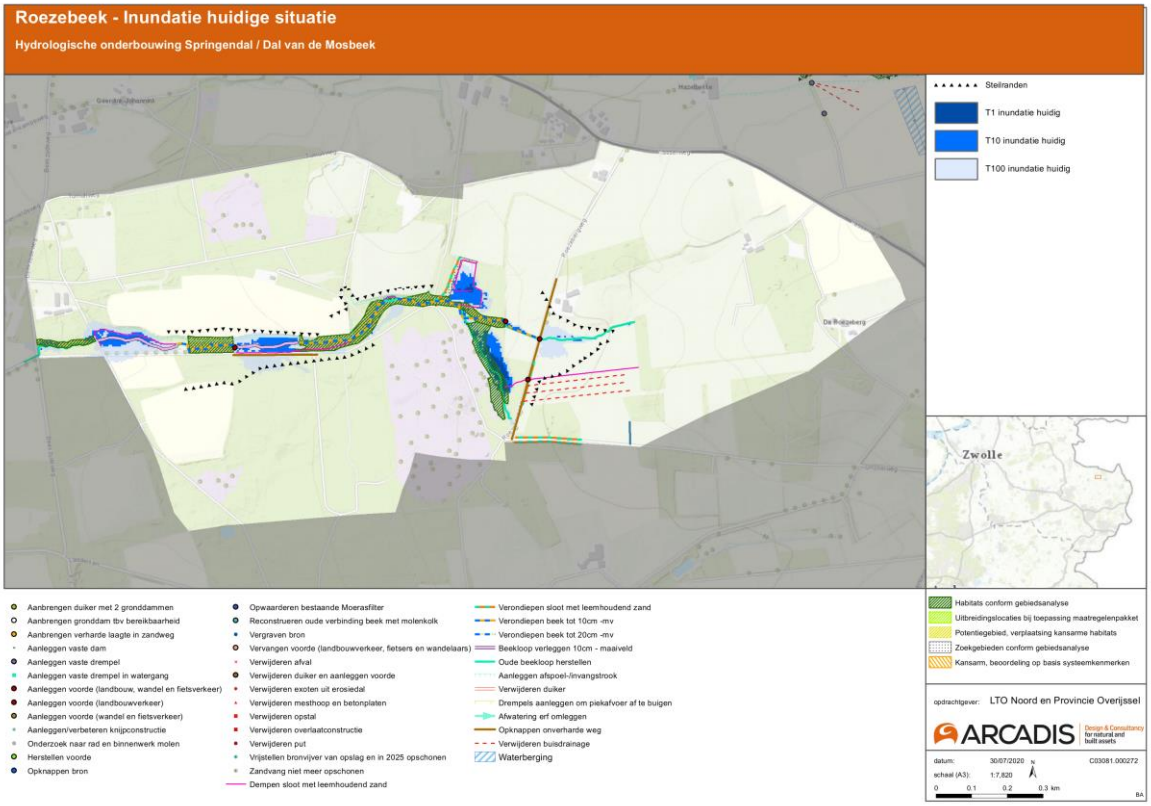
Op basis van de maatregelen en de peilwijzigingen die optreden is het effect op de grondwaterstanden berekend.
De berekende verandering van de grondwaterstanden door de bodemverhoging blijven beperkt tot de natuurpercelen binnen het beekdal. Alleen in de zuidtak treden veranderingen op in de grondwaterstanden op percelen buiten het beekdal die nu nog in landbouwkundig gebruik zijn. Dit is het gevolg van het verwijderen van de drainage.

Inundatie en normopvulling

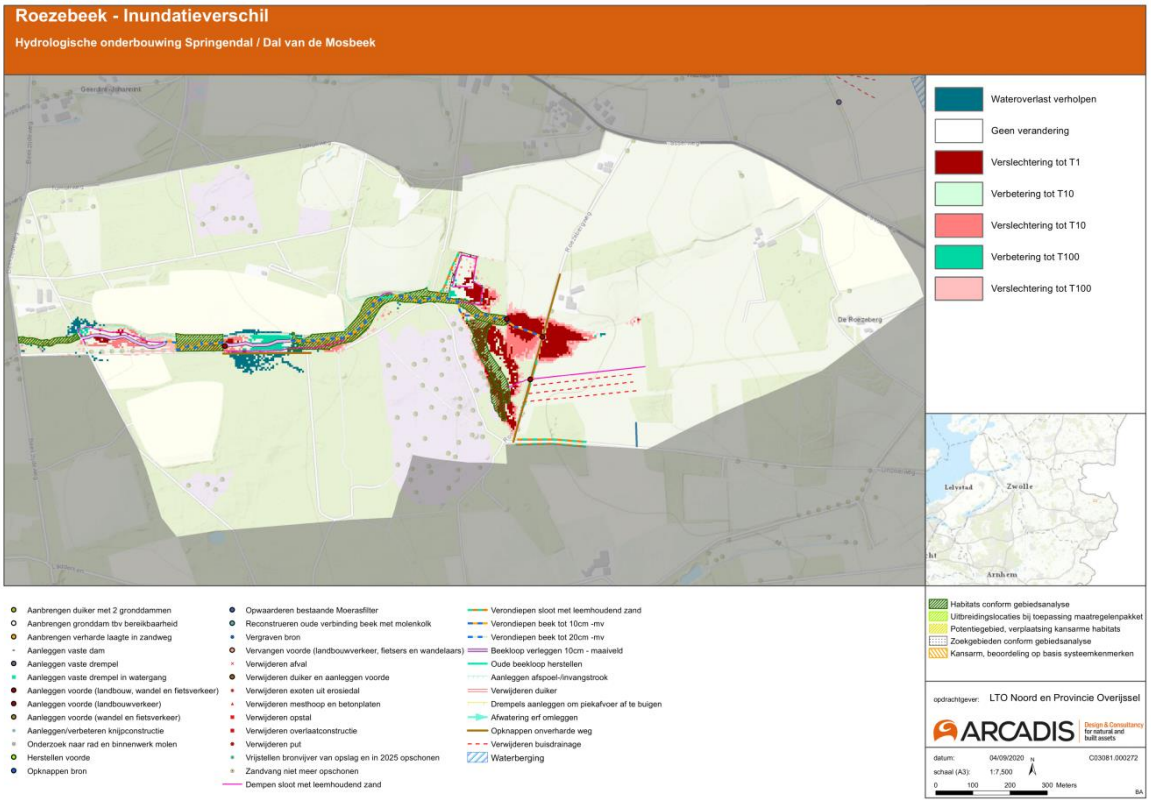
Als gevolg van de maatregel verondiepen Roezebeek kan het water vaker buiten de oevers treden. Dit wordt inundatie genoemd. Er is getoetst in hoeverre inundatie voorkomt bij verschillende hoeveelheden neerslag:

- T=1: een regenbui die statistisch gezien één keer per jaar voorkomt
- T=10: een regenbui die statistisch gezien één keer per 10 jaar voorkomt
- T=100: een regenbui die statistisch gezien één keer per 100 jaar voorkomt.

Dit is bepaald voor de huidige situatie en voor de situatie na beekbodemverhoging (maar zonder invulling van de bergingsopgave), zie Figuur 143 en Figuur 144. In de benedenloop wordt de inundatie teruggebracht tot de natuurpercelen langs de hoofdloop. Hier is sprake van een verbetering. In de middenloop is echter sprake van een aanzienlijke verslechtering van de inundatie. Met name bovenstrooms van de habitats ter hoogte van de natuurontwikkeling van Landschap Overijssel langs de Roezebeekweg is een toename van de inundatie te zien. Deze leidt fictief tot een nieuw NBW-knelpunt omdat hier de norm voor landbouw nog op geprojecteerd is. Ook de inundatie in de zuidtak verslechterd ten gevolge van de maatregelen. In praktijk betreft het nu echter natuurpercelen, maar in principe niet wenselijk zolang de waterkwaliteit niet voldoet.



Figuur 143: Inundatie huidige systeem Roezebeek



Figuur 144: Inundatie na maatregelen Roezebeek

Normopvulling

Om terugschrijdende erosie in de beken te voorkomen zijn bergingsgebieden ingericht tot de maatgevende situatie van T=100. Dit is noodzakelijk om piekafvoeren in de toekomst te kunnen reduceren. Door de koppeling van de bergingsmaatregelen aan de T=100-situatie is er geen sprake van normopvulling. Voor de onderbouwing en toelichting zie Bijlage 5.

8.7.2 Effecten gebruiksmaatregelen

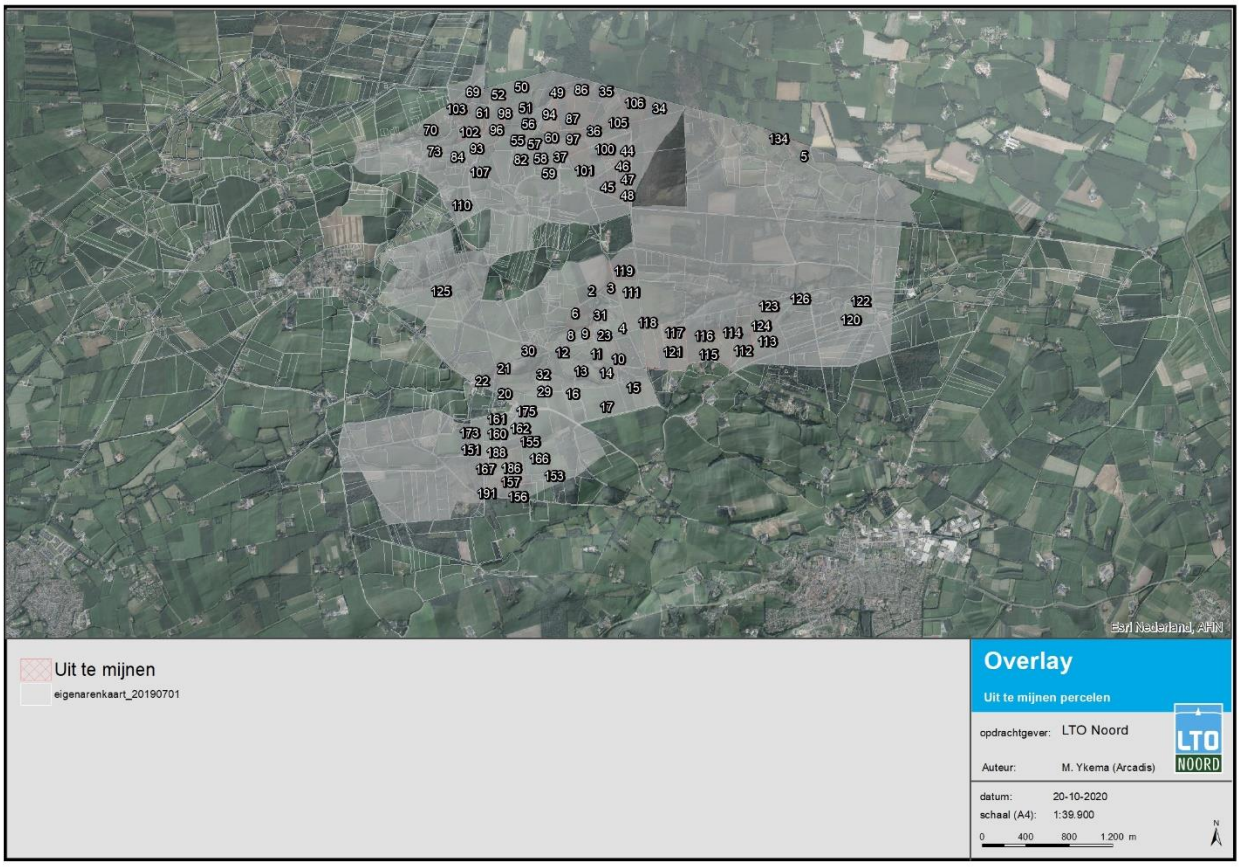
Maatregelen die ervoor zorgen dat de uitspoeling van nitraat daalt tot nihil hebben gevolgen voor het landbouwkundig gebruik op deze percelen. Wanneer niet meer bemest mag worden, is regulier landbouwkundig gebruik niet meer mogelijk. Verder zijn er een aantal percelen waar akkerbouw niet meer is toegestaan.

Daarnaast zal op de natuurpercelen waar aanvullend verschraald moet worden, ander beheer nodig zijn.

9 OVERIGE INRICHTINGSMAATREGELEN

9.1 Uitmijnen

---TEKST INVOEGEN-----


Esri Nederland, AHN
Uit te mijnen
eigenarenkaart_20190701
Overlay
Uit te mijnen percelen
opdrachtgever: LTO Noord
Auteur: M. Ykema (Arcadis)
datum: 20-10-2020
schaal (A4): 1:39.900
0 400 800 1.200 m
N

Esri Nederland, AHN
Uit te mijnen
eigenarenkaart_20190701
Mosbeek
Uit te mijnen percelen
opdrachtgever: LTO Noord
Auteur: M. Ykema (Arcadis)
datum: 20-10-2020
schaal (A4): 1:12.400
0 100 200 300 m
N

119
3
125
2
111
6
31
118
4
23
9
117
8
115
121
116
114
30
12
11
10
21
21
13
14
22
32
29
15
20
16
19
17
158
163
161
174
162
175
173
170
160
155
171
166
Esri Nederland, AHN
Uit te mijnen
eigenarenkaart_20190701
Hazelbekke
Uit te mijnen percelen
opdrachtgever: LTO Noord
Auteur: M. Ykema (Arcadis)
datum: 20-10-2020
schaal (A4): 1:11.900
0 100 200 300 m
N

34
134
5
Esri Nederland, AHN
Uit te mijnen
eigenarenkaart_20190701
Brunninkhuizerbeek
Uit te mijnen percelen
opdrachtgever: LTO Noord
Auteur: M. Ykema (Arcadis)
datum: 20-10-2020
schaal (A4): 1:8.500
0 100 200 m
N

125
Esri Nederland, AHN
Uit te mijnen
eigenarenkaart_20190701
Braamberg
Uit te mijnen percelen
opdrachtgever: LTO Noord
Auteur: M. Ykema (Arcadis)
datum: 20-10-2020
schaal (A4): 1:6.500
0 100 200 m
N

45
48
119
3
2
111
126
122
123
120
6
31
118
124
4
23
9
117
8
115
116
114
112
113
12
11
121
10
18
19
14
17
Esri Nederland, AHN
Uit te mijnen
eigenarenkaart_20190701
Springendal
Uit te mijnen percelen
opdrachtgever: LTO Noord
Auteur: M. Ykema (Arcadis)
datum: 20-10-2020
schaal (A4): 1:11.700
0 100 200 300 m
N

9.2 Onderzoeksmaatregel M15

In het N2000-beheerplan is als maatregel M15 als onderzoeksopgave geformuleerd. Het gaat om een onderzoek in de eerste beheerplanperiode naar percelen die door landbouwkundig gebruik van invloed kunnen zijn via de grondwaterstroming richting de kwelafhankelijke habitats in de beekdalen. Voor een deel is deze opgaven uitgewerkt binnen de plangebieden van de Hazelbekke en het Dal van de Mosbeek. Voor het overige deel is afgesproken dat door middel van monitoring de restopgave in beeld zal worden gebracht en daar waar nodig aanvullende maatregelen nodig zijn om vermesting via af- en uitspoeling tegen te gaan. Hiervoor zijn onderstaande onderzoeksvragen geformuleerd:

- Grondwater:
  - Wat is de kwaliteit van het toestromende grondwater onder het habitattype?
  - Treedt aanvoer van nutriënten op? Zo ja, welke (bemeste) percelen liggen in het intrekgebied en wat is de kwaliteit van het inzijgende grondwater? Zo nee, ligt het voor de hand dat de grondwaterkwaliteit door het nemen van maatregelen in de eerste planperiode gaat veranderen? Of zijn andere oorzaken, zoals omgevormde natuurgronden en of lange reistijden, van het grondwater, aan te wijzen?
  - Zijn maatregelen nodig en zo ja, welke? Of is gezien de maatregelen een positieve ontwikkeling van de kwaliteit van het kwelwater te verwachten?
- Nutriënten:
  - Welke (bemeste) percelen kunnen door uitafspoeling van invloed zijn op kwelafhankelijke habitattypen?
  - Wat is de mate van uitspoeling van nutriënten van deze percelen (landbouw en natuur) die van invloed zijn op de habitatattype?
  - Wat is het pad en de reistijd die het grondwater aflegt en wat is de mate van denitrificatie richting de habitats? Welke maatregelen zijn mogelijk om dit te voorkomen?
- Inundatie:
  - Welke knelpunten resterende er nog na invoering van de maatregelen in de 1ste N2000-beheerplanperiode. Wat zijn de bronnen (M112), risico op inundatie met vermest beekwater van uit Duitsland bij de (Brunninkhuizerbeek) van het voedselrijkdom in het beekwater?
  - Welke maatregelen zijn mogelijk om de nutriëntenrijkdom van het beekwater op een wenselijk niveau te brengen?
- Wat is de invloed van het intrekgebied in Duitsland?

Deze vragen kunnen met de huidige gegevens niet beantwoord worden. Door monitoring (onder M15) worden deze vragen in de komende jaren beantwoord. Monitoring en onderzoek kunnen ook plaatsvinden met gedoogplicht indien hiervoor geen toestemming wordt verleend.

9.3 Totale beekverondieping

In Tabel 40 een korte samenvatting van de beekverondieping over alle gebieden.

Tabel 40: Overzicht specificaties beekverondieping

Beekverondieping	Brunninkhuizerbeek	Mosbeek	Hazelbekke	Springendalse beek	Som
m^3 leemhoudend zand*	3200	6400	5000	8400	**23000**
m^3 leemhoudend zand inclusief zetting (+20%)	3900	7700	6000	10000	**27600**

*Berekend onder de aanname dat per strekkende meter beek gemiddeld 1,75 kuub nodig is ter verondieping

9.4 Randvoorwaarde vispasseerbaarheid kunstwerken

Binnen alle deelgebieden worden maatregelen in beeklopen van de verschillende beken uitgevoerd. Dit betreft onder andere het toepassen van een geleidelijke verhanglijn om vismigratie te bevorderen. Een geleidelijk verhanglijn draagt tevens bij om de stroomsnelheidspieken te reduceren en terugschrijdende erosie tegen te gaan. Als randvoorwaarde bij de vormgeving en uitvoering van dit soort maatregelen/kunstwerken, geldt dat de kunstwerken passeerbaar moeten zijn voor (beek)vissoorten (w.o. de Beekprik). Dit betekent dat de sprongen (drempelhoogtes van kunstwerken) in de beekbodem, als gevolg van de aanleg van knijpconstructies en/of drempels, niet groter mogen zijn dan max. 5 cm.

9.5 Doelbereik habitattypen

Door alle beken te verondiepen tot 0,20 m onder het oppervlak zal dit leiden tot herstel van de grondwatergradiënt en permanent watervoerende beeklopen en bronbovenlopen op landschapsschaal. Door het dempen en verondiepen greppels, sloten en het verwijderen van buisdrains zal ook hydrologisch herstel tot op perceelsniveau plaatsvinden.

Door natuurherstel op voormalige landbouwgronden (jaren ’90 en ‘00) en project beekbodemophoging bronveen (Mosbeek, 2018) is behoud en duurzaam herstel van de aanwezige habitattypen al ingezet (Figuur 145).

Figuur 145: Beekbodemophoging in het bronveen, najaar 2018. Ondanks droge zomer snel herstel van grondwaterstromingen en grondwaterstanden ten gunste van alle habitattypen in.

De externe beïnvloeding van nutriënten zal met de voorgestelde N2000-maatregelen worden naar verwachting opgeheven daar waar de invloed binnen Nederlands grondgebied ligt. Door de korte verblijftijd van nitraat zal dat effect binnen enkele jaren tot uiting komen, terwijl het na-ijleffect van sulfaat op 10 jaar wordt geschat (mondelinge mededeling Fons Smolders, B-ware). De invloed van fosfaat zal beperkt blijven, omdat de huidige waarden grotendeels onder de kwaliteitsnorm van goed liggen, en dat in de toekomst alleen maar minder zal zijn bij piekafvoeren door de bemestingsmaatregelen. Uit monitoring moet blijken of deze effecten ook daadwerkelijk bereikt worden.

Figuur 146: Beekbodem met 1 meter opgehoogd, waardoor grondwaterinvloed (kwel) tot in maaiveld is hersteld en vegetatie van Elzenbronbos zich eveneens heeft hersteld met gewone dotterbloem (links) en Paarbladig goudveil (rechts).

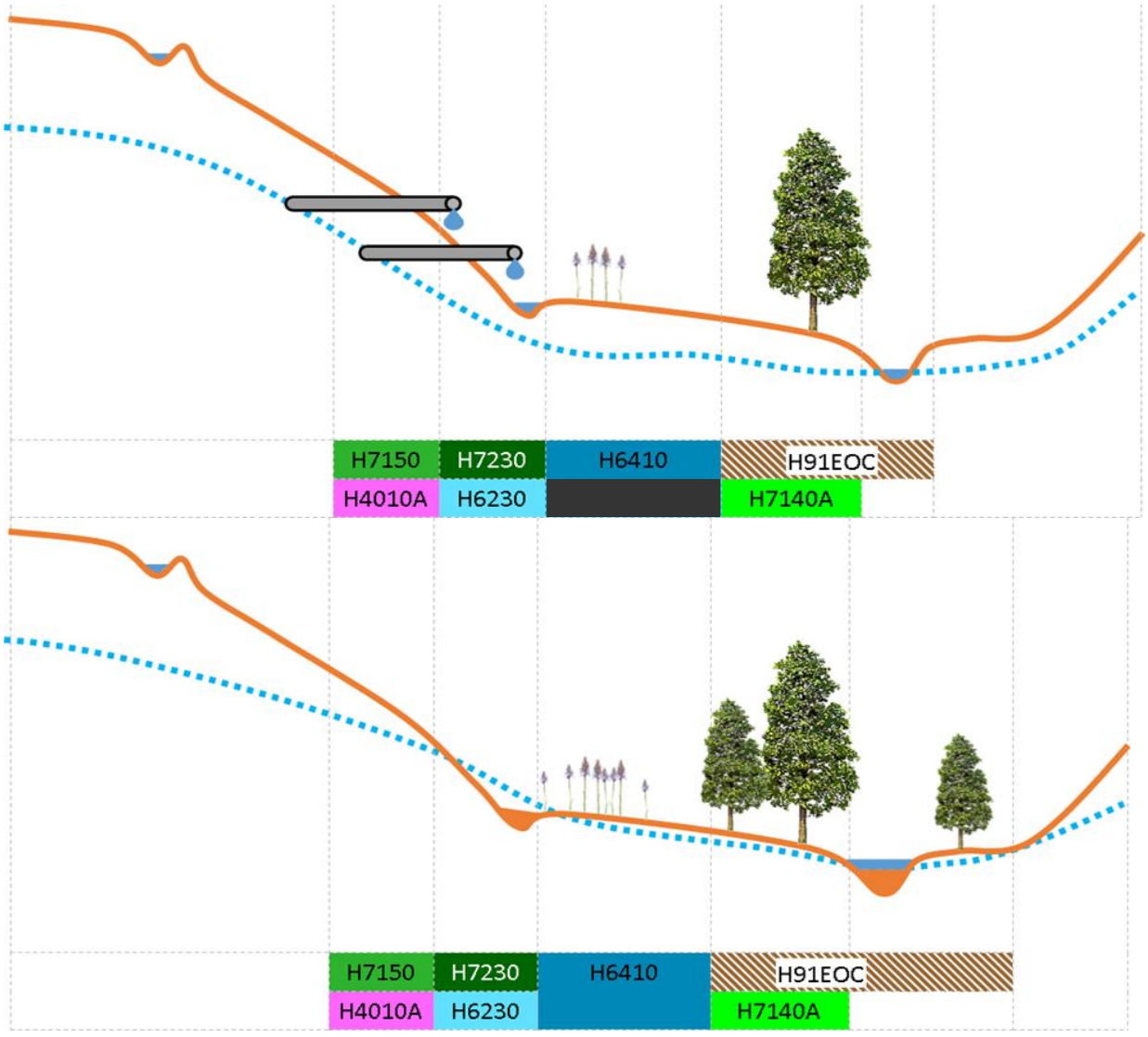
De effecten van beekbodemophoging van de hoofdlopen blijven niet beperkt tot de hoofdloop van de verschillende beken, maar zullen ook zichtbaar worden in de zijlopen van de hoofdbeken (Oerbekkedal, Meerbekke, Lippert).
Door de beken over het hele traject te verondiepen zal de grond- en oppervlaktewatergradiënt zich over het hele deelsysteem herstellen. IJzerrijke kwel reikt inmiddels tot in maaiveld. Door de N2000-maatregel ‘stoppen bemesting en retentie in bovenstrooms gelegen cultuurgraslanden zullen o.a. de habitattypen vochtig alluviaal bos (H91E0C), Kalkmoerassen (H7230) en Blauwgraslanden (H6410) stand kunnen houden en zich kwalitatief duurzaam blijven ontwikkelen.

Figuur 147: Oerbekkedal door ijzerrijke kwel gevoed. Op voorgrond de kwelindicator Kleine valeriaan.

9.6 Eindbeeld

In Figuur 149 is een schematische weergave van de beekdalen na het nemen van maatregelen in het kader van de N2000 gebiedsanalyse en dit Inrichtingsplan. Te zien is hoe na het verwijderen van drainage en het ophogen van de beekbodem de grondwaterstanden omhoogkomen in de beekdalen. Hierdoor worden de standplaatsen van de grondwater gevoed habitats verbeterd en zullen deze zich kunnen handhaven en op sommige locaties zelfs uitbreiden. Zie ook in het verleden uitgevoerd beekherstel Springendalse beek (Figuur 148)

Figuur 148: Hersteld Elzenbronbos langs Springendalse beek



Figuur 149: Boven sterk geschematiseerde beekdaldoorsnede met beïnvloede grondwaterstanden en positionering habitattypen. Onder grondwaterstanden na herstelmaatregelen en positionering habitattypen: H4010A – Vochtige heiden, H6230 – Heischrale graslanden, H6410 – Blauwgraslanden, H7140A – Overgangs- en Trilvenen, H7150 – Pioniervegetaties met Snavelbiezen en H91E0C – Vochtige alluviale bossen.

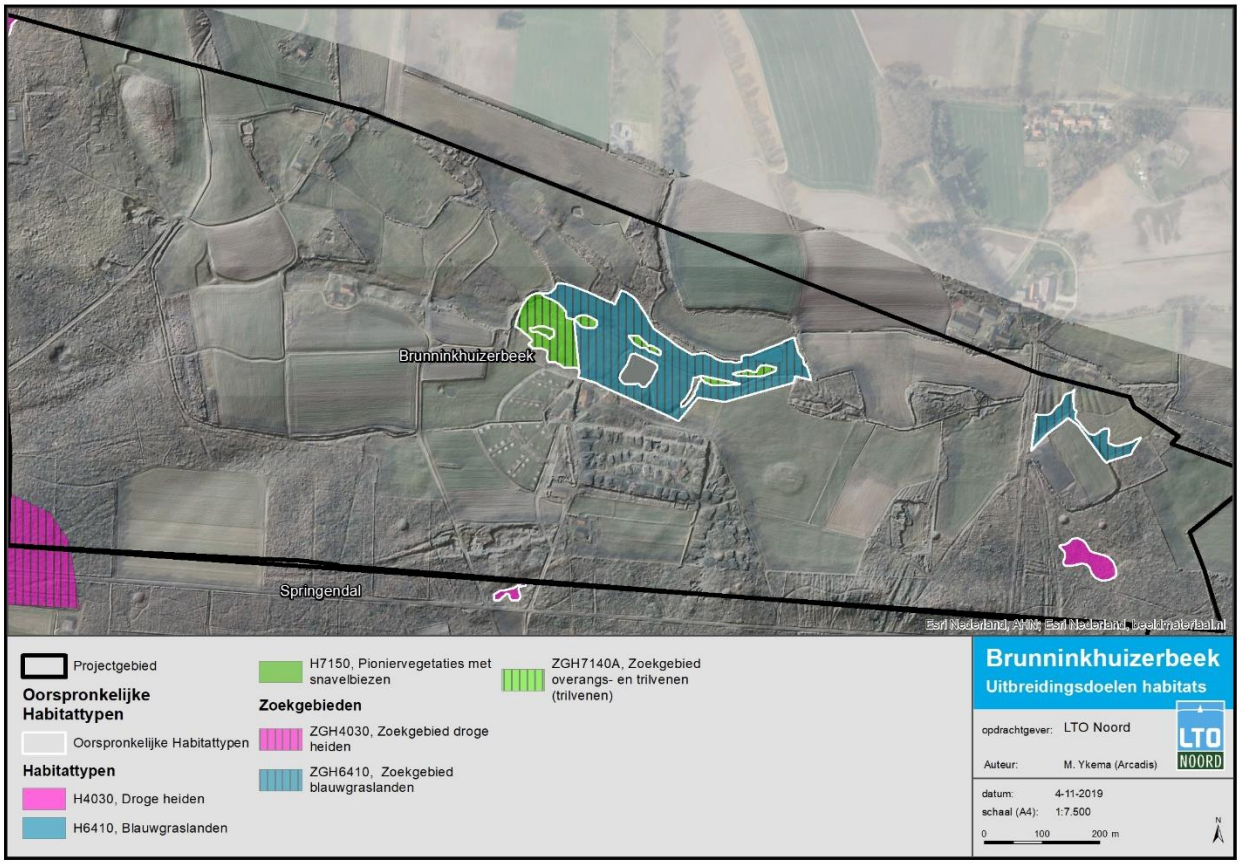
10 UITBREIDINGSDOELSTELLINGEN

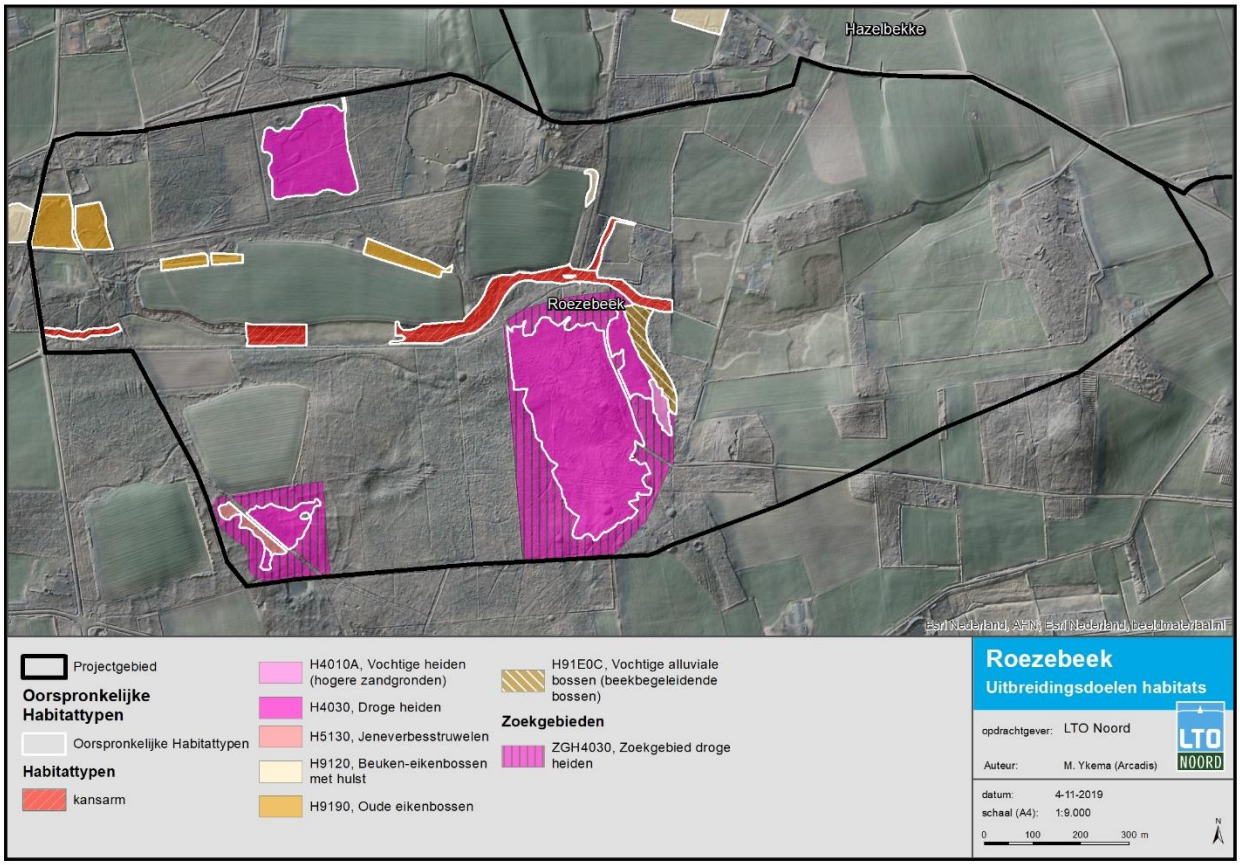
Voor het Natura 2000 gebied Springendal – Dal van de Mosbeek zijn voor de aangewezen habitattypen en habitatrichtlijnsoorten instandhoudingsdoelen en uitbreidingsdoelen geformuleerd. De aanwijzing van de habitattypen voor de instandhoudingsdoelen zijn getoetst aan de definitietabel en de toelichting bij de definitietabel habitattypen (Bal, 2009). Ook de uitbreidingsdoelen worden hieraan getoetst. Voor de uitbreidingsdoelen zijn randvoorwaarden geformuleerd.
De randvoorwaarden

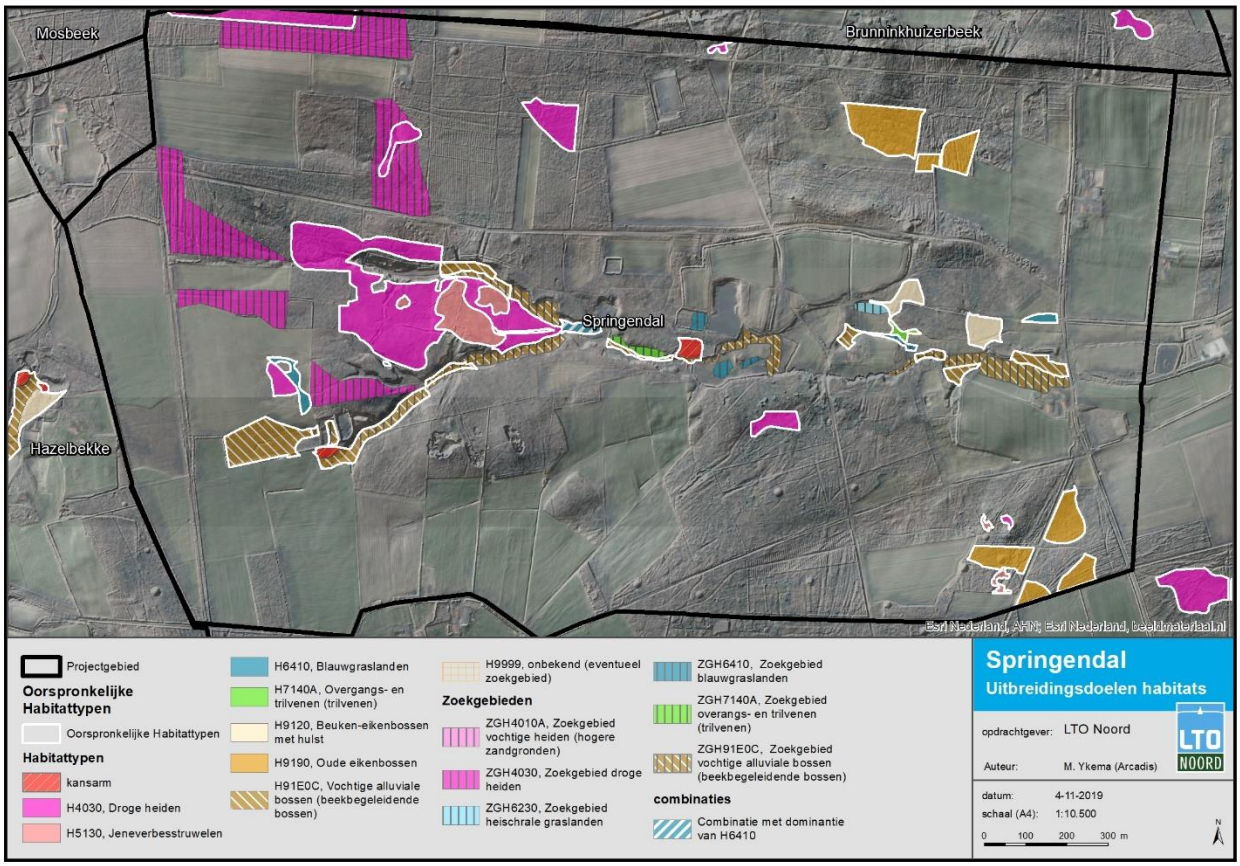
1. Ligging binnen de Natura 2000 begrenzing.
2. De uitbreidingsdoelen grenzen aan de instandhoudingsdoelen om zoveel mogelijk landschapsecologische samenhang en eenheden met een geringe grenslengte te krijgen.
3. De abiotische omstandigheden van minimaal een van de vegetatietypen die kwalificeert voor de habitattypen met een uitbreidingsdoel komt door inrichting (natuurherstelmaatregelen) en beheer binnen het doelbereik. Inschatting op basis van expertkennis eco-hydrologie.
4. Aanwezigheid van vegetaties die nu nog niet kwalificeren, maar door inrichting (natuurherstelmaatregelen) en beheer kansrijk worden voor verdere ontwikkeling naar wel kwalificerende vegetatietypen. Inschatting op basis van expertkennis hydro-ecologie.
5. Locaties met potenties voor uitbreidingsdoelen waarvoor meer maatregelen nodig zijn dan voor de instandhoudingsdoelen worden niet ontwikkeld.

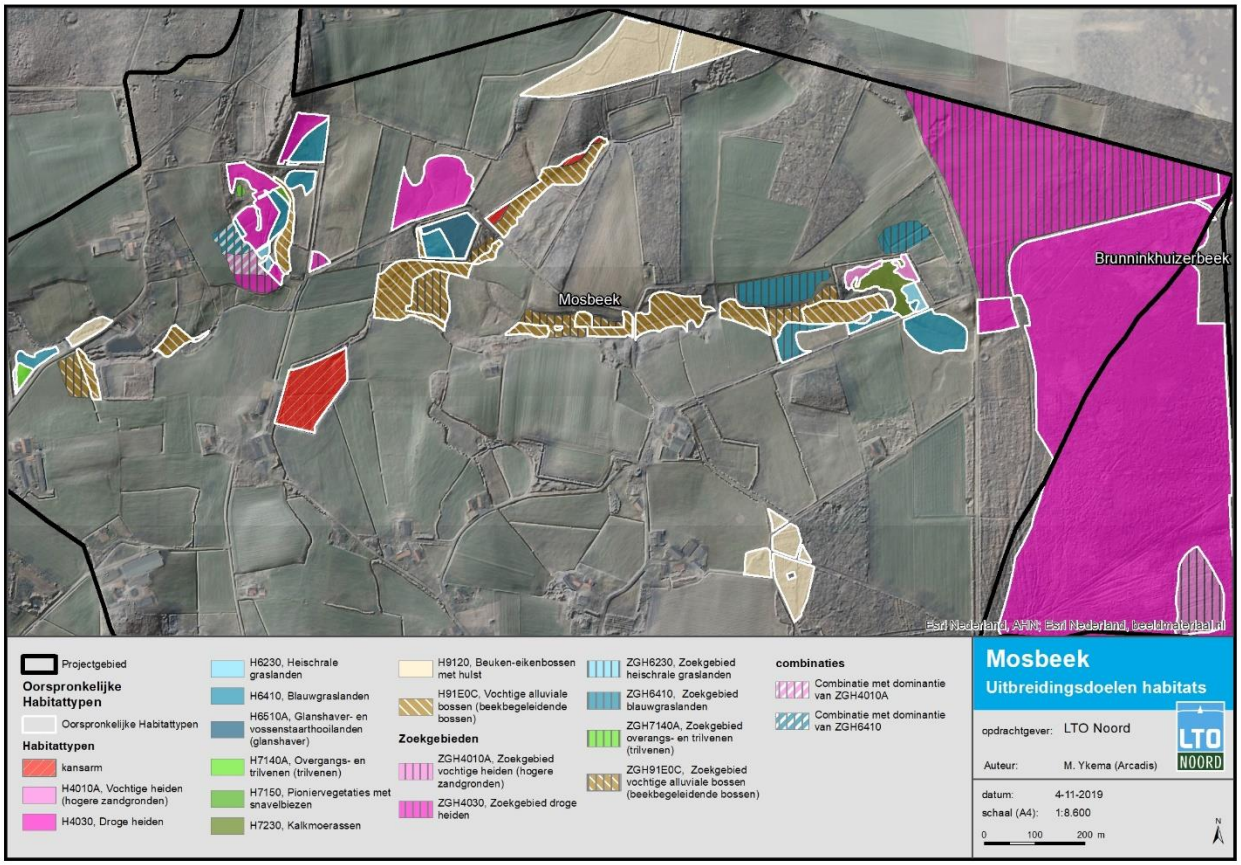
Locaties die niet aan de randvoorwaarden en de definitietabel en de toelichting bij de definitietabel habitattypen (Bal, 2009) voldoen blijven buiten beschouwing. De maatregelen genoemd in dit IP zullen tot duurzame terreincondities voor de aangewezen habitattypen en habitatsoorten (Beekprik en Drijvende waterweegbree) leiden. De habitattypen met een uitbreidingsdoel liften volledig mee met de maatregelen die voor de instandhoudingsdoelen worden voorgesteld (Eysink en Ykema, 2019). Uit een eerste verkenning blijkt dat er in de beekdalen voldoende potentie aanwezig is voor uitbreiding habitattypen door de herstelmaatregelen (vernatting en afname eutrofiering) en continuering natuurbeheer (verschralingsbeheer). Nadere uitwerking zal conform planning plaatsvinden in de 2e beheerplanperiode.

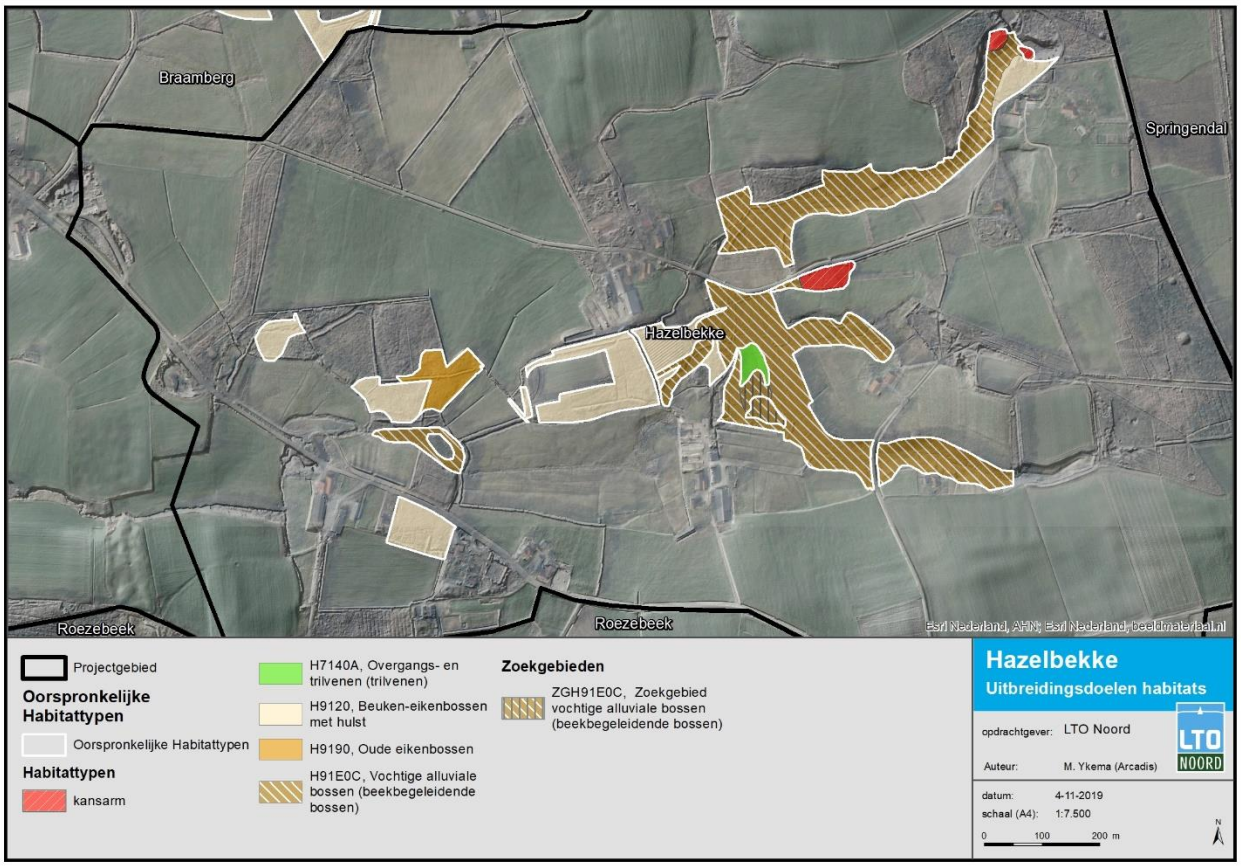
Hieronder zijn per deelgebied de habitatuitbreidingen weergegeven. Wit-omlijnd zijn de bestaande habitats (Figuur 150).

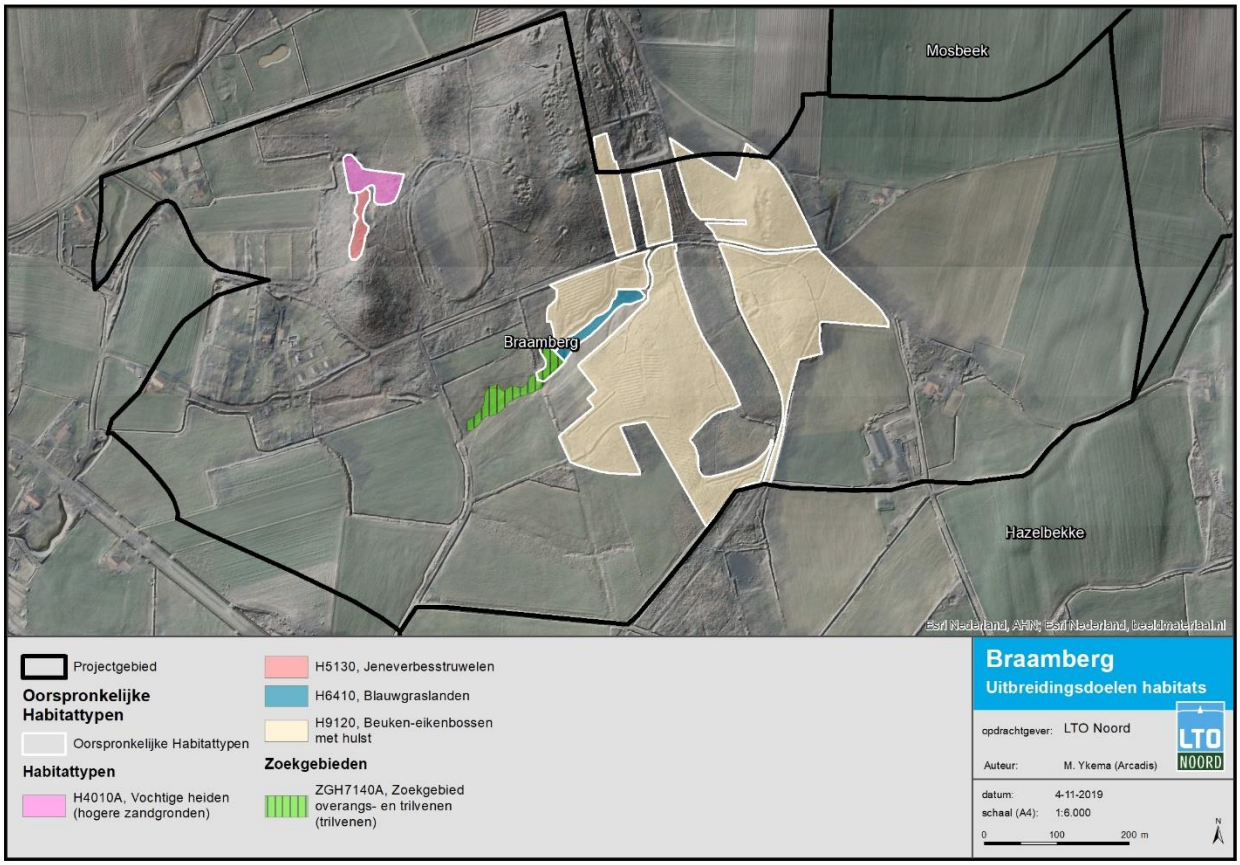



Hazelbekke
Roezebeek
Esri Nederland, AHN, Esri Nederland, Beeldmateriaal.nl
Projectgebied
Oorspronkelijke Habitattypen
Oorspronkelijke Habitattypen
Habitattypen
kansarm
H4010A, Vochtige heiden (hogere zandgronden)
H4030, Droge heiden
H5130, Jeneverbesstruwelen
H9120, Beuken-eikenbossen met hulst
H9190, Oude eikenbossen
H91E0C, Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)
Zoekgebieden
ZGH4030, Zoekgebied droge heiden
Roezebeek
Uitbreidingsdoelen habitats
opdrachtgever: LTO Noord
Auteur: M. Ykema (Arcadis)
datum: 4-11-2019
schaal (A4): 1:9.000
0 100 200 300 m
N


Mosbeek
Brunninkhuizerbeek
Springendal
Hazelbekke
Esri Nederland, AHN, Esri Nederland, Beeldmateriaal.nl
Projectgebied
Oorspronkelijke Habitattypen
Oorspronkelijke Habitattypen
Habitattypen
kansarm
H4030, Droge heiden
H5130, Jeneverbesstruwelen
H6410, Blauwgraslanden
H7140A, Overgangs- en trilvenen (trilvenen)
H9120, Beuken-eikenbossen met hulst
H9190, Oude eikenbossen
H91E0C, Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)
H9999, onbekend (eventueel zoekgebied)
Zoekgebieden
ZGH4010A, Zoekgebied vochtige heiden (hogere zandgronden)
ZGH4030, Zoekgebied droge heiden
ZGH6230, Zoekgebied heischrale graslanden
ZGH6410, Zoekgebied blauwgraslanden
ZGH7140A, Zoekgebied overangs- en trilvenen (trilvenen)
ZGH91E0C, Zoekgebied vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)
combinaties
Combinatie met dominantie van H6410
Springendal
Uitbreidingsdoelen habitats
opdrachtgever: LTO Noord
Auteur: M. Ykema (Arcadis)
datum: 4-11-2019
schaal (A4): 1:10.500
0 100 200 300 m
N


Mosbeek
Brunninkhuizerbeek
Esri Nederland, AHN; Esri Nederland, beeldmateriaal.nl
Projectgebied
Oorspronkelijke Habitattypen
Oorspronkelijke Habitattypen
Habitattypen
kansarm
H4010A, Vochtige heiden (hogere zandgronden)
H4030, Droge heiden
H6230, Heischrale graslanden
H6410, Blauwgraslanden
H6510A, Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)
H7140A, Overgangs- en trilvenen (trilvenen)
H7150, Pioniervegetaties met snavelbiezen
H7230, Kalkmoerassen
H9120, Beuken-eikenbossen met hulst
H91E0C, Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)
Zoekgebieden
ZGH4010A, Zoekgebied vochtige heiden (hogere zandgronden)
ZGH4030, Zoekgebied droge heiden
ZGH6230, Zoekgebied heischrale graslanden
ZGH6410, Zoekgebied blauwgraslanden
ZGH7140A, Zoekgebied overangs- en trilvenen (trilvenen)
ZGH91E0C, Zoekgebied vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)
combinaties
Combinatie met dominantie van ZGH4010A
Combinatie met dominantie van ZGH6410
Mosbeek
Uitbreidingsdoelen habitats
opdrachtgever: LTO Noord
Auteur: M. Ykema (Arcadis)
datum: 4-11-2019
schaal (A4): 1:8.600
0 100 200 m
N


Braamberg
Springendal
Hazelbekke
Roezebeek
Roezebeek
Esri Nederland, AHN; Esri Nederland, beeldmateriaal.nl
Projectgebied
Oorspronkelijke Habitattypen
Oorspronkelijke Habitattypen
Habitattypen
kansarm
H7140A, Overgangs- en trilvenen (trilvenen)
H9120, Beuken-eikenbossen met hulst
H9190, Oude eikenbossen
H91E0C, Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)
Zoekgebieden
ZGH91E0C, Zoekgebied vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)
Hazelbekke
Uitbreidingsdoelen habitats
opdrachtgever: LTO Noord
Auteur: M. Ykema (Arcadis)
datum: 4-11-2019
schaal (A4): 1:7.500
0 100 200 m
N



Figuur 150: Alle uitbreidingen op de habitats die op basis van expert judgement zullen ontstaan na treffen van de maatregelen (bron: Eysink en Ykema, 2019)

11 . BEHEERMAATREGELEN NIEUWE NATUURPERCELEN

In de voorgaande hoofdstukken zijn de inrichtingsmaatregelen beschreven en de effecten daarvan op natuur en omgeving benoemd. Als gevolg van deze maatregelen worden een aantal landbouwpercelen omgevormd naar natuur en dient het beheer, waar nodig, op bestaande natuurgraslanden te worden aangepast (gele percelen op de maatregelenkaarten). In dit hoofdstuk wordt het reguliere beheer van de natuurdoeltypen, waarvoor potentie is in dit projectgebied toegelicht. Dit betreft voornamelijk kruidenrijk grasland en nat schraalland. Voor de potenties en ontwikkelmogelijkheden van andere habitattypen worden de potenties in beeld gebracht en gekoppeld aan de Notitie uitbreidingsdoelstellingen (Beheerplan fase 2). Zie ook bijlage 10.

Het betreffen hier de habitattypen Blauwgraslanden (H6410), Overgangs- en trilvenen (H7140A), Kalkmoerassen (H7230), Alluviale bossen (H91E0C).

11.1 Beheermogelijkheden

Agrarische gronden die een natuurbestemming krijgen, hebben niet van de ene op de andere dag het beoogde effect op habitattypen in het beekdal. Voor deze percelen is na het uitvoeren van de herstelmaatregelen passend beheer nodig, zodat met name de uitspoeling van nitraat en sulfaat richting de bestaande habitattypen wordt voorkomen.

Het beheer is essentieel voor de ontwikkeling en instandhouding van het gebied en de ontwikkeling van de habitattypen in het beekdal. Het beheer kan worden uitgevoerd door een terrein beherende organisatie of een particuliere organisatie, zoals een landgoed, particulier of agrarische natuurvereniging.

Het beheer van de om te vormen percelen (rode percelen op de maatregelenkaarten) richting natuurlijk grasland moet voldoen aan de doelstellingen en richtlijnen die voor de betreffende beheertypen zijn opgesteld in het Subsidiestelsel Natuur en Landschap (SNL). De beheertypen die van toepassing zijn op de om te vormen percelen: kruiden- en faunarijk grasland (N12.02), nat schraalland (N10.01) en Vochtig hooiland (10.02).

Potentieonderzoek
Voor de bepaling welk beheertype van toepassing is op de om te vormen percelen, dient bij aanvang van fase 3 voor deze percelen een bodemkwaliteit- en bodemprofielenonderzoek uitgevoerd te worden waarbij vooral wordt gekeken naar de hoeveelheid nog aanwezig fosfaat in de bodem. Op basis van dit potentieonderzoek wordt per perceel/eigenaar een beheeradvies opgesteld dat vooral tot doel heeft om deze percelen te verschralen en daar waar nodig uit te mijnen.

Wanneer naar aanleiding van het onderzoek naar uitbreidingsdoelstelling een ander beheertype wordt neergelegd op een perceel of meerdere percelen, wordt hiervoor separaat een inrichtings- en beheervoorstel uitgewerkt. De percelen die in aanmerking komen voor het realiseren van uitbreidingsdoelstellingen worden d.m.v. de methodiek die is vastgelegd in de notitie uitbreidingsdoelstellingen vooraf geselecteerd.

Beheer
Voor alle graslandtypes geldt dat maaien en afvoeren van het gewas de belangrijkste beheermaatregel is die recht doet aan de doelstelling. De frequentie van maaien en afvoeren hangt af van de verschralingstoestand van het perceel. Bij de percelen die op de juiste wijze zijn ingericht (herstel hydrologie en voedselrijkdom) is een overgangsbeheer van 10 – 20 jaar nodig om tot het gewenste beheertype te komen. Daarna is één keer per jaar maaien en afvoeren voldoende. Deze percelen zullen zich in de regel ontwikkelen als kruiden- en faunarijk grasland (N12.02), nat schraalland (N10.01) of vochtig hooiland (N10.02)[8]. Het overgangsbeheer op de om te vormen percelen wordt bepaald na uitvoering van een bodemkwaliteit- en bodemprofielenonderzoek. Deze onderzoeken vinden in de uitvoeringsfase ter voorbereiding aan de realisatie plaats.

11.1.1 Kruidenrijk grasland

Het beheer van kruidenrijk grasland moet zorgen voor meer kruidenrijke vegetaties en tegengaan van stikstofuitspoeling in het beekdal. Daarnaast kan door het beheer kleinschalige structuurvariatie ontstaan die ruimte biedt aan allerlei fauna (dagvlinders en andere insecten, reptielen, vogels en dergelijke). In gebieden die belangrijk zijn voor weidevogels leidt dit tot een gunstige vegetatiestructuur en voldoende voedselaanbod.
Het beheer van kruiden- en faunarijk grasland moet worden afgestemd op de vegetatieproductie. Bij een hoge vegetatieproductie (circa >6 ton droge stof per ha) is het beheer intensief met maaien en afvoeren. Dit is nodig om te verschralen.

Wanneer de vegetatieproductie en daarmee ook de hoeveelheid stikstof en fosfaat in de bodem minder is geworden (niveau n.t.b.), kan eventueel met seizoensbeweiden worden volstaan, waarbij de dichtheid tussen 1,5 GVE/ha ligt.

[8] bron: natuurkennis.nl, 2017

Jaarronde begrazing is geschikt op het moment dat gestreefd wordt naar een structuurrijk grasland met ruigere delen. Om verzuring tegen te gaan kan ook bekalking toegepast worden[9].
Het (overgangs-) beheer op de om te vormen percelen wordt bepaald op basis van een bodemkwaliteit- en bodemprofielenonderzoek. Deze onderzoeken moeten worden uitgevoerd bij de start van de realisatiefase.

11.1.2 Nat schraalland/Vochtig hooiland

De laaggelegen natte delen rond de verschillende beekdalen vormen standplaatsen voor de beheertypen nat schraalland en/of nat hooiland. Zoals aangegeven is herstel van de grondwaterinvloed essentieel om een goede standplaatsconditie voor vochtig schraalland te bereiken.

Vervolgens moet door hooilandbeheer de instandhouding van nat schraalgrasland worden bereikt. Het jaarlijks maaien en afvoeren van het gewas (hooien) is noodzakelijk voor het behouden van het voedselarme karakter. Het maaien zal plaats moeten vinden in een droge periode, omdat het maaien van zeer natte graslanden kan resulteren in ernstige beschadiging van het bodemprofiel en kan leiden tot plaatselijke verzuring. Bodemverstoring en bodemverdichting kan worden voorkomen door lichte kleine machines te gebruiken.

Door ophoping van organisch materiaal kan extra afvoer noodzakelijk zijn. Afplaggen van de opgehoopte organische laag tot op de minerale ondergrond kan daarbij effectief zijn. Periodiek dient tevens bosopslag verwijderd te worden als dit opkomt.

11.2 Uitbreidingsdoelstellingen

Ook voor de realisatie van toekomstige uitbreidingsdoelstellingen is na inrichting een goed (ontwikkelings)beheer noodzakelijk. Voor Kalkmoerassen (H7230) en Blauwgraslanden valt dit onder Nat schraalland (N10.01). Hiervoor is het beheer in de voorgaande paragrafen beschreven.

Voor de Alluviale bossen (H91E0C) en Overgangs- en trilvenen (H7140A) is hieronder het toekomstig beheer kort beschreven.

11.3 Overgangs- en trilvenen

Om trilvenen, jonge verlandingen en veenmosrietlanden in lokale systemen te laten overleven, moet in het verlandingsproces ingegrepen worden.

Trilveen heeft maai- en hooibeheer nodig om te voorkomen dat ze overgaan in broekbos. Om trilvenen langdurig in stand te houden, dienen de trilvenen ieder jaar gemaaid te worden in de zomer, waarbij het maaisel wordt afgevoerd. Op zeer reliëfrijke plaatsen en randen waar maaien niet mogelijk is, kan de opslag het beste af en toe met de hand verwijderd worden. Onvolledig of niet afvoeren leidt tot versnelde verzuring en verruiging en verbossing.

11.3.1 Alluviaal bos (N14.01)

Beekbegeleidende (of Vochtige) bossen zijn bossen en struwelen met hoofdfunctie natuur op vochtige tot natte standplaatsen. Een geringe mate van houtoogst is mogelijk.

In vochtige bossen kunnen diverse (loof)boomsoorten dominant zijn. Van nature is sprake van een grote structuurvariatie waarbij opgaande bosgedeelten afwisselen met open plekken en struweel. Dit draagt bij aan de grote soortenrijkdom van vochtige bossen.

Het beheer dient dan ook gericht te zijn op het instandhouden van deze grote soortenrijkdom. Hiervoor dient eens per tien jaar het bos selectief uitgedund te worden. Voor de instandhouding van alluviale bossen is het vooral van belang dat er hoge grondwaterstanden voorkomen. Actief waterbeheer, zover noodzakelijk, is dus een belangrijk onderdeel van het instandhoudingsbeheer. Het op hoogte houden van een ondiepe beek, waar langs het habitattype voorkomt, en het op orde houden van de waterkwaliteit zijn hierbij belangrijke beheer- en onderhoudsmaatregelen. Voor het op orde houden van de waterkwaliteit is het met name van belang dat vooral op de graslanden een consequent verschralingsbeheer (2 keer per jaar maaien/afvoeren) wordt toegepast. Ook periodiek plaggen van geëutrofieerde delen, waarbij alleen een deel van de strooisellaag wordt verwijderd, kan onderdeel zijn van dit beheer.

11.4 Subsidiemogelijkheden

Toekomstig beheerders met natuurgrond in het Natuur Netwerk Nederland, kunnen subsidie krijgen voor natuur- en landschapsbeheer. De provincie Overijssel bepaalt de mogelijkheden en voorwaarden en geeft in het provinciaal Natuurbeheerplan aan voor welke beheertype subsidie mogelijk is. In het provinciale Openstellingsbesluit geeft provincie

[9] bron: portaalnatuurenlandschap.nl

Overijssel aan voor welke beheertypen en toeslagen subsidie beschikbaar wordt gesteld, en hoeveel geld zij in totaal beschikbaar stelt voor subsidies.

Een beheertype beschrijft aan welke kenmerken het terrein moet voldoen. Op één beheereenheid kan één natuurbeheertype worden aangevraagd. Bij de subsidie voor natuurbeheer moet de beheerder zijn terrein openstellen. Het natuurterrein is opengesteld als het minimaal 358 dagen per jaar gratis fysiek bereikbaar en toegankelijk is. Er zijn verschillende landschapselementen waarvoor subsidie aangevraagd kan worden zoals: bosjes, hagen, poelen en knotbomen. Deze subsidie is mogelijk binnen natuurterreinen en op landbouwgrond. Voorwaarde is dat deze percelen begrensd zijn voor subsidie in het natuurbeheerplan van de provincie[10].

11.5 Natuurbeheertypen

De Index Natuur en Landschap bestaat uit 17 natuurtypen en daaronder diverse beheertypen. Alle natuur van terrein beherende organisaties en particulieren die subsidiabel is, kan hierin worden ondergebracht.
Natuurtypen zijn bedoeld als sturingsinstrument op landelijk en regionaal niveau. De indeling is vooral gebaseerd op abiotische natuurcondities (waterhuishouding en voedselrijkdom). Natuurtypen kunnen worden gebruikt voor het afstemmen van afspraken over natuurbeheer, ruimtelijke ontwikkeling en milieu, zodat de nagestreefde natuurkwaliteit gerealiseerd kan worden.

Beheertypen zijn bedoeld voor de aansturing van het beheer. De indeling is praktisch en sluit aan op de schaal waarop beheerders werken (toepasbaar op schaal 1:25.000). Binnen een beheertype is sprake van een vergelijkbaar beheer en vergelijkbare kosten. Daar waar verschillende maatregelen tot eenzelfde resultaat kunnen leiden, is rekening gehouden met de verschillende beheermethoden. In de beheertypen zijn natuurlijke landschappen en groene cultuurhistorische elementen geïntegreerd.

Van alle natuurbeheertypen is een algemene beschrijving en afbakening gemaakt. De algemene beschrijvingen geven een indruk van het voorkomen en de geografische spreiding van de beheertypen, de kenmerkende natuurwaarden en belangrijkste abiotische en ruimtelijke condities. De afbakeningen zijn met name gebaseerd op vegetatiestructuur, abiotische condities en voorkomen in geografische regio's. De omschrijvingen in de natuur- en beheertypen zijn bedoeld om duidelijk te maken wat onder een type valt. (Bron: https://www.overijssel.nl/loket/subsidie/natuur/natuur)

De natuurherstelmaatregelen stoppen agrarische bemesting (afname voedselrijkdom) en hydrologisch herstel (herstel waterhuishouding) uit de gebiedsanalyse Springendal – Dal van de Mosbeek en de detaillering van het fieldlab leiden op landbouwpercelen tot beperkingen in gebruik. Het fieldlab heeft voor deze percelen een inschatting van de natuurpotentie gemaakt. Deze potenties zijn door het fieldlab verder uitgewerkt in een overzicht van natuurbeheertypen die op die percelen haalbaar zijn. Deze zijn ook gefaseerd in de tijd in kaartbeelden weergegeven (Bijlage 14).

De hydrologische maatregelen leiden niet alleen tot de gewenste vernatting van de habitats maar ook op de percelen waar deze maatregelen zijn voorgesteld. Het gaat daarbij om het verwijderen van buisdrainage en verondiepen van sloten en beken. De effecten van de vernatting werken relatief snel door. Het stoppen van de landbouwkundige bemesting heeft als doel afname van de voedselrijkdom, dit kost in bijna alle gevallen extra tijd én inspanningen. Bij het beheertype Kruiden- en faunarijk grasland (N12.02) wordt de term overgangsbeheer genoemd, omdat de bodemvoorraad aan meststoffen veelal te hoog is. Met name de fosfaatvoorraad in de bodem kan hoog zijn. Om de bodem te verschralen zijn gewassen nodig die de voedingsstoffen goed kunnen opnemen. Ervan uitgaand dat fosfaat de beperkende factor is kan met toevoeging van de kunstmeststoffen kali en of stikstof en zwavel de juiste verhouding van de meststoffen gerealiseerd worden om de gewasgroei te optimaliseren en bij maaien en afvoeren tot een effectieve verschraling te komen. Bij het overgangsbeheer is beweiding niet toegestaan. Dit omdat het wenselijk is om versneld in de voedselarme situatie te komen. Deze vorm van verschralen wordt uitmijnen genoemd en kan ook voor Kruiden- en faunarijke akkers (N12.05) toegepast worden. Na voldoende afname van de voedselrijkdom ook in beheer als kruiden- en faunarijke grasland of akker is het een optie om naar voedselarme natuurbeheertypen door te ontwikkelen zoals op kaarten fase 2 en 3 is weergegeven.

Naast de percelen die een natuurfunctie krijgen zijn er ook op verschillende plekken overgangszones aangegeven. De overgangszones hebben als doel om de nutriënten van het bovenliggende perceel op te vangen en met het gewas af te voeren. Deze overgangszones blijven dus de uitmijn functie behouden. Dit betekent maaien en afvoeren en eventueel specifiek bijbemesten om de opname capaciteit van het gewas optimaal te houden of doorzaaien met soorten die een sterke beworteling hebben en goed nutriënten benutten. Het is de verwachting dat dit beheer past bij het beheertype Kruiden- en faunarijk grasland. Of dit daadwerkelijk zo is zal in de aankomende jaren op basis van praktijkervaringen blijken. Het effect van de overgangszones en de praktische toepasbaarheid zal moeten worden gemonitord, geëvalueerd en zo nodig het beheer bijgesteld.

Voor alle natuurbeheertypen op de kaart verwijzen we naar bijlage 14

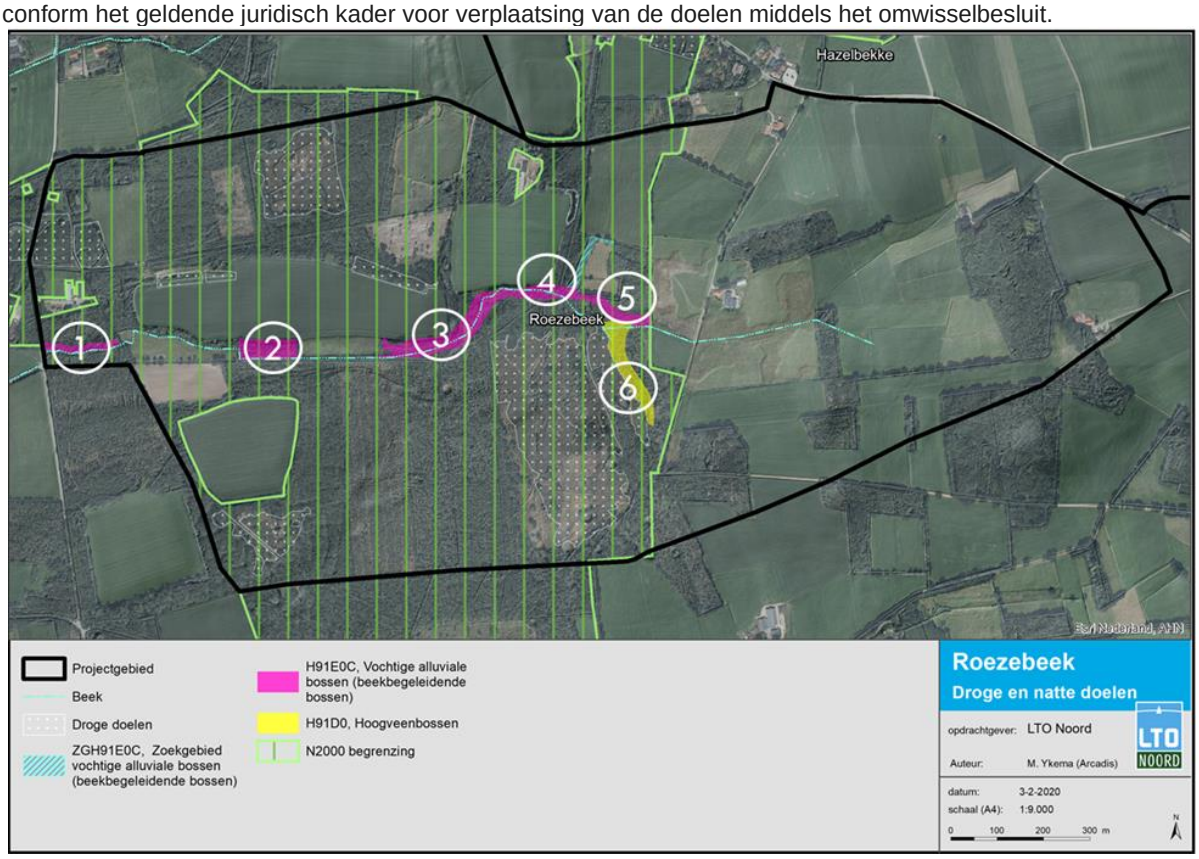
[10] bron: portaalnatuurenlandschap.nl, 2017

12 VERPLAATSING DOELSTELLINGEN

In kader van de uitwerking van maatregelen in de Roezebeek is na onderzoek door het Fieldlab door de Bestuurlijke Adviescommissie (BAC) Springendal – Dal van de Mosbeek geconcludeerd dat er een te grote onzekerheid is t.a.v. de realisatie van een deel van de doelstellingen in het beekdal van de Roezebeek. Dit betreft een deel van de instandhouding van het Habitattype H91E0C, Alluviale (Beekbegeleidende) bossen langs de middenloop van de Roezebeek. In opdracht van de BAC heeft het fieldlab Springendal – Dal van de Mosbeek onderzocht of het betreffende oppervlak Alluviaal bos langs de middenloop van de Roezenbeek elders in het gebied, dus in de overige beekdalen, gerealiseerd kan worden. In dit hoofdstuk zijn de resultaten uit deze door het fieldlab uitgevoerde analyse uiteengezet. De complete ecohydrologische analyse/onderbouwing is als bijlage bij het rapport gevoegd (Zie bijlage 12).

12.1 Aanleiding

Aanleiding is de verwachting dat het mogelijk is om, aanvullend op de aangewezen habitatlocaties en eerder vastgestelde uitbreidingslocaties, op alternatieve locaties en met meer zekerheid dat ze uiteindelijk kwalificeren, vochtige alluviale bossen te ontwikkelen in de overige deelgebieden. Robuust realiseren van (een deel van) de doelen in het deelgebied de Roezebeek is onzeker op basis van de uitgevoerde systeemanalyse (Bell Hullenaar 2019). Bijkomende voordelen zijn naar verwachting betere ecohydrologische omstandigheden ter plaatse van de habitats, minder maatregelen om de doelen te behalen, minder externe werking en ontstaan van grotere robuuste aaneengesloten natuureenheden. Doel van het onderzoek is vaststellen of en waar dit alluviaal bos gerealiseerd kan worden en of dit past binnen de gestelde voorwaarden conform het geldende juridisch kader voor verplaatsing van de doelen middels het omwisselbesluit.



Figuur 151: N2000 Habitats in de Roezebeek: Huidig, kansarm en uitbreiding op natuurpercelen

Mede dat het maatregelenpakket een grote ruimtelijke ingreep zou betekenen voor het gebied, is de kwestie voorgelegd om bij de Bestuurlijke Adviescommissie (BAC) Springendal – Dal van de Mosbeek. De discussie tussen specialisten m.b.t. het wel of niet realiseren van de doelstellingen binnen het dal van de Roezebeek, in combinatie met de relatief grote ruimtelijke ingrepen waarmee dit gepaard zou gaan, is aanleiding geweest voor het besluit van de BAC om deze doelen te verplaatsen naar de andere beekdalen.

Uitzondering op de verplaatsing van het habitattype Alluviaal bos (H91E0C) vormt de zuidtak van de Roezebeek. De Zuidtak van de Roezebeek is nog een min of meer gaaf en voldoende werkend systeem waar het habitattype wel voor de lange termijn in stand kan worden gehouden.

12.2 Ecohydrologische systeemanalyse

Hierop heeft het Fieldlab in samenspraak met Provincie Overijssel een (ecohydrologische) analyse opgesteld voor de beekdalen Hazelbekke, Mosbeek en Springendalse Beek. Doel van de analyse is geweest om potentiële locaties in beeld te brengen waar alluviaal bos zou kunnen worden ontwikkeld. Dit betreffen dus locaties die naast de bestaande locaties en locaties waar al uitbreiding van het habitattype was voorzien (zie H10.) worden ontwikkeld tot Alluviaal bos. Het betreffen dus 'nieuwe' locaties waar de ontwikkeling van het habitattype nog niet was/is voorzien.

De analyse omvatte grofweg 3 stappen:

1. Potentiële locaties ontwikkeling alluviaal bos vastgesteld (zoekgebied)
    a. Huidige en toekomstige grondwaterstanden uit literatuur, berekeningsresultaten en eerdere veldopnames en bodemonderzoek;

2. Veldbezoek
    a. Vaststellen kwel (voorwaarde voor realisatie);
    b. Vaststellen kwalificerende soorten (indicator termijn realisatie);
    c. Vaststellen wijzigingen maatregelen (inschatting benodigde inspanning).

3. Analyse potentiële locaties
    a. Meerwaarde ecologie;
    b. Beoordeling omgevingseffecten.

De resultaten hiervan zijn opgenomen in onderstaande tabellen. Per onderdeel waarop is getoetst is een tabel opgesteld: Ecologie, hydrologie en landbouw.

Ecologie

Locaties met potentie Vochtige alluviale bossen		*Oppervlakte*	*Actuele vegetatie*	*Kensoorten flora*	*Versterken boskern*	*Opheffen versnippering*	*responsetijd*
1	Mosbeek	0,48	Opslag van els	Ja (3)	Nee, bovenloop	Ja	< 10 jaar
2a	Mosbeek	1,32	Raaigrasweide	Ja (1)	Nee	Ja	> 10 jaar
2b	Mosbeek	0,7	Raaigrasweide	?	Nee	Ja	> 10 jaar
3	Mosbeek	1,2	Opslag van els	Ja (3)	Ja	Ja	< 10 jaar
4	Mosbeek	0,17	Elzenbroek	Ja (3)	Ja	Ja	< 10 jaar
8	Hazelbekke	2,85	Dotterbloemhooiland	Ja (5)	Ja	Ja	< 10 jaar
10	Hazelbekke	0,7	Dotterbloemhooiland	Ja (3)	Ja	Ja	< 10 jaar
13	Hazelbekke	0,27	Dotterbloemhooiland	Ja (4)	Nee, bovenloop	Ja	< 10 jaar
20	Hazelbekke	0,96	Dotterbloemhooiland	Ja (3)	Ja	Ja	< 10 jaar
14	Springendal	0,45	Deels Elzenbroek	Ja (4)	Nee, bovenloopjes	Ja	< 10 jaar
17	Springendal	0,53	Raaigrasweide	Ja (1)	Nee	Ja	> 10 jaar

Hydrologie en Landbouw								
Locaties met potentie Vochtige alluviale bossen		*Oppervlakte*	*Potenties standplaats: GT II*	*Kwel waargenomen*	*Hydrologische verandering tgv maatregelen*	*Aanvullende inrichtingsmaatregelen*	*Oppervlakte*	*Externe werking (landbouw)*
1	Mosbeek	0,48	Ja	Ja	-	-	0,48	ja
2a	Mosbeek	1,32	Ja	Ja, deels	Vernatting	dempen sloten	1,32	nee
2b	Mosbeek	0,7	Ja	?	Vernatting	-	0,7	nee
3	Mosbeek	1,2	Ja	Ja	Vernatting	-	1,2	nee
4	Mosbeek	0,17	Ja	Ja	Vernatting	Dam vervangen door voorde	0,17	nee
8	Hazelbekke	2,85	Ja	Ja	-	-	2,85	ja
10	Hazelbekke	0,7	Ja	Ja	Vernatting	-	0,7	nee
13	Hazelbekke	0,27	Ja, deels	Ja, deels	-	-	0,27	nee
20	Hazelbekke	0,96	Ja	Ja	Vernatting	Dempen freesgreppels	0,96	nee
14	Springendal	0,45	Ja, deels	Ja, deels	-	Verondiepen beek	0,45	nee
17	Springendal	0,53	Ja	Ja, deels	-	Verondiepen beek	0,53	nee

Het resultaat van de analyse is dat er ruim 9,6 ha aan potentiële locaties is gevonden voor de ontwikkeling van alluviaal bos binnen de 3 beekdalen. De opgave is op ca 2,63 ha aan oppervlak aan te wijzen voor ontwikkeling van alluviaal bos.

Om te komen tot de 2,63 ha zijn diverse parameters toegevoegd door de BAC. Te denken valt aan bestaande natuurwaarden waarbij de voorkeur is om deze in stand te houden (Bv. Dotterbloemhooilanden) en invloed van de ontwikkeling van alluviaal bos op agrarische percelen. De BAC heeft aangegeven dat extra beïnvloeding op agrarisch gebruik ongewenst is. Bij de locatiekeuze is met deze en andere parameters rekening gehouden.

12.3 Locatiekeuze

Uiteindelijk is gekomen tot een definitieve locatiekeuze. Dit betreffen 3 locaties in het Dal van de Mosbeek en 2 locaties in het beekdal van de Springendalse Beek. Zie hieronder

Gekozen locaties		
Locaties met potentie Vochtige alluviale bossen		*Oppervlakte*
1	Mosbeek	0,48
2a	Mosbeek	1,32
2b	Mosbeek	0,7
3	Mosbeek	1,2
4	Mosbeek	0,17
8	Hazelbekke	2,85
10	Hazelbekke	0,7
13	Hazelbekke	0,27
20	Hazelbekke	0,96
14	Springendal	0,45
17	Springendal	0,53
	Te ontwikkelen locaties Alluviaal Bos (H91E)C)	
	Afgevallen locaties	

De gekozen blauwe locaties hebben samen om een oppervlak van 2,83 ha. En leveren dus genoeg om de 2,63 ha van de Roezebeek te compenseren. Op de volgende pagina zijn de gekozen locaties beschreven.

12.3.1 Mosbeek

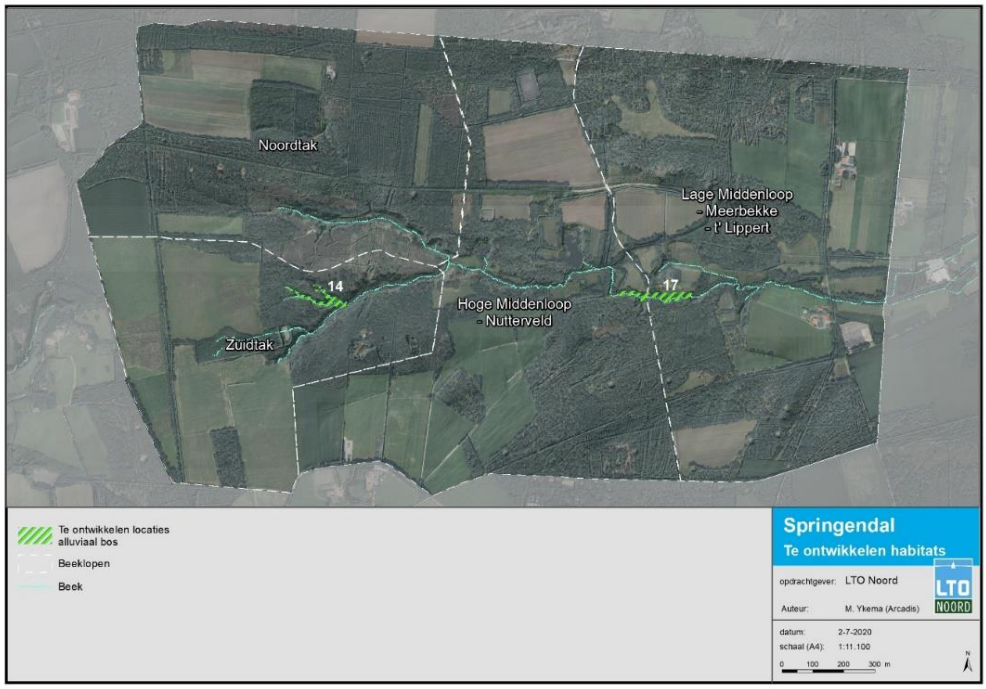
Binnen het Dal van de Mosbeek zijn een drietal locaties gekozen voor de ontwikkeling van het habitattype Alluviaal bos. Dit betreffen 2 locaties in het deelgebied Oerbekkedal en 1 locatie in het brongebied (Figuur 40: Deelgebieden Mosbeek).

Figuur 152: Vervangende habitats voor kansarme alluviale bossen uit de Roezebeek in de Mosbeek

Voor alle drie de locaties wordt uit gegaan van spontane ontwikkeling van alluviaal bos. Uitvoering van inrichtingsmaatregelen om alluviaal bos op deze locaties te ontwikkelen zijn dan ook niet noodzakelijk.

12.3.2 Springendalse Beek

Binnen het beekdal van het Springendal zijn 2 locaties aangewezen voor de ontwikkeling van Alluviaal bos. De ontwikkeling van alluviaal bos op de locatie in het deelgebied Zuidtak Springendalse Beek kan spontaan plaatsvinden. Evenals voor de 3 locaties in het beekdal van de Mosbeek kan door het stilzetten van reguliere beheer de gewenste bosontwikkeling met voornamelijk Zwarte Els (*Alnus glutinosa)* een kans krijgen en ontstaat hier op korte termijn het gewenste alluviaal bos.



Figuur 153: Vervangende habitats voor kansarme alluviale bossen uit de Roezebeek in de Springendalse beek

De ontwikkeling van Alluviaal bos bij de Meerbekke zal niet zonder het uitvoeren van aanvullende inrichtingsmaatregelen kunnen plaatsvinden. Op deze plek is in het verleden het beekdal dichtgeschoven vanaf de flank. Op deze locatie zal dus de aangebrachte beekdalopvulling moeten worden verwijderd of worden teruggezet richting de flank van het beekdal. Hierdoor ontstaat het gewenste maaiveldniveau waarop spontaan alluviaal bos kan ontwikkelen.

12.3.3 Bijplanten boom- en struiksoorten

We gaan voor de ontwikkeling van alluviaal bos uit van de spontane ontwikkeling van bos. Dit zal hoofdzakelijk de groei van voornamelijk Zwarte els (Alnus glutinosa) en Gewone es (Fraxinus excelsior)en diverse wilgensoorten inhouden. Van nature komen er meer boom- en struiksoorten voor in dit habitattype die meer moeite hebben om zich weer te vestigen. Daarvoor wordt voorgesteld om op 20% van het oppervlak groepsgewijs soorten aan te planten die de diversiteit van het bos verbeteren. Te denken valt aan de aanplant van Eenstijlige meidoorn (Crataegus Monogyna), Hazelaar (Corylus Avellana), Linde (Tilia spec.)en Inlandse Vogelkers (Prunus padus).

Bijlage 1 Begrippenlijst

Beheerplan: Een Natura 2000-beheerplan is vastgesteld door Gedeputeerde Staten van de provincie Overijssel en beschrijft het gebied, de te behalen instandhoudingsdoelstellingen en wat er nodig is om deze te realiseren. Het beheerplan beschrijft welke activiteiten er in het gebied mogen plaatsvinden en welke activiteiten vergunning plichtig zijn. Het beheerplan heeft een geldigheidsduur van 6 jaar.

Bodemval: Sprong in de bodem van een waterloop. Een bodemval kan een kunstwerk zijn, waarmee een verschil in bodemhoogte wordt opgevangen, om bijvoorbeeld de snelheid van het water te beperken door een minder groot

Dekzand: Fijne zandafzettingen uit de laatste ijstijd.

Grondwatertrap: Klassenaanduiding voor het gemiddelde verloop van de grondwaterstand, gedefinieerd door GHG en GLG-traject.

GHG: Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand. Het gemiddelde van de drie hoogste grondwaterstanden (uit tweewekelijkse metingen per jaar).

GLG: Gemiddelde Laagste Grondwaterstand. Het gemiddelde van de drie laagste grondwaterstanden (uit tweewekelijkse metingen per jaar).

GVG – Gemiddelde Voorjaars Grondwaterstand. Langjarig gemiddelde van grondwaterstand op 1 april. Deze geldt als representatief voor het begin van het landbouwkundig groeiseizoen.

Habitattypen: Ecosysteemtype op het land of water met karakteristieke geografische, abiotische en biotische kenmerken, die zowel geheel natuurlijk als halfnatuurlijk kunnen zijn.

Instandhoudingsdoelstellingen: Doelstellingen die aangeven of de kwaliteit en de oppervlakte van habitattypen doelmatig worden behouden of uitgebreid mogen worden.

Keileem: Ongesorteerde grondmorenemateriaal (afkomstig van het brongebied van de gletsjers) dat na een ijsbedekking achterblijft.

Kwel: Water dat door natuurlijke of kunstmatige hoogteverschillen onder druk staat en dat daardoor door de ondergrond stroomt en plaatselijk aan de oppervlakte kan treden. Het tegenovergestelde van kwel is inzijging.

Mineralisatie: Proces waarbij organische verbindingen (plantenresten, afgevallen bladeren,) in of op de bodem door micro-organismen worden omgezet in anorganische (minerale) verbindingen (vb. nitraat, koolstofdioxide).

Natura 2000: Natura 2000 is de benaming voor een Europees netwerk van natuurgebieden waarin belangrijke flora en fauna voorkomen die zijn beschermd op grond van de Vogelrichtlijn van 1979 en de Habitatrichtlijn van 1992.

Oxidator: een chemische stof die in een chemische reactie elektronen kan opnemen

het N2000-beheerplan: Document waarin voor het Natura 2000-gebied Springendal-Dal van de Mosbeek ecologisch wordt onderbouwd welke gebied specifieke herstelmaatregelen, noodzakelijk zijn om de gestelde doelen voor stikstofgevoelige habitattypen en (leefgebieden van) soorten te realiseren.

Prioritaire soort: een vanwege de Habitatrichtlijn beschermde soort waarvoor extra beschermingsinspanningen vereist zijn

Raatakkers: prehistorische akkers die bestaan uit veldjes van ongeveer 40 bij 40 meter, omgeven door wallen en gebruikt voor de teelt van tarwe.

Terugschrijdende erosie: Afkalven van de rivierbodem bij de start van het rivierdal in stroomopwaartse richting. Door terugschrijdende erosie zal het water een steeds vlakker profiel uitslijten.

Tertiaire klei: Dikke kleipakketten uit het Tertiaire tijdperk (65 -2,6 miljoen jaar geleden) die vaak dicht aan de oppervlakte voorkomen

Verhanglijn: Het verhang is het relatieve hoogteverschil van een watergang uitgedrukt in m/km. De verhanglijn is het verhang uitgezet in functie van de lengte van de rivier ()

Bijlage 2 Literatuurlijst

Arcadis (2018) Hydrologische onderzoek, Neerslagafvoermodellering N2000-gebied: Springendal en Dal van de Mosbeek

Badus Bodem & Water (2018) J. Schaap en E. Kiestra Bodem- en grondwatertrappenkartering Hazelbekke, Mosbeek en Springendal

Bije, H.M., P.W.F.M. Hommel, R.W. de Waal, N.A.C. Smits, Herstelstrategie H91EC: Vochtige alluviale bossen (alluviale bossen)

Bestemmingsplan Tubbergen Binnenveld II (2011). Kenmerk IMRO-idn: NLIMRO.0183.1006382-vg01

Bestemmingsplan Tubbergen Buitengebied (2016)

Claessens J.W., Verweij W, Lukacs S, de Nijs A.C.M. (2014) Kwaliteitsstandaarden voor interactie grondwater met terrestrische ecosystemen. RIVM Rapport 607402010

Eysink, A.T.W., M.A.P. Horsthuis, R.J.J. van Dongen, J.H.J. Thielemans (2012) Terug naar de Bron – Evaluatie van herstelprojecten.

Gebiedsscan Ruimtelijke kwaliteit (2015) Randvoorwaarden en inspiratie voor de ontwikkelopgave EHS / Natura 2000 Springendal en Dal van de Mosbeek. Provincie Overijssel

Gebiedsdossiers drinkwaterwinningen Overijssel (2017) Deel 2: Gebiedsdossier Manderveen
Provincie Overijssel Eenheid Ruimte en bereikbaarheid

Giesen & Geurts (2006). Bodemonderzoek in terreinen bij de Mosbeek, Oude Luttikhuis, de Braamberg en het Hondeven (Noordoost Twente).

Hageman (2015) Eindrapportage beslisdocument verkenning Natura 2000 gebied Springendal & Dal van de Mosbeek

Horsthuis, M.A.P., (2007) Twentse bronnen aan de basis van natuurkwaliteit. Handleiding voor bescherming en beheer van bronnen in Twente

Horst, M. (2017). *Erfgoed is voor iedereen dichtbij. Erfgoedvisie van Landschap Overijssel 2017-2030*. *Beleidsversie.* Cultuurland Advies/Landschap Overijssel. Rapportnummer CA1602. Wapenveld/Dalfsen.

Horst, M. (2018) Gebiedsbeschrijving N2000 gebied Springendal - Dal van de Mosbeek

Huissteden, J. van (1989) Geologisch onderzoek van natuurmonument het Hazelbekke, Twente Overijssel. Vereniging Natuurmonumenten, 's Graveland.

Hullenaar, J.W. en J.S. Bell (2004) Ecologisch herstel Hazelbekke – uitwerking van een herstelplan op basis van hydrologisch vooronderzoek

Hullenaar, J.W. en J.S. Bell (2019) Ecohydrologische systeemanalyse beekdal Roezebeek

Kiwa Water Research & EGG (2007). Knelpunten en kansen Natura 2000-gebieden. Kiwa Water Research, Nieuwegein/EGG, Groningen.

Louw de (2006). Wateratlas Twente

Meij de, T., C. den Otter, C.W. Stroet, M.A.P. Horsthuis (2015) Systeembeschrijving van de stuwwal van Ootmarsum. Zwolle.

Provincie Overijssel (2017) Natura 2000 Gebiedsanalyse voor de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) Springendal en Dal van de Mosbeek.

Smolders, F., E. Bohnen-Verbaarschot en B. van Delft (2017) Ecopedologisch en biogechmisch onderzoek Hazelbekke. B-Ware Research Centre en Wageningen Environmental Research (Alterra).

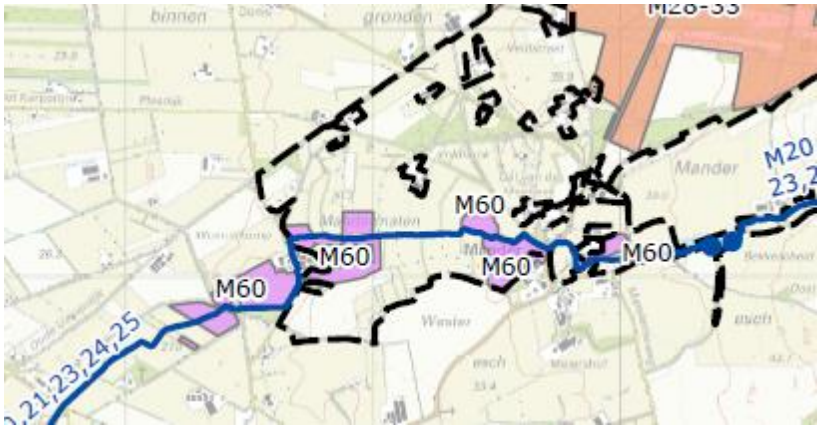
STOWA (2017) Catalogus Beekerfgoed (historische gebruikfuncties van beek en beekdal)

Vught, A.C., P.K. Baggelaar, A.C. Niet, N. Jaarsma en R. van Ek, (2018) Evaluatie reallocatie Mander: eindevaluatie 2017.

Bijlage 3 Notitie benedenloop Mosbeek

Auteur: Datum: 12-2-2019
Van: projectleider Springendal - Dal van de Mosbeek
Aan: projectgroep, provincie Overijssel
Betreft: Situatie maatregel M60

Aanleiding
Eén van de maatregelen vanuit de gebiedsanalyse Springendal – Dal van de Mosbeek is de maatregel M60. Deze maatregel is geprojecteerd aan weerszijden van de Mosbeek , benedenstrooms van de molen Bels.
De maatregelen zijn ingekleurd op de kaart als “te verwerven en in te richten”, met de volgende beschrijving: *Verwerven percelen nieuwe natuur EHS in benedenloop van Mosbeek i.v.m. met verondiepen beek M20 (herstel waterhuishouding).*



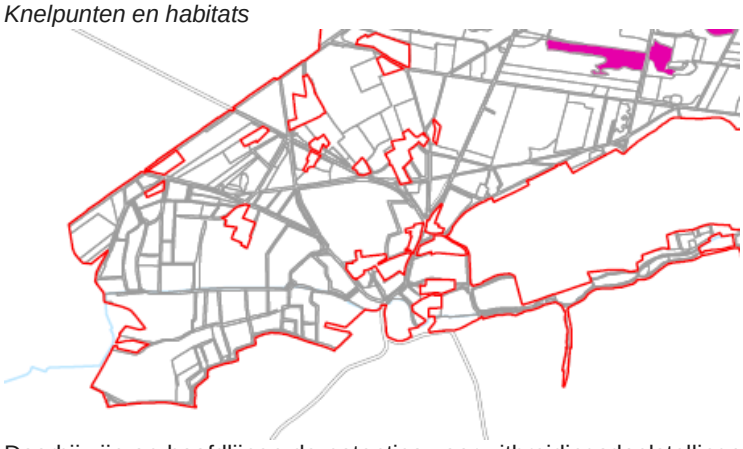
Tijdens de voorbereiding van de clusterbijeenkomst voor dit gebied zijn door het fieldlab vragen gesteld over het afdwingbaar karakter van deze maatregel. Dit omdat getwijfeld werd aan de noodzaak van de voorgenomen maatregel om verslechtering van de aangewezen habitattypen te voorkomen .

Maatregelen conform gebiedsanalyse
De basis voor de voorgenomen maatregel M60 ligt in het herstel van de waterhuishouding van de Mosbeek in combinatie met M20. Hierbij is het uitgangspunt dat de huidige waterhuishouding niet op orde is. In de gebiedsanalyse worden de volgende noodzakelijke maatregelen voor het op orde brengen van de waterhuishouding benoemd (tabel 4.1, pag. 60-61):

6. M20: Ophoging beekbedding over gehele traject N2000 gebied
7. M21: Herstellen meanderend lengteprofiel rechtgetrokken trajecten Mosbeek
8. M23: bestaande duikers in beek verkleinen
9. M24: takkenbossen / stenen in beek leggen
10. M25: knijpduikers plaatsen in beek

De maatregel M60 wordt alleen in verband gebracht met de ophoging beekbodem (M20)

Knelpunten en habitats



De redenen om deze maatregelen te nemen liggen in de genoemde knelpunten K2 + K3; te lage voorjaarsgrondwaterstanden door insnijding a.g.v. piekafvoeren en normalisatie. Deze knelpunten moeten worden opgelost t.b.v. de habitattypen als genoemd in de tabel 3.2, pag. 25. Hierbij is het belangrijk om op te merken dat er nabij de gronden die aangemerkt zijn met M60 geen grondwaterafhankelijke habitattypen op de habitattypenkaart opgenomen zijn.

Veldbezoek
Ten behoeve van de maatregel M60 heeft het fieldlab samen met de provincie een veldbezoek gedaan naar percelen die begrensd zijn als M60. Daarbij zijn op hoofdlijnen de potenties voor uitbreidingsdoelstellingen in ogenschouw genomen. Tijdens dit veldbezoek zijn de volgende zaken geconstateerd:

1. In het betreffende gebied is de Mosbeek grotendeels in het leem gelegd. Deze maatregel ter voorkoming van droogval is relatief recent uitgevoerd (2011/2012, mondelinge mededeling waterschap) en heeft tot gevolg dat de beek hydrologisch geïsoleerd is van het omringende gebied.
2. Op enkele plekken zijn grondboringen gedaan waarbij is geconstateerd dat de voorjaarsgrondwaterstanden 0.80-1.00 m onder maaiveld bedraagt. De beek is op de bodem en deels in de taluds beleemd en heeft een wegzijgend karakter en.
3. Indien aanpassingen aan de Mosbeek noodzakelijk, danwel wenselijk, zijn worden op basis van het veldbezoek geen substantiële vernattingseffecten verwacht.

4. Het betreffende gebied (M60) zijn gezien de huidige waterstanden niet geschikt voor grondwaterafhankelijke habitattypen.
5. De potenties voor grondwaterafhankelijke habitattypen lijken beperkt door het te diep wegzakken grondwaterstanden (met name GLG).

Conclusie

Uit het N2000-beheerplan en het veldbezoek kan ten aanzien van de maatregel M60 het volgende worden geconcludeerd:

11. In het gebied zijn geen grondwaterafhankelijke habitattypen op de habitattypenkaart opgenomen.
12. De beek heeft naar verwachting door “beleming” van de bodem waarschijnlijk een beperkt verdrogend effect op haar omgeving. De effecten van de reeds uitgevoerde maatregelen dienen nader beschouwd te worden.
13. De nadere onderbouwing voor de noodzaak voor het aanpassen van de Mosbeek volgt uit de planuitwerking.
14. Bij verhoging van het beekpeil in het traject met diepe grondwaterstanden is vernatting van aanliggende landbouwpercelen op voorhand niet te verwachten, maar ook niet uit te sluiten. Met name in de winter kan verhoging van de grondwaterstand leiden tot nattere situaties in het voorjaar, met beperkingen voor het gebruik tot gevolg.
15. Omdat de beek in het traject met M60 lijkt te infiltreren is verhoging van de grondwaterstand bij opzetten van het beekpeil op voorhand niet te verwachten, behalve in een smalle zone direct langs de beek waar de ingebrachte leem als een slecht doorlatende laag werkt. Daarbij moet eerder gedacht worden aan een strook van enkele meters dan tientallen meters. Om dit te kwantificeren is meer inzicht nodig in de bodemopbouw en de peilverschillen tussen beekpeil en grondwaterstand.
16. De begrenzing van M60 kan beperkt worden tot een smalle zone langs de beek, omdat de relatie tussen de Mosbeek en de percelen met M60 hydrologisch gezien beperkt lijkt te zijn.
17. Landschappelijk gezien lijkt het traject met maatregel M60 niet kansrijk voor goed ontwikkelde locaties met habitattype H91E0C Alluviale bossen. Beektrajecten met van nature ondiepe grondwaterstanden zouden dan meer geschikt zijn.

Vervolgstappen

De volgende stappen worden ondernomen:

18. Het project verzorgt voor M60 een feitenkaart op basis van bovengenoemde constateringen.
19. Met betreffende grondeigenaren wordt besproken in hoeverre men bereid is eventuele natuurmaatregelen te nemen.
20. Provincie start het spoor van het updaten van de gebiedsanalyse waarbij de begrenzing van M60 beperkt kan worden tot een smalle zone langs de beek, omdat de relatie tussen de Mosbeek en de percelen met M60 hydrologisch gezien beperkt lijkt te zijn.
21. De nadere onderbouwing voor de noodzaak voor het aanpassen van het benedenstroomse deel van de Mosbeek volgt uit de planuitwerking.

Bijlage 4 Notitie definities en beheermaatregelen

FieldLab Springendal – Dal van de Mosbeek, 20 maart 2019

INHOUD

1. Aanleiding
2. Beheermaatregelen Grasland
    a. Blijvend en extensief grasland
    b. Overgangszone
    c. Stoppen bemesting
3. Beheermaatregelen Waterberging

1. Aanleiding

Het FieldLab Springendal & Dal van de Mosbeek (FieldLab) heeft de opdracht om de voorgestelde maatregelen uit de N2000-beheerplan nader te detailleren om te komen van noodzakelijke maatregelen. Er zijn diverse maatregelen in het gebruik van de percelen voorgesteld zoals blijvend grasland, extensief grasland, overgangszone, stoppen bemesting en waterberging. Bij het beheer is onderscheid gemaakt in eindbeheer en overgangsbeheer. De verschillende functies zijn besproken en vastgesteld in de BAC. Deze notitie beschrijft wat deze maatregel in het gebruik van de percelen voorstelt en welk type beheer daarbij hoort.

2. beheersmaatregelen Grasland

Voor het gebruik van de percelen als grasland zijn er meerdere beheermaatregelen voorgesteld. Dit zijn blijven of extensief grasland, stoppen bemesting of overgangszone. Deze krijgen in het bestemmingsplan een gelijknamige PIP functie met natuur of agrarisch. Zie hieronder de beschrijving van de verschillende functies.

PIP-functie agrarisch - blijvend grasland

- Gangbare landbouwkundige bemesting toegestaan (volgens landelijk geldende regels voor zandgrond)
- Geen akkerbouw en of kerende bewerking van de grond toegestaan
- Graslandverbetering eens in de 10 jaar toegestaan volgens geldende regels
- Teelt van langjarige eiwitrijke voerdergewassen toegestaan met een minimale periode van 3 jaar en herinzaai in het voorjaar.
- Geen nieuwe ontwateringsmiddelen toegestaan (bestaande mag vervangen worden door ontwateringsmiddelen met zelfde ontwaterend effect (indien niet het verwijderen van de ontwateringsmiddelen als maatregel is aangegeven.)
- Verbod op afgraven/egaliseren

PIP-functie agrarisch permanent grasland met evenwichtsbemesting (tijdelijk)
Evenwichtsbemesting betekent dat een gewas op jaarbasis op een perceel net zoveel meststof krijgt toegediend als dat het onttrekt aan het perceel (Freriks & Van Schooten, 2016). Het doel van deze maatregel is verrijking van het grondwater met nutriënten (vooral nitraat en fosfaat) via lokale grondwaterstromen zo veel mogelijk te beperken. Dit betekent concreet het bijhouden van een stikstofboekhouding, bemesting naar verwachte opbrengst en dat per gift rekening wordt gehouden met nog beschikbare nutriënten voor het gewas.

- Geen mais of intensieve akkerbouwgewassen toegestaan maar wel ruimte voor eiwitrijke gewassen.
- Graslandverbetering toegestaan volgens de geldende regels.
- Geen nieuwe ontwateringsmiddelen toegestaan (bestaande mag vervangen worden door ontwateringsmiddelen met zelfde ontwaterend effect (indien niet het verwijderen van de ontwateringsmiddelen als maatregel is aangegeven.)
- Verbod op afgraven/egaliseren.

PIP-functie agrarisch - extensief grasland

- Beperkte hoeveelheid bemesting max. 50 kg N uit kunstmest of 10 ton vaste dierlijke stalmest[11] per ha per jaar
- Bemesting kunstmest uitsluitend in het voorjaar (maart t/m mei) , dierlijke mest volgens landelijke regels
- Beweiding toegestaan (max 2 gve/ha)
- Verbod op akkerbouw en kerende bewerking grond

[11] Vaste dierlijke stalmest is vaste mest in de zin van niet verpompbare dierlijke mest.

- Verbod op afgraven
- Verbod op nieuwe ontwatering (bestaande ontwatering mag vervangen/hersteld worden)

PIP-functie agrarisch - overgangszone:

Voor deze functie die voorgesteld is als buffer tussen landbouwpercelen en habitatsgeld een overgangsbeheer en een eindbeheer.

Eindbeheer (buiten begrenzing N2000) meerjarige bloemrijke akkerrand of grasland:

- Geen N-bemesting toegestaan
- Geen gewasbeschermingsmiddelen toegestaan
- Verbod op afgraven/egaliseren
- Geen beweiding toegestaan
- Verschraling met als doel om(makkelijke) afbreekbare minerale N en/of P (vochtig) te verwijderen. Opties bemesting met mineralen (P, K etc. op basis bodemanalyse, GT), teelt/doorzaai klaver om N in te vangen/binden.

Overgangsbeheer

Grasland:

- Minimaal 2 keer maaien en afvoeren per jaar

Meerjarige bloemrijke akkerrand (10 meter brede rand gelegen op grens agrarisch en overgangszone):

- Jaarlijks maaien tussen eind juni en medio juli op 10 cm
- In de eerste twee jaar ook maaien rond half september

PIP functie agrarisch/natuur - stoppen bemesting

Overgangsbeheer (5 jaar)

- Geen bemesting toegestaan
- Geen gewasbeschermingsmiddelen toegestaan
- Verbod op afgraven
- verschraling met als doel om(makkelijke) afbreekbare minerale N en/of P (vochtig) te verwijderen . Opties bemesting met mineralen (P, K etc. op basis bodemanalyse, GT), teelt/doorzaai klaver om N in te vangen/binden
- Jaarlijks minimaal 2 keer maaien en afvoeren zodat in de winter weinig gewas meer aanwezig is
- Geen beweiding toegestaan
- Geen nieuwe ontwatering toegestaan (indien bestaand mag behouden, vervanging toegestaan)
-

Eindbeheer

- Beperkt beweiding en bemesting toegestaan passend binnen het beheerpakket.

PIP-functie natuur:

Eindbeheer voor buiten begrenzing N2000: voorstel– SNL pakket flora- en faunarijk grasland (N12.02)

- bemestings- en beweidingsvrije zone toepassen van minimaal 10 meter t.o.v. Habitat
- bemesting met vaste stalmest alleen toegestaan tot mei (volgens regels uitrijden landelijke beleid)
- maximaal 10 ton vaste mest/ha/jaar
- maaien (en afvoeren) niet voor 15 juni
- naweiden toegestaan met max. 1,5 gve /ha

Eindbeheer binnen begrenzing N2000: voorstel – SNL pakket nat schraalland/vochtig hooiland/Alluviaal bos

3. **Beheermaatregelen Waterberging**

Voor het invullen van de waterbergingsopgaven zijn er drie verschillende vormen van beheermaatregelen voorgesteld.

PIP - dubbelfunctie waterstaatkundig – waterberging T=10 en T=100

PIP- dubbelfunctie waterstaatkundig- waterberging T = 1

Blijvend grasland of extensief grasland

- Geen gewasbescherming toegestaan
- Verbod op afgraven/egaliseren
- Geen grondbewerking toegestaan

PIP- dubbelfunctie waterstaatkundig - waterberging i.c.m. opvang drainagewater

Eindbeheer

- Bemonstering bodem voor eventuele uitmijning P
- Minimaal 2 keer maaien en afvoeren per jaar en N-bemesting toegestaan
- Geen gewasbeschermingsmiddelen toegestaan
- Elke 3 jaar zone vrijmaken van slib – afhankelijk van ligging/functie
- Verbod op afgraven/egaliseren
- Verbod op nieuwe ontwatering

Bijlage 5 Notitie hydrologie

HYDROLOGISCHE NOTITIE MOSBEEK - HAZELBEKKE

Onderbouwing maatregelen inrichtingsplan op basis beoordeling watersysteem (runoff, grondwaterstromingen, stroomsnelheden en waterberging)

8 SEPTEMBER 2020

Contactpersoon

JEROEN BEUSEKER

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 226

1.1 Doel 226

1.2 Aanpak 226

1.3 Leeswijzer 228

2 STROOMSNELHEDEN 229

2.1 Stroomsnelheden huidige situatie 229

2.2 Stroomsnelheden toekomstige situatie 232

3 OPPERVLAKKIGE AFSTROMING (RUNOFF) 236

3.1 Oppervlakkige afstroming (Runoff) 236

3.2 Ondiepe grondwaterstroming 239

3.3 Diepe grondwaterstroming 243

4 GRONDWATERSTANDSVERANDERING 244

4.1 Werkwijze 244

4.2 Effecten 247

4.2.1 Grondwaterstandsverandering 247

4.2.2 Kwelverandering 251

5 INUNDATIE 252

5.1.1 Werkwijze 252

5.2 Inundatie huidige situatie 252

5.3 Inundatie toekomstige situatie 255

5.4 Verandering inundatiefrequentie 257

5.5 Verandering knelpunten normering 260

6 LITERATUURLIJST 263

COLOFON 296

1 INLEIDING

Voor u ligt de hydrologische notitie ‘Dal van de Mosbeek’ (versie 01, d.d. 8 september 2020). De notitie is opgesteld door Arcadis in opdracht van LTO Noord en de provincie Overijssel en vormt de hydrologische onderbouwing bij de maatregelen uit het inrichtingsplan van het N2000/PAS gebied ‘Dal van de Mosbeek waarbinnen de de navolgende deelgebieden worden onderscheiden:

1. Mosbeek;
2. Springedal;
3. Hazelbekke;
4. Roezebeek
5. Overige gebieden (Brunninkhuizerbeek en Braamberg).

1.1 Doel

Voor het N2000/ PAS-gebied zijn in een eerdere fase maatregelen vastgesteld middels de gebiedsanalyse [Lit.1]. Deze maatregelen zijn verder geconcretiseerd in het inrichtingsplan [Lit.2]. Concretisering betreft beoordeling en nadere onderbouwing van de maatregelen gericht op het bereiken van de ecohydrologische condities in de habitats waarmee de gewenste vegetatie zich op termijn ontwikkelen tot kwalificerende habitats. Om tot de vaststelling van de maatregelen te komen, zijn diverse hydrologische analyses uitgevoerd en veldopnames gedaan. Voor de Mosbeek, Springedal, Hazelbekke en Roezebeek is een neerslagafvoermodel opgezet. Voor de overige gebieden is de beoordeling op basis van expertjudgement uitgevoerd.

1.2 Aanpak

De onderhavig notitie beschrijft de resultaten en de gehanteerde methodieken bij de hydrologische analyses. In hoofdlijnen zijn de analyses uit deze vervolguitwerking gericht op:

1. Opstellen maatregelen terugschrijdende erosie (reductie piekafvoeren en stroomsnelheid) en opheffen verdroging: De beekdalen zijn in de loop der tijd diep ingesneden in het landschap. Hierdoor liggen ze relatief diep en hebben een verdrogende werking op de habitats. Het maatregelenpakket uit de gebiedsanalyse voorziet bodemverhoging om de verdroging te niet te doen. Insnijding treedt op door de te hoge stroomsnelheden bij piekafvoeren. Hoge piekafvoeren zijn kenmerkend voor het hellende gebied, maar in de laatste decennia ook toegenomen door het intensiveren van ontwatering- en afwateringsmiddelen en klimaatsverandering. Reduceren van de afvoerpieken en daarmee de stroomsnelheden vereist opheffen van afwateringsmiddelen, omvorming van profielen en compenserende waterberging. Bij voorkeur op de flanken van het beekdal. Voor de concretisering van de maatregelen zijn analyse uitgevoerd ten aanzien van de stroomsnelheden en bergingscapaciteit in de beek. Dit heeft geleid tot ondiepe en brede profielen en aanvullende waterberging. Als uitgangspunt is gekozen om aan te sluiten op de natuurlijke kenmerken van het systeem boven het toepassen van technische maatregelen, ten einde een goede landschappelijke inpassing te bewerkstelligen en het beheer te beperken. Dit betekent dat berging in natuurlijke laagtes is bevorderd door het extensiveren van afwateringsmiddelen of toepassen van knijpconstructies. Daarnaast is gekozen voor geleidelijke verhanglijn en zijn bodemsprongen, die aanvullende oever- en bodembescherming vereisen, waar mogelijk voorkomen. Meer concreet bevat de notitie een uitwerking van de navolgende aspecten:
    - Toetsings stroomsnelheden: Betreft uitwerking van compenserende maatregelen als benodigd om terugschrijdende erosie in de beek tegen te gaan. Hierbij is uitgegaan van de vastgestelde afvoersituaties tot T=100 jaar. Natuurlijke laagtes zijn geoptimaliseerd om tot een situatie van T=100 jaar water op te kunnen vangen ten einde de piekafvoeren te reduceren. Daarnaast zijn profielen omgevormd van smalle diepe naar brede ondiepe profielen en is een nieuwe geleidelijk verhanglijn ontworpen zonder grote bodemsprongen. Op locaties waar de stroomsnelheid op basis van het natuurlijke verhang en na maatregelen nog een probleem vormt, daar zijn technische maatregelen voorgesteld.

2. Analyse grond- en oppervlaktewaterstroming naar de habitats: Deze analyse is gericht om inzicht te krijgen in de oorsprong van het water in de habitats. Het betreft zowel de grondwateraanvoer als de oppervlakkige afstroming. Het resultaat van de analyses is allereerst gebruikt als basis voor de berekening van de stikstofbelasting op de habitats. De stikstofberekeningen zijn opgenomen in het

inrichtingsplan. Op basis van de stikstofberekeningen zijn maatregelen uitgewerkt om afvoer van vermest landbouwwater om habitats te leiden. Het betreft omleiden van de afvoer, realiseren van bufferstroken en beperkingen voor het landbouwkundig gebruik. Bij de analyses is onderscheid gemaakt naar de volgende stromingen:

- Oppervlakkige afstroming (runoff): Oppervlakkige afvoer is een belangrijk aspect bij de aanvoer van vermest landbouwwater naar de habitats. In het plangebied treedt oppervlakkige afvoer op als piekbuien de infiltratiecapaciteit overschrijden (zomerbuien) of als de bodemberging gevuld is ten gevolge van langdurige perioden van neerslag (winter). In deze situatie stroomt er water over het maaiveld naar de habitats. Vastgesteld is welke percelen in rechtstreekse verbinding staan met de habitats (Tygron). Afhankelijk van de bovenstroomse stikstofbelasting zijn binnen de deelgebieden maatregelen uitgewerkt om dit tegen te gaan;
- Ondiepe grondwaterstroming: Habitats staan onder invloed van korte kwelstromen door de ondiepe ondergrond. Veelal betreft dit grondwaterafvoer over ondiepe slechtdoorlatende lagen die middels de ondergrond in rechststreekse verbinding staan met de habitats omdat ontwatering- en afwateringsmiddelen ontbreken om het grondwater af te vangen. De reistijden van het ondiepe grondwater zijn relatief kort. De stromingsrichting is afhankelijk van de hellingsrichting van de slechtdoorlatende lagen en de samenstelling van de bovenliggende zandige lagen. Stromingsrichtin en reistijden zijn inzichtelijk gemaakt en als basis aangehouden voor de Stikstofberekeningen. Aanvullend zijn maatregelen genomen om ondiepe grondwateraanvoer naar de habitats tegen te gaan;
- Diepe grondwaterstroming: Het gebied kenmerkt zich door de grote heterogeniteit van de bodem. Goed en slechtdoorlatende lagen wisselen elkaar af. Waar slechtdoorlatende lagen dagzomen of opstuwen zijn veelal bronnen aanwezig. De bronnen worden gevoed uit het gehele stroomgebied waarbij een groot deel in relatie staat tot morene zandgronden. Neerslag in het gehele inzijggebied stroomt via de morene gronden naar de gelaagde pakketten en uiteindelijk naar de bronnen. Dit is een lange kwelstroom door de diepe ondergrond richting de habitats. Met de specialisten van de verschillende partijen is geconstateerd dat de complexe bodemopbouw maakt dat voor deze gebieden geen eenduidige stromingsrichting en reistijd te bepalen is omdat niet terug te herleiden is naar welke bronnen dit water stroomt. De gebieden waar dit speelt, zijn inzichtelijk gemaakt. Hier zijn bemestingsmaatregelen getroffen conform de gebiedsanalyse.

3. Bepaling effecten op de grondwaterstanden: voor het totaal aan maatregelen als uitgewerkt om de doelen in de habitats op termijn te behalen, is bepaald welke grondwaterstandsverandering uitgewerkt. Hierbij wordt opgemerkt dat gekozen is voor een analytische aanpak aangevuld met expertjudgement omdat de heterogeniteit van de ondergrond onvoldoende nauwkeurig kan worden ingebracht in 3-dimensionale grondwatermodellen. Dit is ook een van de belangrijkste redenen dat er geen gebiedsdekkende GGOR is vastgesteld door het waterschap. De analytische aanpak betreft een worstcase inschatting en geeft een beeld van de locaties waar verandering verwacht kan worden. Onderdeel van de N2000 aanpak is dat de berekeningen in het veld geverifieerd worden. Hiervoor wordt een separaat monitoringsprogramma opgesteld. De worstcase inschatting van de grondwaterstandsverandering zijn als basis aangehouden voor de schadebepaling bij de grondverwerving. Hierbij is onderscheidt gemaakt in:
    - Analytische bepaling grondwaterstandsverandering in het beekdal: grondwatereffecten ten gevolge van de veranderingen van het beekpeilen ten gevolge van de voorgestelde maatregelen als bodemverhoging, profielaanpassingen en realisatie waterberging en extensiveren van afwateringsmiddelen. Hieruit zijn de locaties en verandering van de grondwaterstanden binnen het beekdal berekend. Deze zijn aangehouden om te toetsen of de hydrologische condities te verkrijgen in de habitats als benodigd voor de ecologische beoordeling van de standplaatscondities in de habitats en voor inschatting van de schades op landbouwpercelen;
    - Expertjudgement bepaling lokale maatregelen aanpassing van ontwatering- en afwateringsmiddelen: Inschatting van effecten op de grondwaterstanden als gevolg van de aanpassingen in de ontwatering en afwatering van percelen gelegen buiten het beekdal. Dit betreft hoofdzakelijk het dempen en verondiepen van greppels en het verwijderen van drainage. Per locatie is ingeschat welke grondwaterstandsverandering optreedt. Deze is gebruikt als input voor de schadeberekeningen bij de grondverwerving.

    -

3. Bepaling effecten op inundatie: voor het totaal aan maatregelen als uitgewerkt om de doelen in de habitats op termijn te behalen, is bepaald wat de gevolgen zijn ten aanzien van inundatie in het beekdal

en de knelpunten als optreden voor de NBW. Tevens is beoordeeld in welke mate er sprake is van normopvulling. Dit is noodzakelijk omdat er gekozen is om waterberging te realiseren in natuurlijke laagtes wat maakt dat op deze locaties het veiligheidsniveau bewust is teruggebracht. Voor de beoordeling is gebruik gemaakt van neerslagafvoermodellen (Sobek) aangevuld met expertjudgement beoordeling voor het Nutterveld (zijtak Springedal) en voor de overige gebieden (Braamberg en Brunninkhuizerbeek). De berekeningsresultaten worden eveneens in het separate monitoringsprogramma geverifieerd. De berekeningen zijn als basis aangehouden voor de schadebepaling bij de grondverwerving.

1.3 Leeswijzer

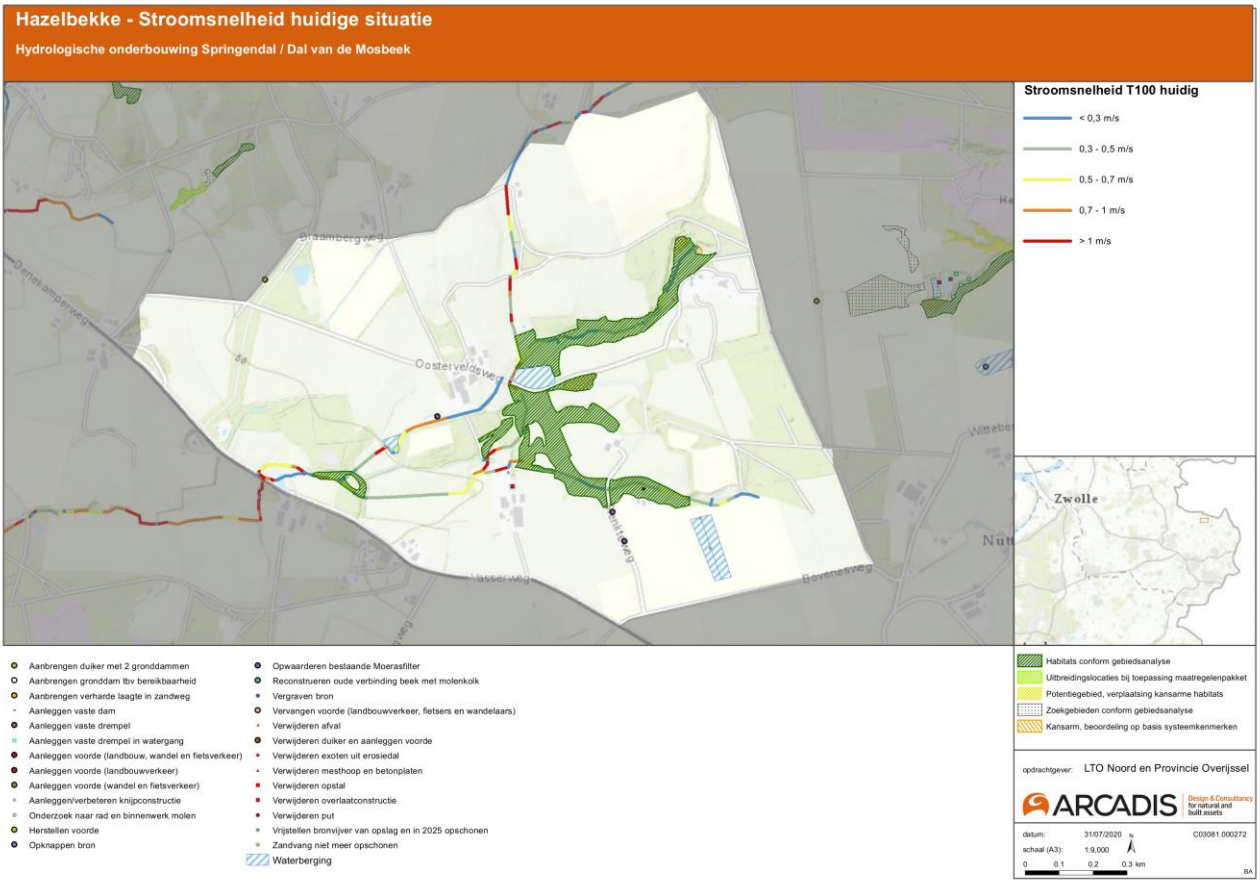
In hoofdstuk 2 wordt de beoordeling van de terugschrijdende erosie beschreven. In hoofdstuk 3 is de aanvoer van grond- en oppervlaktewater naar de habitats uitgewerkt. In hoofdstuk 4 zijn de grondwaterstandsverandering en in hoofdstuk 5 de verandering van de inundatie gegeven. Voor een nadere toelichting op de maatregelen wordt verwezen naar het inrichtingsplan. Voor de opzet van het neerslagafvoermodel wordt verwezen naar het ‘Hydrologische onderzoek, Springedal/ Dal van de Mosbeek (Arcadis, september 2018).

2 STROOMSNELHEDEN

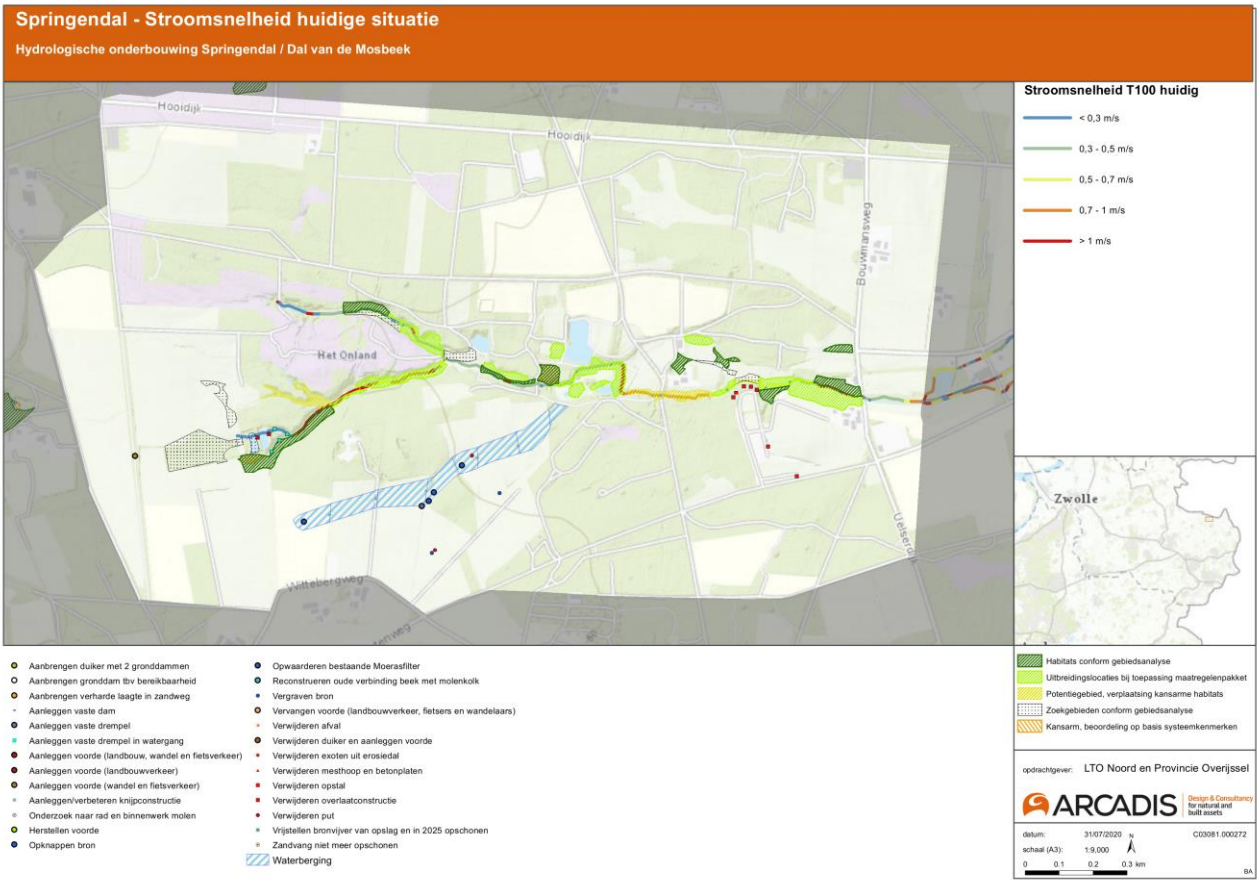
Door te hoge stroomsnelheden bij piekafvoeren zijn de beken in de afgelopen decennia diep ingesneden en werken verdrogend op de habitats. Met maatregelen wordt gestreefd de stroomsnelheden te reduceren zodat deze niet langer leiden tot erosie. Hiervoor is een grens aangehouden van 1,0 m/s bij T=100 jaar. Met het neerslagafvoermodel zijn de huidige en toekomstige situaties berekend voor de gebieden Hazelbekke, Springendal, Mosbeek en Roezebeek.

2.1 Stroomsnelheden huidige situatie

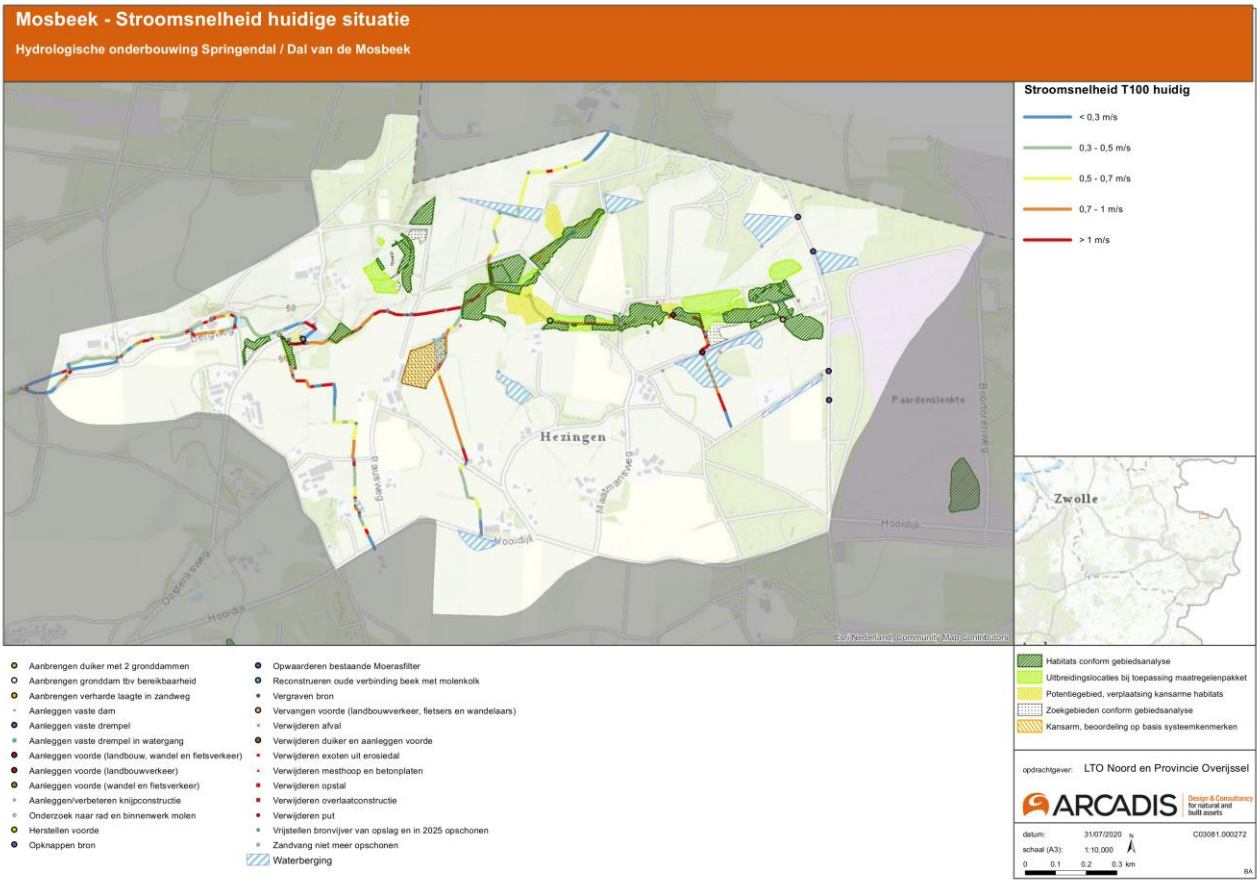
De berekende stroomsnelheden voor de huidige situatie zijn gepresenteerd in de navolgende figuren. Uit de figuren blijkt dat in alle gebieden overschrijdingen plaatsvinden van 1,0 m/s bij T100 jaar. Hiermee is insnijding van de beek op deze overschrijdingslocaties te verwachten, die het ontstaan van terugschrijdende erosie verklaren. De berekende stroomsnelheden bevestigen daarmee de noodzaak om maatregelen te treffen om de piekafvoeren en daarmee stroomsnelheden in de beken te reduceren ten einde te voorkomen dat de voorgestelde bodemverhoging op termijn te niet gedaan wordt. Opgemerkt wordt dat in praktijk op meerdere plekken die een overschrijding laten zien, in het verleden daadwerkelijk om- en uitspoeling bij kunstwerken is opgetreden.



Figuur 154: Huidige stroomsnelheid Hazelbekke



Figuur 155: Huidige stroomsnelheid Springendalse beek

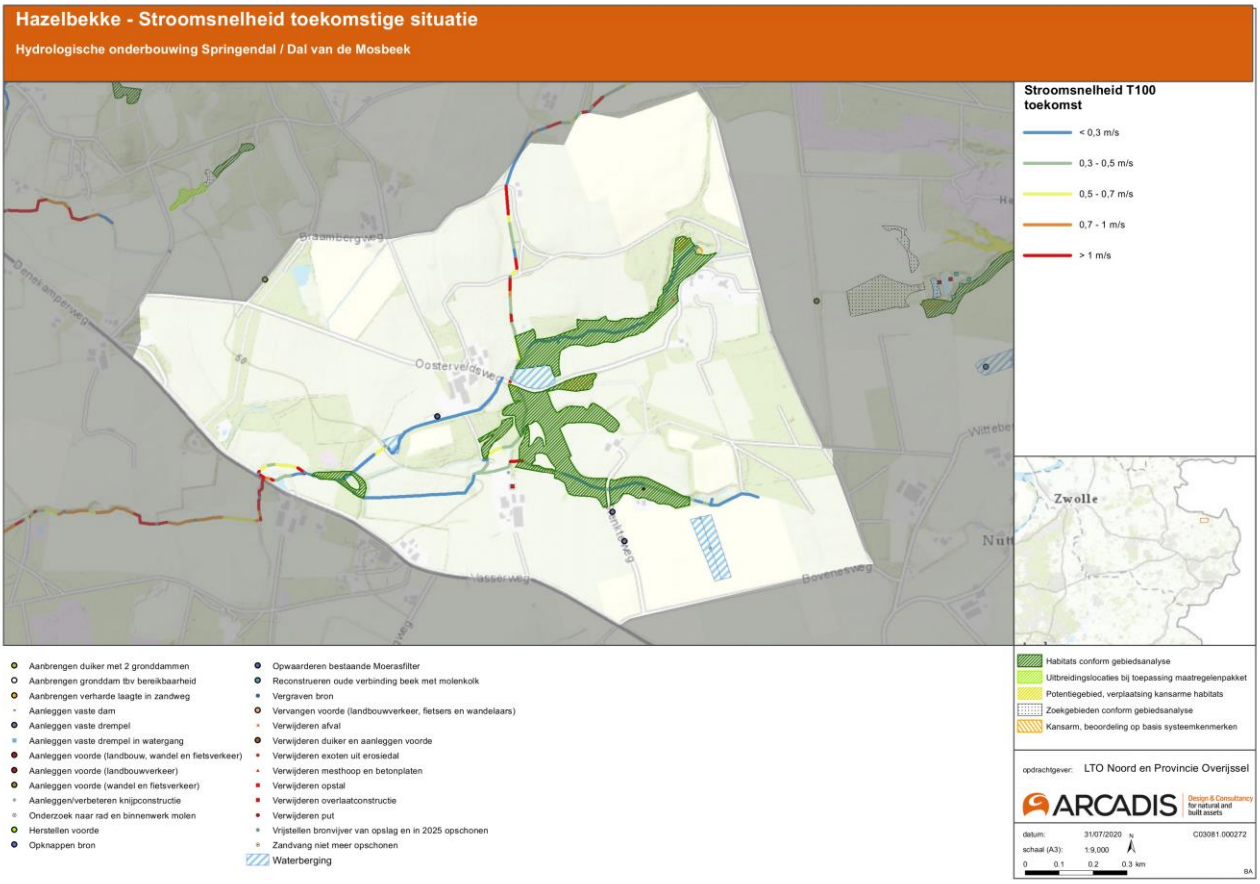


Figuur 156: Huidige stroomsnelheid Mosbeek

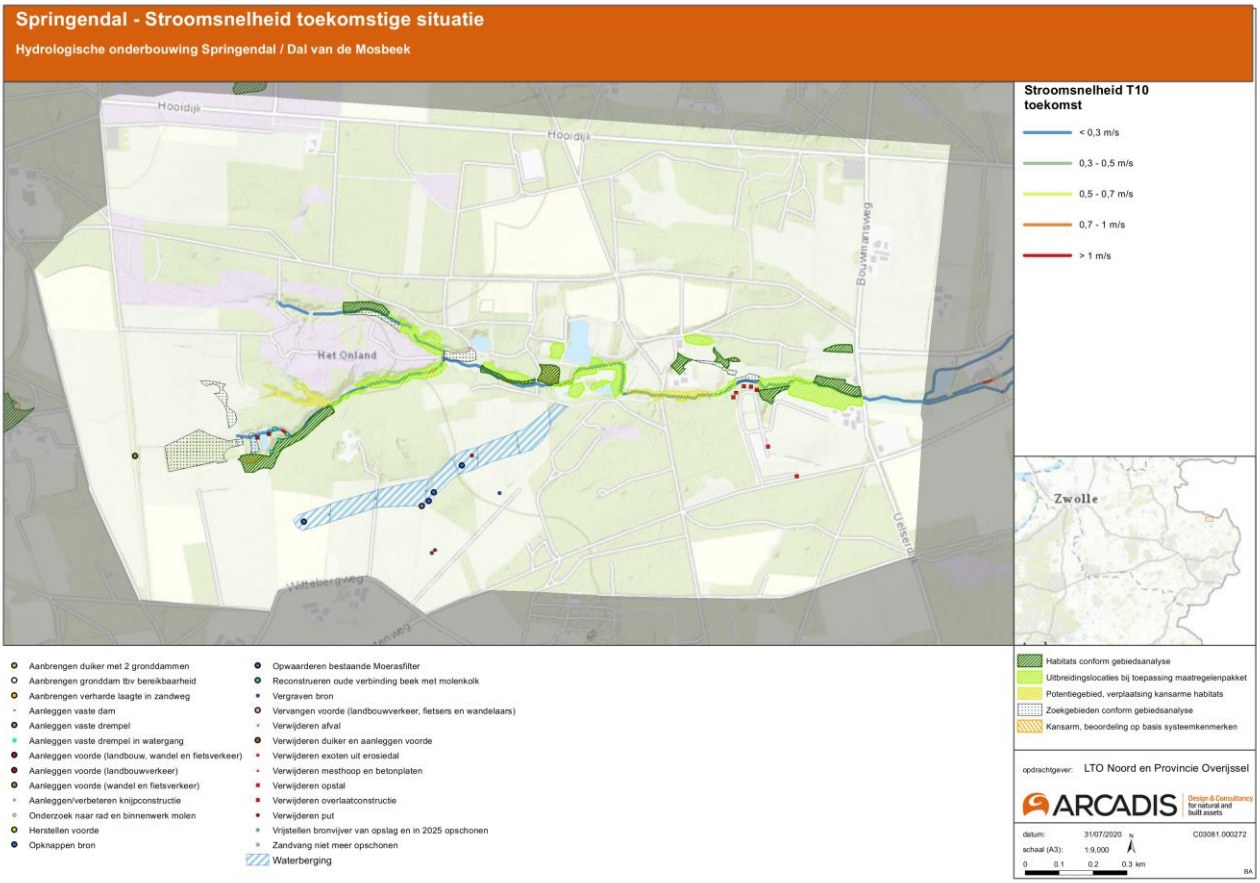
Figuur 157: Huidige stroomsnelheid Roezebeek

2.2 Stroomsnelheden toekomstige situatie

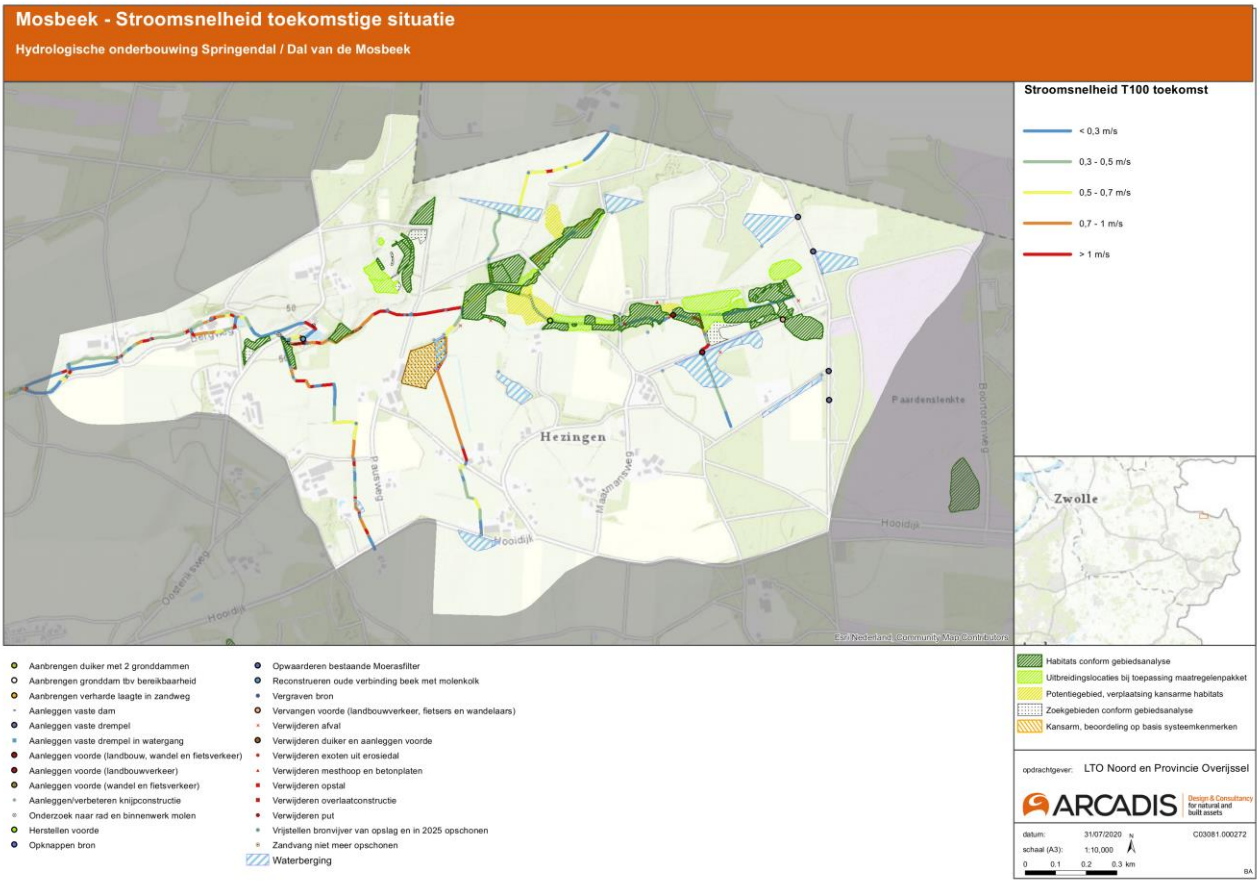
Reductie van de stroomsnelheden is ingevuld door waterberging te realiseren waarmee de afvoerpieken lager worden. En door ingrepen in het profiel en het verhang van de beken. Hiermee zijn bodemsprongen wegnomen en ontstaat een geleidelijk verhang. Bijkomend voordeel is dat kunstwerken (deels) verdronken raken wat de vispasseerbaarheid (doelsoort beekprik) bevorderd.



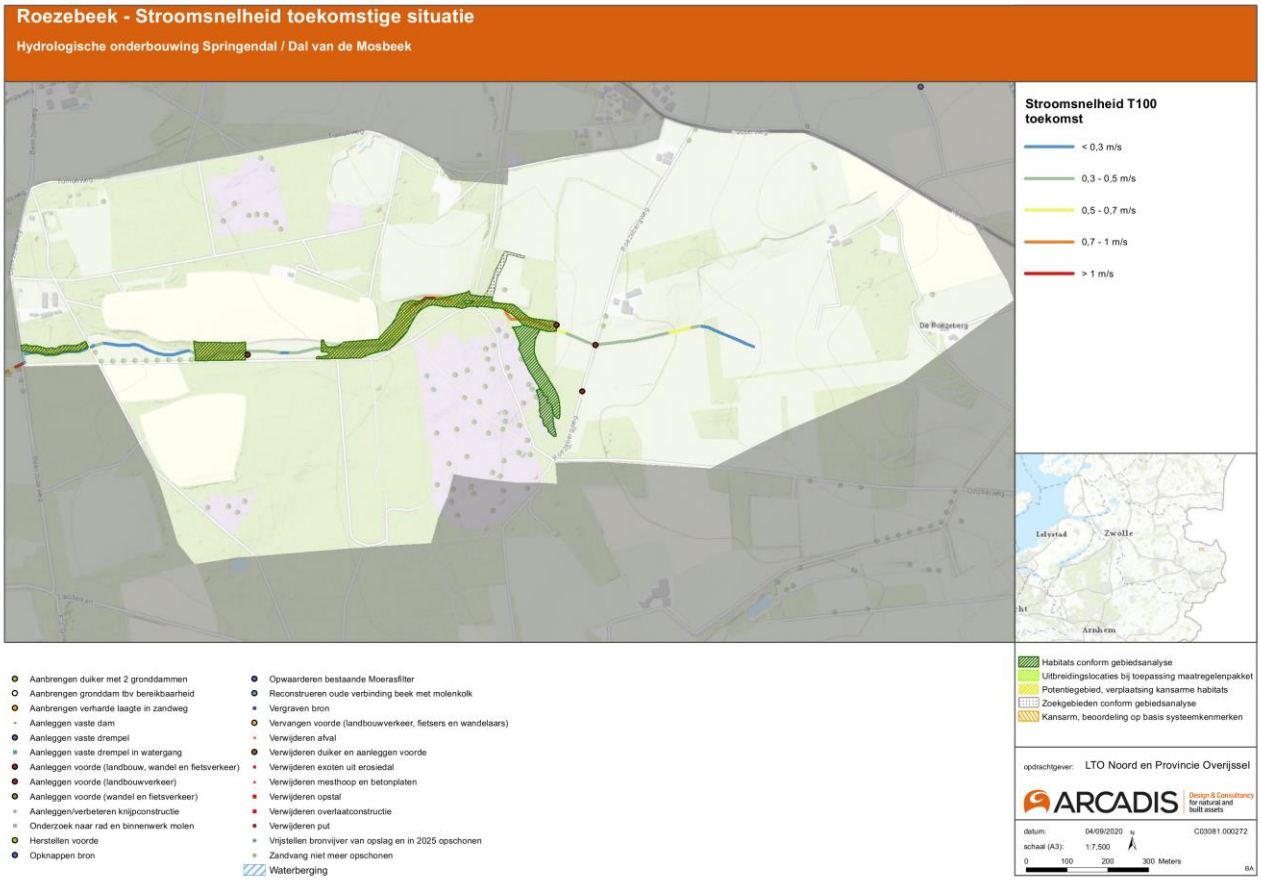
Figuur 158: Toekomstige stroomsnelheid Hazelbekke



Figuur 159: Toekomstige stroomsnelheid Springendalse beek



Figuur 160: Toekomstige stroomsnelheid Mosbeek



Figuur 161: Toekomstige stroomsnelheid Roezebeek

Met de maatregelen worden de stroomsnelheden in de watergangen in de Hazelbekke en de Springedal allemaal reduceert tot onder de kritische grens. Hiermee geven de maatregelen invulling aan de opgave om terugschrijdende erosie te voorkomen. In de Roezebeek (middenloop) en Mosbeek (middenloop) blijven locaties, waar de stroomsnelheid in de huidige situatie al te hoog was, ook in de toekomstige situatie bestaan. Ondanks de reductie van afvoer- en stroomsnelheid. Het betreft locatie met een natuurlijk steil verhang. Voorgesteld wordt om hier rekening te houden met oever- en bodembescherming.

Daarnaast blijven in de Hazelbekke, Springedal en de Mosbeek locaties waar kunstwerken aanwezig zijn, overschrijdingen van de stroomsnelheid optreden. Ook hier is specifieke aandacht vereist en wordt voorgesteld om oever- en bodembescherming toe te passen.

Geconcludeerde wordt dat de maatregelen voorzien in een aanzienlijke reductie van de stroomsnelheden, maar aanvullende maatregelen noodzakelijk blijven om bij kunstwerken en locaties met een natuurlijk hoog verhang de bodem te fixeren. Bij uitvoering van deze maatregelen wordt terugschrijdende erosie voorkomen en is de bodemverhoging als benodigd voor het verhelpen van de verdroging geborgd.

3 OPPERVLAKKIGE AFSTROMING (RUNOFF)

Voor de habitats is bepaald welke afstroming van grond- of oppervlaktewater plaatsvindt. Aanvoer naar de habitats is afhankelijk van de ligging, helling van het maaiveld, de kenmerken van de bodem en de aawezigheid van ont- of afwateringsmiddelen. Hierbij is onderscheid gemaakt in:

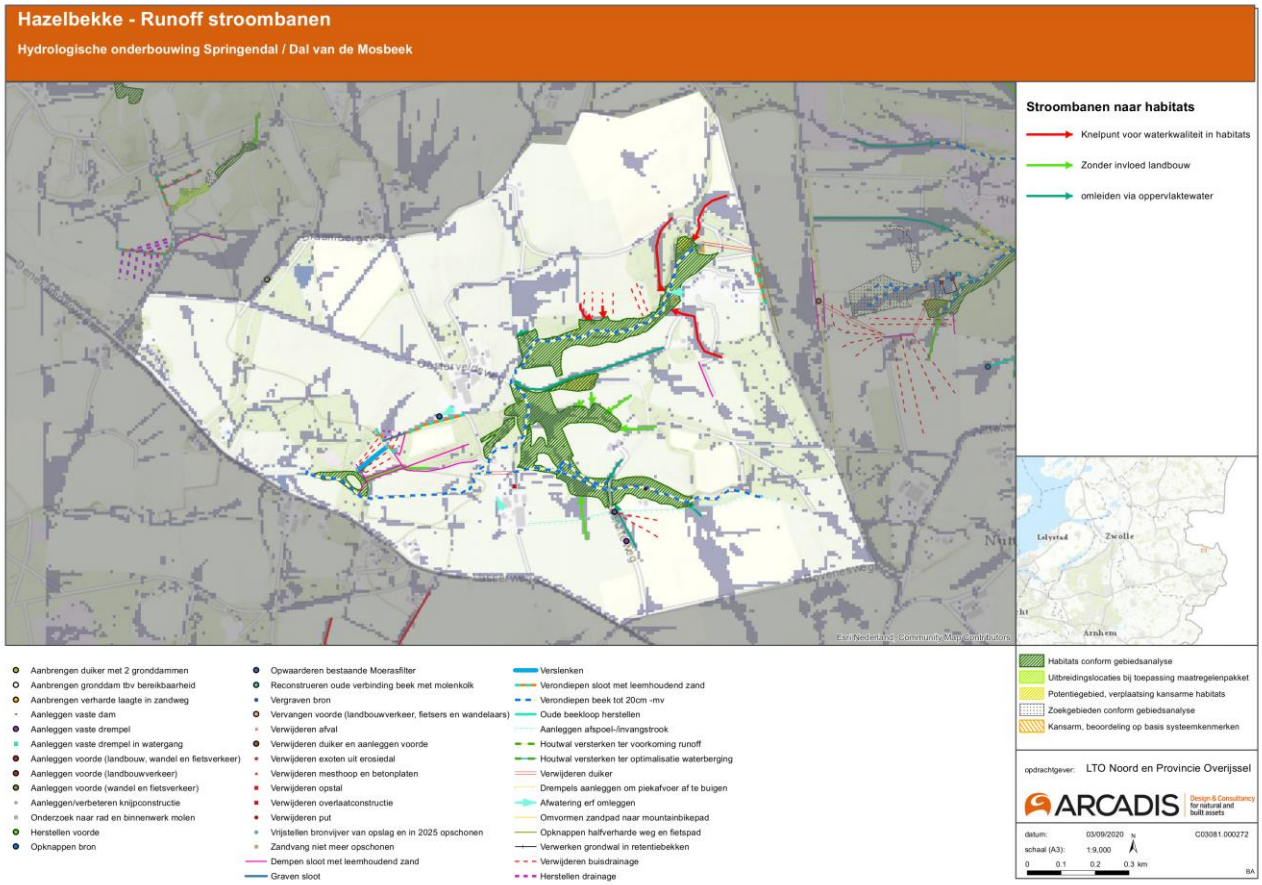
1. Oppervlakkige afstroming (Runoff)
2. Ondiepe grondwateraanvoer
3. Diepe grondwateraanvoer

3.1 Oppervlakkige afstroming (Runoff)

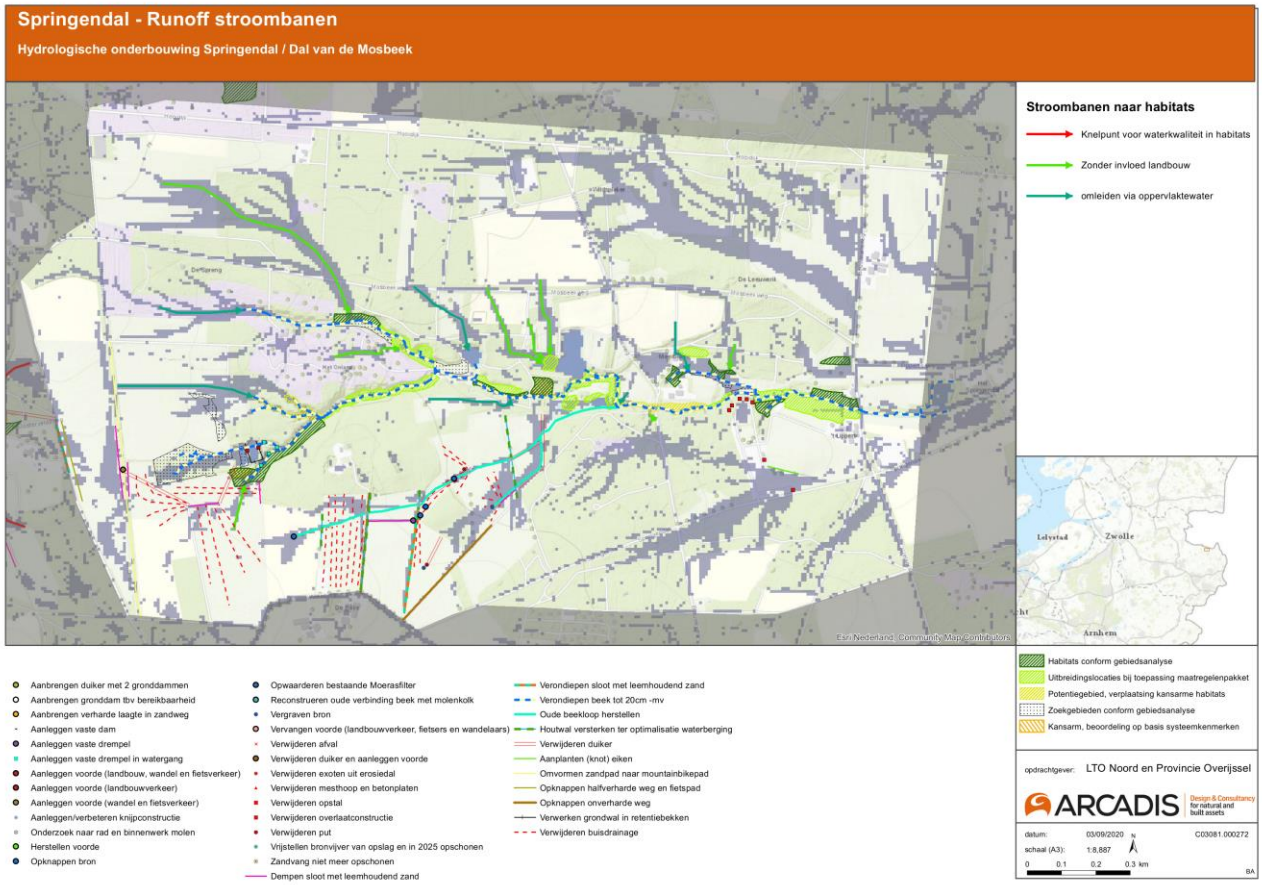
Per habitat is wat het aanvoergebied is indien er runoff optreedt. Dit kan zijn door hevige neerslagpieken waarbij de infiltratiecapaciteit van de bodem wordt overschreden (hevige zomerbuien) of als grondwater uittreedt indien de bodemberging volledig gevuld is (langdurige winterbuien). Hiervoor zijn de stroombanen over maaiveld berekend met het hydrologische model Tygron voor een situatie bij T=100 jaar. Hieruit volgt welke percelen aanvoeren naar de habitats. Het tygronmodel is gebaseerd op de navolgende gegevens basisdata:

Landgebruik (LGN30)
Sloten/greppels (TOP10)
Tigron stromingsmodel (stroming op basis van AHN1)

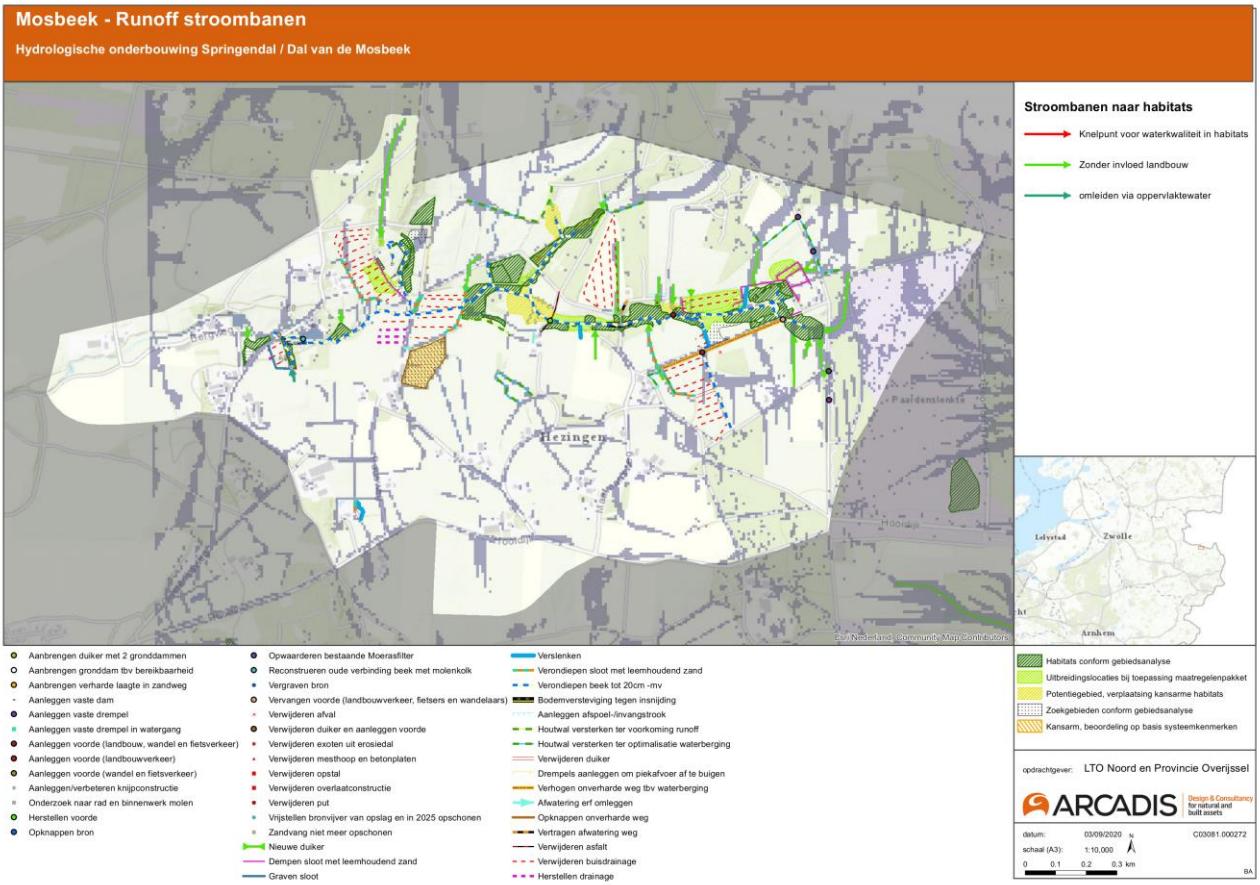
Op basis van de voorgaande criteria is gekomen tot een kaart waarop de percelen die wel en niet relevant zijn voor oppervlakkige afstroming zijn weergegeven. In onderstaande figuren het resultaat weergegeven voor de Hazelbekke, Springendaal, Mosbeek en Roezebeek. Voor de stroombanen is beoordeeld of deze in directe verbinding staan met de habitats of dat het water tussentijds wordt afgevangen door afwateringsmiddelen. Indien het water wordt afgevangen, zijn er geen maatregelen getroffen. Voor percelen die in directe verbinding staan met de habitats is beoordeeld of er sprake is van afvoer van landbouwpercelen (of vanuit natuur). Alleen voor landbouwpercelen met een directe afvoer naar de habitats zijn maatregelen opgenomen. Maatregelen betreffen het omleiden van de afvoer door het realiseren van greppels, geleiden van de stroming middels verhoogde houtwallen of het beperken van de landbouwkundige gebruiksmogelijkheden. Landbouwkundige maatregelen zijn verder onderbouwt met stikstofberekeningen als opgenomen in het inrichtingsplan.



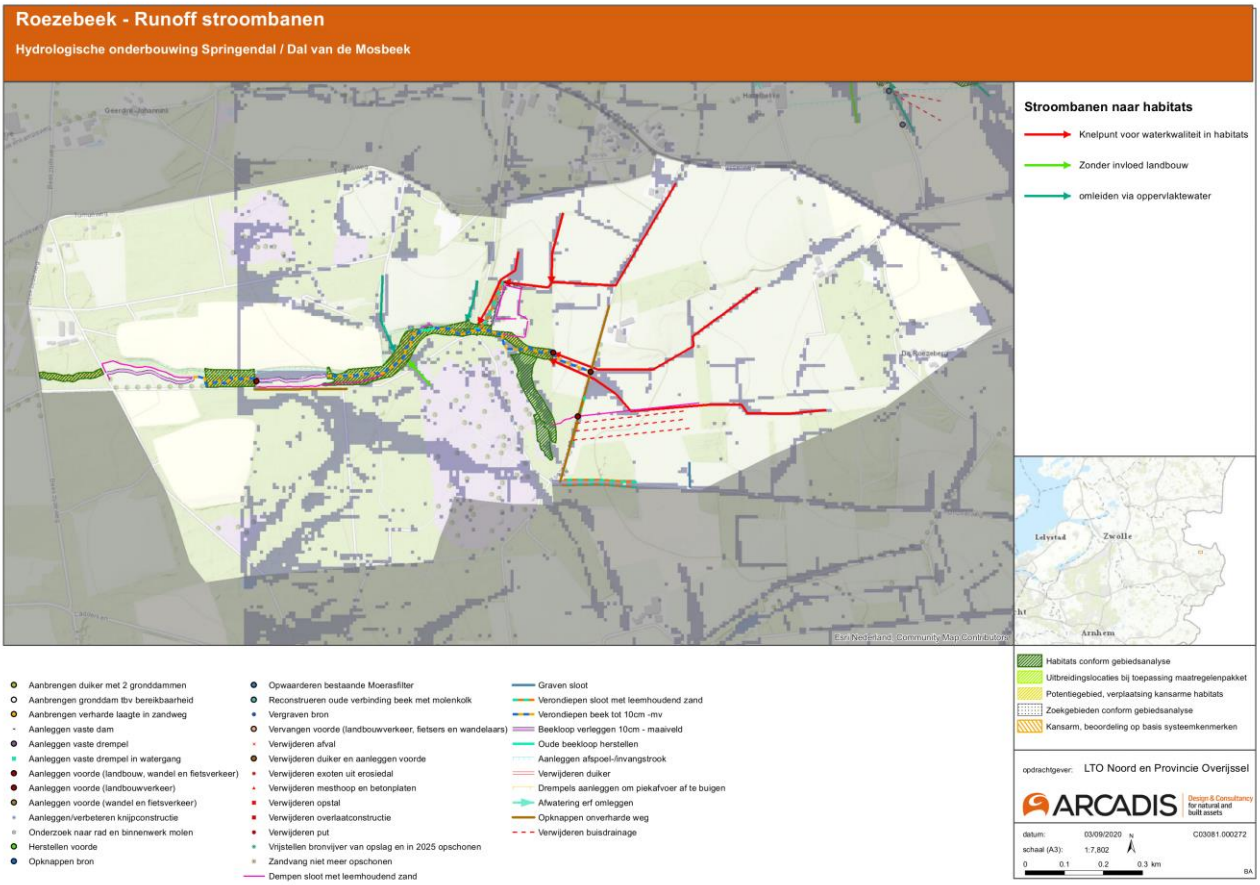
Figuur 162: Stroombanen Hazelbekke.



Figuur 163: Stroombanen Springendaal



Figuur 164: Stroombanen Mosbeek



Figuur 165: Stroombanen Roezebeek.

Uit de analyse volgt dat met name in de noordtak van de Hazelbekke en in de Roezebeek oppervlakkige aanvoer naar de habitats optreedt. In de Hazelbekke geeft dit een extra risico voor de aanwezige veenlagen, die onder invloed van vermest landbouwwater kunnen oxideren. Hier zijn aanvullende bemestingsmaatregelen opgenomen. In de Roezebeek geldt dat met name de vanuit de noordtak nutrientrijk landbouwwater wordt aangevoerd. Bijkomend probleem is dat inundatie van de habitats met nutrientrijk water als knelpunt is aangemerkt en voorkomen dient te worden. Dit betekent dat het water niet afgevoerd mag worden door de beek te meer er inundatie optreedt in de habitats. Ook hier zijn aanvullende landbouwkundige maatregelen opgenomen voor het in stand houden van de habitats in de middenloop.

Geconcludeerd wordt dat, naast deze landbouwkundige beperkingen, met het omleiden van de afvoer langs de habitats voorkomen wordt dat oppervlakkige afstroming de ontwikkeling van de habitats beperkt.

3.2 Ondiepe grondwaterstroming

Per habitat is bepaald of er percelen zijn met ondiepe storende of slechtdoorlatende lagen die middels het ondiepe grondwater afvoeren naar de habitats. Hiervoor is de stromingsrichting en de reistijd in beeld gebracht. Deze inschatting is gemaakt op basis van de geohydrologische en bodemkenmerken van het gebied. De werkwijze is navolgend kort samengevat en verder uitgewerkt in bijlage A.

Werkwijze
Voor de analyse is gebruik gemaakt van de volgende gegevens:

Bodemkaart Nederland: inschatting bodemsamenstelling;
Beschikbare boorbeschrijvingen Dinoloket: toekenning bodemparameters ondiepe ondergrond;
Bodem- en grondwatertrappen kartering Badus [lit.4]: toetsing aanwezigheid ondiepe lagen;
REGIS II.2: toekenning bodemparameters diepe ondergrond;
Grondwatertrappenkaart: Bepaling ontwateringsdiepte in percelen en daarmee grondwaterverhang;
AHN2: Bepaling grondwaterstanden in NAP.

Om tot de berekende reistijden te komen zijn de volgende stappen doorlopen:

- Selectie van de relevante percelen: De reistijden zijn alleen voor percelen in landbouwkundig gebruik bepaald waar de stroming van het grondwater over een ondiepe kleilaag tot in de habitats reikt. Percelen die gedraineerd zijn of bovenstrooms van ontwatering of afwateringsmiddelen, die tot de ondiepe kleilaag reiken, zijn gelegen, zijn buiten beschouwing gelaten. Hiervoor is aangenomen dat het grondwater wordt afgevangen;
- Bepalen stromingsrichting en dikte van het zandpakket: de stromingsrichting en dikte van het zandpakket is afgeleid van de top van de ondiepe storende lagen en het maaiveldniveau en op basis van de boringen doorvertaald naar de profielen;
- Inschatting van de k waarden voor het betreffende perceel: Voor elk perceel is een inschatting van de k waarde van het freatische pakket gemaakt. Hiervoor is gebruik gemaakt van de beschikbare bodemkartering (Bodus 2018) de bodemkaart, REGIS II.2 en boorbeschrijvingen uit Dinoloket;
- Inschatten verhang in stijghoogte: Voor het verhang in stijghoogte is uitgegaan van het verschil in grondwaterstanden waarbij de grondwaterstanden zijn afgeleid uit de maaiveldhoogte en de grondwatertrappenkaart. De diepere grondwatertrappen zijn op basis van het veldonderzoek (hydromorfologische kenmerken) bijgesteld. In onderstaand kader wordt deze correctie aan de hand van een voorbeeld nader toegelicht.
- Bereken reistijden met de Darcy formule: Met de formule van Darcy zijn de minimale en maximale reistijden berekend voor de percelen. Hierbij is voor de porositeit een waarde van 0,3 aangenomen.
- Bepalen minimale en maximale reistijd: De minimale en maximale reistijd per perceel zijn berekend op basis van de bodemparameters en de helling van het grondwater. Hiervoor zijn de grondwaterstanden afgeleid uit de grondwatertrappenkaart en het AHN;

Formule voor reistijden
Voor de gebieden met de ondiepe stroming is de reistijd berekend. De reistijden van het grondwater zijn berekend met gebruik van de formule van Darcy. Eerst wordt de Darcy snelheid van het grondwater berekend met:

$$q = k * \frac{\Delta h}{\Delta x}$$

waarbij:

q = Darcy snelheid (m/d),

k = Doorlatendheid (m/dag),

Δh = Verschil in stijghoogte over afstand Δx (m),

Δx = Afstand waarover de reistijd wordt berekend.

Vervolgens wordt de werkelijke snelheid van het grondwater (v, m/dag) berekend aan de hand van:

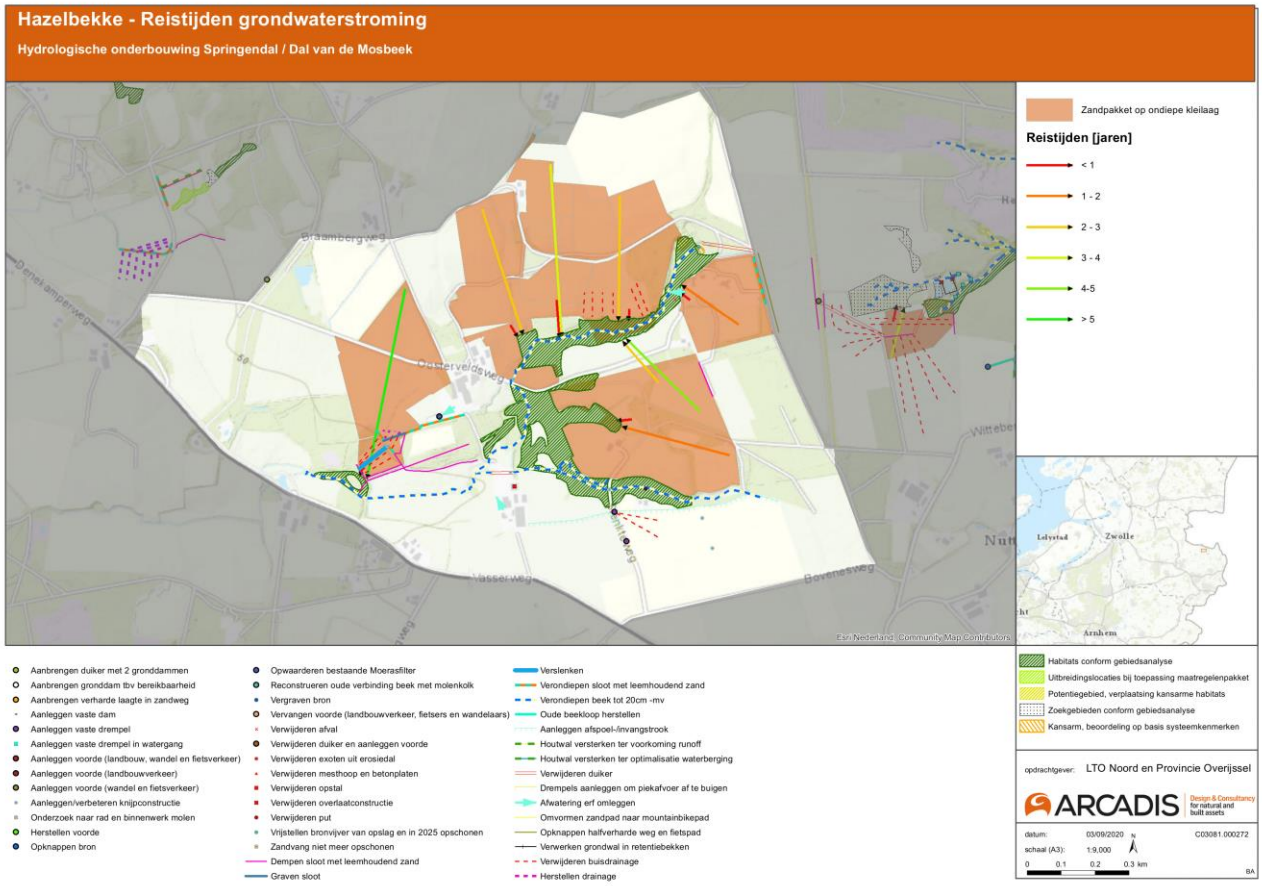
$$v = \frac{q}{n}$$

met n de porositeit (-) van het watervoerend pakket.

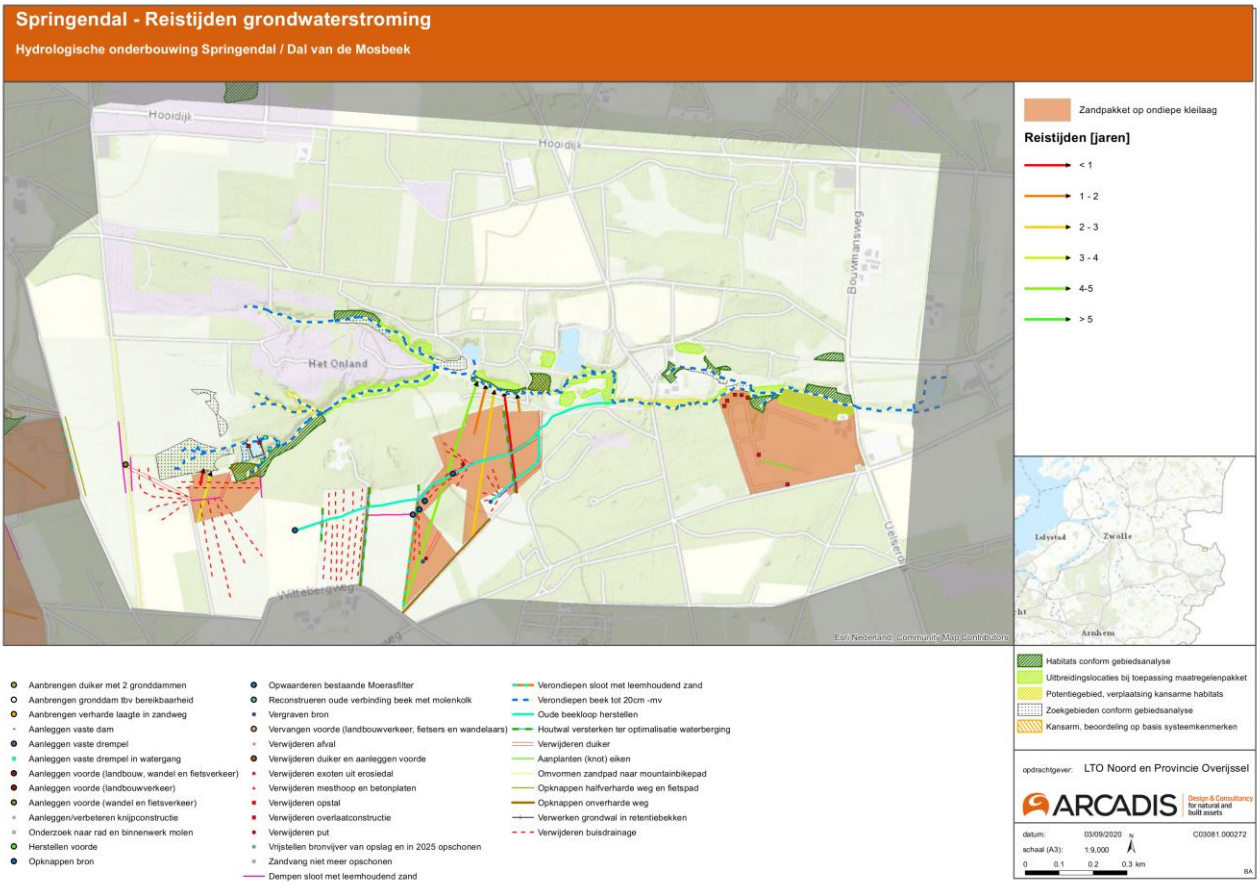
> Voorbeeld correctie grondwatertrappen voor bepaling verhang in stijghoogte
> Het maaiveldhoogte op het vertrekpunt bedraagt 64,73 m NAP en op het eindpunt 57,11 m NAP. Het verhang in het maaiveld bedraagt dus 7,62 meter. Echter geldt op het vertrekpunt een grondwatertrap VII en op het eindpunt een grondwatertrap II. Op het vertrekpunt geldt dus een grondwaterstand van 0,8 m-mv en op het eindpunt een grondwaterstand van 0,4 m-mv. Deze waarden zijn vervolgens van het maaiveld afgetrokken en vervolgens is het verhang tussen deze waarden gehanteerd. Dus (64,73-0,8 = 63,93) - (57,11-0,4 = 56,71) = 7,22 meter.

AHN begin [mNAP]	AHN eind [mNAP]	Gwtrap begin	Gwtrap eind	Gwtrap begin [m-mv]	Gwtrap eind [m-mv]	DeltaH [m]
64.73	57.11	VII	II	0.8	0.4	7.22

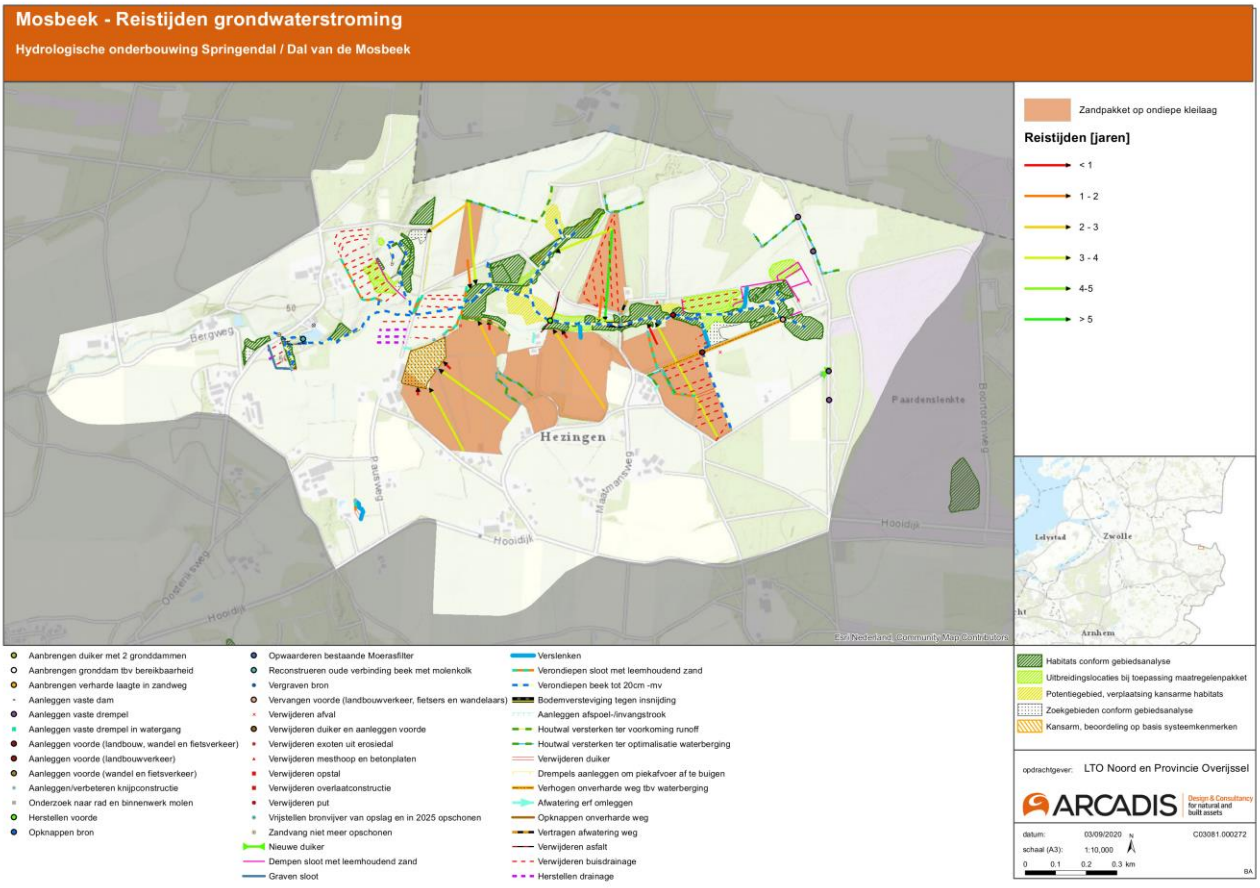
Op basis van de voorgaande criteria is gekomen tot de navolgende kaarten waarop de percelen met ondiepe grondwaterstroming naar de habitats die beoordeeld moeten worden op mogelijke beperkingen voor landbouwkundig gebruik. Hiervoor zijn stikstofberekeningen uitgevoerd die uiteindelijk hebben geleid tot maatregelen ter verbetering van de waterkwaliteit in de habitats. Voor deze maatregelen wordt verwezen naar het inrichtingsplan



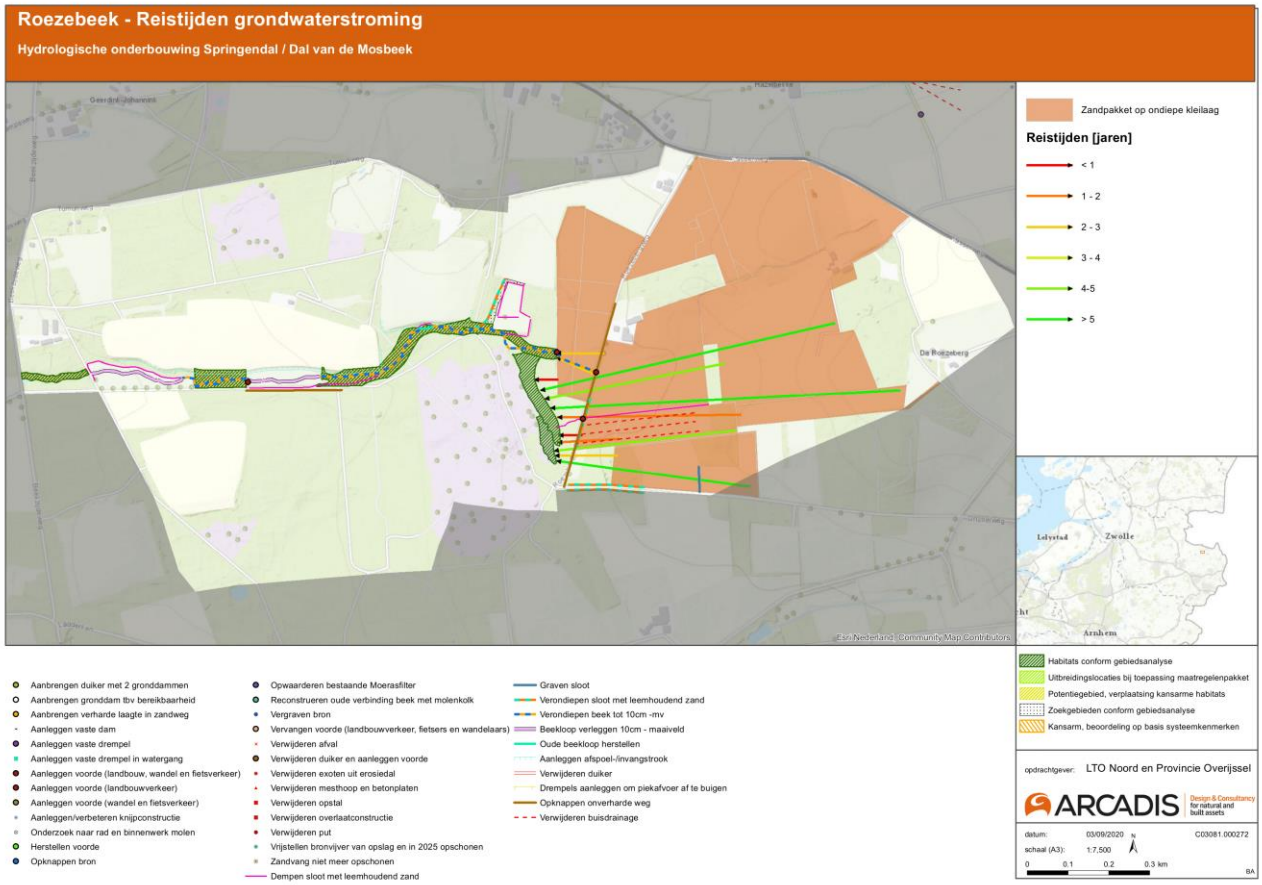
Figuur 166: Reistijden ondiepe grondwaterstroming van landbouw naar de habitats in de Hazelbekke



Figuur 167: Reistijden ondiepe grondwaterstroming van landbouw naar de habitats in de Springedal



Figuur 168: Reistijden ondiepe grondwaterstroming van landbouw naar de habitats in de Mosbeek



Figuur 169: Reistijden ondiepe grondwaterstroming van landbouw naar de habitats in de Roezebeek

3.3 Diepe grondwaterstroming

Voor de diepe grondwaterstroming, hoofdzakelijk vanuit de morene grondpakketten in het inzijggebied is niet goed te bepalen welke bronnen deze voeden. Onduidelijk is waar het water dat in deze gronden infiltreert naar de diepe ondergrond weer aan de oppervlakte komt. Dit betekent dat hiervoor ook geen voldoende nauwkeurige berekeningen van de grondwaterstroming gemaakt kunnen worden om reistijden te bepalen of stikstofberekeningen te maken. In overleg met de specialisten van de betrokken partijen is besloten om voor deze percelen vast te houden aan de maatregelen uit de gebiedsanalyse.

4 GRONDWATERSTANDSVERANDERING

De effecten op het grondwater zijn berekend op basis van de verandering van het beekpeil. Verschil bestaat ten aanzien van de berekende effecten en de absolute grondwaterstanden. De effecten volgen uit vergelijking van de huidige en toekomstige situatie en kunnen relatief goed kunnen worden bepaald. Daarmee zijn de locaties en omvang van de effecten worstcase berekend maar betrouwbaar. De absolute grondwaterstanden zijn onvoldoende betrouwbaar door de complexiteit van de bodemopbouw en geohydrologie en gebrek aan voldoende meetpunten binnen het plangebied om de berekeningsresultaten te valideren en het model te ijken. Daarom is geen vlakdekkend beeld van de grondwaterstanden in de huidige en toekomstige situatie gegegeven. Aanbevolen wordt om bij de monitoring het meetnet uit te breiden. Ten eerste om de berekende effecten te verifiëren. Ten tweede om de absolute grondwaterstanden beter in beeld te brengen waarbij deze meetpunten als input kunnen dienen voor het op te stellen GGOR door het waterschap. Gezien deze onbekendheid ten aanzien van de absolute grondwaterstanden wordt aanbevolen om de effecten van de maatregelen ook te monitoren en vroegtijdig te starten met het opzetten van een 0-meting.

4.1 Werkwijze

Bij de bepaling van de effecten is gebruik gemaakt van de navolgende gegevens:

Bodemkaart: inschatting bodemtypen en grondwatertrappen;
Bodemkartering Bodus 2018: inschatting lagenopbouw;
Beschikbare boorbeschrijvingen Dinoloket: inschatting bodemparameters ondiepe bodemopbouw;
REGIS II.2: inschatting bodemparameters diepe bodemopbouw;
AHN1: vaststellen maaiveldhoogte en herleiden steilranden beekprofielen.

Voor het berekenen van de grondwaterstandeffecten als gevolg van de verhoging van de beekpeilen is gebruik gemaakt van de volgende gegevens:

Peilveranderingen (berekend bij ¼ Q): Normaliter worden zowel ¼ Q (winter) als 1/100 Q (zomer) aangehouden om de grondwaterstandseffecten te bepalen. Uit analyse van de gemeten afvoeren en optredende waterpeilen blijkt dat er nauwelijks verschil bestaat tussen de zomer en wintersituatie. Daarnaast vallen delen van het systeem bij 1/100Q droog waardoor de resultaten onbetrouwbaar zijn. Daarom is gekozen enkel de wintersituatie door te rekenen en hiervoor de grondwaterstandseffecten te bepalen. Hiermee betreft de inschatting van de effecten een worstcase benadering. Verwacht mag worden dat de toekomstige grondwaterstanden in de zomer lager liggen en de effecten kleiner zijn;
Doorsnedes definiëren: Voor beide beken zijn doorsnedes loodrecht op de beek gedefinieerd. Hierbinnen zijn grondwaterstandveranderingen analystisch berekend. Bij de locatie van deze doorsnedes is gekozen voor de trajecten waar in Sobek ook daadwerkelijk een peilverhoging optreedt.
Verdeling van punten over de profielen: Over de profielen zijn punten verdeeld waarbij om de 5 meter vanaf de beek een punt is gerealiseerd. Als uiterlijke grenzen van de profielen is daar waar deze aanwezig is, de steilrand van het beekdal aangehouden. Effecten op het grondwater worden voorbij deze steilranden immers niet meer verwacht;
Bepalen benodigde parameters: Voor elk punt zijn de benodigde inputparameters voor de berekening van de grondwaterstandverandering ingeschat. De kD waarde is ingeschat op basis van de bodemkaart danwel bodemkartering en sluit aan op de inschattingen ten behoeve van de reistijdenberekeningen (zie bijlage A). Voor de bergingscoëfficiënt is een waarde van 0,25 aangenomen voor de zandige bodem, 0,2 wanneer deze sporen van leem bevat en 0,45 wanneer het om een venige bodem ging. De berekeningen zijn uitgevoerd voor een t=180 dagen;
Berekenen grondwaterstandverandering: Met de aangenomen en ingeschatte waarden is voor elk punt op de profielen de grondwaterstandverandering als gevolg van de verandering in het beekpeil berekend met de formule van Ernst. Het resultaat is weer teruggebracht naar GIS.
Interpolatie: De berekende grondwaterstandverschillen zijn vervolgens geïnterpoleerd tot een vlakdekkend beeld in GIS. Hierbij is gebruik gemaakt van de ‘natural neighbor’ interpolatie techniek;
Begrenzing tot het beekdal: De geïnterpoleerde grondwaterstandverandering zijn op basis van expert-judgement beperkt tot een logische dekking. Denk hierbij aan het beperken tot binnen de steilranden van het landschap en het afknippen van uitschieters.

Formule

De grondwaterstand verandering als gevolg van het verhogen van het beekpeil is berekend met behulp van de formule van Ernst[12]. Deze formule kent de volgende vorm:

$$\frac{h(x)}{h_0} = \text{erf}\left(\sqrt[x]{\frac{S}{4 * kD * t}}\right)$$

Hierbij geldt:

$h(x)$ = Grondwaterstand op afstand x van de beek (m)

h_0 = Peilverhoging in de beek (m)

x = afstand tot de beek (m)

S = Bergingscoëfficiënt (-)

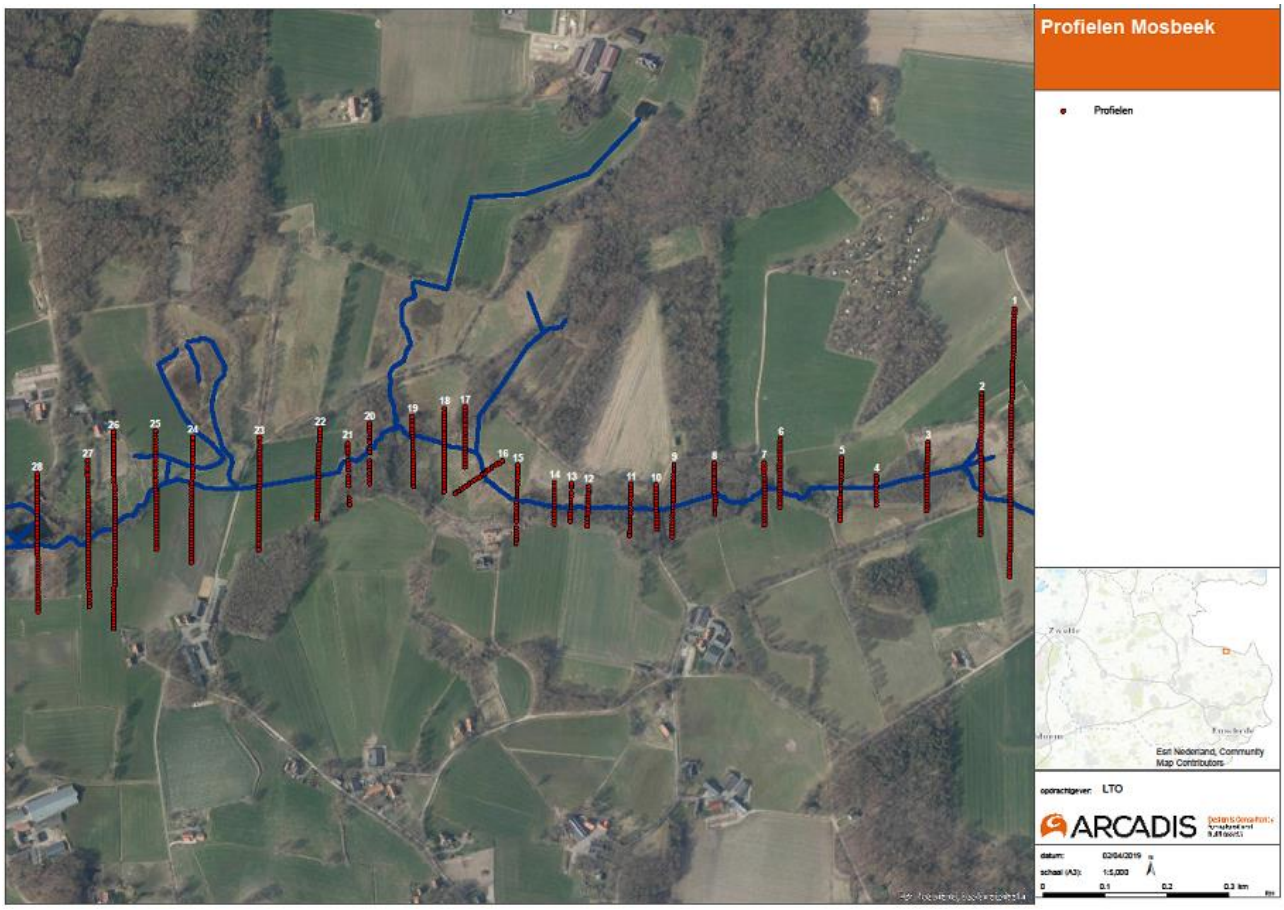
kD = Doorlatendheid van het watervoerend pakket (m^2/dag)

t = Tijd sinds de peilverandering (dagen)

Figuur 170: Profielen voor de berekening grondwaterstandsverandering Hazelbekke

[12] L.F. Ernst, Verhoging van grondwaterstanden en vermindering van afvoer door opstuwing van beken, 1959

Figuur 171 Profielen voor de berekening grondwaterstandsverandering Springedal

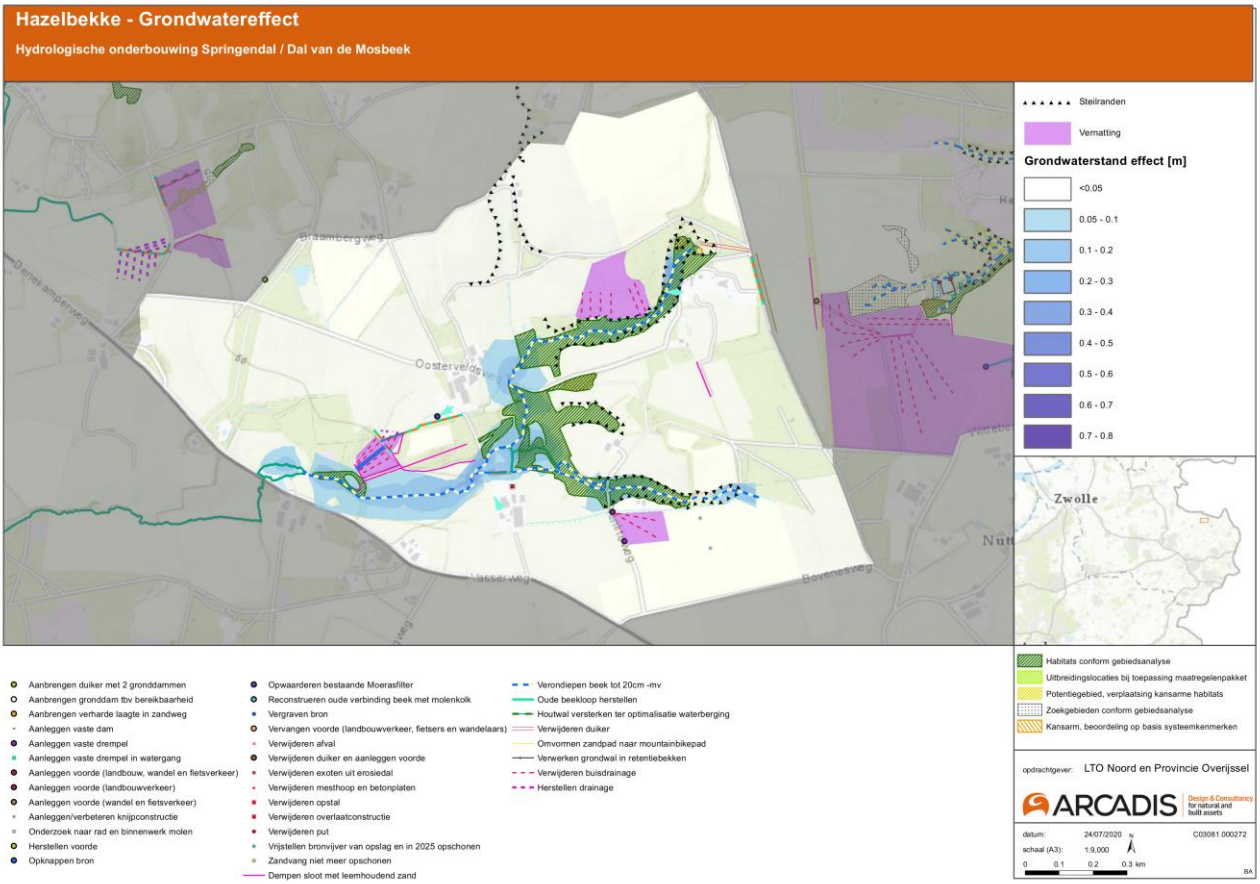


Figuur 172: Profielen voor de berekening grondwaterstandsverandering Mosbeek

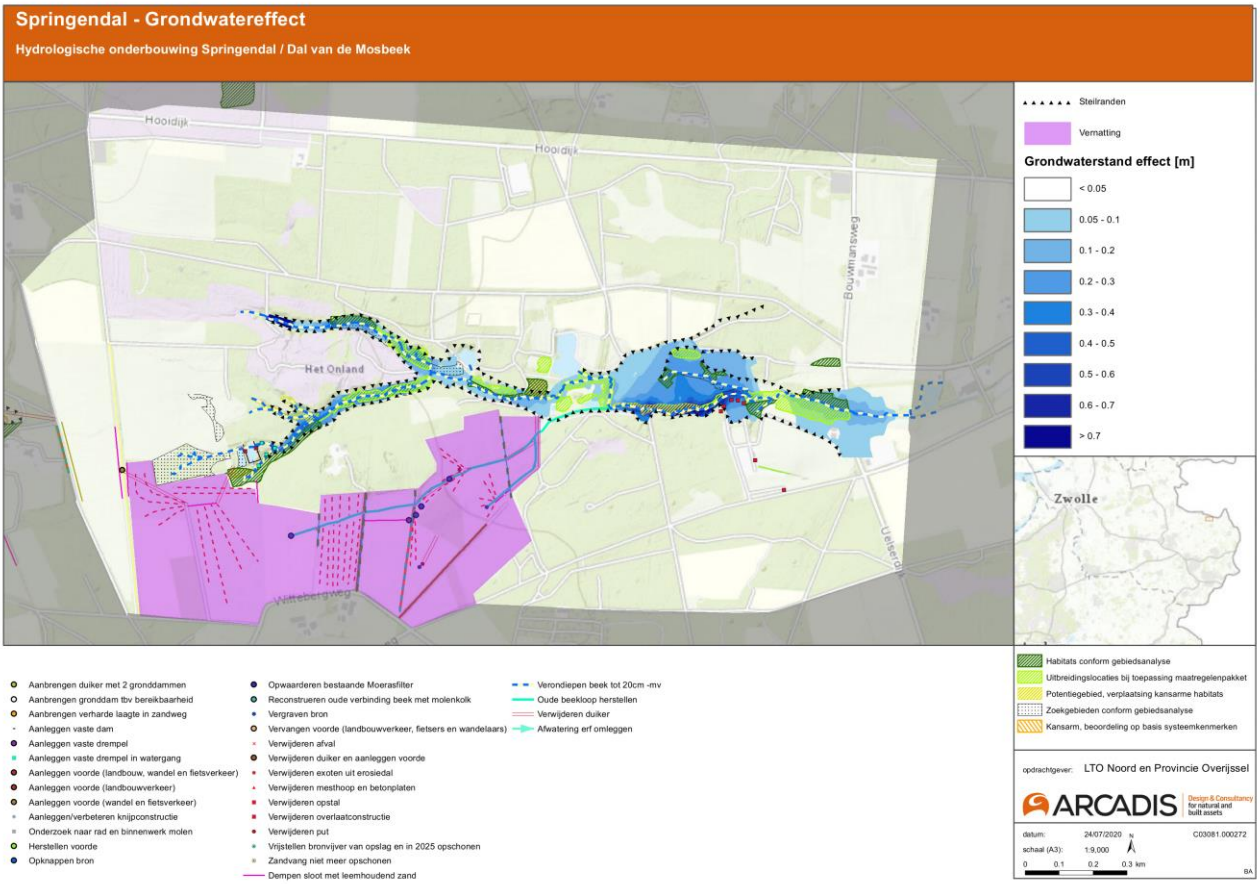
4.2 Effecten

4.2.1 Grondwaterstandsverandering

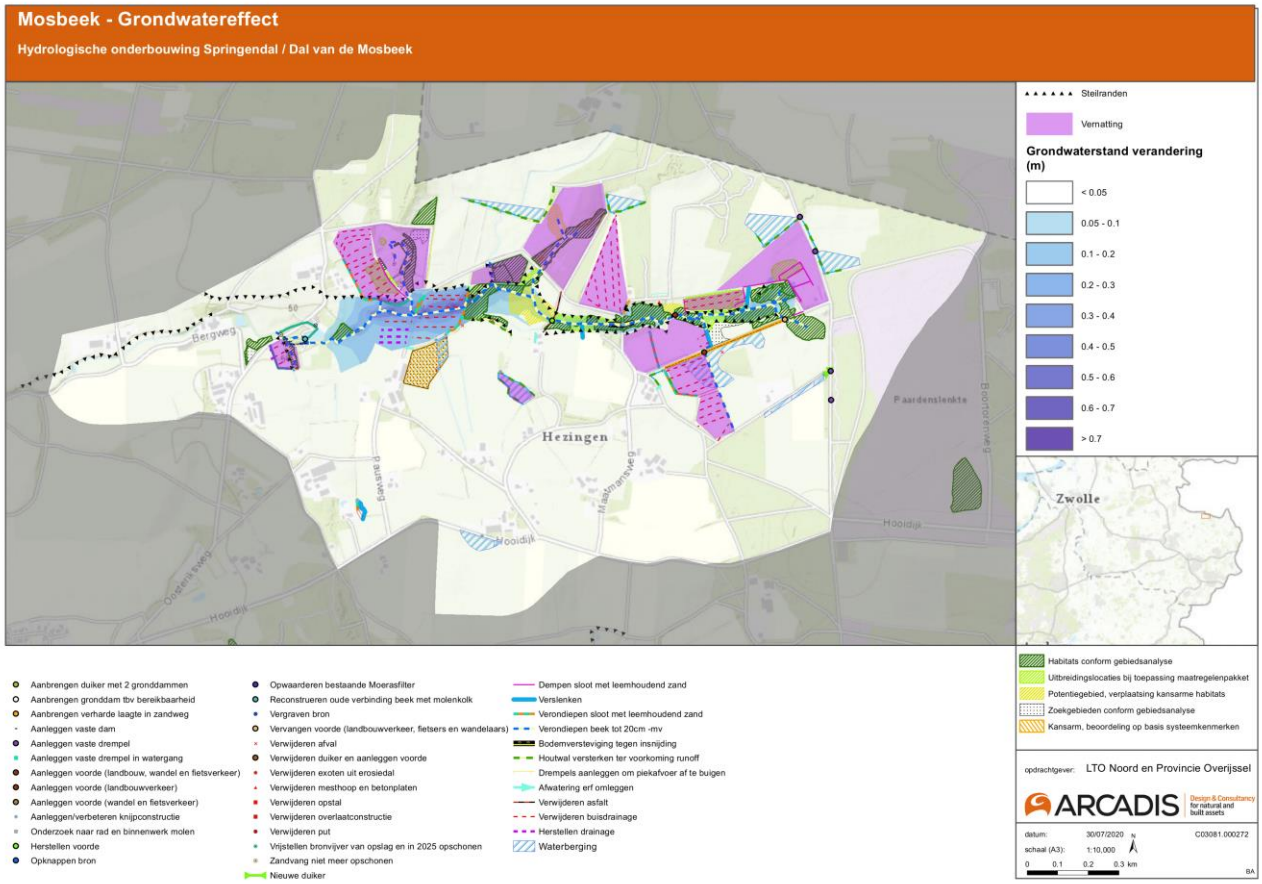
De grondwaterstandverandering als gevolg van het verhoogde beekpeil is weergegeven in de navolgende figuren. De berekende grondwaterstandveranderingen zijn in diverse klassen in blauw weergegeven. Veranderingen kleiner dan 5 cm zijn niet op de kaarten aangegeven. Met wit zijn de habitattypen over de veranderingen op de kaart aangegeven. Daarnaast zijn ook de steilranden op de kaarten aangegeven. Hierbinnen zijn de grondwaterstanden analytisch bepaald. Daarbuiten zijn de locaties waar veranderingen verwacht worden met paars aangegeven. De inschatting van deze grondwaterstandsverandering is uitgewerkt in bijlage B. Globaal geldt dat het verwijderen van drainagemiddelen betreft waardoor de natuurlijke grondwaterstanden en historische bronnen zich binnen deze percelen herstellen en het grondwater lokaal weer tot maaiveld reikt. Uitgaande van een drainagediepte van 0,80 m-mv is de vernatting hier 0,00- 0,80 m. Verwacht mag worden dat de verandering binnen de percelen blijft. Voorgesteld wordt de verandering in deze percelen te monitoren. Zeker indien deze grenzen aan landbouwgronden of bebouwing in de directe omgeving aanwezig is.



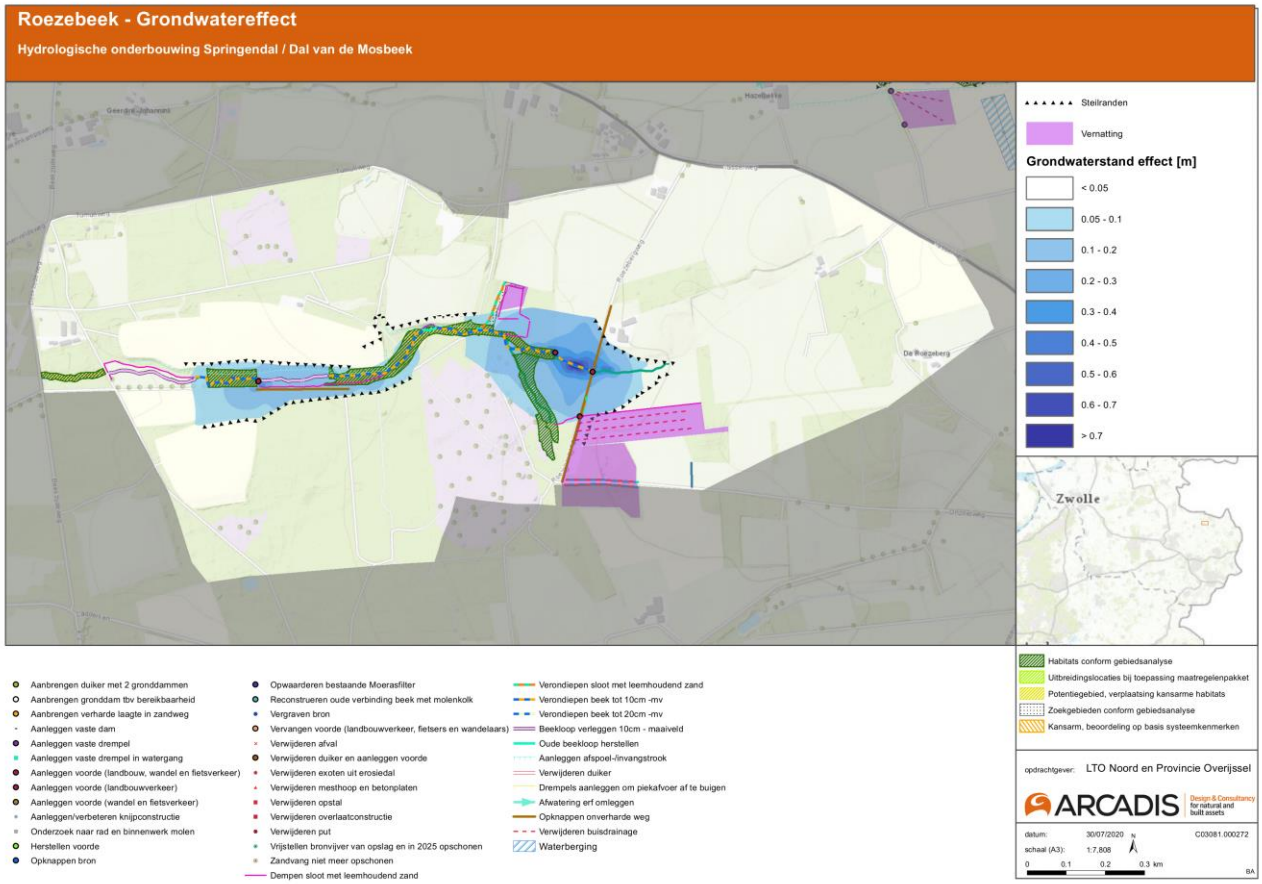
Figuur 173: Grondwaterstandsverandering Hazelbekke



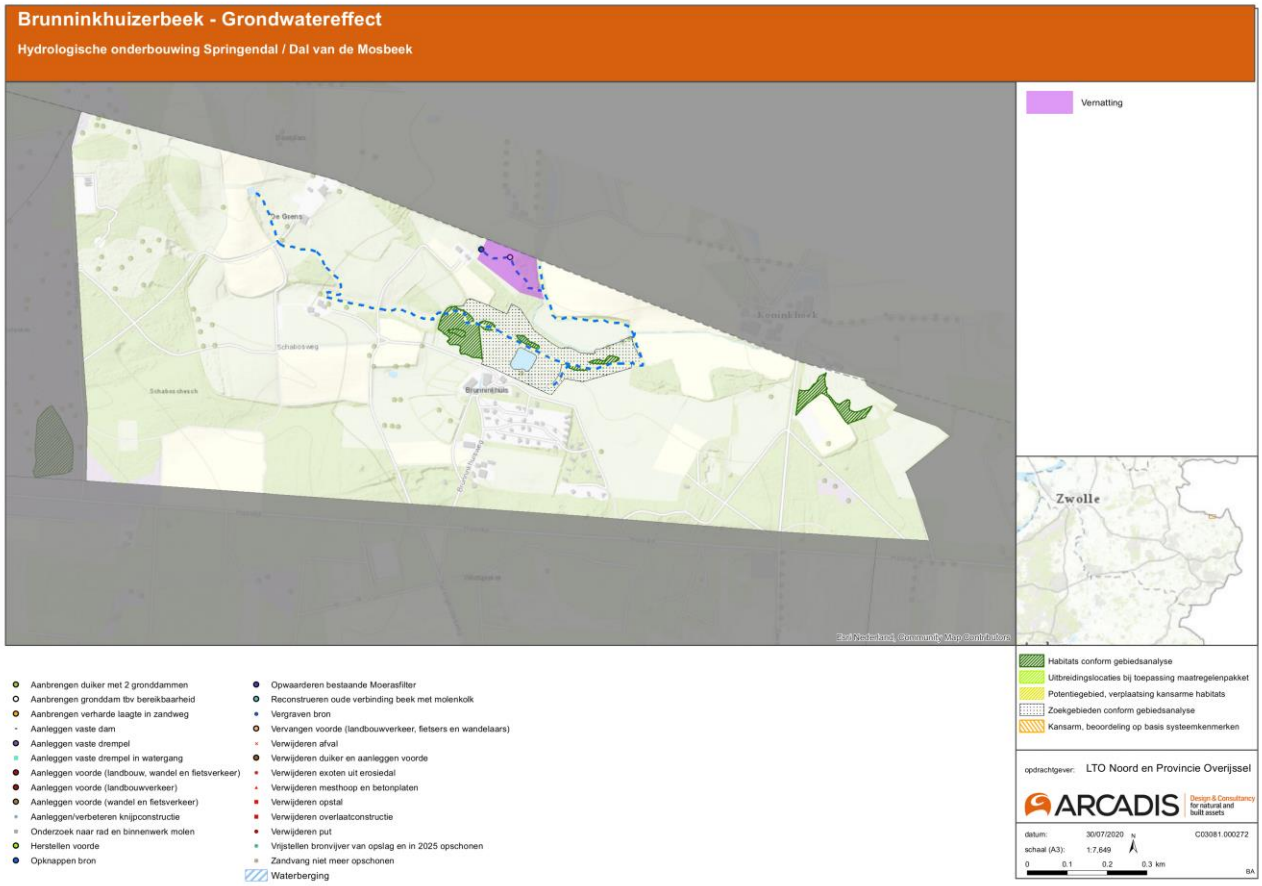
Figuur 174: Grondwaterstandsverandering Springedal



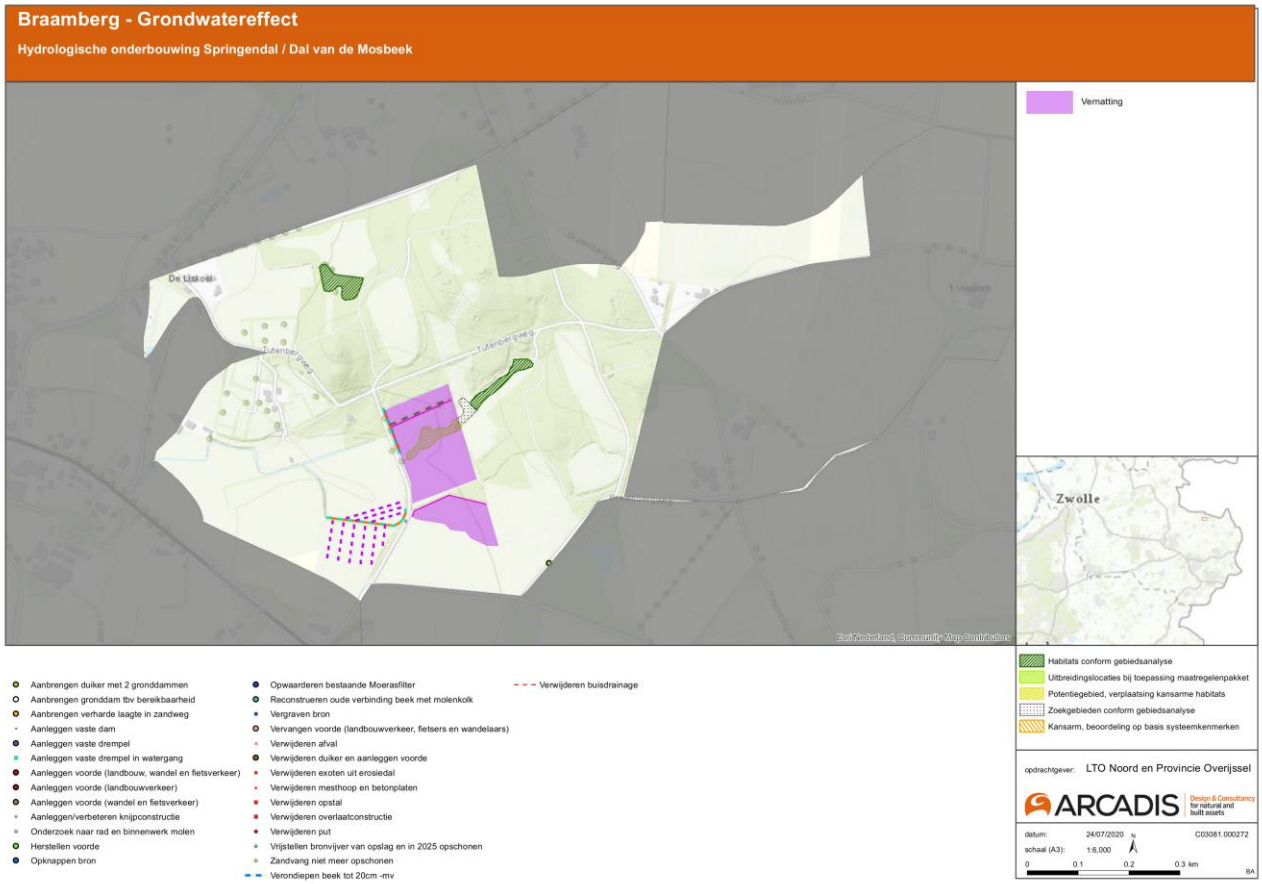
Figuur 175 Grondwaterstandsverandering Mosbeek



Figuur 176 Grondwaterstandsverandering Roezebeek



Figuur 177 Grondwaterstandsverandering Brunninkhuizerbeek



Figuur 178 Grondwaterstandsverandering Braamberg

4.2.2 Kwelverandering

Door de complexiteit van het gebied, de sterke lokale verschillen en de beperkingen in de beschikbare gegevens, kan er weinig worden geduid met betrekking tot kwel. Gezien de maatregelen worden er echter geen negatieve effecten op de kwel verwacht. Wel ligt het in de verwachting dat er mogelijk sprake is van een positief effect rond het beekdal en de daarliggende habitattypen. Specifiek langs de steilranden en langs de randen van de grondwaterstandveranderingen in het beekdal is een toename in kwel mogelijk. Het is een bronbeek die insnijdt in de stuwwal van Ootmarsum. Daar zijn de peilen hoger en is de regionaal aanstuwende kracht. Dit treedt uit op de flanken waar de beken in het grondwaterpakket snijden. Doel is niet dat de beken kwelwater afvoeren, maar dat dit aan de oppervlakte komt. Hierbij geldt:

Hoe dieper de beek. Hoe groter het potentiaalverschil. Des te meer kwel afgevangen wordt door de beek. En hoe dieper het kwelwater van maaiveld weg blijft. Verondiepen van de beek versterkt de kwel in de habitats;
Hoe ondieper de beek en hoe minder ontwateringsmiddelen. Hoe kleiner het potentiaalverschil, dus minder kwel naar de beek. Ook dit resulteert in lokaal meer kwelwater dichter tot of zelfs op maaiveld. Wel is er door de verhoging van de drainagebasis een afname van het potentiaalverschil. Daardoor is er minder kweldruk. Maar de kwel die niet meer in de beek wordt afgevoerd, leidt ook tot hogere grondwaterstanden en meer plekken waar het uittreedt. Dit resulteert in herstel van bronnen.

5 INUNDATIE

Ten aanzien van het oppervlaktewatersysteem liggen er twee opgaven. Ten eerste het reduceren van de stroomsnelheid om terugschrijdende erosie terug te dringen. Ten twee het realiseren van compenserende maatregelen om de toename van de inundatie door de voorgestelde maatregelen te compenseren. Beiden vragen om uitrbreiding van de berging. Dit uitgangspunten voor dit vraagstuk zijn uitgewerkt in de hydroligische modelstudie Mosbeek van Arcadis [Lit.3] en in de navolgende beschrijving verder geconcretiseerd.

Aanvullend op de modelstudie is als uitgangspunt gehanteerd dat de bergingsopgave zo veel mogelijk bovenstrooms ingevuld wordt. Hierbij worden locaties gekozen waar vanuit landschappelijk oogpunt berging gerealiseerd kan worden. Bijvoorbeeld natuurlijke wallen in het landschap die met enige aanpassing (verhoging) als berging fungeren voor het bovenstroomse afvoergebied. Voor de Mosbeek, Hazelbekke en Springendaal zijn deze locaties geselecteerd in werksessies en middels een modelstudie is het effect van deze bergingen verder uitgewerkt.

5.1.1 Werkwijze

Voor de bepaling van de bergingsopgave is onderscheid gemaakt tussen de bergingslocaties gelegen op ondiepe tertiaire klei en de morene zandgronden. Dit onderscheid is gemaakt op basis van het hydrologisch functioneren van het systeem: de tertiaire ondiepe klei zal neerslag altijd snel tot afvoer komen zowel in, voor morene zandgronden geldt dit pas voor hoge intensiteit zomerbuien. De uitwerking van de locaties waar berging is voorgesteld is nader toegelicht in bijlage C en navolgend toegelicht.

Tertiaire klei ondiep:

Berging is ontworpen met een knijpduiker, capaciteit van 1,2 l/s/ha.
Afvoergolf voor betreffende locatie wordt verkregen uit het Sobek model.
Bergingsopgave bepaald voor de afvoergolf T10 (piekafvoer minus basisafvoer).
S-curve wordt bepaald voor de bergingslocatie.
Huidige beschikbare berging (o.b.v. S-curve) wordt bepaald op basis van laagste punt in maaiveld, bij weg of wal.
Bepalen noodzakelijke maaiveldaanpassing om aan bergingsopgave te voldoen, verhoging weg of wal.
Controleren en mogelijk hoogte aanpassen o.b.v. maaiveld analyse.

Morene zandgronden:

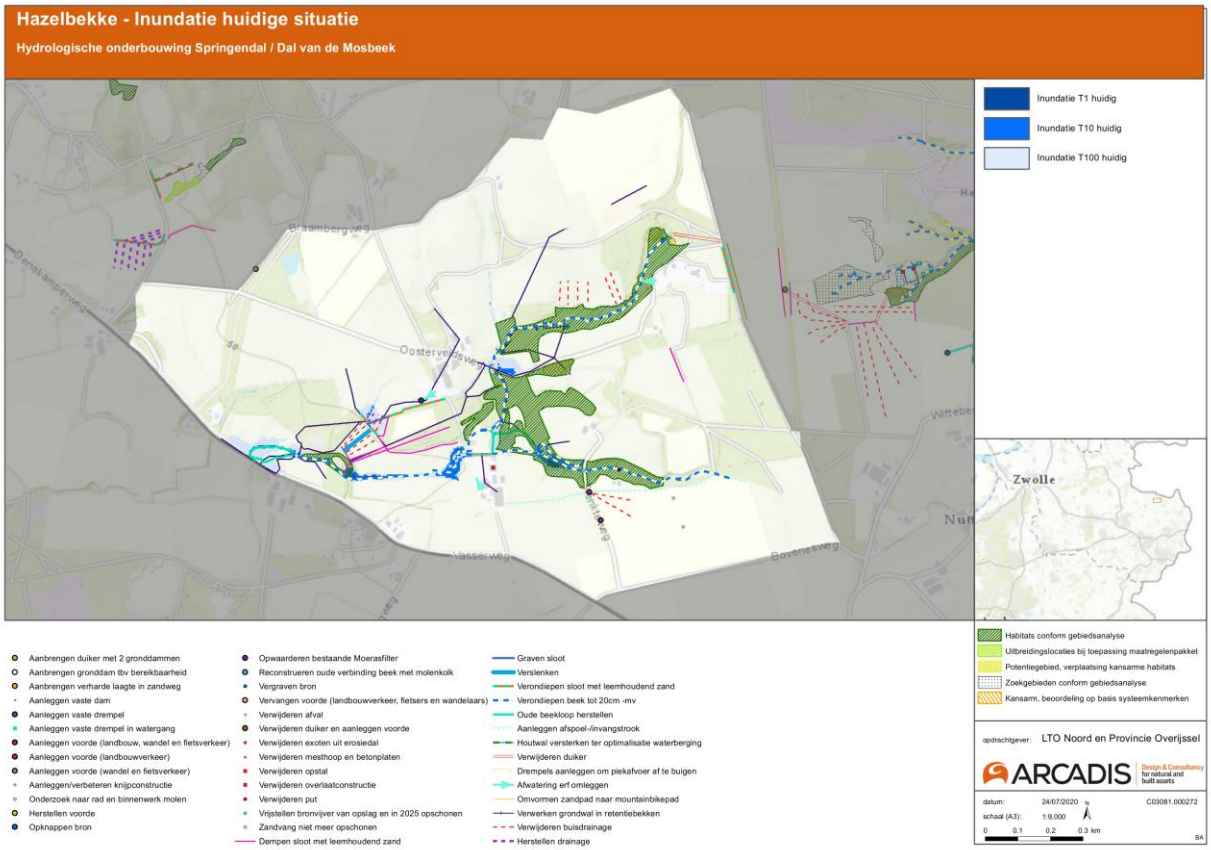
Afvoergolf bepaald op basis van KNMI-neerslagstatiek, zomer piekbui: 31 mm in een uur voor T10 situatie.
Rekening houden met 10 mm berging in de bodem en 8 mm berging op maaiveld.
Noodzakelijk afmetingen van de berging inschatten o.b.v. maaiveld.

Verandering landgebruik:

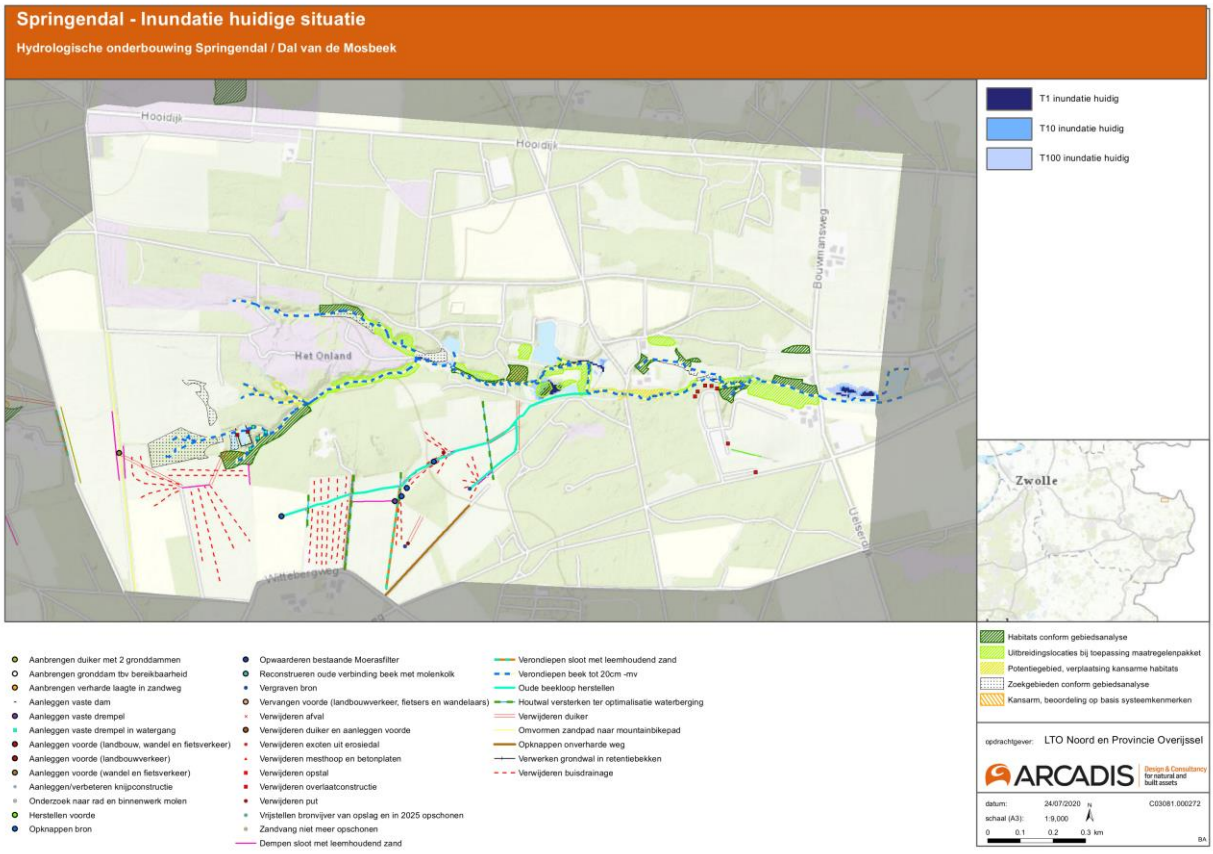
Op percelen waar landgebruik van akkerbouw naar grasland wordt omgezet is rekening gehouden met berging van 8 mm op maaiveld in plaats van 2 mm.

5.2 Inundatie huidige situatie

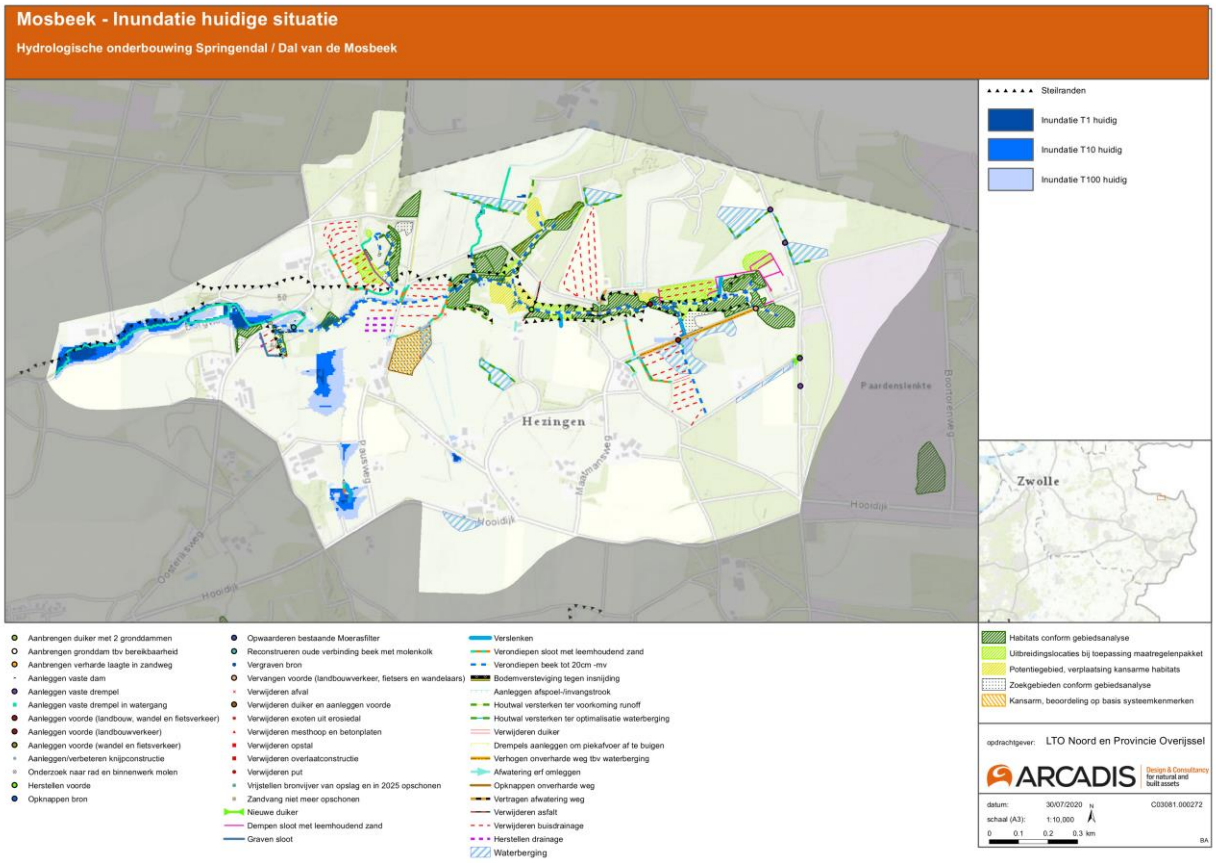
In navolgende inundatiekaarten zijn de inundatievlekken weergegeven voor een T1, T0 en T100 voor de huidige situatie. Hieruit volgt dat inundatie in het beekdal voorkomt in de huidige situatie, maar veelal beperkt is tot de percelen die direct grenzen aan de beek.



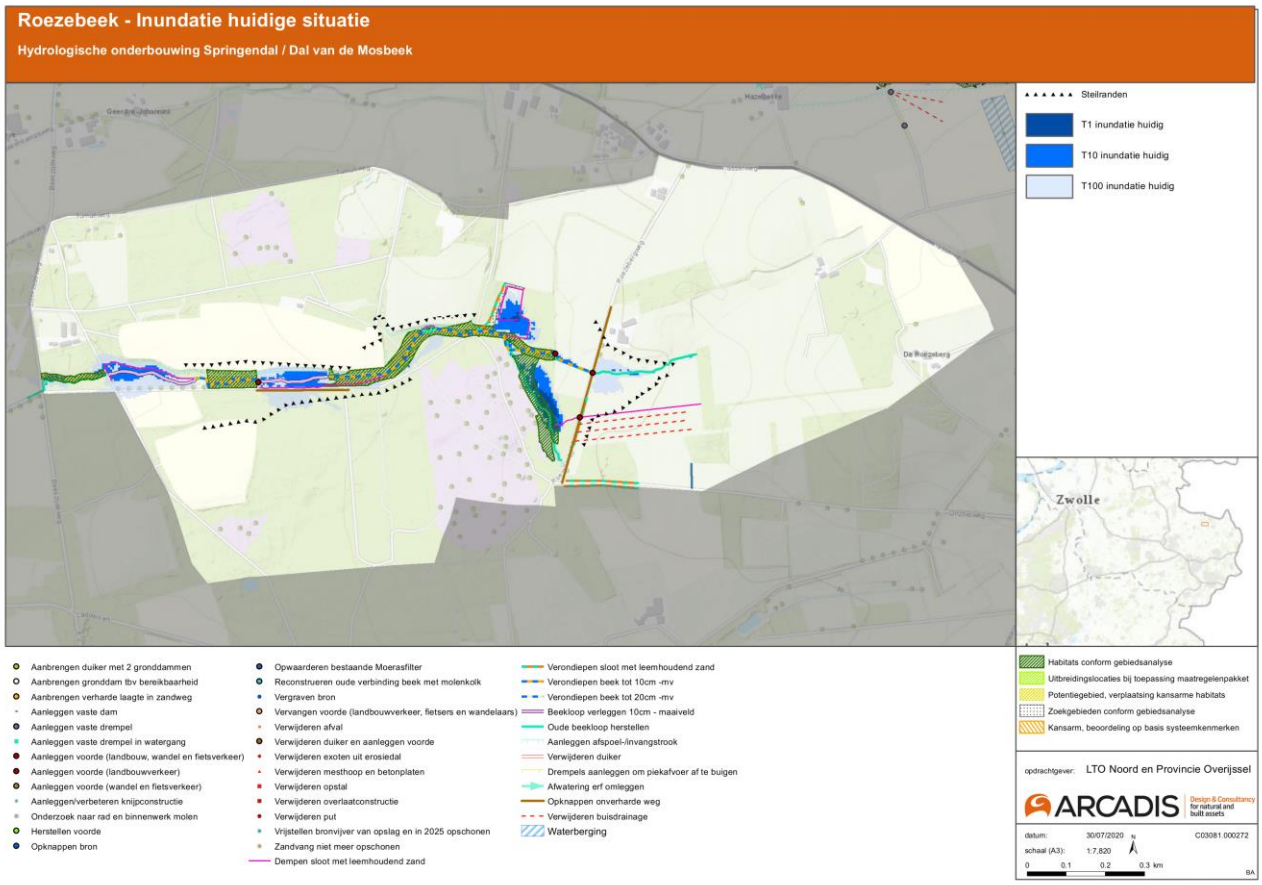
Figuur 179: Huidige inundaties Hazelbekke



Figuur 180: Huidige inundaties Springedal



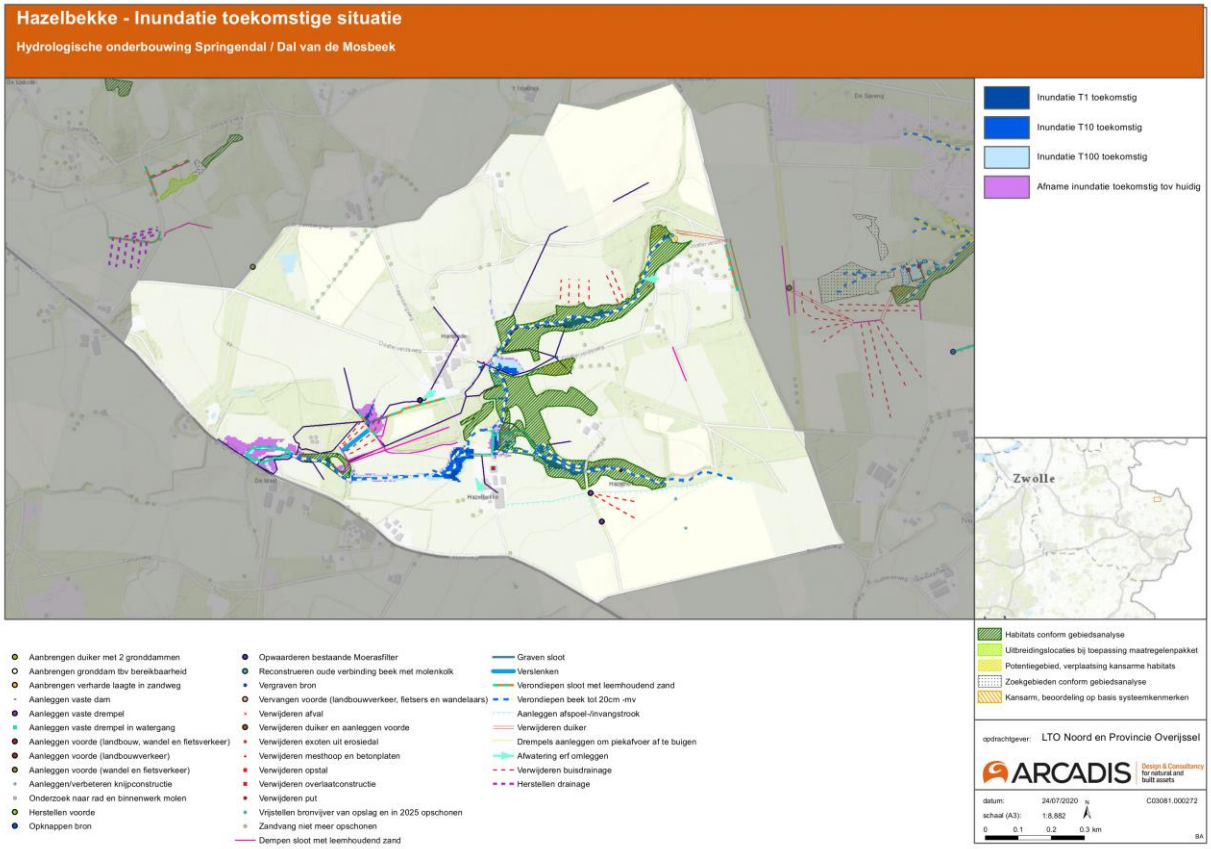
Figuur 181: Huidige inundaties Mosbeek



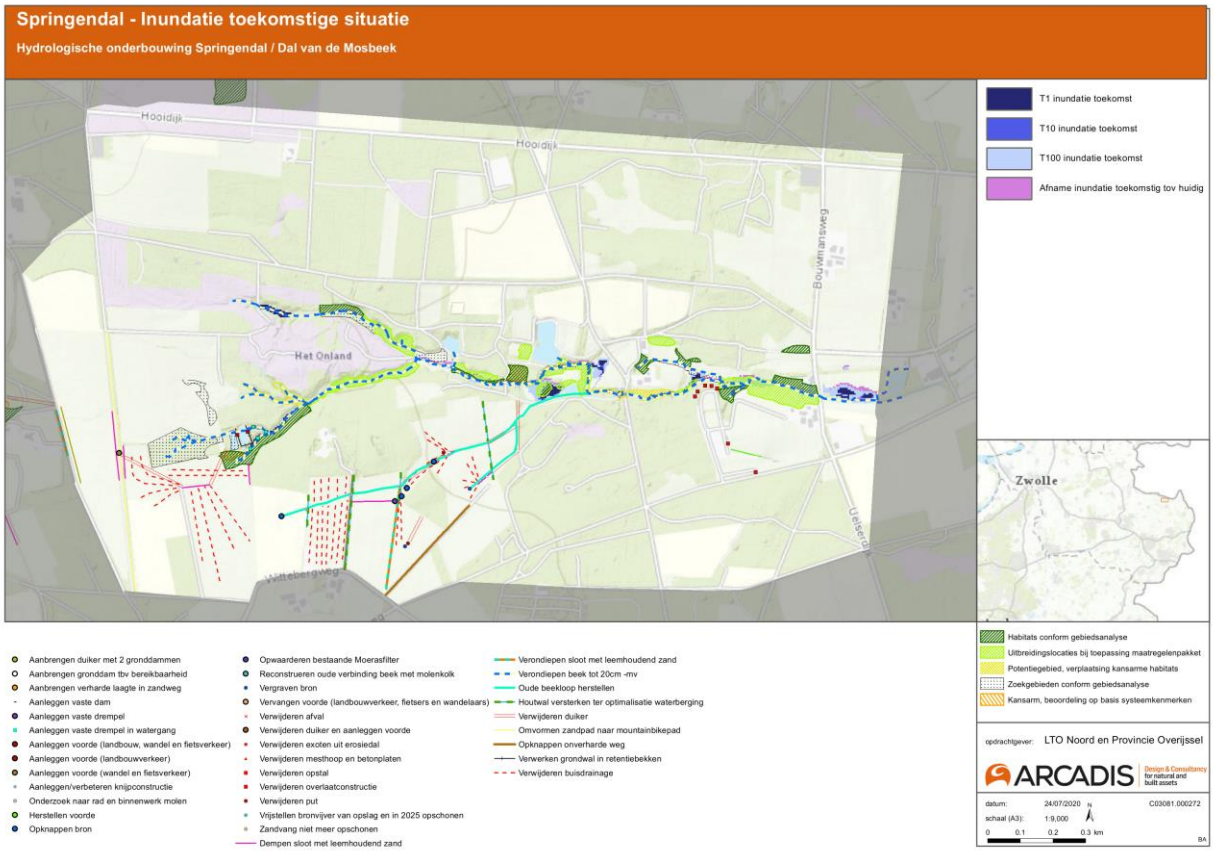
Figuur 182: Huidige inundaties Roezebeek

5.3 Inundatie toekomstige situatie

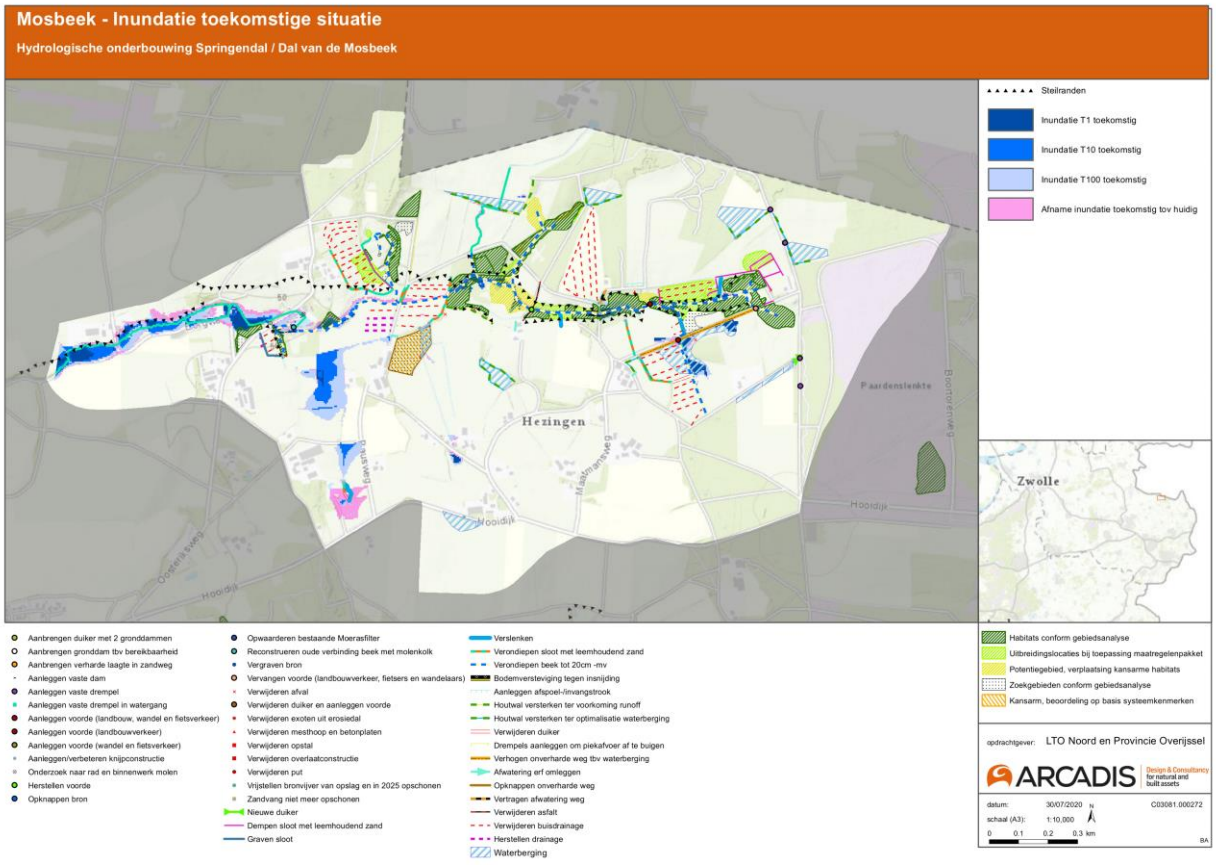
In navolgende inundatiekaarten zijn de inundatievlekken weergegeven voor een T1, T0 en T100 voor de toekomstige situatie. Hieruit volgt dat inundatie in het beekdal blijft bestaan in het beekdal. Inundatie in het beekdal is ook in lijn met de natuurlijke systeemkenmerken, maar kan gezien de beperkte waterkwaliteit beperkend zijn voor de ontwikkeling van alluviaal bos.



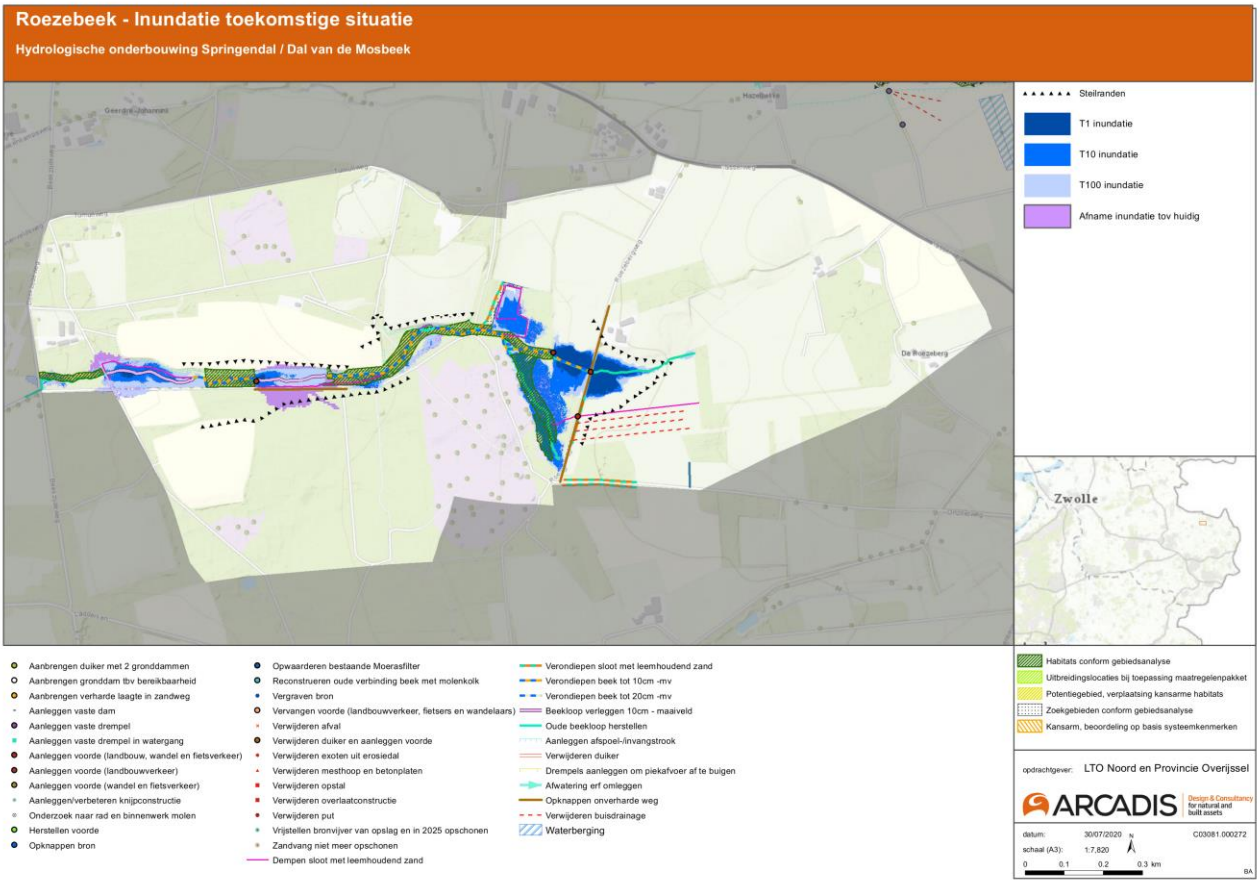
Figuur 183: Toekomstige inundaties Hazelbekke



Figuur 184: Toekomstige inundaties Springedal



Figuur 185: Toekomstige inundaties Mosbeek



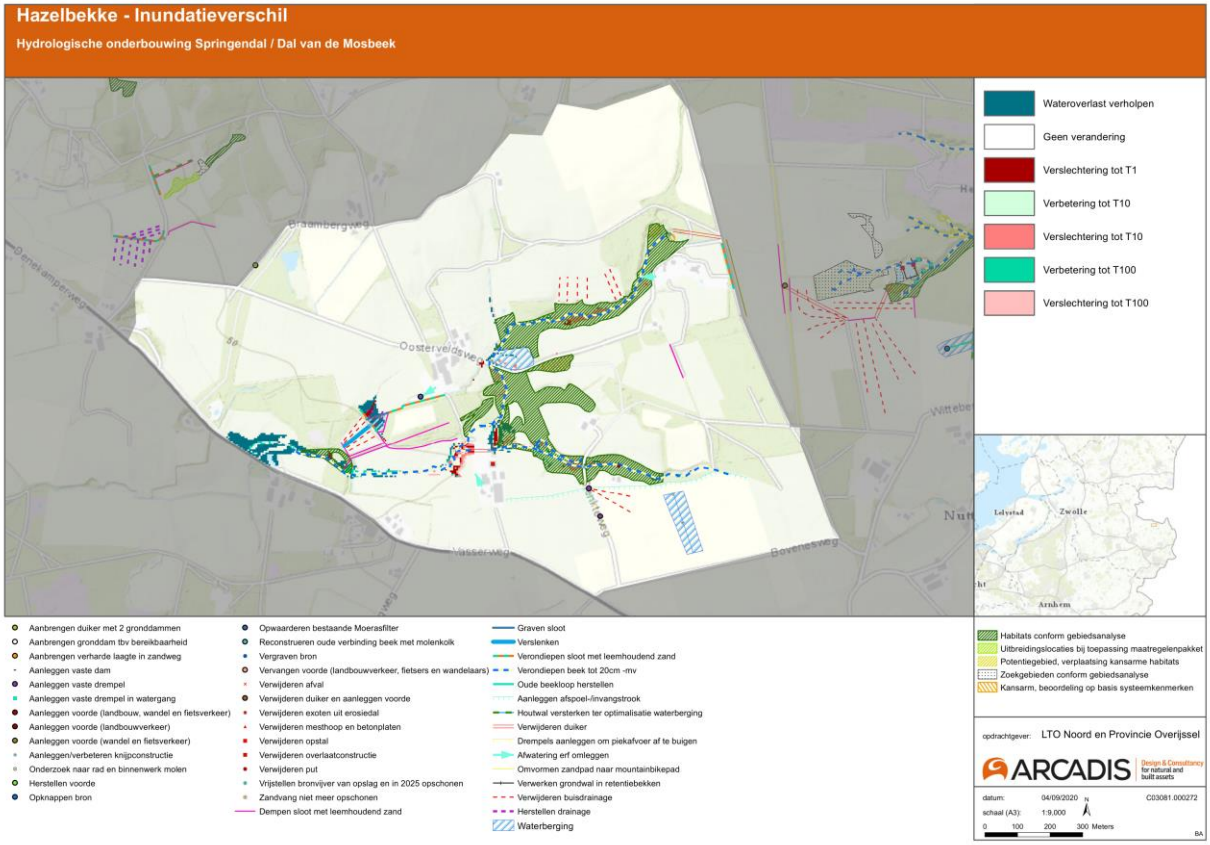
Figuur 186: Toekomstige inundaties Roezebeek

5.4 Verandering inundatiefrequentie

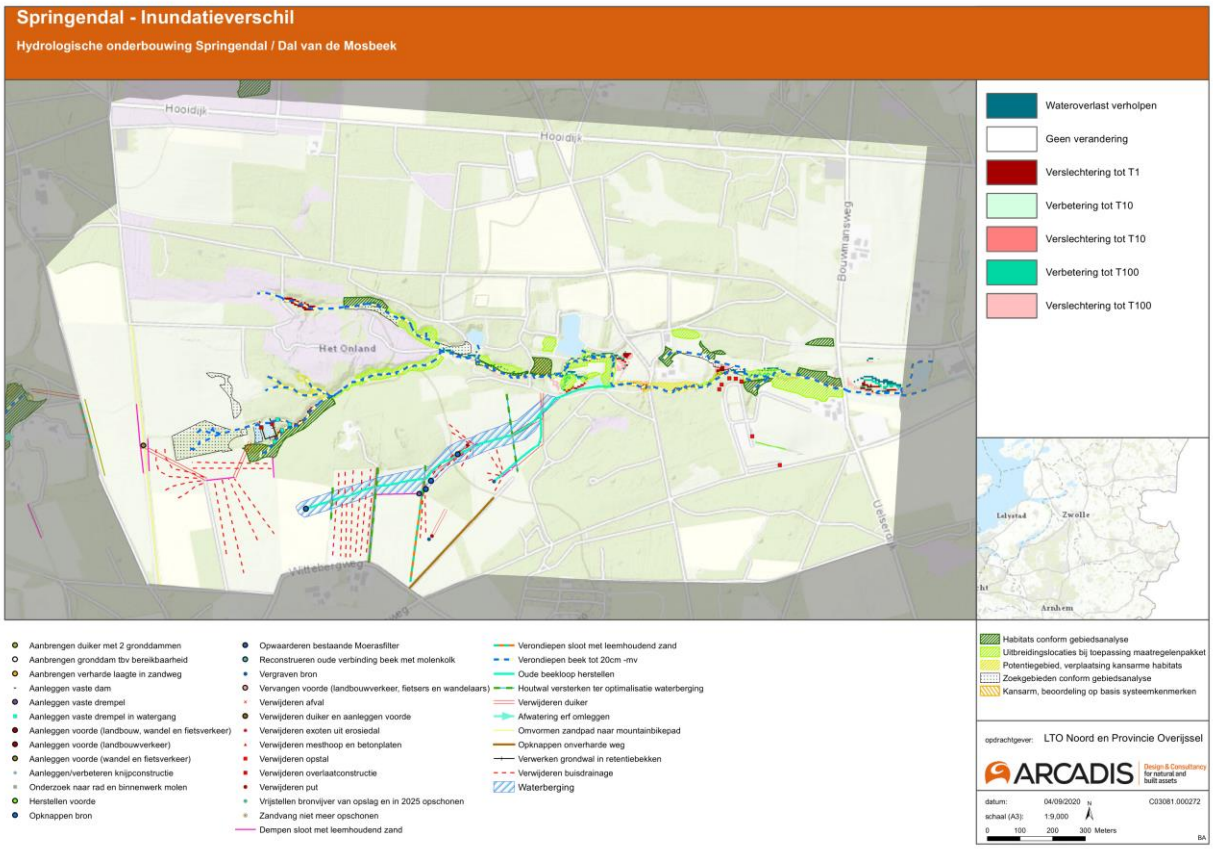
In onderstaande inundatiekaarten is de verandering van de inundatie tussen de huidige en de toekomstige situatie gegeven. Hieruit volgt dat er nauwelijks verandering van de inundatiefrequentie tussen de huidige en toekomstige situatie. Globaal kan worden gesteld dat met de uitbreiding van de berging de inundaties en noodzakelijke bodemverhoging in de bovenlopen actief zijn versterkt. Verslechtering van de inundatie is hier deels bewust gekozen of anderzijds inherent aan de opgaven. In de benedenlopen van de deelgebieden neemt de inundatiefrequentie echter af.

Uitzondering bestaan in de zijwaterloop van de Mosbeek bij de Pausweg. Hier is boven- en benedenstrooms een verbetering berekend. Maar in het middendeel is sprake van verslechtering. Hierbij wordt opgemerkt dat er gespreken lopen met de eigenaar om aanvullende berging te realiseren op de percelen waar overlast optreedt en waarmee naar verwachting de verslechtering te niet gedaan kan worden. Daarnaast geldt in de bovenloop van de Roezebeek dat de inundatiefrequentie ter plekke van de natuurontwikkeling langs de Roezebeekweg ook verslechterd. Hier is met de terreinbeheerder afgesproken om de realisatie gefaseerd op te pakken zodat inundatie geen beperking of afbreuk geeft voor de ontwikkeling van het gebied.

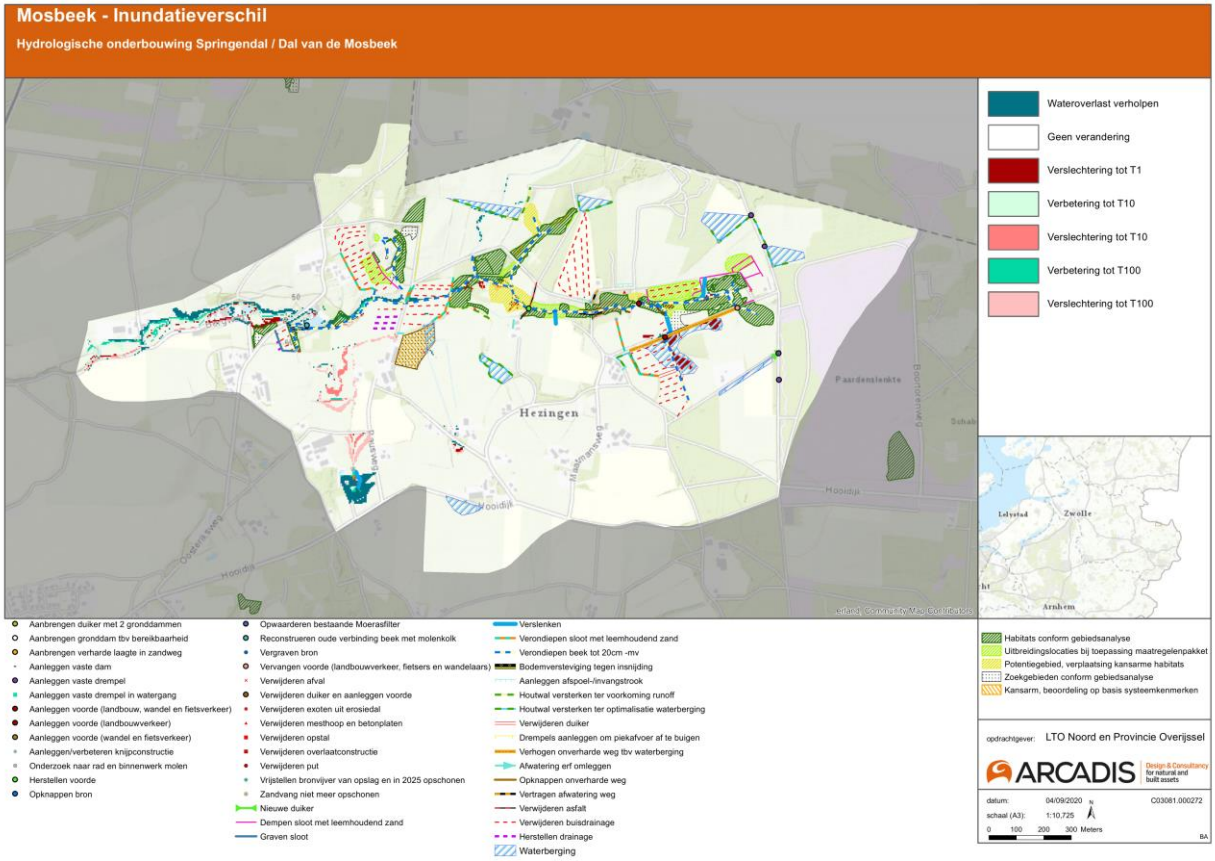
Opgemerkt wordt dat de inundatieverandering in het Nutterveld niet is berekend, maar indicatief is ingetekend in de figuur (blauwe arcering).



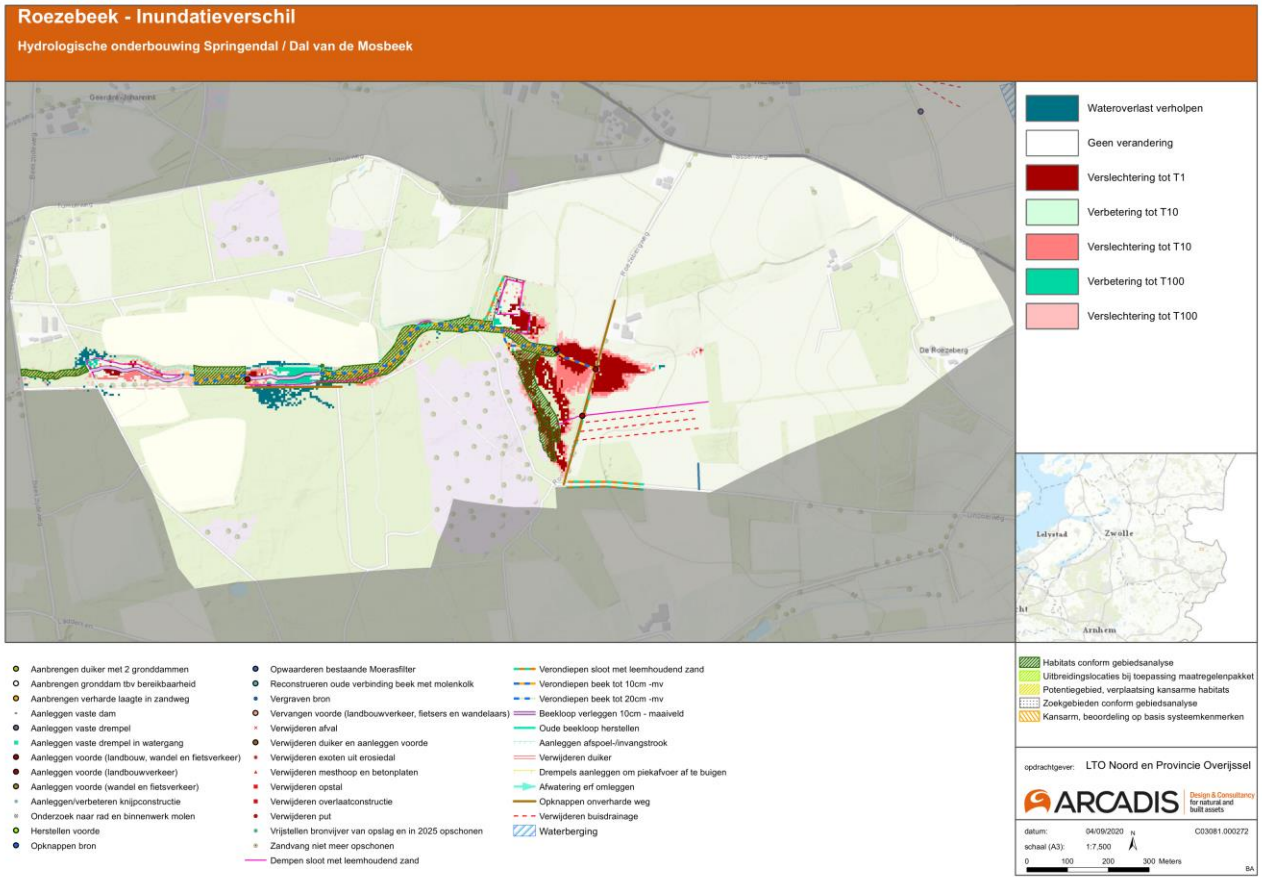
Figuur 187: Verandering inundaties Hazelbekke



Figuur 188: Verandering inundaties Springedal



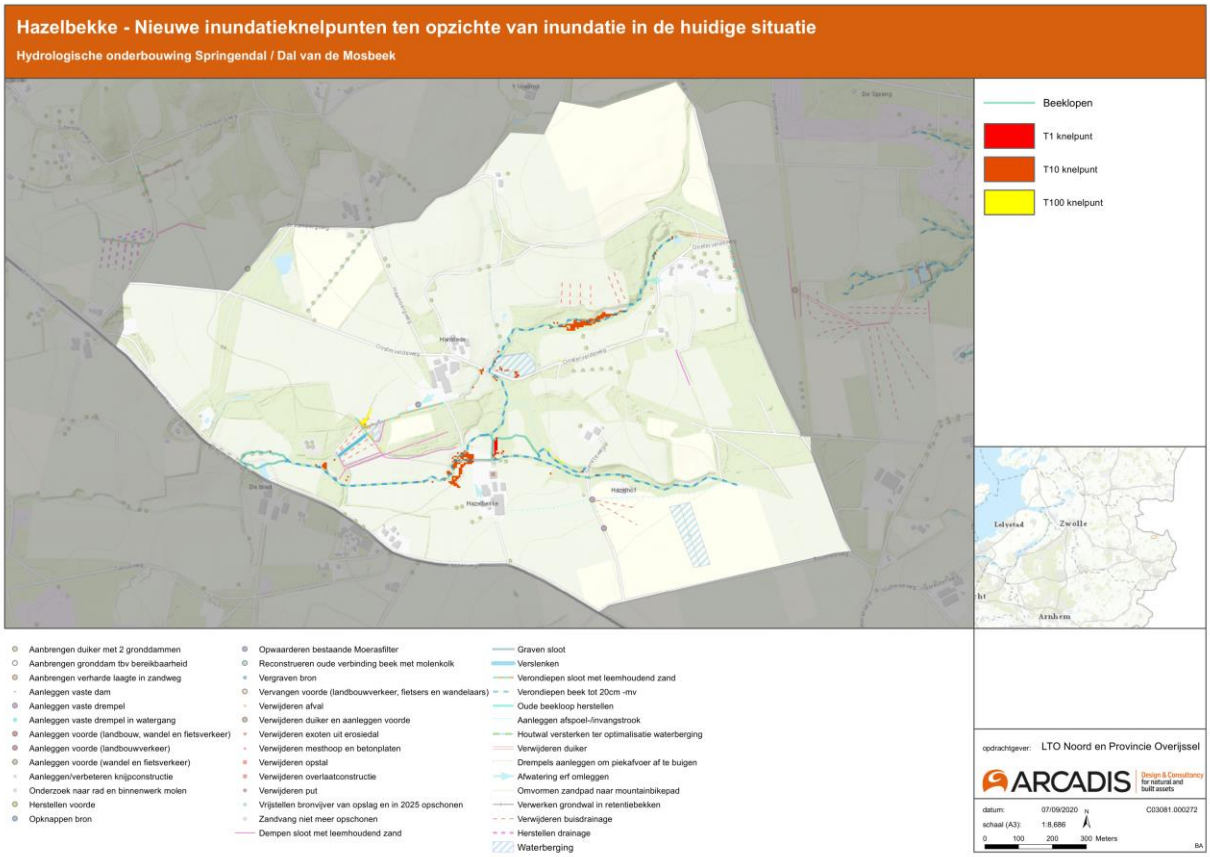
Figuur 189: Verandering inundaties Mosbeek



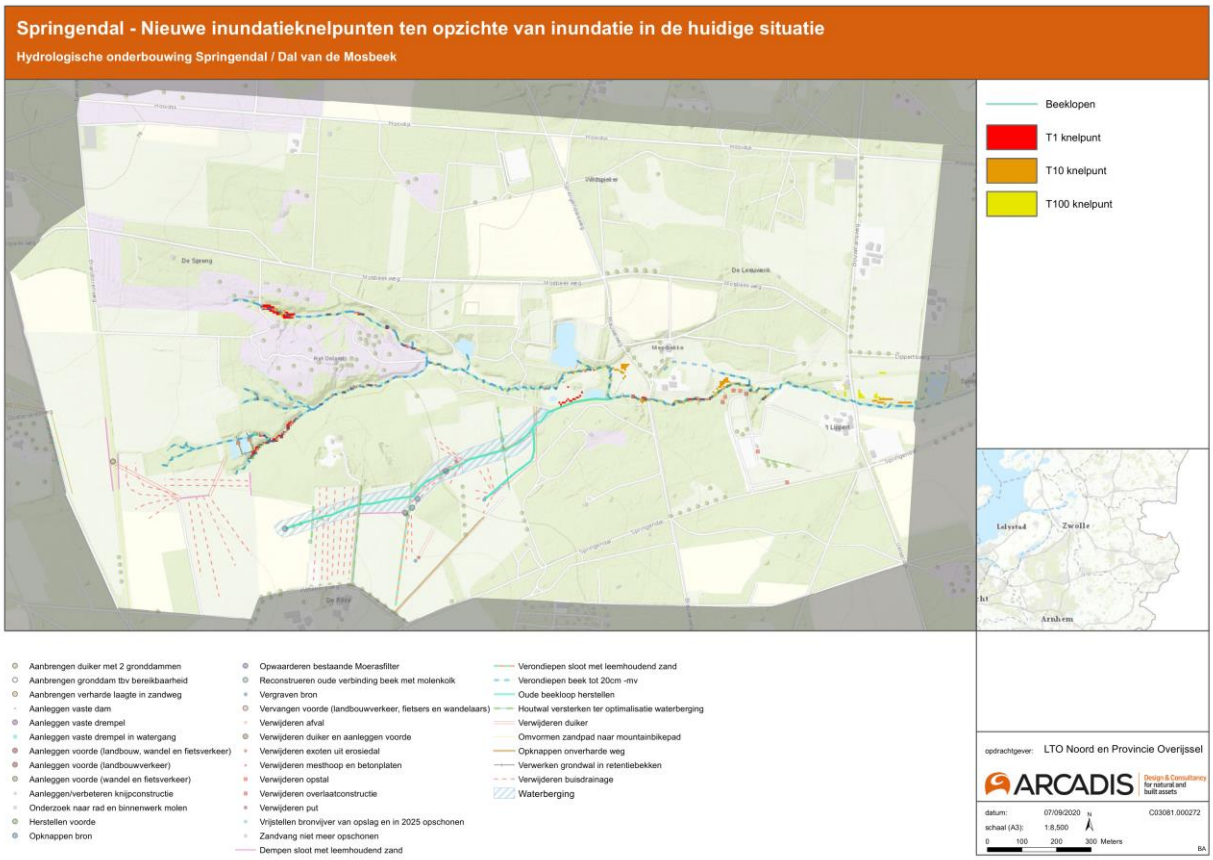
Figuur 190: Verandering inundaties Roezebeek

5.5 Verandering knelpunten normering

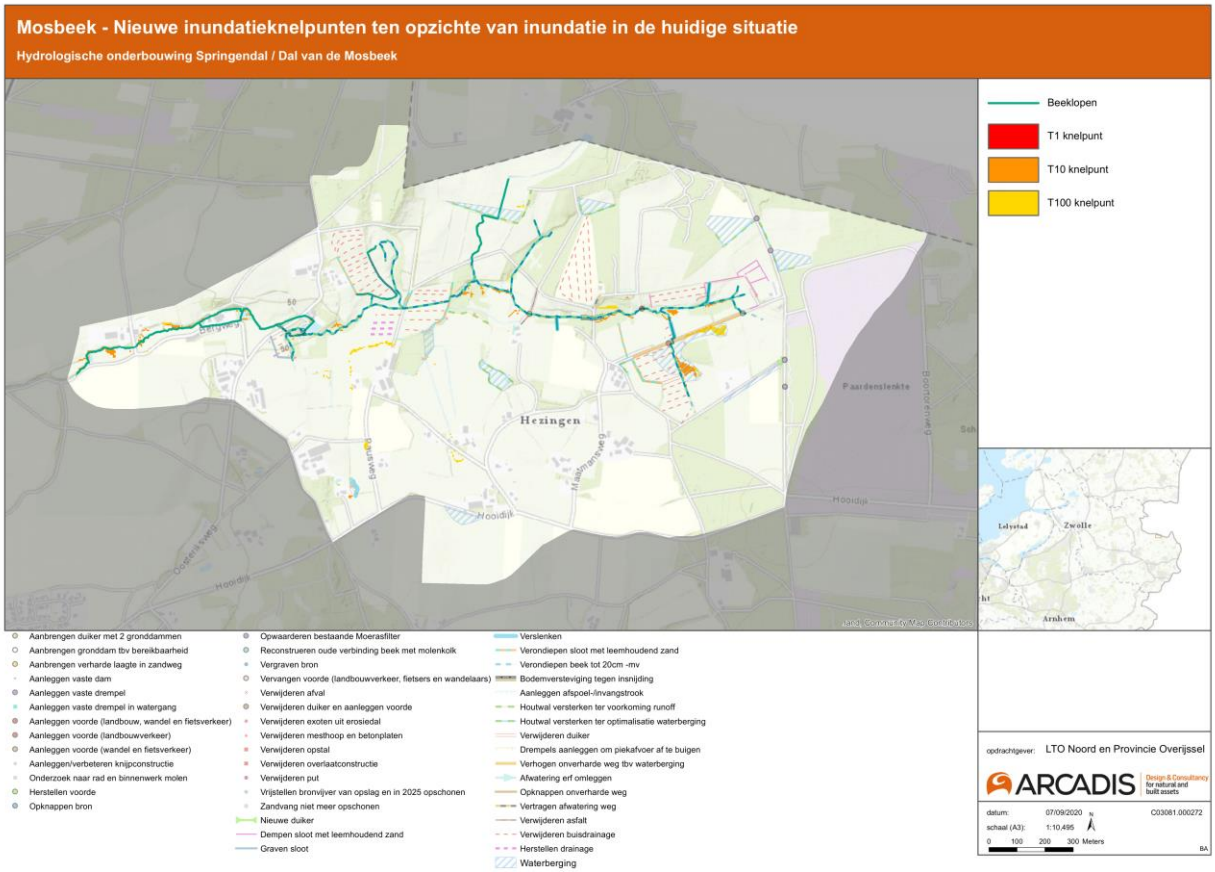
Op basis van de berekende verandering van de inundatie is inzichtelijk gemaakt welke verandering optreedt ten aanzien van de (knelpunten) in de normering voor regionale watersystemen. Hieruit volgt dat er ten aanzien van de oorspronkelijke normering als toegekend op het voorgaande gebruik diverse nieuwe knelpunten ontstaan. De knelpunten betreffen echter allen waterbergingsgebieden of toekomstige natuurterreinen waar de inundatie in de berekende omvang en frequentie geaccepteerd wordt omdat dit inherent is aan de benodigde bodemverhoging. Voorgesteld wordt om de normering van deze knelpunten hierop aan te passen en geen aanvullende maatregelen te treffen.



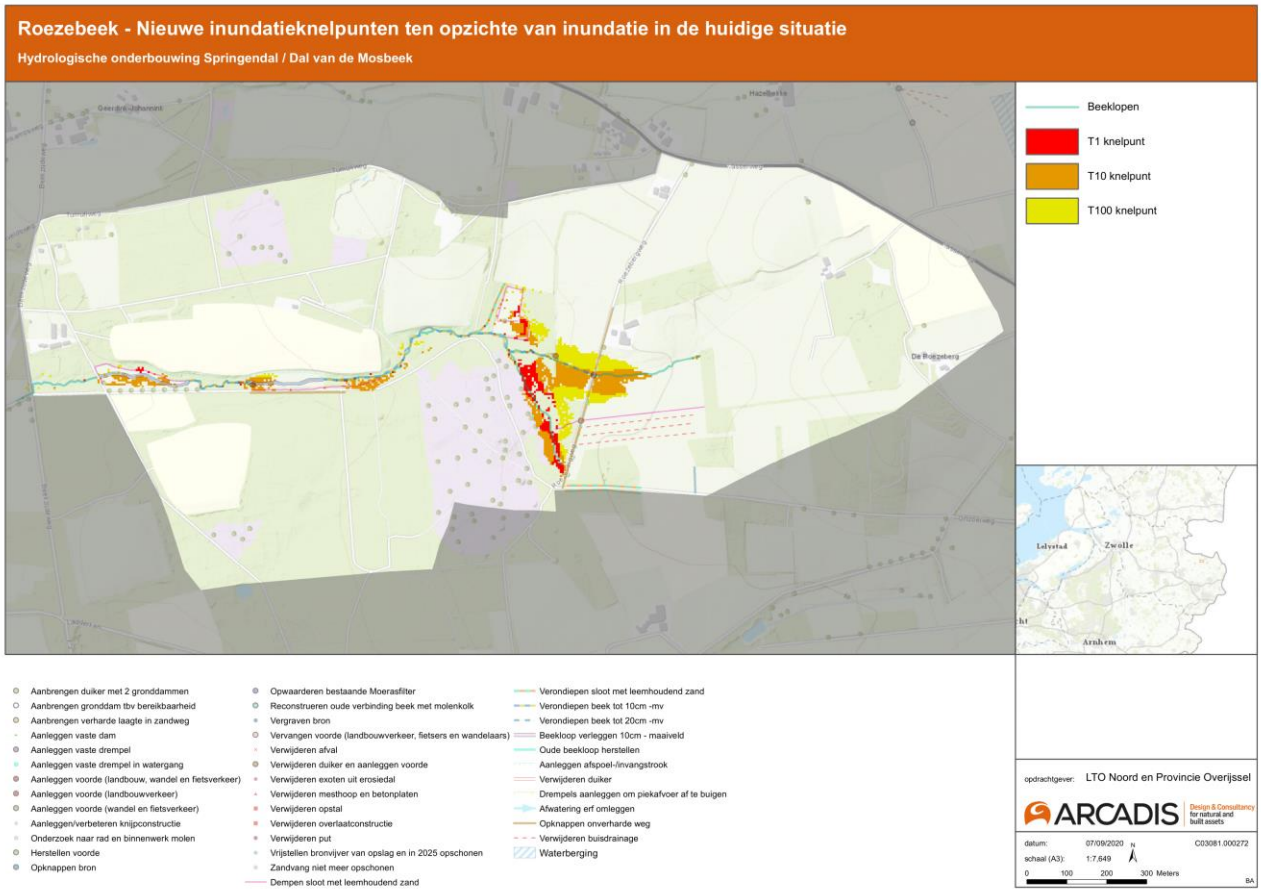
Figuur 191: Verandering knelpunten normering Hazelbekke



Figuur 192: Verandering knelpunten normering Springedal



Figuur 193: Verandering knelpunten normering Mosbeek



Figuur 194: Verandering knelpunten normering Roezebeek

6 LITERATUURLIJST

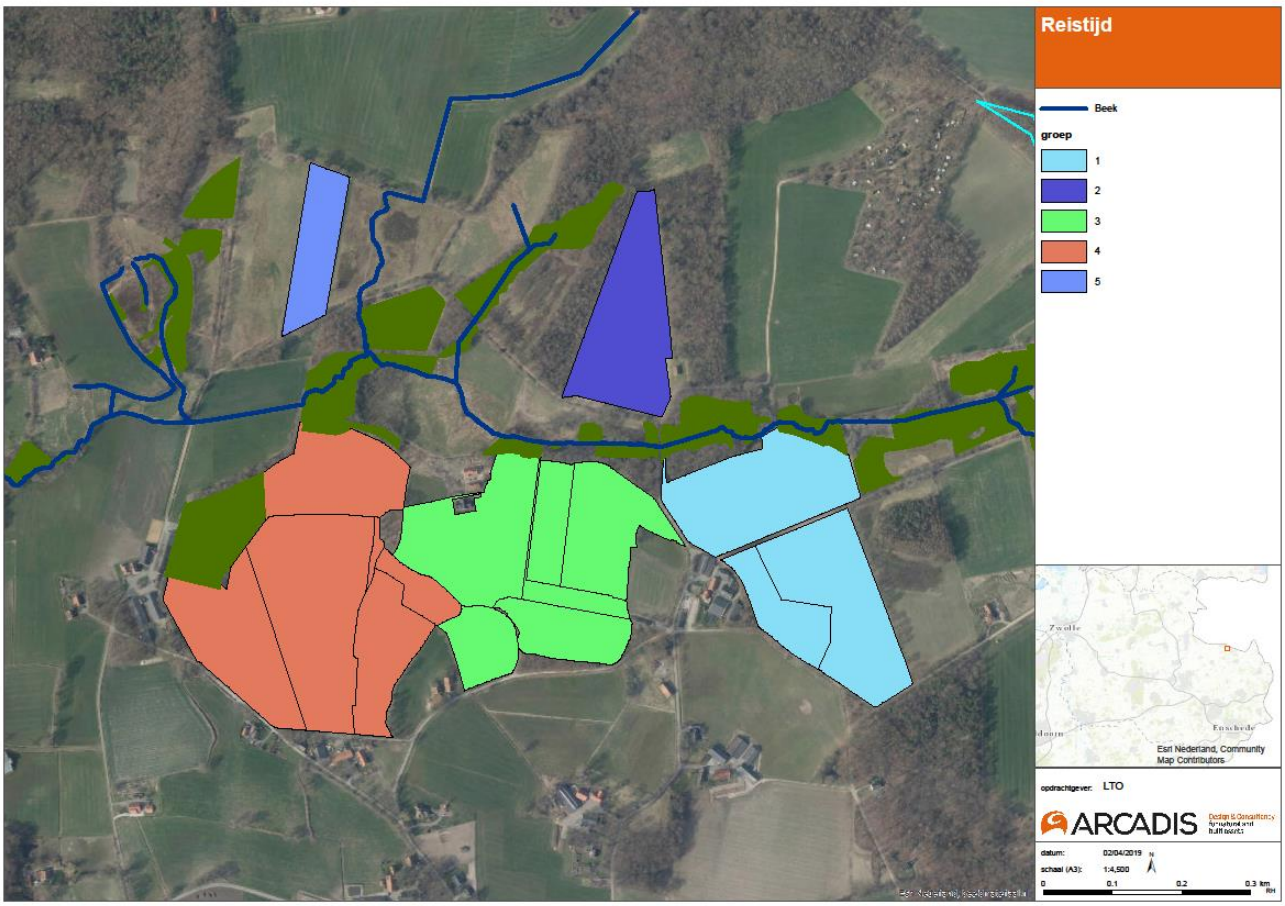
[Lit.1] Inrichtingsplan Springendal / Dal van de Mosbeek

[Lit. 2] Gebiedsanalyse Springedal / Dal van de Mosbeek

[Lit.3] Hydrologisch model Arcadis 2018

[Lit.4] Bodemonderzoek Bades

6.1.1.1.1.1.1 ONDERBOUWING REISTIJDENBEREKENING

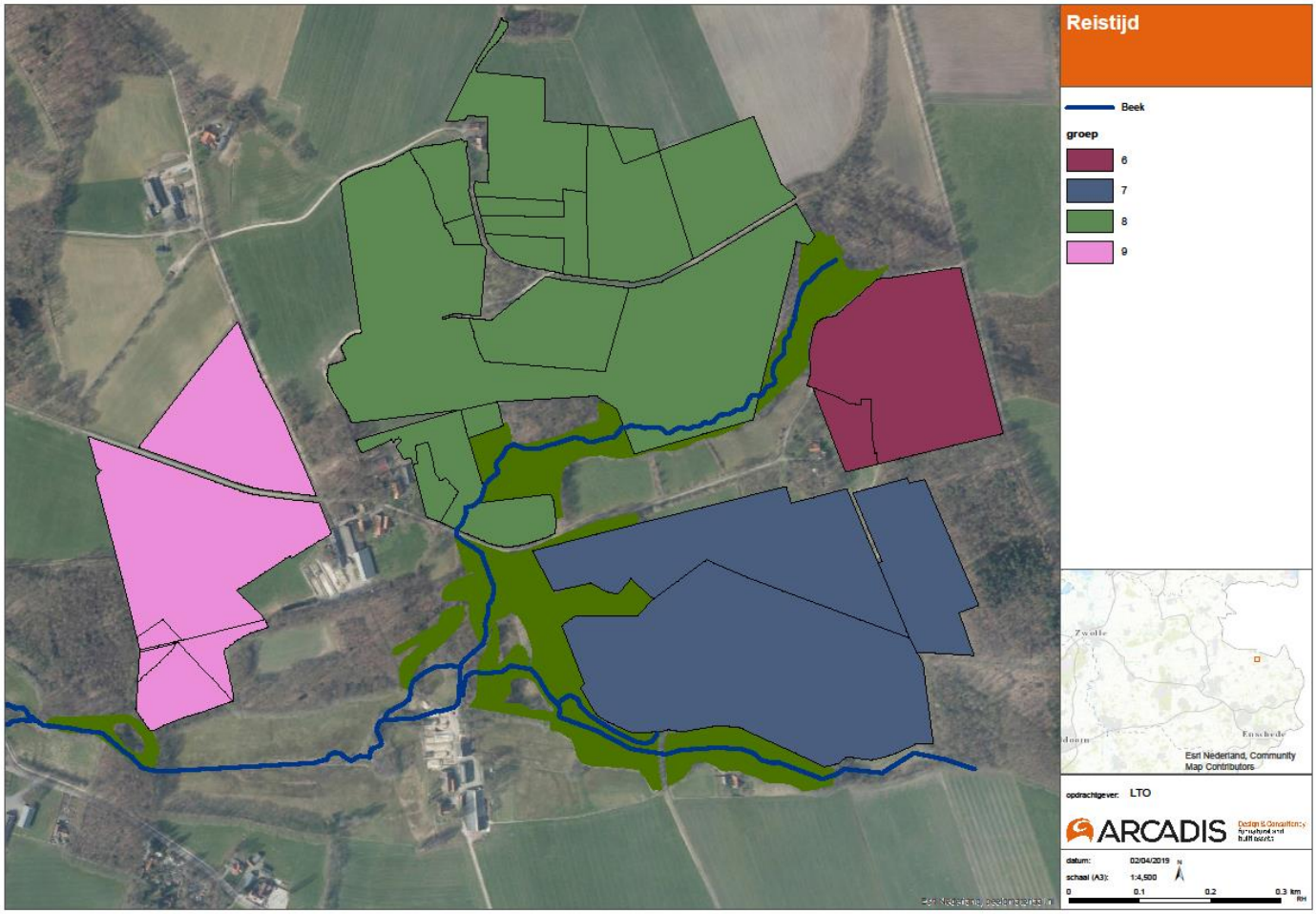


Figuur 195: Groepindeling – Mosbeek

Tabel 41: Onderbouwing relevantie per perceel

Kadastraal object	Opmerking	groep
90163344	berging, ondiep stroombanen	1
90020573	berging, ondiep stroombanen	1
90574221	ondiep stroombanen	1
90334629	ondiepe stroombanen	2
500488948	berging	3
90341880	ondiepe stroombanen	3
90434611	ondiepe stroombanen	3

90543720	ondiepe stroombanen	3
500192970	ondiepe stroombanen	3
90218942	ondiepe stroombanen	3
90275999	ondiepe stroombanen	4
90406776	ondiepe stroombanen	4
90286942	ondiepe stroombanen	4
90341329	ondiepe stroombanen	4
90316176	ondiepe stroombanen	4
90171355	berging	4
90442600	ondiepe stroombanen	5

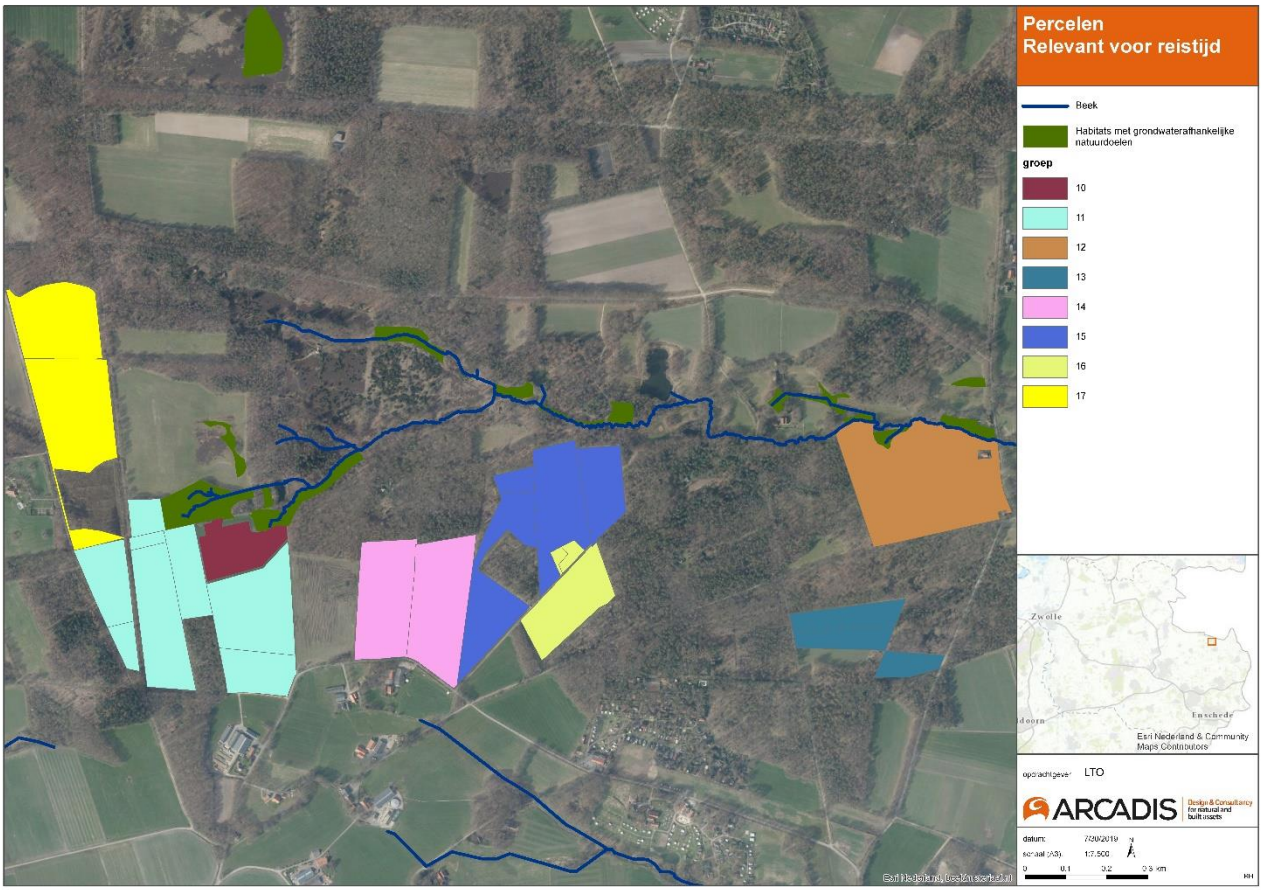


Figuur 196: Groepindeling - Hazelbekke.

Tabel 42: Onderbouwing relevantie per perceel

Kadastraal object	Opmerking	groep
90530017	ondiep/diepe stroombanen, zandpakket 2-3 meter op tertiair	6
90181078	ondiep/diepe stroombanen, zandpakket 2-3 meter op tertiair	6
90090465	landbouw niet relevant	7
90636216	ondiepe stroombanen	7
90118291	ondiepe stroombanen	7
90369470	ondiepe stroombanen	8
90224208	ondiep/diepe stroombanen, zandpakket 2-3 meter op tertiair	8
90384814	ondiep/diepe stroombanen, zandpakket 2-3 meter op tertiair	8
90745096	ondiepe stroombanen	8
90745098	ondiepe stroombanen	8
90062186	ondiep/diepe stroombanen, zandpakket 2-3 meter op tertiair	8
90106756	ondiep/diepe stroombanen, zandpakket 2-3 meter op tertiair	8
90120817	ondiep/diepe stroombanen, zandpakket 2-3 meter op tertiair	8

Kadastraal object	Opmerking	groep
90745095	ondiepe stroombanen	8
90116739	berging	8
90079537	ondiep/diepe stroombanen, zandpakket 2-3 meter op tertiair	8
90354541	ondiep/diepe stroombanen, zandpakket 2-3 meter op tertiair	8
90431814	ondiep/diepe stroombanen, zandpakket 2-3 meter op tertiair	8
90594119	ondiep/diepe stroombanen, zandpakket 2-3 meter op tertiair	8
90354542	ondiep/diepe stroombanen, zandpakket 2-3 meter op tertiair	8
90018611	ondiep/diepe stroombanen, zandpakket 2-3 meter op tertiair	9
90318705	ondiepe stroombanen	9
90318704	ondiepe stroombanen	9
90318703	ondiepe stroombanen	9
90318706	ondiepe stroombanen	9
90205828	ondiepe stroombanen	9
90301941	ondiepe stroombanen	9



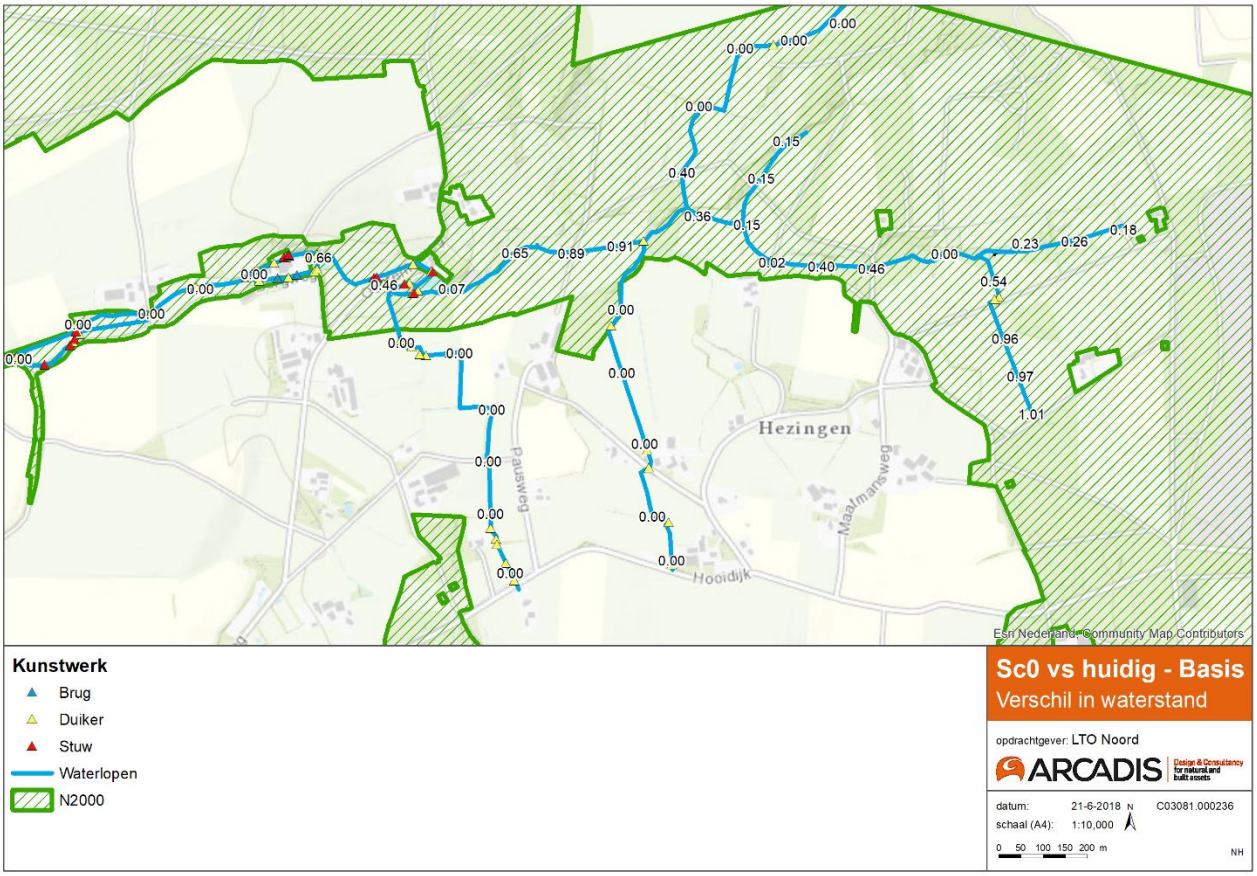
Figuur 197 Groepenindeling Springedal

Tabel 43: Onderbouwing relevantie per perceel

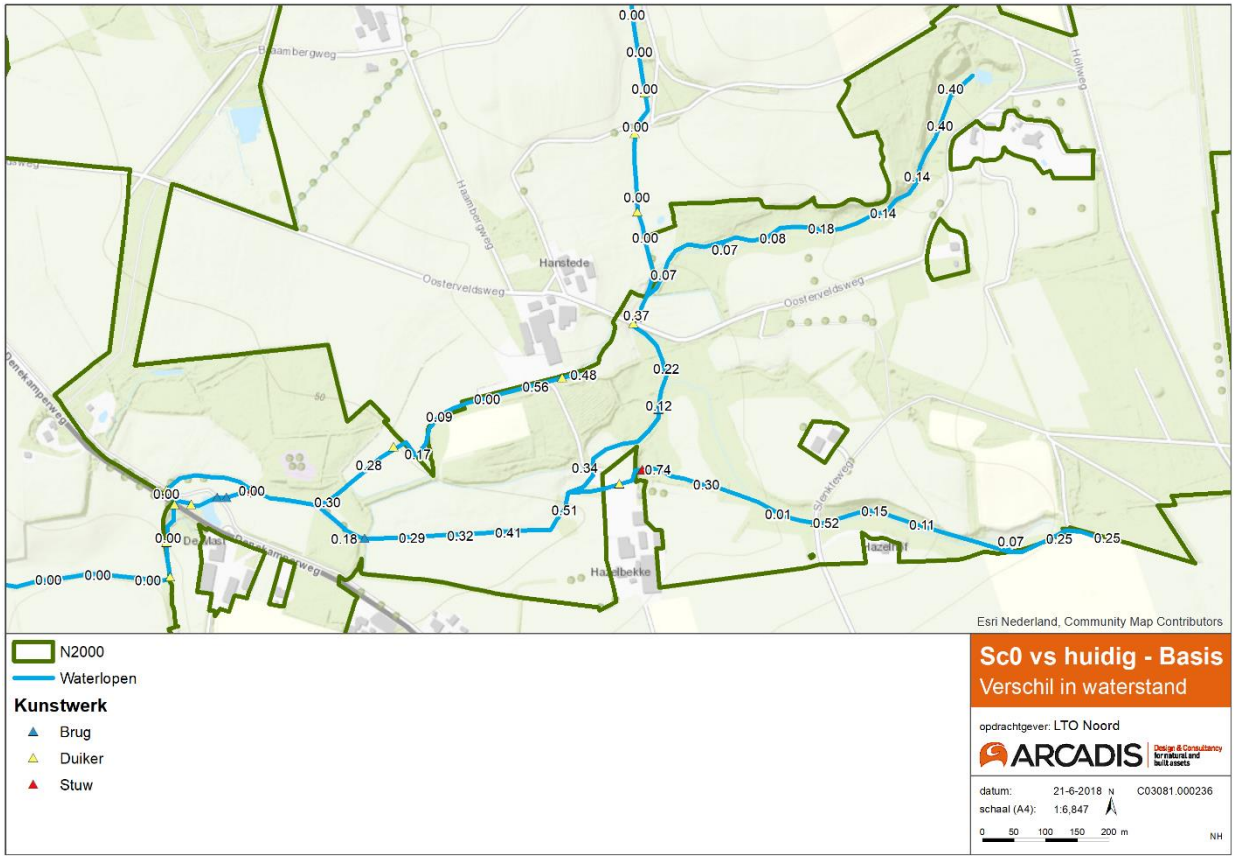
Kadastraal object	Opmerking	groep
90041382	Ondiep/diepe stroombanen, zandpakket ca 1 meter op tertiair	10
90415089	Keileem (vanaf ca 1,0 m-mv)	11
90307313	Keileem (vanaf ca 1,1 m-mv)	11
90381130	Keileem (vanaf ca 0,8 m-mv)	11
90447486	Keileem (vanaf ca 0,7 m-mv)	11
90173159	Keileem	11
90135033	Keileem	11
90394471	Keileem (vanaf ca 1,2 m-mv)	11

Kadastraal object	Opmerking	groep
90233667	Keileem (vanaf ca 1,2 m-mv)	11
90629033	Keileem dicht bij beek, van beek af alleen zand	12
90467006	Keileem (vanaf 1,5 m-mv)	13
90386396	Keileem (vanaf 1,5 m-mv)	13
90254002	Keileem (vanaf 1,5 m-mv)	13
90333438	Keileem (vanaf 1,1 m-mv)	14
90210997	Keileem (vanaf 1,0 m-mv)	14
90031757	Tertiaire klei vanaf 1,45 m-mv	15
90212105	Tertiaire klei vanaf 1,45 m-mv	15
500651449	Tertiaire klei vanaf 0,7 m-mv	15
500651448	Tertiaire klei vanaf 1,75 m-mv	15
90431229	Zand en Keileem (vanaf 2,5 m-mv)	16
90246531	Zand en Keileem (vanaf 2,5 m-mv)	16
90246533	Zand en Keileem (vanaf 2,5 m-mv)	16
90254764	Keileem (vanaf 1,2 m-mv)	17
90183603	Keileem (vanaf 0,9 m-mv)	17

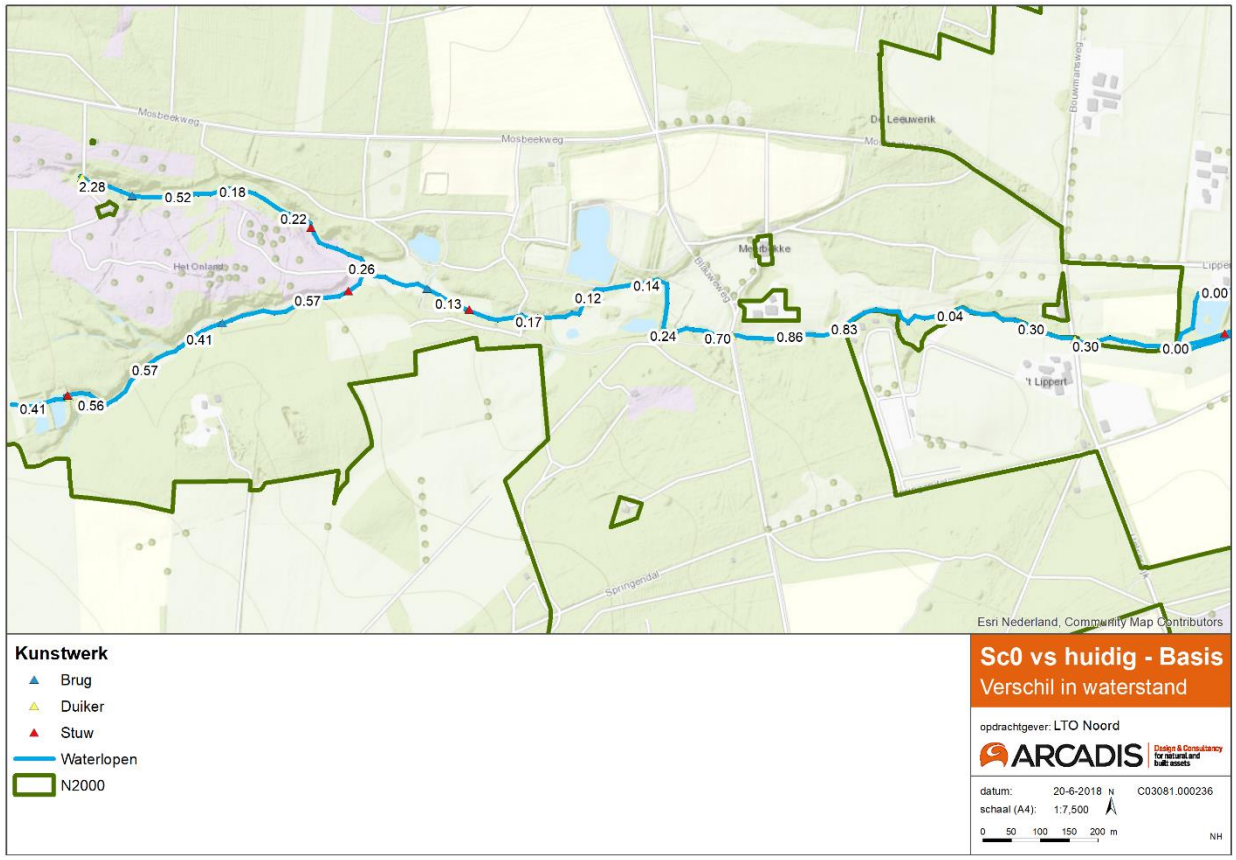
6.1.1.1.1.1.2 GRONDWATERSTANDSVERANDERING



Figuur 198 Peilverandering Mosbeek



Figuur 199 Peilverandering Hazelbekke



Figuur 200 Peilverandering Springedal

Profiel	H0 [m]	K [m/dag]	S [-]
1.00	0.18	7.50	0.25
2.00	0.18	7.50	0.25
3.00	0.30	7.50	0.25
4.00	0.25	7.50	0.25
5.00	0.12	7.50	0.25
6.00	0.21	5.00	0.25
8.00	0.25	2.50	0.20
9.00	0.30	5.00	0.20
10.00	0.46	2.50	0.20
11.00	0.51	2.50	0.20
12.00	0.40	2.50	0.20
13.00	0.30	2.50	0.20
14.00	0.18	2.50	0.20
15.00	0.10	2.50	0.20
16.00	0.15	2.50	0.20
17.00	0.20	2.50	0.20
18.00	0.32	2.50	0.20
19.00	0.36	2.50	0.20

20.00	0.43	2.50	0.20
21.00	1.00	2.50	0.20
22.00	0.97	2.50	0.20
23.00	0.84	5.00	0.20
24.00	0.80	5.00	0.20
25.00	0.65	5.00	0.20
26.00	0.45	5.00	0.25
27.00	0.26	5.00	0.25
30.00	0.40	5.00	0.25
31.00	0.30	5.00	0.20
32.00	0.13	2.00	0.20
33.00	0.18	2.00	0.20
34.00	0.17	2.00	0.20
35.00	0.12	2.00	0.20
36.00	0.07	2.00	0.20
37.00	0.15	1.00	0.40
38.00	0.37	5.00	0.20
39.00	0.29	2.00	0.20
40.00	0.16	1.00	0.40
41.00	0.25	5.00	0.20

42.00	0.25	5.00	0.20
43.00	0.07	2.50	0.20
44.00	0.11	1.00	0.40
45.00	0.46	1.00	0.40
46.00	0.35	1.00	0.40
48.00	0.07	1.00	0.40
49.00	0.47	1.00	0.40
50.00	0.74	1.00	0.40
51.00	0.20	2.50	0.20
52.00	0.20	2.50	0.20
53.00	0.34	2.50	0.20
54.00	0.29	2.50	0.20
55.00	0.48	2.50	0.20
56.00	0.15	2.50	0.20
57.00	0.51	2.50	0.20
58.00	0.40	5.00	0.20
59.00	0.30	5.00	0.20
60.00	0.25	1.00	0.40
61.00	0.21	1.00	0.40
62.00	0.33	5.00	0.20

64.00	0.25	5.00	0.20
65.00	0.14	2.50	0.20

D = AHN – diepte kleilaag. Inschatting van de diepte van de kleilaag is circa 20 cm onder beekbodem, ingeschat met AHN doorsneden. D verschilt per afstand van de beek, niet opgenomen in bovenstaande tabel. Voor de tijd is 180 dagen aangehouden.

Tabel 44 Uitgangsgegevens voor de grondwaterstand bepaling van Springedal

Profielcode	H0 (m)	K (m/d)	S(-)	D (m)
SA	0.1	2.5	0.25	2.2
SAA	0.5	1	0.2	0.2
SAB	0.5	1	0.2	0.2
SAC	0.5	1	0.2	0.2
SAD	0.4	1	0.2	0.2
SAE	0.4	1	0.2	0.2
SAF	0.4	1	0.2	0.2
SAG	0.4	1	0.2	0.2
SAH	0.5	1	0.4	0.2
SAI	0.6	1	0.4	0.2
SAJ	0.5	1	0.4	0.2
SAK	0.4	1	0.4	0.2
SAL	0.3	1	0.4	0.2
SAM	0.3	1	0.4	0.2
SAN	1	1	0.4	0.2
SAO	0.1	2.5	0.25	2.2

Profielcode	H0 (m)	K (m/d)	S(-)	D (m)
SAP	0.1	2.5	0.25	2.2
SAQ	0.2	2.5	0.25	2.2
SAR	0.2	2.5	0.25	2.2
SAS	0.2	2.5	0.25	2.2
SAT	0.1	2.5	0.25	2.2
SAU	0.1	5	0.25	5
SAV	0.2	5	0.25	5
SAW	0.3	5	0.25	2.75
SAX	0.3	5	0.25	2.75
SAY	0.2	5	0.25	2.75
SAZ	0.1	5	0.25	2.75
SB	0.1	0	0	0
SB	0.1	1	0.2	0.2
SBA	0	5	0.25	2.75
SBB	0.3	5	0.25	2.75
SBC	0.2	5	0.25	2.75
SBD	0.1	5	0.25	2.75
SBE	0	5	0.25	2.75
SBF	0	5	0.25	2.75
SBG	0.1	5	0.25	2.75

Profielcode	H0 (m)	K (m/d)	S(-)	D (m)
SBH	0.2	5	0.25	2.75
SBI	0.4	7.5	0.25	5
SBJ	0.6	7.5	0.25	5
SBK	0.7	7.5	0.25	5
SBL	0.8	7.5	0.25	5
SBM	0.8	7.5	0.25	5
SBN	0.9	7.5	0.25	5
SBO	0.9	7.5	0.25	5
SBP	0.9	7.5	0.25	5
SBQ	0.8	7.5	0.25	5
SBR	0.7	7.5	0.25	5
SBS	0.9	7.5	0.25	5
SBT	0.2	5	0.25	5
SBU	0.5	7.5	0.25	5
SBV	0.7	7.5	0.25	5
SC	0.3	0	0	0
SD	0.3	2.5	0.25	2.2
SE	0.4	2.5	0.25	2.2
SF	0.3	2.5	0.25	2.2
SG	0.2	2.5	0.25	2.2

Profielcode	H0 (m)	K (m/d)	S(-)	D (m)
SH	0.2	2.5	0.25	2.2
SI	0	2.5	0.25	2.2
SJ	0	2.5	0.25	2.2
SK	0	2.5	0.25	2.2
SL	0	2.5	0.25	2.2
SM	0	2.5	0.25	2.2
SN	0.2	2.5	0.25	2.2
SO	0.2	2.5	0.25	2.2
SP	0.6	2.5	0.25	2.2
SQ	0.3	2.5	0.25	2.2
SR	0.2	2.5	0.25	2.2
SS	0.1	2.5	0.25	2.2
ST	0	2.5	0.25	2.2
SU	1.4	2.5	0.25	2.2
SV	2.2	2.5	0.25	2.2
SW	2.3	2.5	0.25	2.2
SX	0.4	2.5	0.25	2.2
SY	0.4	2.5	0.25	2.2
SZ	0.5	0	0	0

D, S en K waarden ingeschat op basis van meest dichtstbijzijnde boring in Dinoloket of Bodus. H0 afkomstig uit Sobek model. De dikte D is de ingeschatte dikte van het zandpakket ter plaatse van de beek op basis van de boringen. Voor de punten verder van de beek is het maaiveldhoogteverschil ter plaatse van de beek meegewogen.

TOELICHTING BEOORDELING PERCELEN BUITEN BEEKDAL

In voorliggend hoofdstuk wordt op beschrijvende wijze een inschatting gegeven van het effect van het verwijderen van drainage voor de deelgebied Mosbeek en Hazelbekke. Voor elk gebied is per drainagelocatie een kwalitatieve beschrijving gegeven die stilstaat bij:

- De beschikbare informatie over de drainage (diepteligging etc.);
- De reden voor de aanwezigheid van de drainage;
- De beschikbare informatie over de bodemopbouw ter plaatse van de drainage;
- Wat het te verwachten effect is op het perceel als gevolg van het verwijderen van de drainage;
- Te verwachten effecten op de omgeving van het perceel bij verwijdering van de drainage;
- Aanbevelingen voor maatregelen om effecten buiten het perceel te voorkomen.

In *Figuur 201* is de maatregelenkaart voor de Mosbeek weergegevens (zoals bekend op 10 september 2019). Met rode stippellijnen is de te verwijderen drainage op de kaart aangegeven. De afzonderlijke percelen zijn op de kaart genummerd ten behoeve van voorliggende beschrijving. De aangegeven stippellijnen zijn indicatief. Zij zijn geen weergave van de exacte ligging van de drainage. Op basis van veldinschattingen geven zij het gedraineerde gebied en de richting van de drainagebuizen weer.

Figuur 201 Overzicht van de maatregelen in het Mosbeek gebied. De te verwijderen buisdrainage is aangegeven als rode stippellijnen.

In onderstaande Tabel 1 worden de effecten per gebied kort benoemd. Aansluitend is een nadere beschrijving van deze effecten gegeven en onderbouwd.

Tabel 45 Effecten op gebieden Mosbeek

Gebied	Effect grondwater op het perceel	Effect omgeving	Compenserende maatregelen
Locatie 1	Aanzienlijk natter door opwellend bronwater. Mogelijk sprake van plasdras situatie	Beperkt en betreft natuur	westelijke watergang niet verondiepen maar als ondiepe slenk laten bestaan om uittredend grondwater af te voeren
Locatie 2	Natter. Onder extreme situaties aanzienlijk door toestroom over stelranden het beekdal in	Niet verwacht door directe ligging aan Mosbeek	Geen
Locatie 3	Aanzienlijk natter door opwellend bronwater. Mogelijk sprake van plasdras situatie	Beperkt en betreft natuur	Geen
Locatie 4	Natter. Onder extreme situaties aanzienlijk door toestroom over stelranden het beekdal in	Niet verwacht door directe ligging aan Mosbeek	Geen
Locatie 5	Aanzienlijk natter door opwellend bronwater. Mogelijk sprake van plasdras situatie	Oostelijk en westelijk beperkt door aanwezigheid damrand en sloot. Aan noordzijde richting Mosbeek vernatting te verwachten	Geen
Locatie 6	Vernatting van de strook langs de oostzijde waar de drainage wordt verwijderd. Nieuwe sloot en bestaande drainage westzijde borgt de afwatering van het westelijke deel	Water uit de strook met verwijderde drainage (ingericht als natuur) kan over de steilrand zijn wegvinden naar het naastgelegen habitattype	Geen
Locatie 7	Vernatting van het perceel voor het gebied waar de sloten worden gedempt	Er worden geen effecten verwacht voor de omliggende percelen	Geen

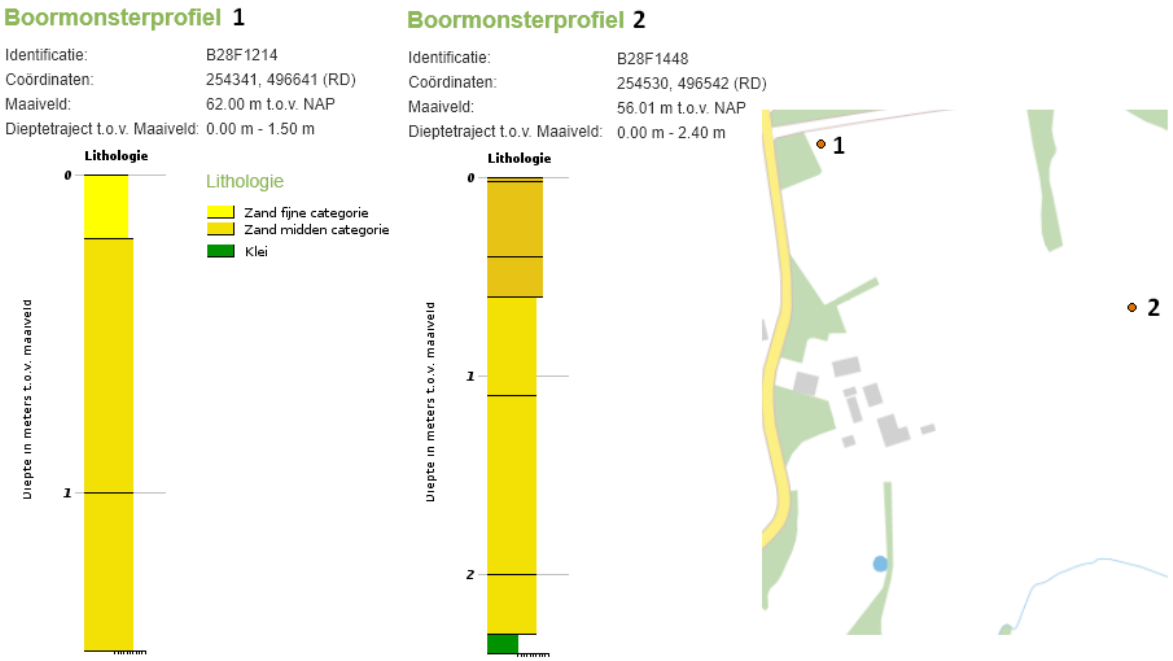
Locatie 1
Over de diepteligging van de drainage is niets bekend. Het perceel kent een sterk maaiveldverloop richting de Mosbeek van ca +62 mNAP in het noorden naar +52 mNAP in het zuiden.

Bovenin het perceel is een boring tot 1,5 m-mv (mv +62 mNAP) beschikbaar die zand laat zien (*Figuur 202*). Ook een boring op het perceel direct ten oosten (*Figuur 202*) laat een zandpakket zien tot 2,3 m-mv (mv +56 mNAP). Op deze diepte wordt klei aangetroffen. Bij deze buis wordt ook de grondwaterstand gemeten die tussen +54,9 en +55,7 mNAP fluctueert gedurende het jaar.

Op basis van deze gegevens wordt ingeschat dat de ondiepe ondergrond bestaat uit een zandpakket met een dikte tussen 1-3 meter op klei. Natuurlijke grondwaterstanden kijkend naar het naastgelegen perceel liggen tussen de 0,3 en 1,1 m-mv. Maar het is aannemelijk dat onder het perceel een bron aanwezig is waaruit water opwelt. De drainage vervult de functie om dit opwellend water af te vangen en af te voeren naar de Mosbeek.

Wanneer deze drainage wordt verwijderd of gedempt, krijgt het opwellend water de kans het maaiveld te naderen. Dit kan leiden tot een plasdras situatie op het perceel en mogelijk oppervlakkige afstroming in zuidelijke richting. Ook in het zandpakket op het klei zal het volume aan grondwater en de verplaatsing richting de Mosbeek toenemen. Gezien de voornamelijke stroming van noord naar zuid (Mosbeek) is er op de naastgelegen percelen geen tot beperkte effecten te verwachten maar deze kunnen niet worden uitgesloten. Naastgelegen percelen zijn daarnaast natuurlijk ingericht en eventuele effecten zijn daarmee niet bij voorbaat negatief.

Monitoring na uitvoering is noodzakelijk. Bij ongewenste effecten buiten het perceel, kan gedacht worden aan drainerende greppels langs de randen van het perceel om uitstralende effecten te beperken dan wel de stroming richting de Mosbeek te keren.



Figuur 202 Boorbeschrijving van boring op het noordelijk deel van het perceel. Bron: www.dinoloket.nl

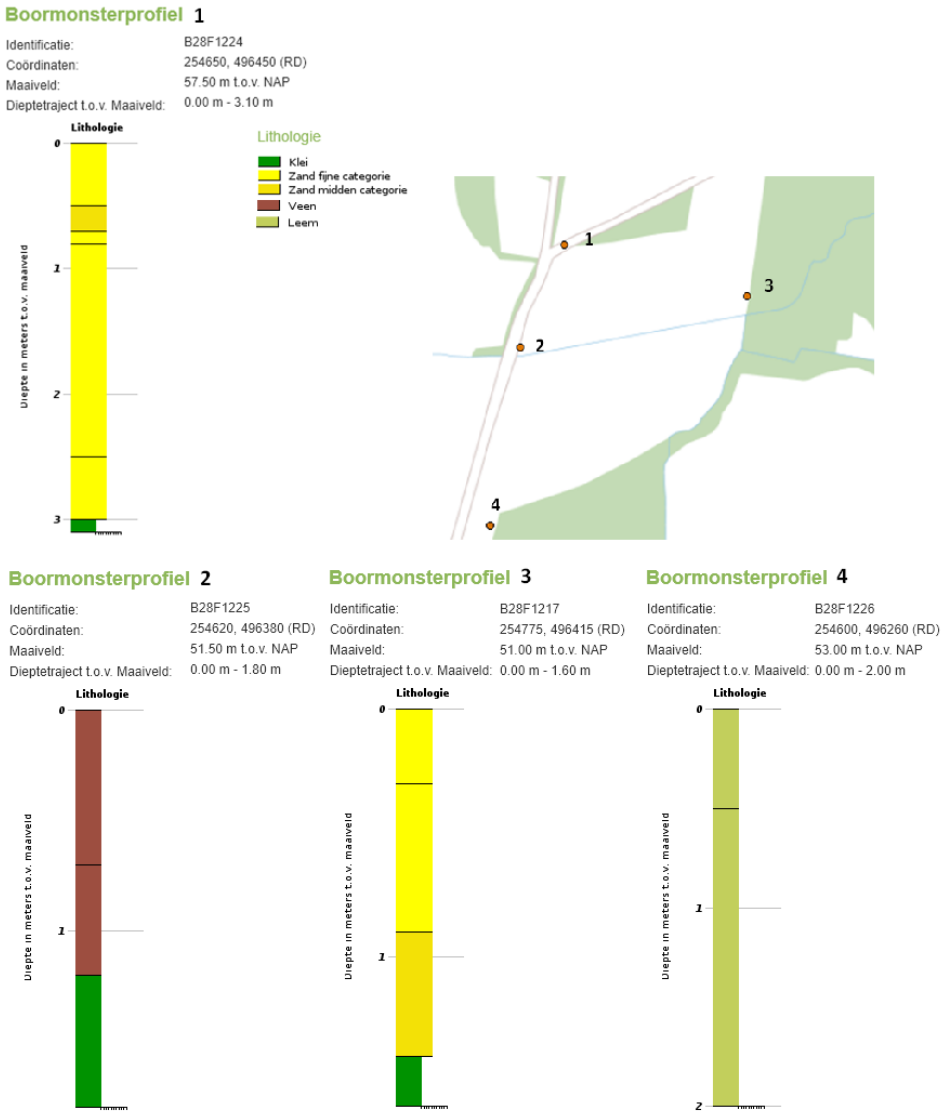
Locatie 2

Over de diepteligging van de drainage is niets bekend. Het maaiveld van het perceel loopt af richting de Mosbeek dat midden door het perceel loopt. Aan de noordrand van het perceel ligt het maaiveld rond de +55,35 mNAP. Langs de zuidrand ligt het maaiveld rond de +53,3 mNAP. De maaiveldhoogten rond de Mosbeek liggen rond 51,3 mNAP.

Op het perceel zijn een viertal boringen beschikbaar die zijn weergegeven in *Figuur 203*. Langs de noordgrens van het perceel wordt zand aangetroffen. Rond de beek is in het westen veen op klei aanwezig. Langs de oostelijke rand van het perceel nabij de Mosbeek is ongeveer 2,5 m zand op klei aanwezig. Het zuidelijke deel van het perceel bestaat uit leem. Er zijn geen grondwaterstandgegevens beschikbaar voor het perceel dan wel zijn directe omgeving.

Het noordelijk perceel bestaat voornamelijk uit zand op klei. In de directe omgeving van de Mosbeek is echter veen aanwezig op de klei. De opbouw van de ondergrond aan de zuidkant is onduidelijker. In de maaiveldhoogte is hier een stelrand van het beekdal te herkennen. Mogelijk representeert de boring net de leemlaag die bij deze rand hoort.

De aanwezige drainage is vermoedelijk aanwezig voor het versneld afwateren van de lager liggende grond binnen het beekdal naar de Mosbeek. De directe ligging aan de Mosbeek, de opbouw van de ondergrond en het maaiveldverloop betekenen dat grondwaterstroming richting de Mosbeek plaatsvindt. Het verwijderen van drainage zal betekenen dat het betreffende perceel natter wordt. Zeker onder extremere situaties zal over de steilrand water dit perceel op/in lopen. Het aanwezige veen nabij de beek kan ervoor zorgdragen dat dit ook dicht aan maaiveld wordt ervaren. Door de directe ligging aan de Mosbeek en de afwatering door de Mosbeek is geen beïnvloeding van grondwaterstanden op omliggende percelen te verwachten.



Figuur 203 Beschikbare boringen en boorlocatie voor locatie 2

Locatie 3

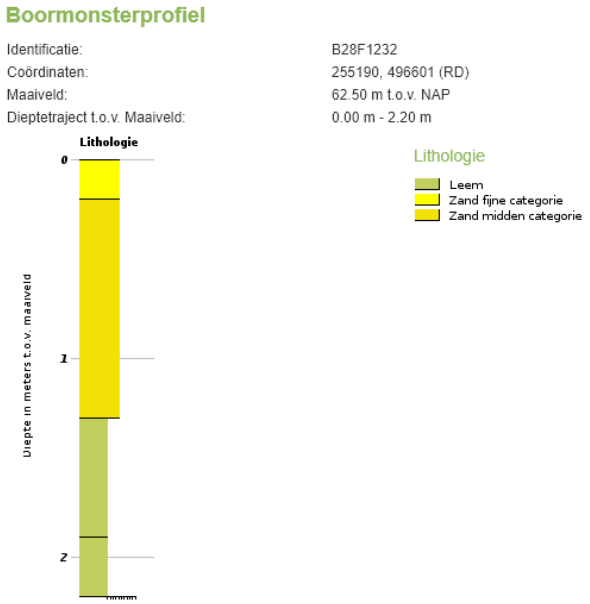
Over de diepteligging van de drainage is niets bekend. Het noordelijke deel van het perceel is relatief vlak met een maaiveldhoogte die afloopt in zuidelijke richting van ca +65 mNAP naar +63 mNAP. Langs de zuidelijke rand van het perceel ligt de stelrand naar het beekdal van de Mosbeek en is een sterkere daling van het maaiveld naar ca +60 mNAP op de rand van het perceel zelf.

Op het perceel zijn geen boorgegevens beschikbaar. Wel is er een punt beschikbaar op het perceel direct ten westen (zie *Figuur 204*). Deze boorbeschrijving laat ca 1,3 m zand op leem zien.

Inschatting is dat de ondergrond bestaat uit een dunne zandlaag gelegen op klei met een afloop in zuidelijke richting. De drainage vervult de functie om dit opwellend water af te vangen en af te voeren naar de Mosbeek en het vermoedelijk dus een brongebied betreft.

Wanneer deze drainage wordt verwijderd of gedempt, krijgt het opwellend water de kans het maaiveld te naderen. Dit kan leiden tot een plasdras situatie op het perceel en mogelijk oppervlakkige afstroming in zuidelijke richting. Ook in het zandpakket op het klei zal het volume aan grondwater en de verplaatsing richting de Mosbeek toenemen. Gezien de voornamelijke stroming van noord naar zuid (Mosbeek) is er op de naastgelegen percelen geen tot beperkte effecten te verwachten maar deze kunnen niet worden uitgesloten. Naastgelegen percelen zijn daarnaast natuurlijk ingericht en eventuele effecten zijn daarmee niet bij voorbaat negatief.

Monitoring na uitvoering is noodzakelijk. Bij ongewenste effecten buiten het perceel, kan gedacht worden aan drainerende greppels langs de randen van het perceel om uitstralende effecten te beperken dan wel de stroming richting de Mosbeek te keren.



Figuur 204 Boorprofiel van boring gelegen net ten westen van het perceel

Locatie 4

Over de diepteligging van de drainage is niets bekend. Het maaiveld van het perceel loopt vanuit de noordoost punt (ca +64,8 mNAP) af richting de Mosbeek dat langs de zuidrand van het perceel loopt (ca +59,4 mNAP). Op het perceel of in de directe omgeving van het perceel zijn geen boorgegevens beschikbaar in Dinoloket. Vanuit bodemkartering uit 2018 zijn 2 punten beschikbaar op het perceel (1007 en 1008) die beide zand beschrijven tot de geboorde diepte van 2,5 m-mv. Wel wordt met de toename van de diepte keileemachtig materiaal in toenemende mate aangetroffen. Beschikbare boringen in de omgeving laten ook allen zand zien. Aangenomen wordt dat het hier een zandige ondergrond betreft. Op het perceel is een peilbuis aanwezig aan de beek (zuidrand van het perceel). Deze laat een gemiddelde grondwaterstand rond de +61,85 mNAP zien (fluctuatie < 20 cm). Dit komt overeen met de maaiveldhoogte die bij de peilbuis is opgegeven. Daarnaast wordt opgemerkt dat de meetwaarden van de peilbuis kunstmatig lijken en worden daarom als minder betrouwbaar beschouwd (zie *Figuur 205*)

De aanwezige drainage is vermoedelijk aanwezig voor de afwatering van het water dat vanuit het noorden over de steilrand in het perceel ontsluit en deze versneld af te voeren naar de Mosbeek. De stroming in en op het perceel is vanuit het noorden naar de Mosbeek in het zuiden. Het verwijderen van drainage zal betekenen dat het betreffende perceel natter wordt. Zeker onder extremere situaties zal over de steilrand

water dit perceel op/in lopen. Door de directe ligging aan de Mosbeek en de afwatering door de Mosbeek is geen beïnvloeding van grondwaterstanden op omliggende percelen te verwachten.

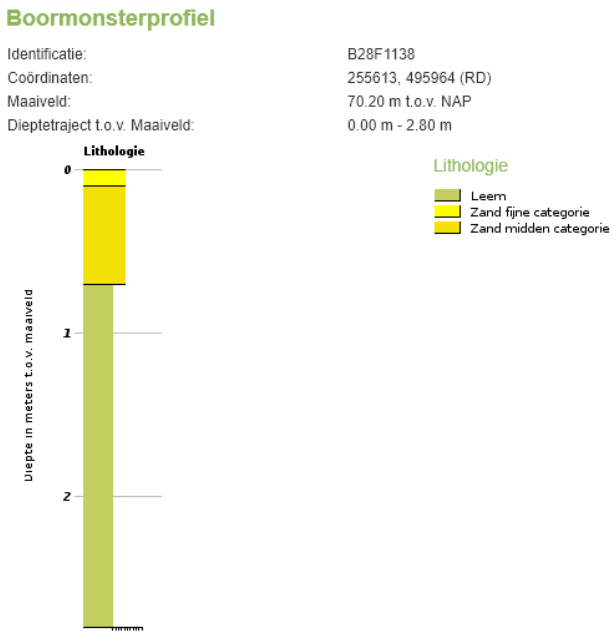
Figuur 205 Meetreeks van de peilbuis aan de zuidrand van het perceel

Locatie 5

Over de diepteligging van de aanwezige drainage is niets bekend. Het maaiveld van het perceel loopt af vanuit het zuiden (+69.5 mNAP) naar het noordoosten (+64,4 mNAP) waar een watergang aanwezig is die aansluit op de Mosbeek. In de omgeving is 1 boorbeschrijving beschikbaar aan de zuidrand van het perceel (*Figuur 206*). Deze laat 70 cm zand zien op leem. Aangenomen wordt dat voor het perceel een zandlaag tussen de 0,7 tot 1,5 meter op klei of leem aanwezig is. De drainage vervult de functie om dit opwellend water af te vangen en af te voeren. Het betreft vermoedelijk dus een brongebied.

Wanneer deze drainage wordt verwijderd of gedempt, krijgt het opwellend water de kans het maaiveld te naderen. Dit kan leiden tot een plasdras situatie op het perceel en mogelijk oppervlakkige afstroming in noordelijke richting. Ook in het zandpakket op het klei zal het volume aan grondwater en de verplaatsing richting het noorden toenemen.

De aanwezige sloot aan westzijde wordt verondiept maar blijft aanwezig. Deze kan ondiep en oppervlakkig water afvangen en richting de Mosbeek geleiden. Langs de oostgrens van het perceel wordt een randdam gerealiseerd ten behoeve van de berging op het naastgelegen perceel. Deze zal ook bijdragen aan het sturen van eventueel oppervlakkige afstroming richting de Mosbeek. Er wordt dan ook weinig tot geen effect verwacht op de percelen ten westen en oosten. Het perceel gelegen ten noorden, tussen het gedraineerde perceel en de Mosbeek zal wel vernatten. Het water zal via de ondiepe ondergrond en het maaiveld ook in deze richting zijn weg zoeken.



Figuur 206 Boorbeschrijving van boring aan de zuidrand van het perceel

Locatie 6
Het gehele aangegeven perceel is gedraineerd. Over de diepteligging van de aanwezige drainage is niets bekend. Het maaiveld van het perceel loopt af vanuit het zuiden (+51,25 mNAP) naar het noordoostelijke punt van het perceel (+48,31 mNAP). De grens van het perceel aan de oostzijde betreft een stelrand in het landschap. Net ten oosten van de rand van het perceel is het maaiveld ca 2 meter lager. In het westelijke deel van het perceel is een boorbeschrijving (Bodus) beschikbaar. Deze boring laat een laag zand zien maar vanaf 70 cm-mv wordt er tertiaire klei aangetroffen.

Aan de oostzijde van het perceel wordt een strook met drainage gedempt of verwijderd. Aan de westzijde van deze strook wordt een watergang gerealiseerd. Het water van het westelijke deel van het perceel (en de hierin aanwezige drainage) wordt door deze nieuwe watergang afgevangen om toestroming in oostelijke richting te voorkomen. De strook met gedempte drainage wordt ingericht als natuur.

Voor de strook met verwijderde drainage geldt dat neerslag water zal afwateren in oostelijke richting en daar langs de steilrand richting het naastgelegen habitat zijn weg vindt. Hierbij blijft het grotendeels beperkt tot water direct uit deze strook. Afstromend water van de hogere gronden in het westen worden immers afgevangen door de watergang.

Locatie 7
Het weergegeven perceel kent meerdere sloten die zorgen voor een directe afvoer naar de beek. Het perceel ligt op een overgang van hogere gronden (oosten) naar het lagere beekdal (westen). Het maaiveld loopt af van +68 mNAP in het oosten naar 66,2 mNAP in het westen. Er zijn geen boorbeschrijvingen beschikbaar voor het perceel of de directe omgeving. De meest nabijgelegen boorbeschrijvingen laten een zandige ondergrond zien met in het beekdal dunne lagen veen aan maaiveld.

Het relatief grote maaiveld verloop richting het beekdal zorgt voor relatief hoge grondwaterstanden en mogelijke oppervlakkige afstroming die door het betreffende slotensysteem wordt afgevangen. Met het dempen van deze sloten zal dit water zijn weg vinden door de ondergrond of in natte situaties mogelijk ook het maaiveld. De boorbeschrijvingen laten zien dat er een relatief dik pakket zand vanaf maaiveld aanwezig is. Er kan niet worden ingeschat in welke mate er sprake zal zijn van hogere grondwaterstanden of oppervlakkige afstroming.

HAZELBEKKE

In Figuur 207 is de maatregelenkaart voor Hazelbekke weergegevens (zoals bekend op 10 September 2019). Met rode stippellijnen is de te verwijderen drainage op de kaart aangegeven. De afzonderlijke percelen zijn op de kaart genummerd ten behoeve van voorliggende beschrijving. De aangegeven stippellijnen zijn indicatief. Zij zijn geen weergave van de exacte ligging van de drainage. Op basis van veldinschattingen geven zij het gedraineerde gebied en de richting van de drainagebuizen weer.

Figuur 207 Overzicht van de maatregelen in het Hazelbekke gebied. De te verwijderen buisdrainage is aangegeven als rode stippellijnen.

In onderstaande Tabel 2 worden de effecten per gebied kort benoemd. Aansluitend is een nadere beschrijving van deze effecten gegeven en onderbouwd.

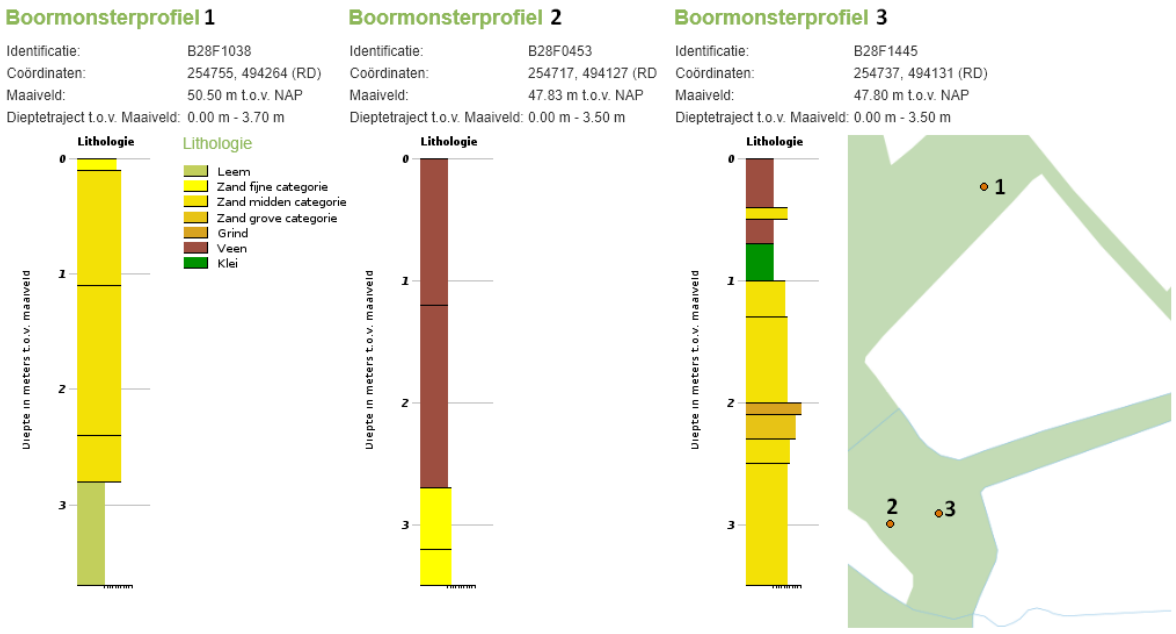
Tabel 46 Effecten op gebieden Hazelbekke

Gebied	Effect grondwater op het perceel	Effect omgeving	Compenserende maatregelen
Locatie 1	Aanzienlijk natter door opwellend bronwater. Mogelijk sprake van plasdras situatie	Door hoger maaiveld niet verwacht aan zuidoostzijde en noordwestzijde. Perceel in zuidwesten tussen beek en drainageperceel zal wel vernatten.	Geen
Locatie 2	Beperkt tot noordwesthoek van het perceel. Hier	Niet verwacht	Geen

	aanzienlijk natter met mogelijk oppervlakkige afstroming		
Locatie 3	Hogere grondwaterstanden en mogelijk ook oppervlakkige afstroming op het zuidelijke deel van het perceel waar de drainage wordt verwijderd	Niet verwacht	Geen
Locatie 4	Geen	Geen	Geen

Locatie 1
Over de diepteligging van de aanwezige drainage is niets bekend. Het maaiveld van het perceel loopt af vanuit het noordoosten (+49,5 mNAP) naar +48,6 mNAP in zuidoosten van het perceel. Langs de noordoostrand van het perceel is een steilrand aanwezig. Het maaiveld van het perceel ten noordoosten ligt ca 1 meter hoger. Direct ten noordwesten van het perceel is een boorpunt beschikbaar. Ook ten zuiden van het perceel zijn 2 boorpunten beschikbaar. De boorbeschrijvingen van deze locaties zijn weergegeven in *Figuur 208*. Aan de noordzijde lijkt de ondergrond nog uit zand (ca 2,5 m dik) op leem te zijn. Dichter bij de beek in het zuiden wordt veen aan maaiveld aangetroffen. Vermoedelijk is de aanwezige drainage dan ook bedoelt om toestromend water uit het noordoosten dat richting het zuiden dichter aan maaiveld door het zandpakket wordt aangevoerd af te vangen en direct af te voeren richting de beek. Het betreft dus een lokaal brongebiedje.

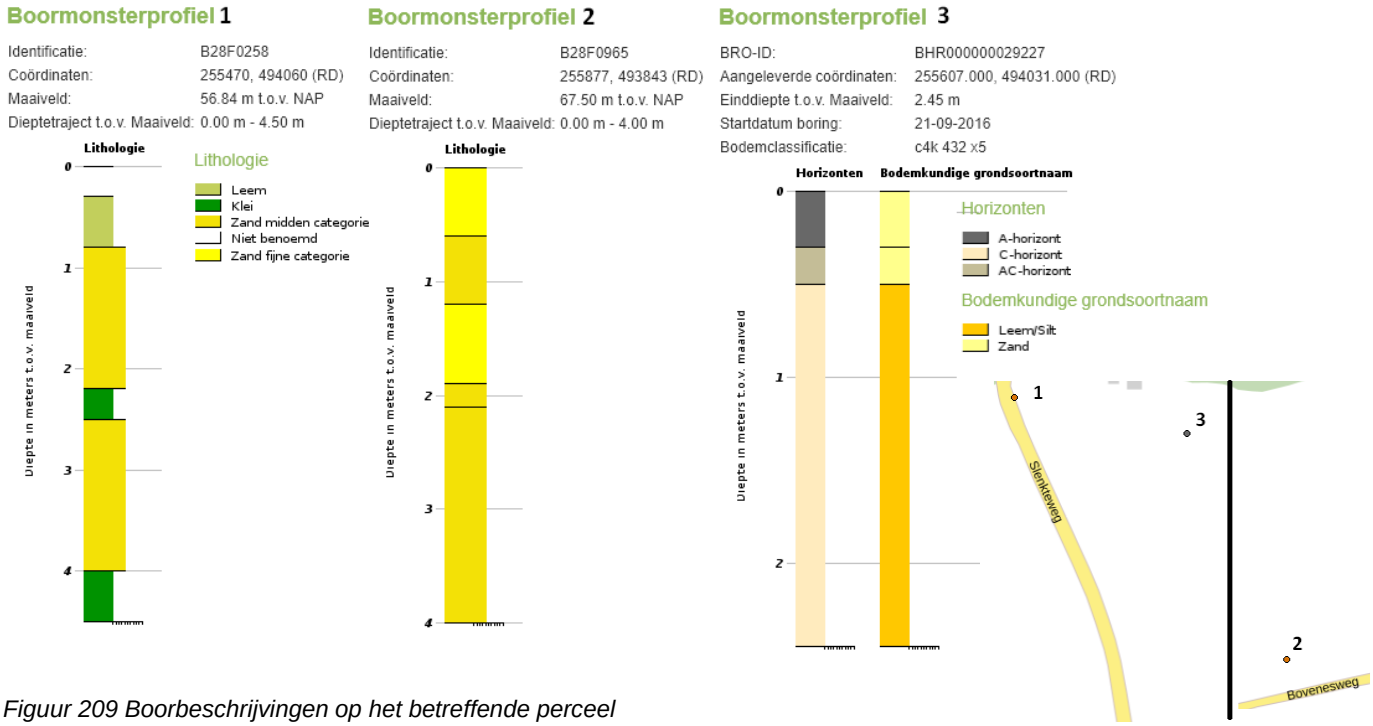
Wanneer deze drainage wordt verwijderd of gedempt, krijgt dit water de kans het maaiveld te naderen. Dit kan leiden tot een plasdras situatie op het perceel en mogelijk oppervlakkige afstroming in zuidoostelijke richting. Ook in het zandpakket op het klei zal het volume aan grondwater en de verplaatsing richting het noorden toenemen. Omliggende gronden in het noordwesten en zuidoosten liggen hoger waardoor hier geen effecten zijn te verwachten. Het perceel ten zuidwesten tussen de beek en het drainerende perceel zal ook vernatten als gevolg van de maatregel.



Figuur 208 Beschikbare boorbeschrijvingen rondom het perceel

Locatie 2
Op locatie 2 is sprake van drainage is de uiterste noordwestelijke hoek van het perceel waar het maaiveld lokaal sterk afloopt. Over de diepteligging van deze drainage is niets bekend. Maaiveldhoogten op het achterliggende perceel lopen op tot > +68 mNAP. In het gedraineerde hoekje loopt het maaiveld af van ca 64 mNAP in het zuidoosten naar 58,4 mNAP in het noordwesten. Op de noordwestelijke hoek van het perceel is precies een boring beschikbaar (*Figuur 209*). De boorbeschrijving laat leem aan maaiveld zien met daaronder zand en klei afwisseling. Boringen verder naar het zuidoosten laten allen zand zien.

De drainage vangt het lokale water dat vanuit de hogere gronden in noordwestelijke richting stroomt af, zodat deze hoek van het perceel bruikbaar blijft voor landbouw. Het verwijderen van deze drainage zal betekenen dat deze hoek van het perceel aanzienlijk nat zal worden. Mogelijk zal zelfs sprake zijn van oppervlakkige afstroming in deze hoek. Gezien de beperkte omvang van de drainage en de duidelijke richting en directe aansluiting op de beek is er geen effect te verwachten op omliggende percelen.



Figuur 209 Boorbeschrijvingen op het betreffende perceel

Locatie 3
Op locatie 3 is sprake van drainage in het zuidelijke deel van het perceel die het water direct naar de beek brengt. Over de diepteligging van deze drainage is niets bekend. Maaiveldhoogten op het perceel lopen van ca +65 mNAP in het noorden af naar +58 mNAP in het zuiden. Aan de zuidrand van het perceel is een steilrand naar het beekdal aanwezig. Er zijne een viertal boringen (Bodus) beschikbaar. De noordzijde en het midden van het perceel laten zand op tertiaire zanden zien. Zowel de oostzijde als de westzijde laten zand op tertiaire klei zien. De klei is aanwezig vanaf ca 55 cm-mv in het oosten en 2 m-mv in het westen.

De aanwezige drainage vangt het afstromende grondwater vanuit de hoge gronden in het noorden richting het beekdal af. In het gebied van de drainage aan de zuidzijde van het perceel komt het grondwater van nature dicht aan maaiveld voor om over de daar aanwezige steilrand in het beekdal te eindigen. Het verwijderen van deze drainage betekent dat deze toestroom van water niet meer wordt afgevangen. In het gebied zal het grondwater dichter aan maaiveld voor gaan komen en tijdens natte periode kan er mogelijk sprake zijn van oppervlakkige afstroming.

Locatie 4
Op locatie 4 is een greppel aanwezig die wordt gedempt. In de huidige situatie is deze greppel niet aangesloten op het overige watersysteem. Daarmee heeft de sloot geen afvoerende functie maar biedt deze

ruimte voor het tijdelijk opvangen van afstromend regenwater. Het water moet vanuit deze greppel zijn weg vervolgen via het maaiveld of zal hier de bodem inzakken.

Het dempen van deze greppel heeft geen effect op het grondwater omdat er geen sprake is van afvoer van water in de huidige situatie. Het dempen zal betekenen dat het water nu directer langs maaiveld zijn weg zal zoeken en hier niet tijdelijk blijft staan om de bodem in te zakken.

SPRINGEDAL

In Figuur 210 is de maatregelenkaart voor Springedal weergegevens (zoals bekend op 14 maart 2019). Met rode stippellijnen is de te verwijderen drainage op de kaart aangegeven. De afzonderlijke locaties zijn op de kaart genummerd ten behoeve van voorliggende beschrijving. De aangegeven stippellijnen zijn indicatief. Zij zijn geen weergave van de exacte ligging van de drainage. Op basis van veldinschattingen geven zij het gedraineerde gebied en de richting van de drainagebuizen weer.

Figuur 210 Overzicht van de maatregelen in het Springedal gebied. De te verwijderen buisdrainage is aangegeven als rode stippellijnen.

In onderstaande *Tabel 47* worden de effecten per gebied kort benoemd. Aansluitend is een nadere beschrijving van deze effecten gegeven en onderbouwd.

Tabel 47 Effecten op gebieden Springedal

Gebied	Effect grondwater op het perceel	Effect omgeving	Compenserende maatregelen

Locatie 1	Aanzienlijk natter doordat stagnerend water op het keileem oppervlakkig moet afstromen	Op de steilrand naar het beekdal in het noorden en oosten is ook vernatting mgelijk	Geen
Locatie 2	Aanzienlijk natter door opwellend bronwater. Mogelijk sprake van plasdras situatie	Beperkt verwacht langs de rand van het perceel direct ten westen	Geen
Locatie 3	Aanzienlijk natter door opwellend bronwater. Mogelijk sprake van plasdras situatie	Effect te verwachten op perceel ten noordoosten	Geen

Locatie 1
In het gebied aangegeven als locatie 1 zijn meerde percelen aanwezig die voorzien zijn van drainage. Voor zover bekend betreft het vlakdrainage voor de betreffende percelen als geheel. Over de percelen loopt een duiker die het water uit de drainage afvangt en afvoert in noordoostelijke richting naar de beek. De gedraineerde percelen liggen relatief hoog in het landschap. Net ten noordoosten van deze percelen is een steilrand naar het beekdal aanwezig. De maaiveldhoogten op de percelen variëren tussen de 68,5 mNAP en 62 mNAP.

Er zijn diverse boringen op de percelen beschikbaar vanuit het bodemonderzoek Bodus. Alle boringen laten een dunne laag zand zien gelegen op keileem starten rond ca 50 cm-mv. De boringen op de rand en in het beekdal laten ondiep (ca 70 cm-mv) de tertiaire klei zien. De drainage is waarschijnlijk net op de keileem aangelegd omdat water hier moeilijk in wegzakt waardoor het aan maaiveld relatief nat blijft zonder de drainage.

Het verwijderen van de drainage zal dan ook zeker leiden tot een vernatting van de specifieke percelen. Water wordt niet meer afgevangen en afgevoerd direct boven de keileem, waardoor het water door de dunne zandlaag zijn weg moet vinden. Mogelijk kan dit ook meer stroming langs maaiveld betekenen. Er is geen vernatting ten zuidwesten van de percelen te verwachten aangezien deze gronden hoger ligger. Ook wordt hier een greppel gerealiseerd om piekafvoeren af te buigen. Naar het noorden richting het beekdal en mogelijk in beperkte mate ook in oostelijke richting is vernatting in mindere mate wel te verwachten.

Locatie 2
Over de diepteligging van de aanwezige drainage is niets bekend. Het maaiveld van het perceel loopt af vanuit het zuidwesten (+60,5 mNAP) naar +48,4 mNAP in het noordoosten van het perceel. Halverwege het perceel is een steilrand in het landschap aanwezig.

Vanuit het bodemonderzoek Bodus zijn drie boorbeschrijvingen beschikbaar. De boring ter plaatse van de bron op het hoge deel van het perceel beschrijft lemig zand. De boring halverwege het perceel beschrijft grof zand. De boring het meest in het noordoosten nabij de beek beschrijft tertiaire klei op een diepte van ca 1,75 m-mv met daarop zand.

Bovenin het perceel is een bron aanwezig. De aanwezige drainage heeft dus naar verwachting tot doel het bronwater af te vangen en af te voeren. Wanneer deze drainage wordt verwijderd of gedempt, krijgt dit water de kans het maaiveld te naderen. Dit kan leiden tot een plasdras situatie op het perceel en mogelijk oppervlakkige afstroming in noordoostelijke richting. Dit is dan te verwachten op de gronden ten zuidwesten van de steilrand. Het perceel ten westen kan langs de rand mogelijk ook vernatten als gevolg van de maatregel.

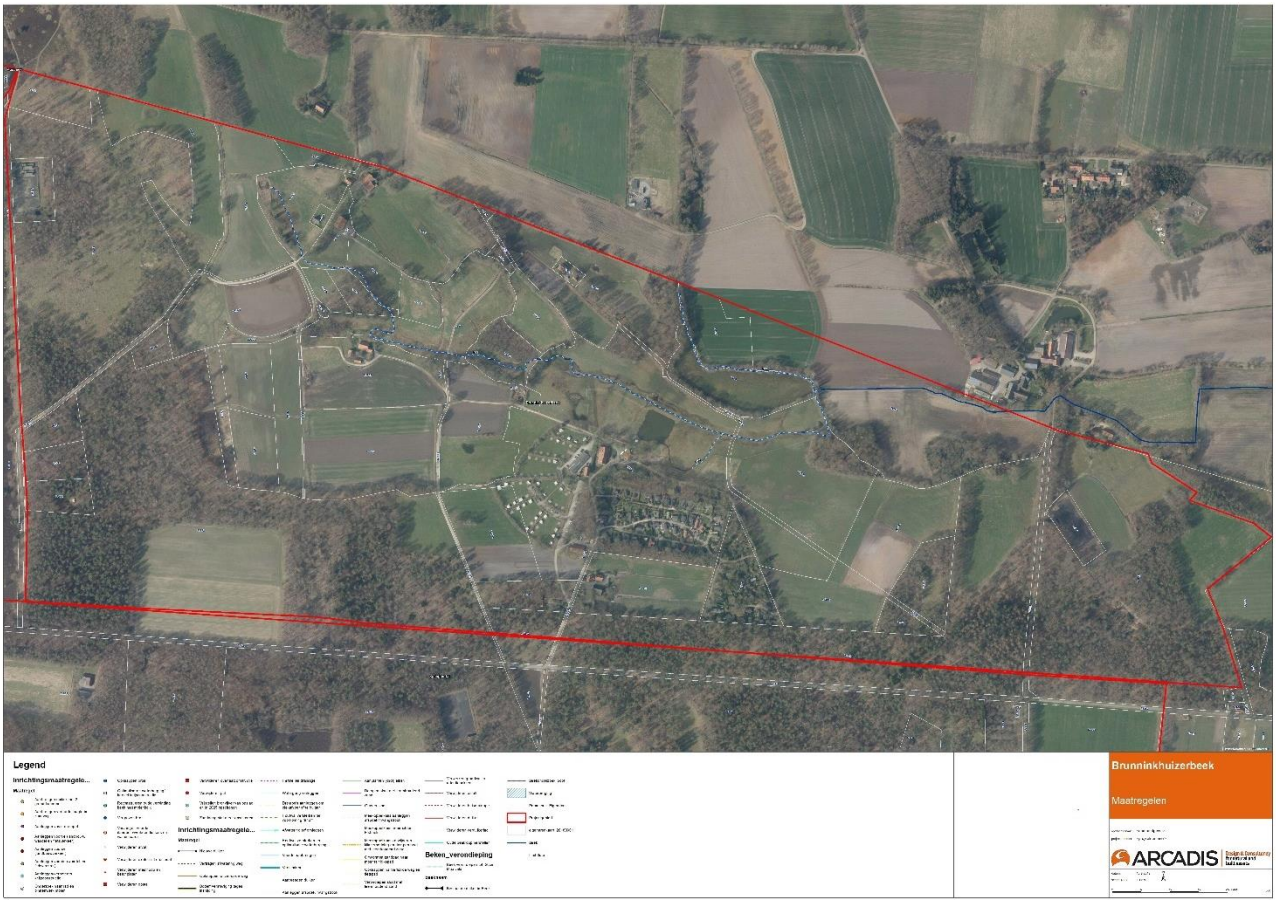
Locatie 3

De aanwezige drainage op deze locatie waaiert uit over het hoge zuidwestelijke deel van het perceel. De drainage komt samen in een duiker in de zuidoostelijke hoek van het perceel van waaruit het richting de beek wordt geleid. Het maaiveld op het perceel loopt af vanuit het zuidwesten (51,4 mNAP) naar het noordoosten (45 mNAP). Ongeveer ter plaatse van de aanwezige bron is een steilrand in het landschap aanwezig. Op het ten oosten naastgelegen perceel zijn een drietal boringen uit het bodemonderzoek Bodus beschikbaar. De meest zuidelijke boring laat de aanwezigheid van tertiaire klei zien vanaf een diepte van 50 cm-mv. Noordelijke in het perceel wordt deze klei niet of dieper (1,5 m-mv) aangetroffen.

Vermoedelijk is er een bron aanwezig op het hoge deel van het perceel in het zuidwesten. De drainage is ingericht om dit af te vangen en af te voeren. Bij het dempen van deze drainage en de duiker die het water afvoert, zal dit bronwater zijn weg moeten vinden door de ondergrond of mogelijk over maaiveld. Vernatting is met name zichtbaar te verwachten langs de steilrand in het landschap. Zichtbaar water aan maaiveld is niet uit te sluiten ook gezien de ondiepe aanwezigheid van de tertiaire klei in deze hoek. Effecten op het perceel ten westen en zuiden is niet te verwachten gezien de hogere ligging van deze percelen. De afstroomrichting is hier duidelijk in noordoostelijke richting. Een vernatting is dan ook op het naastgelegen perceel ten noordoosten te verwachten.

BRUNNINKHUIZERBEEK

In Figuur 211 zijn de maatregelen rond de Brunninkhuizerbeek weergegeven. Voor het aangegeven traject wordt de beekbodem verhoogd naar 20 cm-mv. De huidige beekbodem ligt gemiddeld rond 80 cm-mv waarmee de bodem ca 60 cm wordt verhoogd. Het meest westelijke deel van het tracé is in de huidige situatie reeds dusdanig dichtgegroeid dat reeds sprake is van de beoogde verhoging.



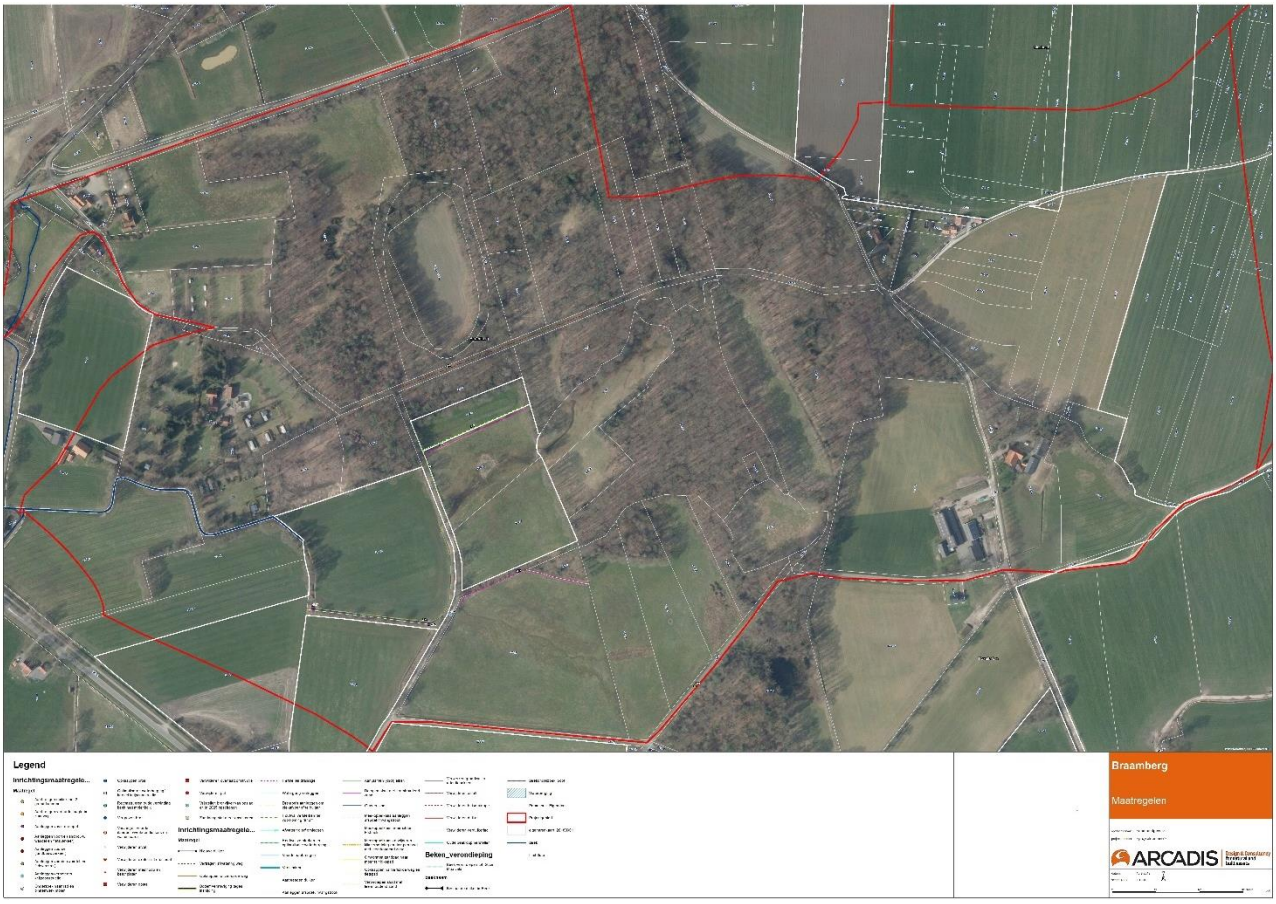
Figuur 211 Overzicht van de maatregelenrond de Brunninkhuizerbeek. Er is een verondieping van de beek aangegeven tot 20 cm-mv.

Voor de Brunninkhuizerbeek is geen hydrologische berekening uitgevoerd om de waterstandsverandering als gevolg van de verondieping van de beek te bepalen. Daarmee is het ook niet mogelijk om de mate van

grondwaterstandsverandering in te schatten. Door de verhoging van de beekbodem is wel een grondwaterstandseffect te verwachten en mogelijk kan er ook sprake zijn van een toename in inundatie. Het gebied dat wordt beïnvloed kan wel worden begrensd. Het landschap rond de beek kent diverse steilranden die het beekdal begrenzen. In **Error! Reference source not found.** is een inschatting van het gebied waar m ogelijk sprake zal zijn van vernatting door hogere grondwaterstanden danwel inundatie.

BRAAMBERG

In Figuur 212 zijn de maatregelen rond de Braamberg weergegeven. In het gebied wordt er een tweetal sloten gedempt en twee sloten worden verondiept. Daarnaast wordt een houtwal versterkt om runoff te beperken.



Figuur 212 Overzicht van de maatregelen rond de Braamberg.

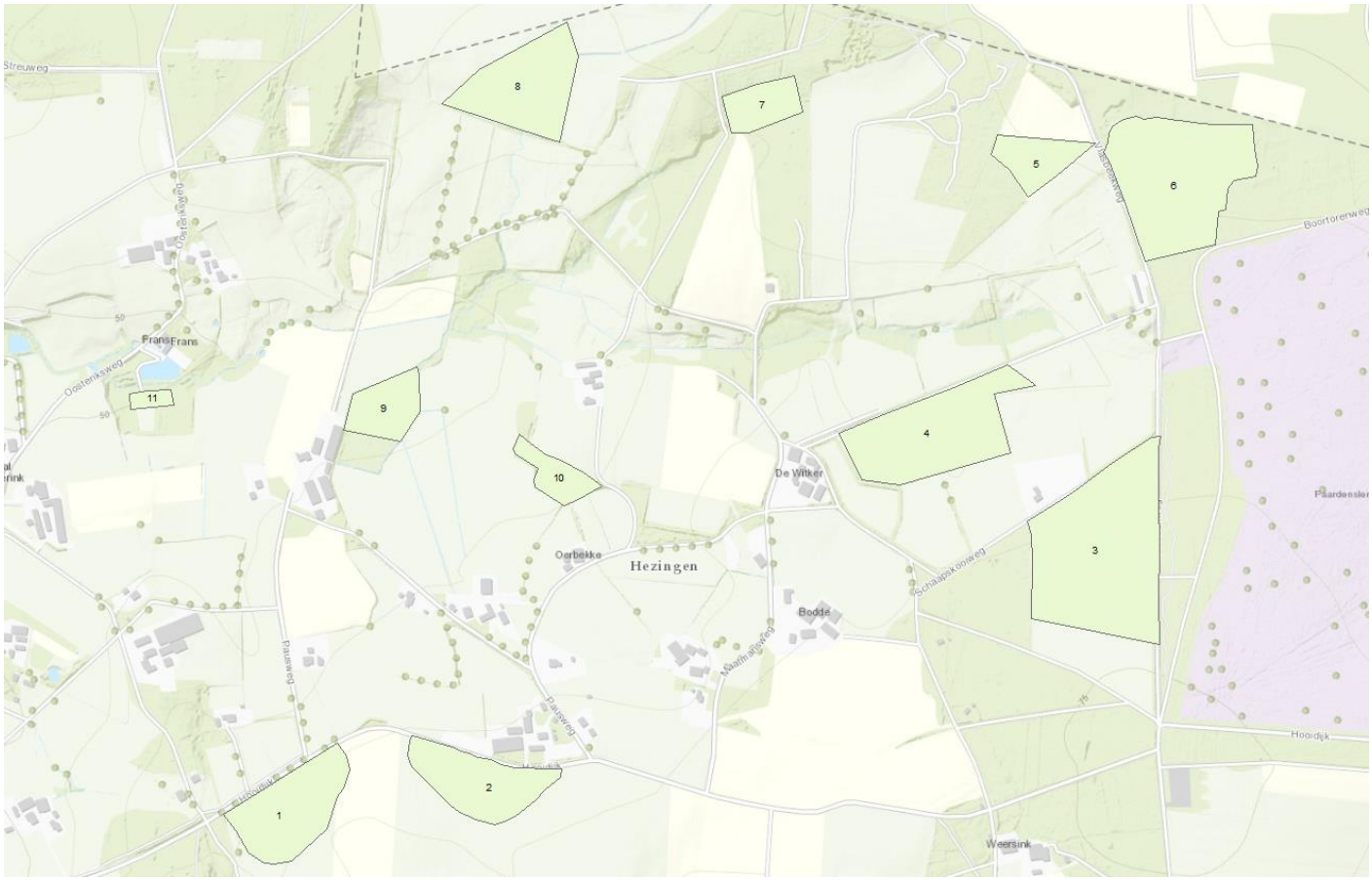
Het dempen van de noordelijke sloot (aangegeven als 366 in Figuur 212) zal aan de noordzijde beperkt tot geen effect hebben. Het versterken van de houtwal maar ook de relatie van afvoerruggetjes langs de zandweg (388) zullen overtollig regenwater wegleiden. Direct ten zuiden van de te dempen sloot is in het perceel ook een natuurlijke laagte aanwezig die de afwaterende functie zal overnemen. Ook de te dempen sloot aan de zuidzijde (365) heeft als doel overtollig regenwater af te vangen. De verwachting is dat het verwijderen van beide sloten tot een beperkte toename van de grondwaterstanden in de directe omgeving zal betekenen en dat ten tijde van heftige neerslag water over maaiveld zal stromen waarbij het in de toekomstige situatie het natuurlijke maaiveldverloop zal volgen.

De te verondiepen sloot (367) blijft overtollig regenwater afvoeren en is ook verbonden met het overige watersysteem. Deze verondieping zal leiden tot hogere grondwaterstanden direct rondom de sloot. Het perceel ten noordwesten van de sloot is echter gedraineerd en benedenstrooms van de maatregel aangesloten op het watersysteem. De grondwaterstanden zullen voor dit perceel dan ook niet wezenlijk veranderen.

6.1.1.1.1.1.3 BERGINGSGEBIEDEN

Tabel 48: Overzichtstabel bergingsgebieden

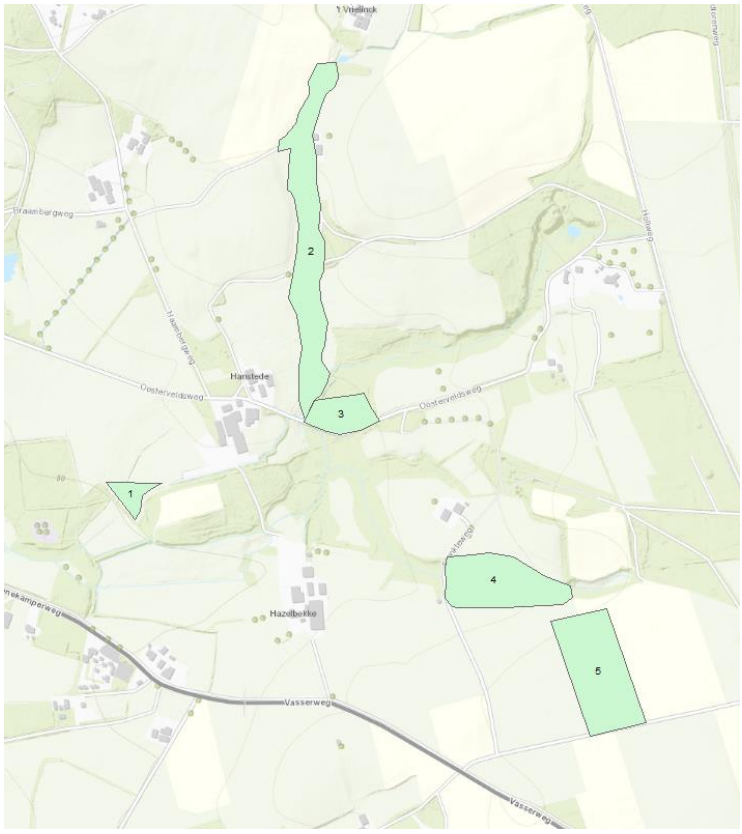
Locatie	Opgave [m3]	Laagste huidige maaiveld kade [m NAP]	Laagste weg/kade niveau [m NAP]	Inrichtingsmaatregel	Drempel-hoogte	Verhoging kade/wal/weg	Bergings-mogelijkheid	Berging verlagen
1	1337	-	-	Vervallen en vervangen door maatregel ter plaatse van benedenstrooms perceel	-	-	555	-
2	1449	65.3	65.8	Weg niet verhogen. Huidige laagte in maaiveld optimaliseren voor vasthouden (180 m bij 15).	65.8	0	861	-
3	962	67.5	67.6	Maaiveld aanpassen trapsgewijs, 3 bakken (berging van 2850 m2 en hoogte 0,35 m)	67.6	0	-	994
4	2287	63.8	64	Weg verhogen (tot 65,5 m NAP past het maaiveld)	65.4	1.4	4000 m3	-
5	878	68.2	68.4	Kade verhogen met geknepen afvoer	69.3	0.9	1063	-
6	1297	68.55	68.6	Kade verhogen met geknepen afvoer	69.4	0.8	2054	-
7	3256	62.6	62.85	kade verhogen met geknepen afvoer	63.7	0.85	360	-
8	2680	59.1	59.3	Kade verhogen met geknepen afvoer	60.35	1.05	2774	
9	2709	52.8	53.2	Kade verhogen met geknepen afvoer	54.3	1.1	2756	
10	5653	56.6	57	kade verhogen, huidige maaiveld 0,3 m verlagen (123 m bij 123 m)	57.7	0.7	1060	4538.7
11	vervallen	-	-	-	-	-	-	-



Figuur 213: Locaties behorend bij maatregelen Mosbeek.

Tabel 49:Overzichtstabel maatregelen Hazebekke. De locaties zijn weergeven in Figuur 214.

Locatie	Opgave [m3]	Laagste huidige maaiveld [m NAP] - achter de wal of op de weg	Inrichtingsmaatregel	Bergingsmogelijkheid [m3]
1	280	49.5 (laagste walniveau)	nvt	150 (berging 50 m bij 10 m en 0,3 m hoog)
2	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
3	Nvt	Nvt	Duiker verkleind van 400 mm naar 300 mm	Nvt
4	Nvt	Nvt	Duiker onder de weg verzand	Nvt
5	405	Nvt	Maaiveld aanpassen trapsgewijs, meerdere bakken (berging van 266 m bij 2128 40 m en hoogte 0,2 m)	



Figuur 214: Locaties behorend bij maatregelen Hazelbekke.

[R 1] COLOFON

HYDROLOGISCHE NOTITIE MOSBEEK - HAZELBEKKE
ONDERBOUWING MAATREGELEN INRICHTINGSPLAN OP BASIS BEOORDELING WATERSYSTEEM (RUNOFF, GRONDWATERSTROMINGEN, STROOMSNELHEDEN EN WATERBERGING)

AUTEUR
Wiecher Bakx
PROJECTNUMMER
C03081.000272
ONZE REFERENTIE

DATUM
8 September 2020
STATUS
Eindconcept

GECONTROLEERD DOOR	VRIJGEGEVEN DOOR
Jeroen Beuseker Adviseur Water	Jeroen Beuseker Adviseur Water

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

Bijlage 6 Notitie uitbreidingsdoelen habitattypen

Bijlage 6 Notitie uitbreidingsdoelen habitattypen 297
1 Inleiding 298
1.1 Randvoorwaarden: 298
2 Habitatrichtlijnsoorten 299
2.1 Beekprik 299
2.2 Kamsalamander 299
2.3 Drijvende waterweegbree 299
2.4 Vliegend hert 300
3 Trend habitattypen 301
3.1 Niet grondwater afhankelijke habitattypen 301
3.1.1 Droge heide en Jeneverbesstruwelen 302
3.2 Grondwater afhankelijke habitattypen 302
3.2.1 Heischrale graslanden 303
3.2.2 Vochtige Alluviale bossen 304
3.2.3 Blauwgraslanden 305
3.2.4 Overgangs- en trilvenen 305
3.2.5 Kalkmoerassen 305
4 Conclusies m.b.t. de randvoorwaarden 306

1 INLEIDING

Voor het Natura 2000 gebied Springendal – Dal van de Mosbeek zijn voor de aangewezen habitattypen en habitatrichtlijnsoorten instandhoudingsdoelen en uitbreidingsdoelen geformuleerd (tabel 1). De aanwijzing van de habitattypen voor de instandhoudingsdoelen zijn getoetst aan de definitietabel en de toelichting bij de definitietabel habitattypen (Bal, 2009). Ook de uitbreidingsdoelen worden hieraan getoetst. Voor de uitbreidingsdoelen zijn randvoorwaarden geformuleerd.

1.1 Randvoorwaarden:

22. **Ligging binnen de Natura 2000 begrenzing (bijlage 1).**
23. **De uitbreidingsdoelen grenzen aan de instandhoudingsdoelen om zoveel mogelijk landschapsecologische samenhang en eenheden met een geringe grenslengte te krijgen.**
24. **De abiotische omstandigheden van minimaal een van de vegetatietypen die kwalificeert voor de habitattypen met een uitbreidingsdoel komt door inrichting (PAS maatregelen) en beheer binnen het doelbereik. Inschatting op basis van expertkennis eco-hydrologie.**
25. **Aanwezigheid van vegetaties die nu nog niet kwalificeren, maar door inrichting (PAS maatregelen) en beheer kansrijk worden voor verdere ontwikkeling naar wel kwalificerende vegetatietypen. Inschatting op basis van expertkennis hydro-ecologie.**
26. **Locaties met potenties voor uitbreidingsdoelen waarvoor meer maatregelen nodig zijn dan voor de instandhoudingsdoelen worden niet ontwikkeld.**

2 HABITATRICHTLIJNSOORTEN

De Habitatrichtlijnsoorten (HR-soorten) voor dit Natura 2000 gebied zijn: Beekprik, Kamsalamander, Drijvende waterweegbree en Vliegend hert. In de PAS-gebiedsanalyse (KWR et al., 2017) zijn per HR-soort afspraken gemaakt.

2.1 Beekprik

De diepste insnijdingen van de Springendalse beek zijn sterk verondiept in het kader van het project Watercollectief Twente om verdroging beekdalnatuur en leefgebied macrofauna van de beek te verbeteren (Waterschap Vechtstromen voorheen Regge en Dinkel, 2015). Voor de Beekprik zijn in de 1e beheerplanperiode geen aanvullende PAS-maatregelen noodzakelijk. Deze soort komt voor in het stikstofgevoelig leefgebied Bron bovenloop (LG1), waarvan momenteel niets bekend is over de trend in kwaliteit. Tijdens de 1e beheerplanperiode dient daarom een verspreidingskaart van dit leefgebied opgesteld te worden. Als uit deze kaart mocht blijken dat er wel sprake is van achteruitgang in areaal en/of kwaliteit én dat daardoor de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen van de Beekprik die van dit leefgebied afhankelijk is in gevaar komt, dan worden in de 2e beheerplanperiode alsnog aanvullende PAS-herstelmaatregelen voor dit leefgebied uitgevoerd. Welke herstelmaatregelen dan het meest effectief zijn, is afhankelijk van de lokale situatie en omvang van een eventueel stikstofdepositie knelpunt en kan daarom nu nog niet worden aangegeven. Kranenbarg en Schiphouwer (2016) hebben de kansen voor mogelijke herstelmaatregelen in relatie tot aanwezige habitats, migratiebarrières en bronpopulaties beoordeeld. (Her)introductie is volgens RAVON, Waterschap Vechtstromen en Landschap Overijssel kansrijk en wenselijk in de Mosbeek. Het versterkt de duurzaamheid (risicospreiding) van deze kwetsbare soort.

2.2 Kamsalamander

De Kamsalamander komt voor in enkele poelen langs de bovenloop van de Eendenbeek (Manderheide). Nader onderzoek heeft plaats gevonden door Ottburg (2017). Deze soort is in dit gebied niet gebonden aan een stikstofgevoelig habitattype of leefgebied. Kansen voor uitbreiding van het leefgebied van deze soort liggen in het gebied rondom de huidige populaties. Naar verwachting zal het graven van enkele nieuwe poelen nabij de huidige populatie een positief effect hebben op de soort. Tevens zijn houtwallen erg belangrijk voor de migratie van de soort. Dit zijn echter geen PAS-maatregelen. Voor de Kamsalamander zijn geen aanvullende PAS-maatregelen noodzakelijk. Wel zijn de aanbevelingen van Ottburg (2017) meegenomen in het inrichtingsplan van de Manderheide.

2.3 Drijvende waterweegbree

De soort komt voor in een bronvijver (Springendal), dat valt onder natuurdoeltype Gebufferde poel en wiel (bospoel) (3.14c). Dit leefgebied is niet gevoelig voor stikstofdepositie en daarmee is de achteruitgang niet stikstof gerelateerd. Er zijn geen PAS-maatregelen nodig om de doelen voor deze soort te behalen (in het beheerplan wordt beschreven hoe de instandhoudingsdoelen voor

deze soort gerealiseerd worden). Staatsbosbeheer heeft in 2014 de bronvijver uitgebaggerd om de minerale bodem weer bloot te leggen ten gunste van de soort.

2.4 Vliegend hert

De meeste herstelmaatregelen hebben geen invloed op het leefgebied en op de populatie zelf. De beheermaatregel voor habitattype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst draagt juist bij aan een betere kwaliteit van het leefgebied door de ontwikkeling van geleidelijke bosranden. Larven hebben namelijk oude eiken nodig die redelijk vrij staan. Speciale maatregelen als het ingraven van eikenstammen is door Landschap Overijssel op meerdere locaties toegepast om de aanwezigheid van dood eikenhout te bevorderen. Bij het omvormen van bos naar heide ten behoeve uitbreiding en het verbinden van habitattype Droge heiden dienen oude eiken te worden ontzien (indien aanwezig). Smit (2016) heeft maatregelen aanbevolen voor duurzaam voortbestaan van de populatie. Achterstallig beheer moet worden weggewerkt en verbindingen moeten worden aangelegd. Landschap Overijssel, Provincie Overijssel en gebiedscollectief Noordoost Twente pakken dit samen op.

	Doel			
	Oppervlakte	**Kwaliteit**	**Populatie**	**Opmerking**
Habitattypen				
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	=	>		
H4030 Droge heiden	>	>		
H5130 Jeneverbesstruwelen	>	>		
H6230 *Heischrale graslanden	>	>		Verbetering kwaliteit is wijziging tov ontwerp-AWB (2007) en concept werk-document Natura 2000 (Tauw, 2009).
H6410 Blauwgraslanden	>	>		
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	>	>		
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	=	=		Nieuw doel tov ontwerp-AWB (2007) en concept werkdocument Natura 2000 (Tauw, 2009).
H7230 Kalkmoerassen	>	>		
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	=	>		
H91E0 *Vochtige alluviale bossen	>	>		
Habitatsoorten				
H1083 Vliegend hert	>	>	>	Verbetering kwaliteit van het leefgebied en voor uitbreiding populatie is wijzi-ging tov ontwerp-AWB (2007) en con-cept werkdocument Natura 2000 (Tauw, 2009).
H1096 Beekprik	>	>	>	
H1166 Kamsalamander	>	>	>	Verbetering kwaliteit is wijziging tov ontwerp-AWB (2007) en concept werk-document Natura 2000 (Tauw, 2009) (28 juli 2009).
H1831 Drijvende waterweegbree	=	=	=	

Legenda
= Behoudsdoelstelling
> Uitbreiding- of verbeterdoelstelling
* Prioritair habitattype

Tabel 1. Overzicht van de Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen en wijzigingen (KWR et al., 2017).

3 TREND HABITATTYPEN

Voor zeven habitattypen is uitbreiding in oppervlakte als doel opgenomen (tabel 2).
De trend in oppervlakte voor Droge heide, Jeneverbesstruwelen en Blauwgraslanden is tot nu toe positief. Van de prioritaire habitattypen zijn Heischrale graslanden in areaal gelijk gebleven en van de Vochtige alluviale bossen is de trend negatief. Van de zeer kwetsbare habitattypen Overgangs- en trilvenen en Kalkmoerassen is de trend in areaal negatief. Hieronder wordt het perspectief geschetst hoe met de opgave uitbreidingsdoelen voor de verschillende habitattypen wordt omgegaan, waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen de niet grondwater afhankelijke en grondwaterafhankelijke habitattypen. De uitbreidingsdoelen zijn nog niet gekwantificeerd (Bal, 2009).

	Doel					
	Opper-vlakte	**Kwa-liteit**	**Huidig areaal (opp) in ha**	**Huidige kwaliteit:** (indien voorko-mend: per deelopp aangeven)	**Trend in areaal (tot nu toe)***	**Trend in kwaliteit (tot nu toe)**
Habitattypen						
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgron-den)	=	>	2,1	Mg	-	-
H4030 Droge heiden	>	>	94,1	Mg	+	+
H5130 Jeneverbesstruwelen	>	>	4,6	G	+	+
H6230 *Heischrale graslanden	>	>	2,4	M	=	-
H6410 Blauwgraslanden	>	>	3,0	?	+	=
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	>	>	1,2	G	-	-
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	=	=	0,13	G	?	?
H7230 Kalkmoerassen	>	>	0,51	M	-	-
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	=	>	21,9	M	?	+
H91E0 *Vochtige alluviale bossen	>	>	20,9	Gm	-	-

Legenda
Doelstelling en huidige kwaliteit:
= Behoudsdoelstelling;
> Uitbreiding- of verbeterdoelstelling;
Huidige kwaliteit
G Goede kwaliteit;
M Matige kwaliteit;
Gm Overwegend goede kwaliteit, lokaal matig ontwik-keld;
Mg Overwegend matige kwaliteit, lokaal goed ontwik-keld;
S Overwegend slecht danwel onvoldoende ontwikkeld aanwezig
? Informatie ontbreekt.
Trend in oppervlakte of kwaliteit:
+ Positieve trend;
- Negatieve trend;
= Stabiele trend;
? Trend onbekend.

Tabel 2. Overzicht van doelstellingen, huidig areaal, huidige kwaliteit en trends in areaal en kwaliteit van de aanwezige habitattypen in Springendal en Dal van de Mosbeek (KWR et al., 2017).

3.1 Niet grondwater afhankelijke habitattypen

Voor de niet grondwatergevoede habitattypen Droge heide en Jeneverbesstruwelen zijn beheer- en inrichtingsmaatregelen nodig om de effecten van stikstofdepositie te verlichten. Deze blijven nodig omdat de KDW ook in 2030 nog zal worden overschreden. Voor Beuken-eikenbossen met Hulst zijn wel maatregelen voorhanden, die de verzurende werking van stikstofdepositie beperken. Deze maatregelen werken pas op langere termijn, maar aangezien er geen snelle verslechtering in

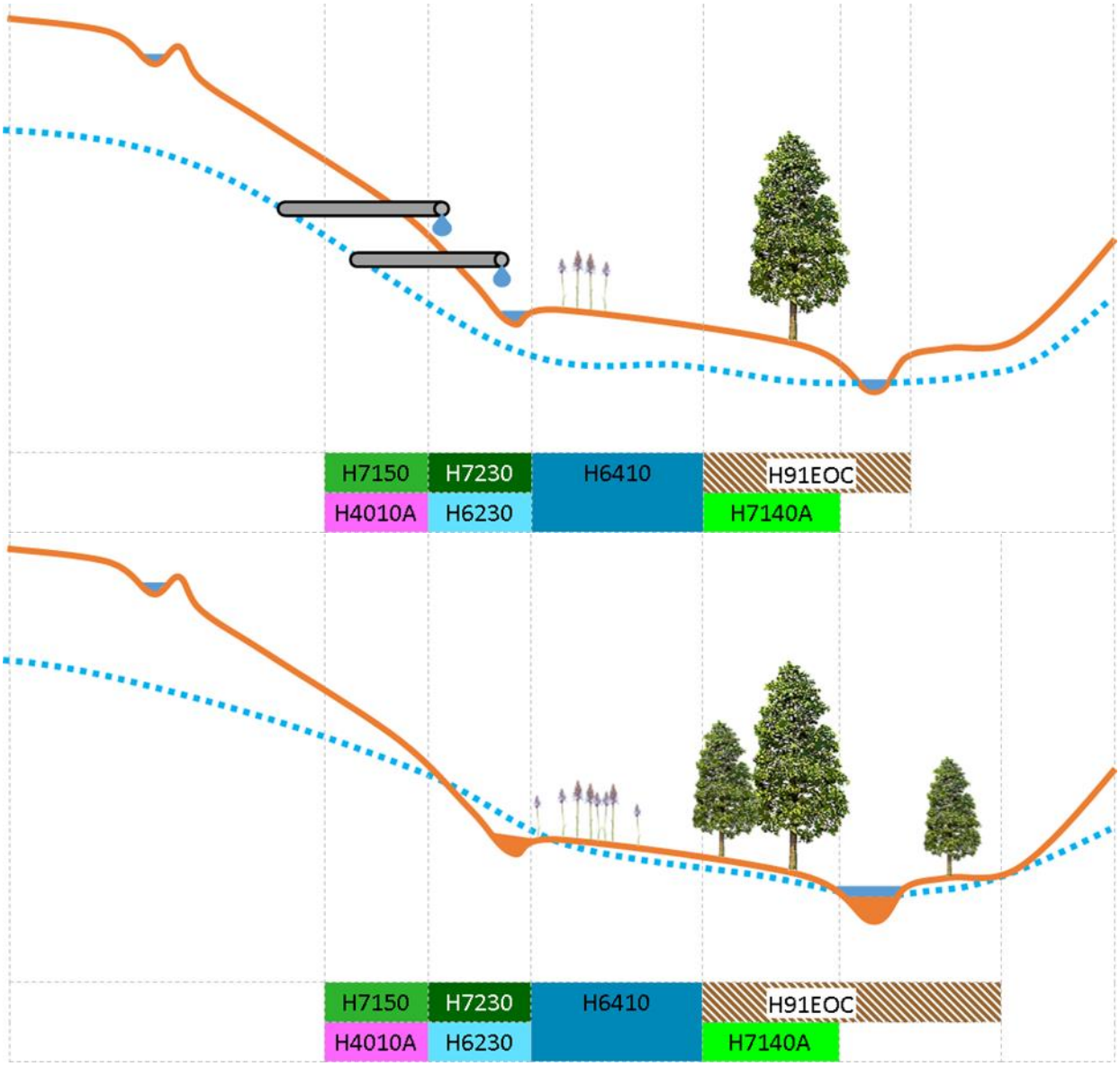
de abiotische condities te verwachten is en gezien de positieve trend van de kwaliteit van dit habitattype is dat geen bezwaar.

3.1.1 Droge heide en Jeneverbesstruwelen

De Droge heide en Jeneverbesstruwelen vallen buiten de PAS opgaven en worden met interne maatregelen door de terrein beherende organisaties (TBO's) opgepakt en een enkele particulier die deze habitattypen in eigendom en beheer heeft. De belangen van de particulieren worden door Overijssels Particulier grondbezit (OPG) in samenwerking met de Bosgroepen behartigd. Op kansrijke locaties worden maatregelen gepland voor verbinding en uitbreiding oppervlakte van Droge heide en Jeneverbesstruwelen in het Springendal, Dal van de Mosbeek – Manderheide en Roezebeek – Vasserheide. Staatsbosbeheer is in uitvoering met het realiseren van verbindingen tussen de heidegebieden Paardeslenkte – De Strengen en het Onland in samenwerking van het particuliere landgoed De Mosbekke. Landschap Overijssel is in samenspraak met particuliere grondeigenaren bezig in Dal van de Mosbeek – Manderheide om de oppervlakte Droge heide uit te breiden. Bovenstrooms het brongebied van de Mosbeek ligt de gebiedsopgave om op particuliere grond (verworven door de provincie Overijssel) bos om te vormen naar Droge heide. In het deelgebied Roezebeek – Vasserheide zijn bij Landschap Overijssel eveneens kansen om bos om te vormen naar de habitattypen Droge heiden en Jeneverbesstruwelen. Waarbij waarschijnlijk ruimschoots voldaan wordt aan de opgave van uitbreiden en verbinden van Droge heiden. Potenties voor Jeneverbestruwelen liggen er in het brongebied van de Springendalse beek – De Strengen waar inmiddels een puberaal struweel van ruim 20 jaar oud ligt. Daarnaast worden rondom bestaande individuele exemplaren en kleine struweelgroepen bos verwijderd in het Springendal, Dal van Mosbeek – Manderheide en Vassergrafveld om ruimte te bieden aan de habitattypen Droge heide en Jeneverbestruwelen.

3.2 Grondwater afhankelijke habitattypen

Alle habitattypen zijn stikstofgevoelig. De hydrologische herstelmaatregelen dragen in belangrijke mate bij aan het realiseren van de ecologische vereisten voor alle grondwaterafhankelijke habitattypen. Mogelijk zullen er bij hydrologisch herstel plaatselijk wel verschuivingen naar hoger in de gradiënt optreden. Dit is een gunstige ontwikkeling die de ontwikkeling van volledige gradiënten stimuleert. Belangrijkste knelpunten zijn verdroging (figuur 1 boven) en te voedselrijke omstandigheden De hydrologische maatregelen bestaan uit het verondiepen van de te diep ingesneden beken tot 0,20 meter onder het maaiveld, buisdrains verwijderen, sloten dempen en verondiepen, die leiden tot afname verdroging, toename kwel en hoge grondwaterstanden (figuur 1 onder). Daarnaast kan boskap bijdragen aan hydrologisch herstel.
Vertragen van piekafvoeren door aanleg berging- en bufferzones leiden tot lagere stroomsnelheden met als gevolg minder erosie en run off voedingsstoffen. Daarnaast minder verliezen aan voedingstoffen door plaatselijk stoppen of minder bemesten op agrarische percelen en maisland omzetten in permanent grasland.



Figuur 1. Boven sterk geschematiseerde beekdaldoorsnede met beïnvloede grondwaterstanden en positionering habitattypen. Onder grondwaterstanden na herstelmaatregelen en positionering habitattypen: H4010A – Vochtige heiden, H6230 – Heischrale graslanden, H6410 – Blauwgraslanden, H7140A – Overgangs- en Trilvenen, H7150 – Pioniervegetaties met Snavelbiezen en H91E0C – Vochtige alluviale bossen.

3.2.1 Heischrale graslanden

Het Habitattype Heischrale graslanden behoort tot de prioritaire habitattypen. Door de specifieke eisen die dit habitattype stelt aan bodem(buffering) en of grondwater(buffering) is dit habitattype zeldzaam. De juiste eisen zijn maar op een zeer beperkt aantal locaties aanwezig. Goed ontwikkelde vegetaties van dit habitattype liggen in het Dal van de Mosbeek in het brongebied en de Vlasreuterij hoog in de flank van de dalen. Kansrijke locaties voor dit habitattype grenzen direct aan de bestaande locaties van het habitattype in het brongebied en de Vlasreuterij en de direct aangrenzende percelen op dezelfde hoogte in de gradiënt wanneer ter plaatse greppels, sloten en buisdrains worden verwijderd. Voor het brongebied zijn dat de cultuurgronden aan de noordoostzijde en voor de Vlasreuterij zijn dat de cultuurgronden westelijk aangrenzend. In

Springendal komt hoog in de flank van het beekdal bij Meerbekke een vegetatie voor met een dominantie van Borstelgras, die door het verondiepen van de beek beter gebufferd gaat worden.
Verder komen in de Droge heide licht gebufferde standplaatsen voor langs wandelpaden en bereden plekken waar heischrale soorten als Borstelgras en Tandjesgras voorkomen. Dit zijn soortenarme vegetaties (rompgemeenschappen met Borstelgras) , die grondwateronafhankelijk zijn en in de praktijk nooit soortenrijk zullen worden en de juiste dosering van betreden en of berijden lastig is te organiseren. Het advies is om aan de betreden en bereden locaties geen uitbreidingsdoel te koppelen.

3.2.2 Vochtige Alluviale bossen

Het habitattype Vochtige Alluviale bossen behoort net als de Heischrale graslanden tot de prioritaire habitattypen. Dit type ligt vooral in het laagste deel van de erosiedalen/beekdalen waar de grondwaterinvloed (kwel) het grootst is en de fluctuaties in grondwaterstanden het kleinst zijn. Het meest kritische bostype is Elzenbronbos met een maximale fluctuatie van 0,20 m onder maaiveld. Goed ontwikkelde vegetaties van dit habitattype liggen verspreid over het Natura 2000 gebied waarbij Hazelbekke het rijkst ontwikkeld is en de grootste samenhang kent tussen de verschillende bostypen. In het Springendal en het dal van de Mosbeek komt dit habitattype meer versnipperd voor en van mindere kwaliteit dan in Hazelbekke. Potenties voor uitbreiding liggen in alle beekdalen, omdat overal de beek verondiept wordt tot 0,20 m onder maaiveld en grondwaterinvloed en kwel zullen toenemen.
Uitbreiding in Hazelbekke zou gezien de huidige kwaliteit het meest gewenst zijn, maar dat zal dan ten koste gaan van goed ontwikkelde vegetaties van de dotterbloemhooilanden in de dalen. In de afweging van natuur én landschap is het advies om de huidige afwisseling van beekdalgraslanden en bos in Hazelbekke als kwaliteit in stand te houden.
In de Noord- en Zuidtak van de Springendalse beek liggen elzenbronbossen met kleine oppervlakten. Door de noord- en zuidtak geheel te laten verbossen zal op midden en lange termijn op de kwelgevoede plekken goed ontwikkeld Elzenbronbos kunnen ontstaan en op de natte minder kwelgevoede delen een subassociatie met Zompzegge, maar alle Vochtige alluviale bossen. De impact op de landschappelijke kwaliteiten is gering en in en eerdere afweging door Staatsbosbeheer is de keuze gemaakt voor de ontwikkeling van beschaduwde bronbovenlopen voor de beekfauna.
In het dal van de Mosbeek is het laagste deel van het erosiedal/beekdal niet aaneengesloten begroeid met het Habitattype Vochtige alluviale bossen. Met name het westelijke deel is opener dan het oostelijke deel. Die afwisseling in natte beekgraslanden en bossen is ook hier een kwaliteit. Meest kansrijk is het beekdal op het landgoed Moll'nmoss, waar door beekverondieping goed ontwikkeld Elzenbronbos voorkomt en direct aangrenzend door dispersie uitbreiding kan plaatsvinden van goed ontwikkelde Vochtige alluviale bossen - Elzenbronbos.

3.2.3 Blauwgraslanden

De Blauwgraslanden bestaan binnen het Natura 2000 gebied grotendeels uit vegetaties van de Veldrus-associatie. Het echte blauwgrasland komt alleen in het brongebied van de Mosbeek voor. Door de relatief steile flanken van de beekdalen komt laterale afstroming van jong grondwater veel voor. Veldrus is hiervoor indicatief. Kansrijke plekken zijn aanwezig of ontstaan op locaties in de flank van de beekdalen waar greppels, sloten en buisdrains zijn of worden verwijderd en de laterale stroming van jong grondwater hersteld is of hersteld kan worden. Deze situaties komen voor direct benedenstrooms van het brongebied van de Mosbeek op de noord- en zuidflank van het beekdal. Ook het landbouwperceel ten westen van de Vlasreuterij is kansrijk na herinrichting. In de beekdalen van het Springendal komen in meerdere beekdalgraslanden vegetaties met Veldrus voor, die zich kunnen ontwikkelen tot habitattype, maar door de beekverondieping tot 0,20m onder maaiveld kan de vernatting te groot worden en zijn de potenties voor het habitattype Trilveen met het vegetatietype associatie van Moerasstruisgras en Zompzegge met Draadrus mogelijk groter. In Hazelbekke zijn de beekdalgraslanden met Veldrus onderdeel van de beekdalgraslanden die tot de dotterbloemhooilanden zijn te rekenen en niet als habitattype kwalificeren.

3.2.4 Overgangs- en trilvenen

Van de kwalificerende vegetaties komen de associatie van Moerasstruisgras en Zompzegge met Draadrus en de rompgemeenschap (RG) van Waterdrieblad voor. De RG van Waterdrieblad komt alleen in Hazelbekke voor. Potenties voor uitbreiding van het type met Waterdrieblad zijn niet aanwezig. Voor het kwalificerende vegetatietype associatie van Moerasstruisgras en Zompzegge met Draadrus zijn de kansen in de dalen van de Springendal beek het grootst (zie Blauwgraslanden).

3.2.5 Kalkmoerassen

Van de kwalificerende vegetaties komen de associatie van Vetblad en Vlozegge en de rompgemeenschap van Armbloemige waterbies voor. Beide komen alleen voor in het brongebied van de Mosbeek. Door beekherstel (2018) zijn binnen de grenzen van het brongebied de grondwaterstanden en grondwaterstomen hersteld en de negatieve trend waarschijnlijk gestopt. Kansen voor uitbreiding liggen dan ook vooral in het brongebied. Daarnaast zijn er in de Vlasreuterij kansen voor vestiging van de associatie van Vetblad en Vlozegge wanneer greppels, sloten en buisdrains aangrenzend worden verwijderd.

4 CONCLUSIES M.B.T. DE RANDVOORWAARDEN

6. Binnen de begrenzing is voor alle habitattypen uitbreiding van areaal te realiseren. Voor de meest kritische typen zoals Heischrale graslanden en Kalkmoerassen zal dat bescheiden zijn, omdat de potenties daartoe ook van nature maar weinig voorkomen in het gebied.
7. De uitbreidingsdoelen zijn te realiseren grenzend aan de instandhoudingsdoelen om daarmee zoveel mogelijk landschapsecologische samenhang en eenheden met een geringe grenslengte te krijgen.
8. De abiotische omstandigheden van minimaal een van de vegetatietypen die kwalificeert voor de habitattypen met een uitbreidingsdoel komt door de PAS maatregelen (figuur 1) en beheer binnen het doelbereik. Verondieping Springendalse beek is er een mooi voorbeeld van met plaatselijk omslag van wegzijging naar kwel.
9. Aanwezigheid van vegetaties die nu nog niet kwalificeren, maar door PAS maatregelen (figuur 1) en beheer kansrijk worden voor verdere ontwikkeling naar wel kwalificerende vegetatietypen. Natuurherstel in Dal van de Mosbeek direct benedenstrooms brongebied voor het Habitattype Blauwgraslanden.
10. Locaties met potenties voor uitbreidingsdoelen waarvoor meer maatregelen nodig zijn dan voor de instandhoudingsdoelen worden niet ontwikkeld. In het Dal van Mosbeek benedenstrooms de watermolen Bels wordt de maatregel M60 niet nader ingevuld, omdat Habitattypen daar ontbreken.

Literatuur

Bal, D., 2009. Definitietabel habitattypen. Ministerie van LNV.
Bal, D., 2009. Toelichting bij de definitietabel habitattypen. Ministerie van LNV.
Kranenbarg, J. & M. Schiphouwer 2016. Kansen voor de beekprik en KRW doelsoorten vis in Mosbeek en Hazelbekke. Beoordeling leefgebied en mogelijke herstelmaatregelen in relatie tot aanwezige habitats, migratiebarrières en bronpopulaties, RAVON Nijmegen.
KWR, Witteveen en Bos en Royal Haskoning DHV, 2017. Natura 2000 Gebiedsanalyse voor de
Ottburg, F., 2017. WENR titel?. Alterra, Wageningen.
Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) Springendal en Dal van de Mosbeek. GS Provincie Overijssel.
Smit, J.T., 2016. Vliegend hert Springendal en Dal van de Mosbeek beheerplan 2016-2020. EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden.

Bijlage 7 Notitie Methodiek toepassing Bemestingsmaatregelenwijzer (BMW)

FieldLab Springendal – Dal van de Mosbeek, 19 februari 2019

INHOUD

1 Aanleiding
2 Risicoschatting met behulp van de BMW
2.1 Hydrologische systeemanalyse
2.2 Risicoschatting landbouwperceel naar habitat
2.3 Beoordeling risico
3 Uitwerking maatregelen
4 Voorbeeldberekeningen maatregelen met overgangszone

1. Aanleiding

Het FieldLab Springendal & Dal van de Mosbeek (FieldLab) heeft de opdracht om de voorgestelde maatregelen uit de N2000-beheerplan nader te detailleren op basis van expertkennis en waar nodig aanvullend onderzoek om tot de juiste afweging en onderbouwing te komen van noodzakelijke maatregelen. Stoppen van bemesting is een van de maatregelen die wordt voorgesteld. Voor de inschatting van mogelijke beïnvloeding van landbouwpercelen op omliggende Habitats is door de provincie de Bemestingsmaatregelenwijzer ((BMW) Groenendijk et al., 2017) ontwikkeld. Dit is een handreiking voor het bepalen van de benodigde bemestingsmaatregelen volgens een stappenplan. Voor Springendal – Dal van de Mosbeek (Spr-DvdM) is het stappenplan uit BMW door het FieldLab als uitgangspunt gehanteerd.
De methode van toepassing van de BMW door het FieldLab in Spr-DvdM om tot een goede afweging van risico's van landbouwkundige beïnvloeding op percelen via grond- en oppervlakte water op het Habitats te komen, wordt in deze notitie toegelicht. Met daarbij nadrukkelijk aandacht waar deze methodiek een nadere detaillering en aanvulling is op de BMW en op welke wijze de afweging en uitwerking van de maatregelen heeft plaatsgevonden. De methodiek is gepresenteerd en vastgesteld in de BAC van vrijdag 11 oktober 2018. In deze notitie is de methodiek uitgeschreven.

Leeswijzer:
In hoofdstuk 2 is uitgewerkt op welke wijze de risicoschatting per perceel wordt uitgevoerd: waar conform de methodiek BMW wordt gewerkt en waar op een meer specifieke wijze de risico's voor Spr-DvdM zijn uitgewerkt. In hoofdstuk 3 is uiteengezet op welke wijze de afweging van de maatregelen heeft plaatsgevonden. Hoofdstuk 4 geeft aan de hand van 2 voorbeeldlocaties de methodiek die wordt gehanteerd voor de zogenaamde onbemeste overgangszones en wat hiervan het uiteindelijke ingeschatte resultaat is in afname stikstof vracht in het gebied.

2. Risicoschatting met behulp van de BMW

2.1 Hydrologische systeemanalyse

De basis voor de risicoschatting voor vermesting is de hydrologische systeemanalyse (conform BMW). Deze analyse geeft aan welke hydrologische relatie er is tussen perceel en aanwezige habitattypen. Onderstaande transportroutes zijn per perceel bepaald in de hydrologische systeemanalyse. Zie hiervoor de notitie Hydrologische systeemanalyse.

- *Beïnvloeding habitat via overland-transport uit aangrenzend perceel*
  Grenst het landbouwperceel direct, dus zonder tussenliggende sloot of weg, aan het Habitat dan is er in potentie beïnvloeding mogelijk via overland-transport (run off). Hiertoe zijn op basis van Tygron-model de percelen die gevoelig zijn voor oppervlakkige afspoeling met de systeemanalyse in beeld gebracht, zie Hydrologische systeemanalyse.
- *Beïnvloeding via oppervlaktewater*
  Grenst het landbouwperceel direct aan een kavelsloot, watergang of beek die het Habitattypen negatief beïnvloeden. Landbouwperceel en habitattypen moeten aan elkaar zijn verbonden door oppervlaktewater zonder obstakels, waarbij het natuurgebied benedenstrooms van het landbouwperceel ligt. Daarnaast moet er een interactie zijn tussen dit oppervlaktewater en natuur, bijvoorbeeld door frequente overstromingen of door oppervlaktewater gevoede kwel. Uit deze analyse volgt een aantal randvoorwaarden waarbinnen de uitwerking van de maatregelen zal plaatsvinden voor bijvoorbeeld de ligging van de bergingsgebieden in het systeem en de frequentie van inundatie vanuit de beek.
- *Beïnvloeding via grondwater*
  Dit is afhankelijk van de reistijden en de van de stromingsrichting van het grondwater in de bodem. Uit de systeemanalyse volgt een kaart met korte en lange stroombanen en de stromingsrichting. Hieruit kan de relatie tussen landbouwperceel en voorkomen Habitattypen worden afgeleid. Voor die percelen waarvan een grondwaterstroming richting een Habitattype is aangegeven is er een risico dat nutriënten vanuit het landbouwperceel uitspoelen. Hierbij vormen de korte stroombanen met een beperkte reistijd het grootste risico. De reistijd tussen perceel en habitattype is per locatie bepaald, aan de hand van het gemiddelde per perceel en het raakpunt met het Habitattypen.

2.2 Risicoschatting landbouwperceel naar habitat

Op basis van de hydrologische beïnvloeding van het landbouwperceel op het Habitattypen zijn de volgende stappen als field lab in lijn met de BMW uitgewerkt.

1. Vaststellen gevoeligheid habitat op basis van ecohydrologische vereisten (=toetsingskader)
2. Vaststellen van knelpunt vermesting natuur aan de hand van veld waarnemingen en waterkwaliteitsgegevens
3. Vaststellen oorzaak vermesting (via grond- en/of oppervlaktewater of andere oorzaken)
4. Bepalen herkomstgebied van grond- en/of oppervlaktewater
5. Inventarisatie herkomstgebied
6. Bron (emissie) bepalen vanuit perceelskenmerken
7. Pad (route en verblijftijden) in beeld brengen
8. Risico inschatting

2.2.1 Vaststellen knelpunt vermesting natuur

Het knelpunt vermesting is in de gebiedsanalyse vastgesteld op basis van de vegetatie (voedselrijkdom door nutriëntenbelasting) en hydrologische condities. Bij vegetaties is er een duidelijke grens tussen vegetatietypen die in de zin van de aanwijzing als goed ontwikkeld zijn aangemerkt (de associaties en de subassociaties) en voor matig ontwikkeld gaat het om rompgemeenschappen. Expertoordeel is onderdeel van het vaststellen van het knelpunt. Voor de nutriëntenbelasting zijn de grenswaarden (Claessens et al. (2014) voor fosfaat, nitraat en zuurgraad (zie bijlage 1) opgenomen voor zover als beschikbaar getoetst aan langjarige/historische reeksen van

waterkwaliteit in zowel oppervlakte- als grondwater. Langjarige reeksen zijn alleen van oppervlaktewater bekend en toegepast.

Sulfaat
Sulfaat wordt in niet genoemd in Claessens et al. (2014) en toetsen we aan de grenswaarden op basis van mondelinge communicatie met B-Ware (zoals genoemd in bijlage 1). De processen rond sulfaat zijn zo complex dat per locatie die de grenswaarde van 50 mg sulfaat/liter overschrijdt, op basis van expert judgement is beoordeeld of het knelpunt wordt veroorzaakt door vermesting of dat een van of een combinatie van de andere natuurlijke processen zoals verdroging of zuurstof rijk water, een probleem vormt. Bij onzekerheid zal dit bij de uitwerking van de maatregel als onzekerheid worden benoemd en wordt monitoring met raaien voorgesteld om de komende jaren meer inzicht te verkrijgen.
Sulfaat is in deze notitie niet verder uitgewerkt, omdat hier te weinig kennis over beschikbaar is. Risico vanuit sulfaat wordt wel meegewogen als verzwarend indicatie als er reeds nitraat en/of fosfaat risico's zijn. Dit is uitgewerkt in de uiteindelijke afwegingsmatrix (hoofdstuk 3).

2.2.2 Vaststellen oorzaak vermesting

Per locatie is met behulp van de systeemanalyse en de ligging van het Habitat geanalyseerd of er een relatie is van het perceel via het grond- en of oppervlakte water met het Habitat(s).
Het kan daarbij gaan om:

1. *Uitspoeling van meststoffen naar het grondwater.* Hier gaat het voornamelijk om nitraat en in beperkte vorm om de uitspoeling van sulfaat.
2. *Ondiepe uitspoeling, dit is vooral van toepassing op het knelpunt fosfaat.* Hier gaat het met name om ondiepe grondwaterstroming door dunne zandige bodempakketten op tertiaire klei of keileem; en of afvoer uit drainages afhankelijk van het type water dat wordt gedraineerd.
3. *Runoff over het maaiveld.* Het gaat hier om percelen waar de infiltratiecapaciteit of bergend vermogen in bodem beperkend is (afstromingsgevoelige percelen). Een hellend dun leem of zandpakket op een afzetting bestaande uit tertiaire klei of keileem. Dit is afhankelijk van de infiltratiecapaciteit die op basis van gewas, bodem, helling en het voorkomen van tertiaire klei of keileem ondiep in de ondergrond vastgesteld.

In Bijlage 2 zijn de processen rondom uitspoeling en afspoeling specifiek voor Spr-DvdM nader toegelicht.

2.2.3 Bepalen en inventariseren herkomstgebied van grond- en/of oppervlaktewater

Op basis van de hydrologische systeemanalyse is het herkomstgebied van het grond- en oppervlakte bepaald. Hier onderscheiden we de volgende grondwaterstroombanen:

1. Snelle component (=korte reistijden < 1 jaar) grondwaterstroming door ondiepe zandpakketten op tertiaire klei of keileem.
2. Ondiepe component (korte kwel = korte – middellange reistijden 1-5 jaar)) stroombanen in diepere zandpakketten op de tertiaire klei.
3. Lange kwelstromen (reistijden meer dan 5 of 10 jaar) in de dieper gelegen ondergrond met een onzekerheid of dit als kwel naar de beek of verder op in het systeem aan het oppervlak komt.

De hydrologische systeemanalyse geeft een beeld van de stromingsrichting en een inschatting van de gemiddelde reistijden vanuit het landbouwperceel naar het Habitattypen. Met name de stroombanen met korte – en middellange verblijftijden in de beekdalen vormen een risico voor uitspoeling van nitraat. De lange kwelstomen zijn zo lang dat de nitraat nagenoeg volledig is gedenitrificeerd en verdund met overig grondwater. Deze vormen voor de uitspoeling van nutriënten daarmee een beperkt risico.
Een kaart met het herkomstgebied van het oppervlaktewater en de mate van infiltratie voor Spr-DvdM is opgenomen in de hydrologische systeemanalyse.

2.2.4 Bron (emissie) bepalen vanuit perceelskenmerken
Voor het bepalen van de emissie gebruiken we de volgende perceelskenmerken van het herkomstgebied:

- Bodemsoort
- Grondwatertrap
- Grondgebruik
- Gewas
- Helling
- Drainage
- Oppervlakte van het perceel als % in het totale beïnvloedingsgebied
- Afstand tot habitat
- Fosfaattoestand bodem

2.2.4.1 Bepaling van de emissie van nitraat
De belangrijkste route van nitraat naar een Habitat is uitspoeling via bodem naar grond- en oppervlaktewater. Op basis van het bodemoverschot (dat wat in de bodem aanwezig is, maar niet opgenomen wordt in een groeiseizoen door het gewas) en het neerslagoverschot wordt de nitraatconcentratie van uitspoeling bepaald. Voor zowel melkveebedrijven als akkerbouwbedrijven is het stikstofbodemoverschot bepaald in de periode 1991 tot en met 2016.
Wij hanteren onderstaande waarden (zie Bijlage 3):

- Stikstofbodemoverschot melkveebedrijven 128 kg N per ha (2016)
- Stikstofbodemoverschot akkerbouwbedrijven is 108 kg per ha (2016)

Op basis van de uitspoelfractie kan een inschatting worden gemaakt van de stikstofvracht die potentieel kan uitspoelen. De uitspoelfractie wordt mede bepaald door het meerjarig gemiddelde neerslagoverschot en de grondwatertrap. Voor zowel gras- en maisland als overig bouwland (Bijlage 1, Fraters et al., 2012) Is de uitspoelfractie per grondwatertrap berekend. Zie voor de kanttekening bij de uitspoelfractie ingeval een GT VIII de beschouwing.

Tabel 1: Uitspoelfractie voor gras, mais en bouwland op zand (Fraters et al., 2012)

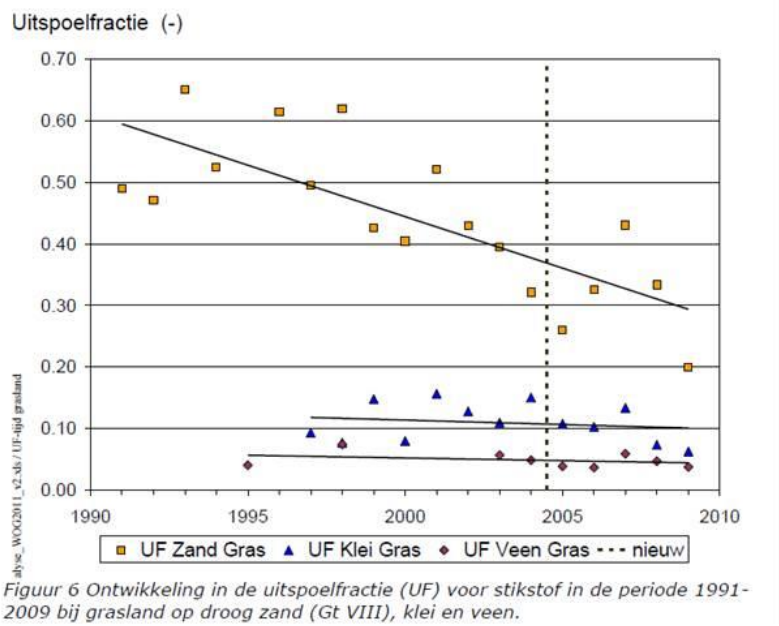
GT-Klasse	grasland	mais- en bouwland
VIII	0,44	0,9
VII	0,36	0,74
VI	0,29	0,59
V*	0,21	0,43
V	0,22	0,45
IV	0,19	0,39
III*	0,14	0,07
III	0,04	0,07

Per perceel is op basis van onderstaande formule de potentiële stikstof vracht berekend dat kan uitspoelen:

Stikstofvracht in kg N per perceel is: *Bodemoverschot x uitspoelfractie x perceelsoppervlak*
Dus bijvoorbeeld een perceel gras met een GT van VIII en een oppervlak van 1 ha heeft een stifstofvracht van 128 x 0,44 x 1 = 56 kg N. Ingeval van bouwland is de uitspoelvracht 108 x 0,9 x1 =97 kg N

Beschouwing op de aanpak

De uitgangswaarde voor de berekeningen, de uitspoelfractie van zand GT VIII (0,44), is gebaseerd op de data van voor 2005. De uitspoelfractie neemt af met het niveau van bemesting, waardoor de uitspoelfractie op zand momenteel lager is (naar verwachting de helft; zie onderstaand figuur). Een soortgelijk beeld geldt ook voor de uitspoelfractie voor stikstof bij bouw- en maisland op droog zand (GT VIII), klei en veen. Door het jaar 2005 te kiezen als basis, maken we een voorzichtige inschatting en zorgen we daarmee voor extra bescherming richting habitats.



Figuur 6 Ontwikkeling in de uitspoelfractie (UF) voor stikstof in de periode 1991-2009 bij grasland op droog zand (Gt VIII), klei en veen.

2.2.4.2 Bepaling emissie fosfaat

De belangrijkste verliesroutes van fosfaat uit landbouwpercelen naar aangrenzend oppervlaktewater zijn beperkt tot percelen met een hoge P-toestand en/of P-overschot in combinatie met een hoge potentie voor oppervlakkige afspoeling, erosie of ondiepe uitspoeling naar het oppervlaktewater. Uit de hydrologische systeemanalyse volgt een risico-inschatting van percelen die op basis van de helling, bodemopbouw en gewas gevoelig zijn voor runoff. Emissie van fosfaat via diepere grondwaterstromen is te verwaarlozen, zie voor meer informatie bijlage 3.

2.2.5 Pad (route en verblijftijden) in beeld brengen (alleen van toepassing op nitraat)

De processen langs de route dat nitraat aflegt en waardoor de stikstofvracht onderweg vermindert, zijn zeer beperkt onderdeel van de BMW. Aangezien de bodem in het SprDvdM erg divers is in zowel grondwaterstanden, watervoerende pakketten, als bodem en al dan niet kwelsituatie, wordt de route aan de hand fysieke perceelskenmerken in beeld gebracht om te beoordelen hoe groot het risico is dat de nutriëntenvracht ook in het Habitat terechtkomt. Hierbij wordt aangesloten bij de methodiek van de inschatting zoals die in de Handreiking Bemesting is opgenomen.
Nadat de emissie is bepaald, wordt bepaald welke verliezen er optreden tussen de hoeveelheid nitraat/stikstof die op pad gaat en welke vracht bij de habitat terechtkomt. Deze verliezen tijdens het transport worden voor nitraat door een aantal factoren bepaald:

1. De mate waarin nitraat wordt omgezet door denitrificatie tijdens de route;
2. De mate waarin nitraat wordt opgenomen door gewas tijdens de route;
3. De transporttijd vanaf het perceel naar de habitat.

Ad 1) De mate waarin Nitraat wordt omgezet door denitrificatie is afhankelijk van het organische stof gehalte van de bodem, de pH en de temperatuur. Daarnaast spelen ook de dikte van de bewortelbare zone en samenstelling van de ondergrond een rol.

Ad 2) De mate waarin nitraat wordt opgenomen door gewas tijdens de route is afhankelijk van de grondwaterstand, de dikte van de bewortelbare laag en de mogelijkheid van capillaire opstijging.

Ad 3) De transporttijd stellen we gelijk aan de verblijftijd van het grondwater onderweg vanaf het perceel naar het Habitat. In de hydrologische systeemanalyse zijn de verwachte verblijftijden per perceel vastgesteld.

Overgangszones
Als er een overgangszone is gelegen tussen het landbouwperceel in kwestie en het Habitat zal een deel van de stikstofvracht worden gedenitrificeerd en een deel worden opgenomen door het gewas. Daarnaast wordt ook de stikstof door depositie opgenomen door het gewas. Beheer van overgangszones in de zin van maaien en afvoeren is belangrijk om een overgangszone efficiënt te laten werken voor afvoer van nutriënten.
De vracht en de concentratie van stikstof worden door verschillende processen beïnvloed tussen de emissie en immissie. Omdat denitrificatie een belangrijk proces is, is voor de risico-inschatting van percelen gezocht naar een kwantificering van de denitrificatie die optreedt in het bovenste grondwater tussen een perceel en het Habitat. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van der Welle en Kris Decleer, 2001: Overgangszones, natuurlijke oeverzones en bufferstroken voor herstel van onbevaarbare waterlopen in Vlaanderen. Op basis van uitgebreid literatuuronderzoek is door hen een tabel opgesteld met daarin de hoeveelheid nutriënten die potentieel verwijderd kan worden in verschillende types overgangszones op zandgrond. Het betreffen ranges van mediane getallen. De tabel is hieronder opgenomen.

Tabel 2 Hoeveelheid nutriënten die potentieel verwijderd kunnen worden in de verschillende typen onbemeste overgangszones (gras-, bos- en moeraszone) op zandgrond range van mediane getallen (Bron: Van der Welle en Kris Decleer, 2001: Overgangszones, natuurlijke oeverzones en bufferstroken voor herstel van onbevaarbare waterlopen in Vlaanderen)

Kg N/ha/j	Graszone*	Boszone*	Moeraszone*
Denitrificatie	200 – 450 (300)	10 – 200 (100)	500 – 1500 (800)
Opname	95 – 250 (150)	50 – 200 (100)	100 – 500 (300)

* getallen afgeleid van reeks verzamelde gegevens uit literatuur

Bij de effectberekening van de overgangszones volgens de methode “Werking bufferstroken Van der Welle” is gerekend met de laagste waarde per overgangszone en is daarmee ‘worst case’. Dus achtereenvolgend voor gras 200 kg N/ha/jaar, voor bos 10 kg N/ha/jaar en voor moeras 500 kg N/ha/jaar. In het rapport van der Welle wordt de input in de buffer berekend als de aanvoer op de akker (het bemeste deel) minus de denitrificatie en de opname van de akker in het onbemeste deel. In onze aanpak is de input gelijk aan de uitspoelvracht in N / perceel bepaald op basis van het bodemoverschot maal de uitspoelfractie (zie paragraaf 0).

Beschouwing op bovengenoemde aanpak voor Springendal – Dal van de Mosbeek

1. Grondwaterstandsverloop. Hogerop in de overgangszone komen normaliter de drogere GT-Klasse (VId, VIId en VIIId) voor die richting de beek overgaan in de nattere GT’s (IIIa, IIIb e Vbo). Het is karakteristiek aan het gebied Spr-DvdM dat door de gestuwde afzettingen het voorkomen van minder goed doorlatende keileem en tertiaire klei het freatische grondwater op korte afstand sterk beïnvloed wordt, waardoor een GT III naast een GT VII kan voorkomen. Het werkelijke grondwaterstandsverloop wordt zo goed mogelijk meegenomen op basis van de kartering van BadVS Bodem en Water (2016).

Tabel 3 De onderscheiden GT-klassen met oppervlaktenverdeling in Spr-DvdM (bron: BadVS Bodem & Water 2016)

GT-klasse	GHG (cm -mv.)	GLG (cm -mv.)	Aantal kaartvlakken	Ha
IIIa	0-25	80-120	9	8.4
IIIb	25-40	80-120	12	7.0
Vbo	25-40	120-180	13	12.0
Vbd	25-40	> 180	2	1.3
VIo	40-80	120-180	18	14.4
VId	40-80	> 180	16	28.6
VIIo	80-120	120-180	4	2.2
VIId	80-140	> 180	25	31.1
VIIId	> 140	> 180	21	48.5
-			1	1.1

2. Donkere enkeerdgronden (> 50 cm dikke enkeerdlaag). In de deelgebieden Hazelbekke en Mosbeek komen enkeerdgronden voor die landbouwkundig gezien door hun goede eigenschappen voor vochtleverend vermogen en een lager risico voor uitspoeling tot de betere zandgronden behoren. Door het verhoogde organische stof gehalte en de dikte van de donkere enkeerdlaag (60 – 100 cm – maaiveld) en de dikte van de bewortelbare laag die in geval er een moderpodzol onder de eerdlaag is aangetroffen zal het denitrificerende vermogen van deze bodem groter zijn dan een schrale zandgrond met eenzelfde GT VIII. Als deze bodems voorkomen wordt hier voor gecorrigeerd.

2.3 Beoordeling risico

Conform methodiek BMW is het risico voor beïnvloedingen beoordeeld. Om de risico's goed mee te kunnen wegen zijn voor iedere stof & route risicoklassen gedefinieerd.

2.3.1 Risico-inschatting Nitraat

2.3.1.1Ondiepe uitspoeling nitraat naar het oppervlaktewater
Voor de ondiepe uitspoeling van stikstof naar het oppervlaktewater wordt het risico bepaald volgens de methodiek van de Handreiking Bemesting. Dit risico treedt alleen op voor nattere percelen (grondwatertrap < V) die een directe relatie hebben met het oppervlaktewater (drainage en greppels). En de aanwezigheid van drainage.

Tabel 4. Waardering voor het risico op de ondiepe uitspoeling van strikstof naar het oppervlaktewater

Grondwatertrap	Waardering	Aanwezigheid greppels	Waardering	Aanwezigheid buisdrainage	Waardering
I t/m III	2	nee	0.5	Nee	0
III* en IV	1.5	ja	1	Vaste diepte	2
V en V*	1			regelbaar	1
VI	0.75				
VII en VII*	0				
Aanwezigheid keileem in ondergrond	**Waardering**	**Precisie (oa weersafhanke-lijk) bemesten**	**Waardering**		
Nee	0	Nee	1		
ja	0.5	Ja	0.8		

De waarden voor grondwatertrap, greppels, buisdrainage en keileem worden gesommeerd en vermenigvuldigd met de factor voor precisie bemesten. **Vervolgens worden drie risicoklassen onderscheiden (< 2,1 is laag risico, 2,1 tot 3,8 matig risico, > 3,8 hoog risico).**

2.3.1.2 Uitspoeling nitraat naar het grondwater in het habitat
Het risico voor uitspoeling van nitraat in het grondwatersysteem naar de habitat wordt bepaald door:
- emissie/vracht op basis gebruik
- grondwatertrap-trap/uitspoelfractie
- de oppervlakte van het perceel
- de reistijd
- de reductie die kan optreden door denitrificatie in de overgangszone
- het voorkomen van drainage.

Met deze gegevens wordt een risico-inschatting uitgevoerd naar het risico op vermestende beïnvloeding van het Habitat door de betreffende (landbouw)percelen. Hierbij wordt niet alleen gekeken naar de actuele situatie (huidige gebruik) maar ook naar de potentiële (worst case) situatie.
De vracht (immissie) wordt berekend door het bodemoverschot te vermenigvuldigen met de uitspoelfractie per grondwatertrap en grondgebruik voor zandgronden. Vervolgens wordt bepaald of in de route een overgangszone voorkomt waar denitrificatie en opname plaatsvinden. Op basis van de reistijd en immissie wordt tenslotte het risico ingeschat, waarbij de weging van de reistijd wordt overgenomen uit de Handreiking bemesting/BMW.
Hieruit is een risico-inschatting opgesteld die kan variëren van risico laag, matig en hoog voor vermesting met nitraat op basis van de restvracht die in het Habitat/beek terechtkomt. De percelen die een potentieel risico vormen op basis van reistijd en stikstofvracht zullen ruimtelijk worden weergegeven op een kaart.

Tabel 5. Risico inschatting immissie nitraat in Habitat/beek

	Immissievracht		
Reistijd	**< 25 kg**	**25 tot 50 kg**	**>50 kg**
< 1 jaar	Matig	Hoog	Hoog
1 tot 5 jaar	Laag	Matig	Hoog
>5 jaar	Laag	Laag	Matig

2.3.2 Risico-inschatting P

Het risico dat fosfor vanuit een landbouwperceel (bron) via het water (transport) leidt tot een probleem in een aangrenzend natuurterrein (receptor) hangt af van de runoff of ondiepe uitspoeling. Runoff risico wordt in het veld bepaald en kan relatief eenvoudig met fysieke maatregelen worden beperkt.
Risico op ondiepe uitspoeling zal met name optreden bij percelen met de grondwatertrap V, III, II en I, bij aanwezigheid drainage en keileem ondiep en een directe relatie via het oppervlaktewater. Voor de risico-inschatting van percelen met deze grondwatertrappen wordt voor de ondiepe uitspoeling de Bemestingsmaatregelwijzer toegepast.

3. Uitwerking maatregelen

Op basis van de stappen die beschreven zijn in hoofdstuk 2 is bepaald welke percelen hoog risico hebben voor kwetsbare habitats via grond- en of oppervlakte water en/of run off.
Vervolgens wordt voor percelen met risico's voor habitats beoordeeld welke maatregelen passend zijn. In deze beoordeling hanteren we een volgordelijkheid op basis van de volgende uitsluitingscriteria:

1. Percelen die op voorhand al aangemerkt worden/zijn omdat de eigenaar te kennen heeft gegeven na uitvoering van de N2000-maatregelen landbouwkundig gebruik niet mogelijk acht of wenst. Voor deze percelen is functiewijziging naar natuur van toepassing, dus **stoppen bemesting**
2. Percelen die na inrichting van het gebied met hydrologische maatregelen zoals ophogen van de beek, verwijderen drainage, dempen/verondiepen watergangen en/of berging landbouwkundig niet meer geschikt zijn, krijgen de status natuur / of overgangszone en is functiewijziging voorgesteld en volgt **stoppen bemesting**.
3. Indien een perceel een knelpunt vormt voor runoff(of ondiepe grondwaterstroming) worden in principe **altijd maatregelen** voorgesteld zoals omvormen naar permanent grasland, randdammen, sikkels of verlaging (greppel) in het veld om de runoff tegen te gaan. Indien een perceel gedraineerd is geldt dat eerst wordt beoordeeld of de drainage verwijderd dient te worden om het verdrogingsknelpunt op te lossen, indien dit niet het geval is dan zal de drainage gehandhaafd worden, maar de afvoer richting natuur beperkt door fysieke beperkingen (dammen, etc.).
4. Op percelen die niet behoren tot de situaties 1. tot en met 3. wordt op basis van onderstaande beoordelingsmatrix vastgesteld welke maatregelen worden voorgesteld. Uitgangspunt is dat we maatregelen voorstellen als de gevoeligheid van de betreffende habitats hoog is en het risico op nitraatuitspoeling hoog of matig. Als er een sulfaatrisico is, werkt dit als een verzwarende situatie. Bij het vaststellen van de maatregelen, wordt altijd uitgegaan van de situatie na uitvoeren van hydrologische maatregelen.

Voor percelen met een laag risico op uitspoeling van nitraat worden geen maatregelen voorgesteld.
Bij het bepalen van een overgangszone als maatregel, is een reductie van de stikstofvracht richting het Habitattypen tot nihil als uitgangspunt gehanteerd.

In de basis worden de 'voorstel' maatregelen worden door het FieldLab voorgesteld (ca. 70% van de percelen). Vanuit perceelsspecifiek maatwerk kan het FieldLab ook komen met een 'alternatief' maatregel. Dit gebeurt in ca. 30% van de percelen en wordt apart genoemd en onderbouwd in de maatregeltabel.

- Een lichter alternatief wordt voorgesteld op basis van bijzondere perceelsspecifieke omstandigheden; alleen als er geen hoger risico op negatieve beïnvloeding van het knelpunt in de habitat wordt gecreëerd,. Denk hierbij aan bijzondere perceelsvorm of een dusdanige perceelsgrootte, waardoor binnen een perceel een voldoende grote overgangszone kan worden gecreëerd.
- Een zwaarder alternatief wordt alleen voorgesteld als het agrarisch te gebruiken deel van het perceel na het nemen van de maatregel zo klein is, dat onvoldoende ruimte is voor landbouwkundig gebruik → het perceel wordt dan in zijn geheel voorzien van een maatregel in de zwaardere categorie.

Ten behoeve van de borging van de effecten van voorgestelde maatregelen in de toekomst wordt bij de beschrijving van de maatregelen ook opgenomen of aanvullende eisen aan (mogelijk toekomstig) landgebruik gesteld worden (denk aan: verbod op akkerbouw, permanent grasland, etc.).

Tabel 6. Beoordelingsmatrix voor risico uitspoeling nitraat

Gevoeligheid habitat voor nutriëntenbelasting	Risico op uitspoeling nitraat	Risico op uitspoeling sulfaat [13]	Overgangszone tussen perceel en habitat	Overgangszone voldoende om N vracht tot nihil te reduceren?		Maatregel		
				ja	Nee	Voorstel	Alternatief - zwaarder	Alternatief lichter
Hoog	Hoog / matig	Aanwezig	<niet van belang>			Stoppen bemesting	Nvt	Bemestingsvrije overgangszone
Hoog	Hoog / matig	-	Nee	nvt	nvt	Stoppen bemesting	Nvt	Bemestingsvrije overgangszone
Hoog	Hoog / matig	-	Ja		Nee	Bemestingsvrije overgangszone op perceel meestal in combinatie met permanent grasland.	Stoppen bemesting gehele perceel indien er onvoldoende oppervlak voor landbouwkundig gebruik overblijft.	Nvt
Hoog	Hoog / matig	-	Ja	Ja		Permanent grasland om het risico op uitspoeling terug te dringen	Nvt	Huidig gebruik handhaven

[13] Op basis van metingen en expert oordeel bodemprocessen

4. Voorbeeldberekeningen maatregelen met overgangszone

A) Perceel ten zuiden van de zuidtak van de Hazelbekke

De uitgangspunten voor dit landbouwperceel zijn:

- Oppervlakte 3,6 ha
- Bodem zand (bodemanalyse Badvs 2016) grondsoort donkere enkeerd met 100 cm beworteling, zie bijlage 3.
- Grondwatertrap GTVIII
- Huidig gebruik: maisland (Bodemoverschot 108 kg N/ha)
- Perceel is niet gedraineerd.
- Grondwaterstroming richting het habitat
- Afstand tot Habitat is 30 tot 300 meter, reistijd is < 5 jaar.
- Huidige overgangszone bestaat uit 0,2 ha gras onbemest
- Uitspoelfractie 0,9 akkerbouw/maisland
- Denitrificatie/opname overgangszone grasland, denitrificatie 200 kg N/ha en gewasopname 95 kg N/ha

Huidig risico op nitraatuitspoeling

De huidige belasting/uitspoeling van dit perceel richting habitat ha is:

- De vracht in kg N die in de huidige situatie uitspoelt is:
  108 * 0,9 = 97 kg N/ha dus in totaal 3,6 * 97 = 350 kg N.
- De overgangszone bestaat uit 0,2 ha onbemest grasland waarmee wordt afgevangen:
  0,2 * 200 (denitrificatie) + 0,2 * 95 (gewasopname) = 58 kg N
- Totale vracht die in het Habitat terecht kan komen is (350 – 58=) 290 kg N. Dit is meer dan 50 kg N / jaar dat maakt met een korte reistijd < 1 jaar, dat het perceel een **hoog risico** (zie 2.3.1.2.) heeft op nitraatuitspoeling via het grondwater naar het Habitat.

Maatregel
Als maatregel is een bemestingsvrije zone van 100 meter opgenomen en permanent grasland (verbod op akkerbouw). Het effect van het perceel wordt dan als volgt berekend:

- Oppervlakte 2,3 ha
- Bemestingsvrije zone 1,3 ha, in totaal 1,5 ha (0,2 + 1,3 ha) overgangszone
- Grondwatertrap GTVIII, uitspoelfractie grasland 0,44
- Grondgebruik: grasland (bodemoverschot 128 kg N/ha)
- Afstand tot Habitat 130 tot 300 meter (door de 100 meter bemestingsvrije zone), reistijd > 1 jaar

Risico op nitraatuitspoeling in de nieuwe situatie
De vracht die uitspoelt in de nieuwe situatie naar de overgangszone is:

- De vracht 128 * 0,44 = 56 kg N/ha in totaal dus 2,3 * 56 = 130 kg N op het gehele perceel
- De overgangszone bestaat in uit 1,5 ha onbemest grasland waarmee wordt afgevangen:
  1,5 * 200 (denitrificatie) + 1,5 *95 (gewasopname) = 443 kg N
- De vracht die in het Habitat terecht kan komen is dan (130-443=)-313 kg N, oftewel de zone is groot genoeg een deel van het nitraat te denitrificeren en een deel op te nemen door gewas.

Effect maatregel

Het effect van de maatregel bestaat dus uit:

- Minder vracht (uitspoeling) vanuit perceel van 220 kg N totaal (van 350 kg N naar 130 kg N) door kleinere bemeste oppervlakte van het perceel en grasland pv maisland.
- Immissie in Habitat van 290 kg N naar 0 (negatief -313 kg N).

Beschouwing

- Uitspoelfractie is overschat gerekend met 0,44 mg/l de huidige metingen tonen als gevolg van aanscherping van het mestbeleid en management maatregelen op bedrijfsniveau dat de uitspoelfractie is gereduceerd tot ca. 0,22 mg / liter (zie 2.2.4.1).
- De zandbodem bestaat uit een meter dikke enkeerdgrond. Dit bodemtype behoort door de dikte van de A horizont en het hogere organische stof gehalte tot de voor nitraat uitspoeling minder gevoelige gronden. Tevens zal als gevolg hiervan de denitrificatie ook groter zijn.

B) Perceel aan de noordkant van de bron van de Mosbeek.

Knelpunt dat hier optreedt is een te hoog nitraatgehalte in het grondwater bij de habitatstypen ten zuidwesten van dit perceel. Daarnaast is er een te hoog gehalte aan nitraat gemeten in het oppervlaktewater. Alleen het deel van het perceel dat is afgebakend met groen heeft korte grondwaterstroombaan richting de zuidelijk van het perceel gelegen alluviale bossen.

De uitgangspunten voor dit landbouwperceel zijn:

- Oppervlakte 2,1 + 4 + 1 ha (zuidelijke deel) = 7,1 ha
- Hiervan is 0,7 ha in het zuidelijke deel gedraineerd
- Bodem en grondwatertrap. De bodem bestaat uit zand (bodemanalyse Badvs 2016) de voorkomende grondsoorten en GT's zijn afwisselend veld- en haarpodzolgronden met een GT VIII en beekeerdgronden in het zuidelijke deel met GT IIIb, zie bijlage 3.
- Huidig gebruik is grasland (bodemoverschot 128 kg N/ha) en worst case: maisland (Bodemoverschot 108 kg N/ha)
- Alleen het zuidelijke deel van het perceel is gedraineerd.
- Grondwaterstroming richting het habitat
- Afstand tot Habitat is 0- 40 ,meter, reistijd is < 5 jaar.
- Uitspoelfractie 0,9 akkerbouw/maisland en 0,44 voor grasland
- Denitrificatie/opname overgangszone bos, denitrificatie 10 kg N/ha en gewasopname 50 kg N/ha

Hydrologische maatregelen

Het zuidelijke deel van het perceel heeft als hydrologische maatregel verwijderen van drainage. Hierdoor is landbouwkundig gebruik niet meer mogelijk. De voorziene GT verandering is van GT IIIb naar GT I/II. De bemesting stopt en het perceel is daarmee een overgangszone.

- De overgangszone bestaat uit 1 ha gras waarmee wordt afgevangen:
  1 ha *200 (denitrificatie) + 1 ha * 95 (gewasopname) = 295 kg N

Huidig en worst case risico op nitraatuitspoeling na hydrologische maatregelen

De huidige belasting/uitspoeling van dit perceel richting habitat is:

- De vracht in kg N die in de huidige situatie uitspoelt is:
  128 * 0,44= 56 kg N/ha dus in totaal 6,1 * 56 = 341 kg N voor het gehele perceel
- De overgangszone bestaat uit 1 ha gras waarmee wordt afgevangen:
  1 ha *200 (denitrificatie) + 1 ha * 95 (gewasopname) = 295 kg N
- Totale vracht die in het Habitat terecht kan komen is (341 – 295)= 46 kg N. Dit is meer dan 25 kg N / jaar dat maakt met een korte reistijd < 5 jaar, dat het perceel een matig/hoog risico heeft op nitraatuitspoeling via het grondwater naar het Habitat.

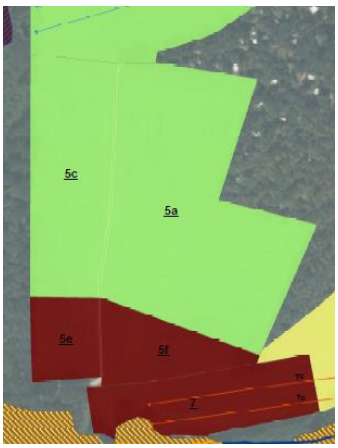
De worst case belasting/uitspoeling van dit perceel richting habitat is:

- De vracht in kg N die in de worst case situatie uitspoelt is:
  108 * 0,9 = 97 kg N/ha dus in totaal 6,1 * 97 = 592 kg N
- De overgangszone bestaat uit 0,2 ha bos waarmee wordt afgevangen:
  0, 1 ha *200 (denitrificatie) + 1 ha * 95 (gewasopname) = 295 kg N
- Totale vracht die in het Habitat terecht kan komen is (592 - 295=) 297 kg N. Dit is meer dan 50 kg N / jaar dat maakt met een korte reistijd < 5 jaar, dat het perceel een hoog risico heeft op nitraatuitspoeling via het grondwater naar het Habitat.

Maatregel

Op dit perceel zijn de volgende maatregelen voorgesteld:

1. Een uitbreiding van de onbemeste overgangszone van in totaal 0,9 ha. Hier is van het zuidelijke deel alleen dat deel meegerekend dat deel uit maakt van de overgangszone
2. Verwijderen van de drainage in het zuidelijke deel daarmee een GT I/II.
3. Verbod op akkerbouw en daarmee is het areaal permanent grasland (6,1 ha – 0,9 ha)= 5,2 ha



Het effect van deze maatregelen wordt dan als volgt berekend:

- Oppervlakte permanent grasland is 5,2 ha
- Bemestingsvrije zone 1,9 ha = overgangszone
- Grondwatertrap GTVIII, uitspoelfractie grasland 0,44
- Grondgebruik: grasland (bodemoverschot 128 kg N/ha)
- Grondwatertrap I/II, uitspoelfractie grasland 0,02
- Afstand tot Habitat > 75 meter reistijd < 5 jaar

Risico op nitraatuitspoeling in de nieuwe situatie

De vracht die uitspoelt in de nieuwe situatie naar de overgangszone is:

- De vracht 128 * 0,44 = 56 kg N/ha in totaal dus 5,2 * 56 = 291 kg N voor het gehele perceel
- De overgangszone bestaat in uit 1,9 ha (1+ 0,9 Ha) onbemest grasland waarmee wordt afgevangen: 1,9 * 200 (denitrificatie) + 1,9 *95 (gewasopname) = 560 kg N
- De vracht die in het Habitat terecht kan komen is dan (291 - 560=)-269 kg N, oftewel de zone is groot genoeg om een deel van het nitraat te denitrificeren en een deel op te nemen door gewas.

Effect maatregel

Het effect van totale maatregelen (overgangszone inclusief het zuidelijke deel) bestaat dus uit:

- Minder vracht (uitspoeling) vanuit perceel in worst case van 301 kg N totaal (van 592 kg N naar 291 kg N) door kleinere bemeste oppervlakte van het perceel en grasland i.p.v. maisland.
- Immissie in Habitat in worst case van 580 kg N naar 0 (negatief -269 kg N).
- Effect op de huidige situatie perceel in gebruik als grasland (341 -/- 269 =) 610 kg N.

Beschouwing

- Uitspoelfractie is overschat gerekend met 0,44 mg nitraat /l. De huidige metingen tonen als gevolg van aanscherping van het mestbeleid en management maatregelen op bedrijfsniveau dat de uitspoelfractie is gereduceerd tot ca. 0,22 mg nitraat / liter.
- De zuidelijke overgangszone is door het verwijderen van de buisdrainage en het dempen van de oostelijk gelegen sloten mogelijk zo nat dat deze functioneert als moeras overgangszone. In dat geval zal de denitrificatie 300 kg / ha groter zijn.

Literatuurlijst

- Achtergronddocument handreiking bemesting ontwikkelopgave EHS/Natura 2000 Overijssel, P. Groenendijk, H. Kors, R. Postma, D. van Rotterddam 2017
- Hefting, M.M., 2003, “Stikstofomzettingen en retentie in beekbegeleidende overgangszones, proefschrift”
- Welle, van der en Kris Decleer, 2001 Natuurlijke overgangszones en bufferstroken voor herstel van onbevaarbare waterlopen in Vlaanderen, Rapport Instituut voor Natuurbehoud 2001.07”
- Bodem- en grondwatertrappenkartering Hazelbekke, Mosbeek en Springendal, Schaap, Kiestra 2018.

Bijlage 1: Toetsingskader

Fosfaat, Nitraat

Tabel 1. Abiotische randvoorwaarden voor habitattypen in grondwater gevoede beekdalen (een fragment uit Claessens et al., 2014)

Habitattype	GVG	GLG	Zuurgraad (pH-H2O)	NO3 (mg N/l)	PO4 (mg P/l)	Zoutgehalte Cl (mg/l)
H4010A Vochtige heiden	20 cm + mv / 40 cm -mv	0-> 80 cm	3,5 – 5,5	0,15 – 0,35	0,01	< 150
H6230 Heischrale graslanden	> 40 cm - mv	> 80 cm-mv	6,5 – 7,5	0,35	0,025	< 150
H6410 Blauwgraslanden	0 - 40 cm-mv	> 60 cm-mv	4,5 – 6,5	0,35 – 0,46	0,025	< 150
H6510B Glanshaver- en nat, matig voedselrijk grasland	25 – 40 cm - mv	40 – 80 cm - mv	5,5 – 6,5	0,46	0,04	<150-300
H7140A Overgangs- en trilvenen	0 – 20 cm-mv	0 – 20 cm-mv	5,5 – 6,5	0,46	0,04	< 150
H7150 Pioniervegetatie met natte heide	25 – 40 cm - mv	0 - > 80 cm-mv	3,5 – 5,5	0,15 – 0,35	0,01	< 150
H7230 Kalkmoerassen	0 – 40 cm-mv	40 – 80 cm-mv	5,5 – 7,5	0,35 – 0,46	0,025	< 150
H91D0 Hoogveenbossen	20 cm+ mv /25 cm-mv	0 – 60 cm-mv	3,5 – 4,5	0,15 – 0,35	0,01	< 150
H91E0C Vochtige alluviale bossen	25 – 40 cm-mv	> 40 cm-mv	5,5 - 6,5	0,7	0,07	< 150
H9160 Eiken- eiken-haagbeukenbos	> 40 cm-mv	> 80 cm-mv	5,5 – 7,5	0,46	0,04	< 150

Sulfaat

Voor sulfaat zijn geen randvoorwaarden en referentiewaarden vastgesteld. Wel blijkt dat de aanwezigheid van sulfaat van invloed kan zijn op de standplaats. Diverse onderzoeken in grondwater gevoede beekdalsystemen hebben inzicht gegeven in de sulfaatbelasting (diverse OBN onderzoeken). Onderzoeksinstituut B-ware heeft op grond van haar onderzoeken grenswaarden herleidt met de status van goed, matig en slecht (mond. med. F. Smolders, 2018) (***Tabel*** 2).

Tabel 2 Indicatieve grenswaarden sulfaat.

Goed	Matig	Slecht
< 20 mg/l	20-50 mg/l	> 50 mg/l

Bijlage 2: Nutriëntenstromen

Uitspoeling

Nitraat In Springendal (Jalink, et al, 1997).

De nitraatgehalten in het grondwater en oppervlaktewater in en rondom het Springendal vertonen vanaf de jaren ’80 een duidelijk stijgende trend. Tussen 1980 en 1985 stegen de nitraatgehalten in een drinkwaterput van der Meer van 12,2 naar 34-38 mg/l.

De gevoeligheid van de bodem voor nitraatuitspoeling wordt in de eerste plaats bepaald door de doorlatendheid van de bodem (vandaar dat dit met name op de zandgronden een rol speelt). Nitraat bindt zich slecht, lost makkelijk op in water en spoelt daarom makkelijk uit. De meest gevoelige gronden voor uitspoeling van nitraat zijn droge humusarme zandgronden (grondwatertrap III en hoger).

In gebieden met een grote gevoeligheid voor nitraatuitspoeling en een hoog bemestingsniveau, is de kans het grootst dat hoge nitraatconcentraties in het grondwater te vinden zijn. Als in doorstroomde pakketten organisch materiaal en pyriet aanwezig is dan kan het nitraat worden gedenitrificeerd. Waardoor concentraties aan sulfaat en zware metalen kunnen dan toenemen (bij pyriet-oxidatie).

Afspoeling

Fosfaat

In tegenstelling tot nitraat kan fosfaat zich goed binden aan de bodemdeeltjes. De bindingscapaciteit is groter bij de beschikbaarheid van ijzer, aluminium, kalk, kleimineralen, organische stof en een lage grondwaterstand. Bij een verzadiging van de bodem zal fosfaatdoorslag optreden. Volgens het concept-protocol van de TCB is een verzadigingsgraad tot 25% op GHG (of 1 m –mv indien GHG zich dieper bevindt) aanvaardbaar. Daarboven wordt het risico van uitspoeling te groot.

Gevoeligheid voor uitspoeling wordt bepaald door bodemtype, grondwatertrap en verzadiging.

Intensieve fosfaatuitspoeling leidt tot verhoogde fosfaatgehalten in het oppervlaktewater.

Directe uitspoeling

De belangrijkste conclusie uit het onderzoek van KIWA (Jalink et al, 1997) is dat verhoogde nutrientenstromen in het grondwatersysteem ter plaatste van de strengen het gevolg zijn van directe uitspoeling van meststoffen. Wanneer de infiltratiegebieden van de bronnen niet meer bemest worden zal de belasting met fosfaat snel afnemen. Fosfaat wordt in de ijzerrijke bodems op de kop van de stuwwal goed gebonden. Alleen in de lagere nattere delen kan nog nalevering plaatsvinden. Ook de afstroming over maaiveld stopt als er niet meer wordt bemest.

In de noordelijke bovenloop wordt vanaf 1969 de (oppervlakte)waterkwaliteit gemeten. Uit de metingen blijkt dat de gehalten aan chloride, kalium en calcium vanaf de jaren ’70 geleidelijk stijgen. Het fosfaatgehalte kent vanaf 1995 minder hoge pieken dan bijvoorbeeld in 1993. In 1995 zijn de gehalten vergelijkbaar met de waarden uit de jaren ’70 en ’80. Dit heeft waarschijnlijk te maken met het feit dat de mest vanaf die tijd wordt geïnjecteerd in plaats van versproeid. Hierdoor treedt minder oppervlakkige afstroming van fosfaat op.

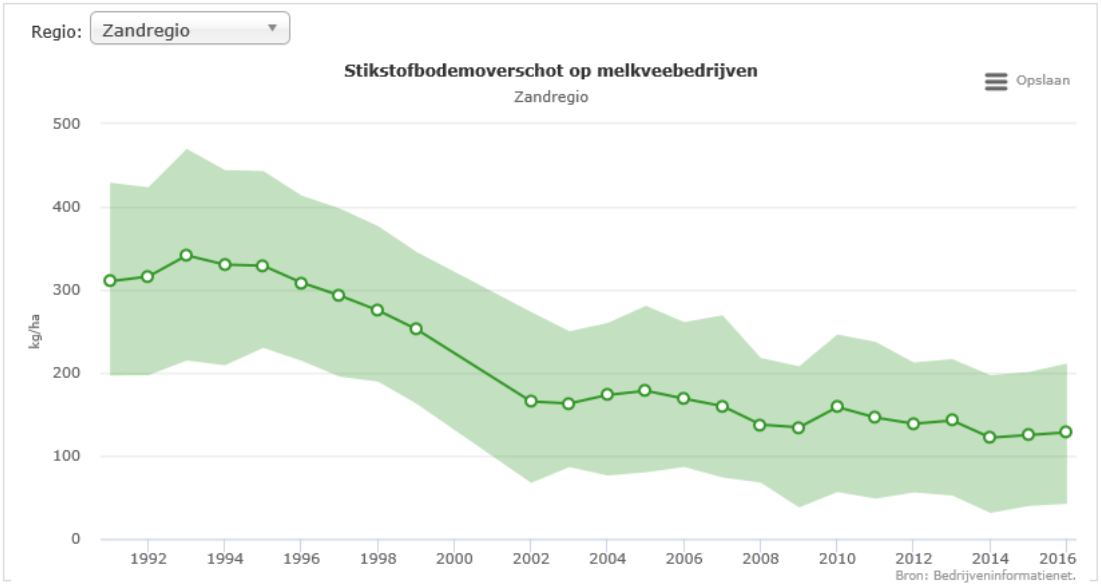
Bijlage 3: Nitraat- en fosfaatuitspoeling conform BMW

A) Bepaling emissie nitraat

In de achtergronddocumenten van de Handreiking bemesting wordt het risico op uitspoeling van nitraat uitgedrukt als de uitspoelingsgevoeligheid (mg/l) gedeeld door het bodemoverschot (kg/ha) per grondsoort voor gras-, mais- en overig bouwland (zie Tabel 20 Handreiking bemesting). Omdat het bodemoverschot over de jaren heen veranderd is en er ook gebruik gemaakt wordt van historische waterkwaliteitsgegevens is gekozen om de uitspoeling te berekenen op basis van dezelfde uitgangspunten (Fraters et al, 2012). Daarvoor wordt de formule gehanteerd van pagina 17 uit de Handreiking bemesting:

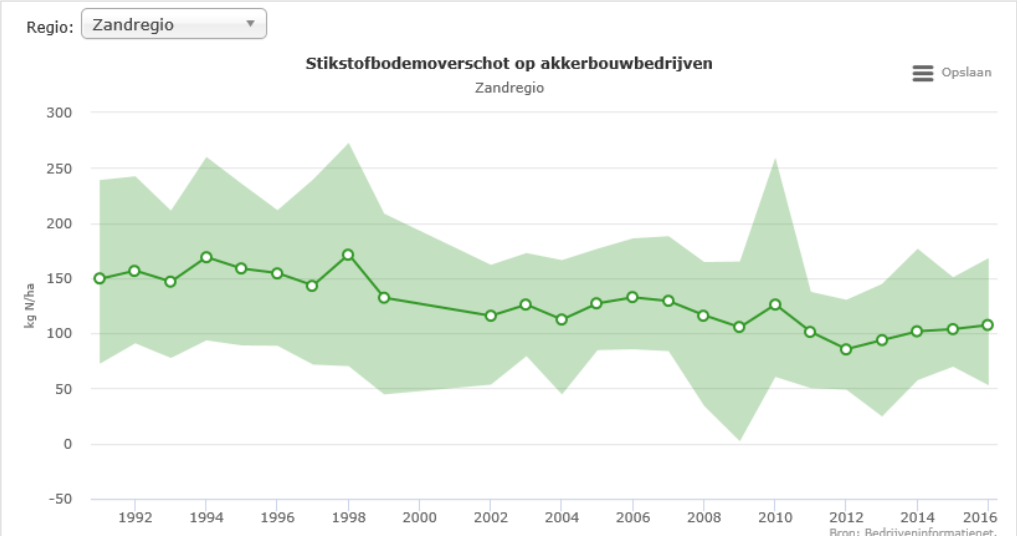
$$\text{Concentratie } NO_3^- = 443 \times (\text{Bodemoverschot} \div \text{meerjarig Neerslagoverschot}) \times \text{Uitspoelfractie}$$

Voor het stikstofbodemoverschot van grasland wordt gebruik gemaakt van stikstofbodemoverschot op melkveebedrijven (bron: bedrijveninformatienet beschikbaar via aggrimatie.nl). Dit is een overschatting voor grasland, aangezien in dit bodemoverschot zowel gras- als maisland is opgenomen (verhouding ongeveer 80/20).



Figuur a). Stikstofbodemoverschot op melkveebedrijven periode 1991-2016

Bovenstaand overzicht laat duidelijke de neerwaartse beweging zien van het stikstofbodemoverschot op melkveebedrijven op zandgrond. Volgend uit dit overzicht is bij de risicobepaling gerekend met een stikstofbodemoverschot van 128 mg N per liter.
Voor akkerbouwbedrijven geldt een stikstofbodemoverschot van 108 mg N per liter (bron: bedrijveninformatienet beschikbaar via aggrimatie.nl). Voor maisland betekent dit een onderschatting, aangezien mais minder efficiënt is in de nutriëntenopname in vergelijking met bijvoorbeeld granen.



Figuur b) Stikstofbodemoverschot akkerbouwbedrijven periode 1991-2016

De uitspoelfractie is afhankelijk van de grondsoort, het gewas en de grondwatertrap. Fraters et al(2012) geeft de uitspoelfractie als een waarde per combinatie van gewas en grondsoort bij grondwatertrap VIII, vermenigvuldigd met een correctiefactor voor de grondwatertrap. Hieronder de uitspoelfracties voor gras en mais- en bouwland op zand.

Op basis van de uitspoelfractie kan een inschatting worden gemaakt van de stikstofvracht die potentieel kan uitspoelen. De uitspoelfractie wordt mede bepaald door het meerjarig gemiddelde neerslagoverschot en de grondwatertrap. Voor zowel gras- en maisland als overig bouwland (Bijlage 1, Fraters et al., 2012). Is de uitspoelfractie per grondwatertrap berekend.

Gt-klasse	Uitspoelfractie	Neerslagoverschot (mm/jaar)
Gt VIII	0,44	323
Gt VII	0,37	298
Gt VI	0,29	280
Gt V*	0,21	276
Gt V	0,22	277
Gt IV	0,19	274
Gt III*	0,14	279
Gt III	0,04	287
Gt II*	0,02	257
Gt II	0,02	323
Gt I	0,02	372

Gt-klasse	Uitspoelfractie	Neerslagoverschot (mm/jaar) overig bouwland	Neerslagoverschot (mm/jaar) maïsland
Gt VIII	0,90	343 (263-446)	353 (283-414)
Gt VII	0,75	345 (272-420)	332 (295-392)
Gt VI	0,59	324 (259-403)	332 (297-387)
Gt V*	0,43	315 (252-384)	364 (312-409)
Gt V	0,45	289 (261-335)	374 (331-381)
Gt IV	0,39	347 (278-403)	358 (304-405)
Gt III*	0,28	323 (254-423)	350 (317-414)
Gt III	0,07	295 (269-345)	352 (337-422)
Gt II*	0,05	375 (285-416)	374 (340-443)
Gt II	0,05	286 (-)	286 (286-434)
Gt I	0,05	286 (-)	286 (-)

aanname Gt I = Gt II; Gt II* = Gt II
uitgangswaarde
berekend mbv Gt-correctiefactor

Tabel c). Uitspoelfractie en neerslagoverschot (STONE 2.3; gemiddelde en 10- en 90-percentiel) voor gras-, mais en -land op zand

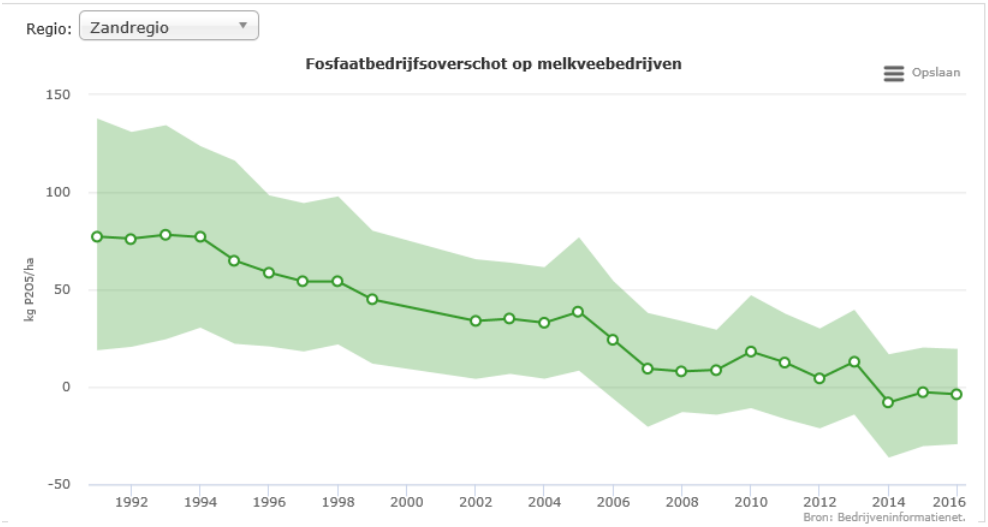
Als voorbeeld kan met deze uitgangspunten de uitspoelfractie stikstof en uitspoeling nitraat voor grasland met een grondwatertrap VIII onder de wortelzone voor 2016 berekend op:

$\text{Concentratie } NO_3^- = 443 \times (128 \div 323) \times 0{,}44 = 77 \text{ mg } NO_3^-/\text{l} = 17 \text{ mg N/l nitraat}$ = ca. 55 kg N / ha[14]).
$\text{Concentratie } NO_3^- = 443 \times (108 \div 353) \times 0{,}9 = 122 \text{ mg } NO_3^-/\text{l} = 26{,}8 \text{ mg N/l nitraat}$ = ca. 94 kg N/ha)

Per perceel is op basis van onderstaande formule de potentiële stikstof vracht berekend dat kan uitspoelen op basis van onderstaande formule:
Stikstofvracht in kg N per perceel is: *Bodemoverschot x uitspoelfractie x perceel oppervlak*
Dus bijvoorbeeld een perceel gras met een GT van VIII en een oppervlak van 1 ha heeft een stikstofvracht van 128 x 0,44 x 1 = 56 kg N. Ingeval van bouwland is de uitspoelvracht 108 x 0,9 x1 =97 kg N

B) Bepaling emissie fosfaat

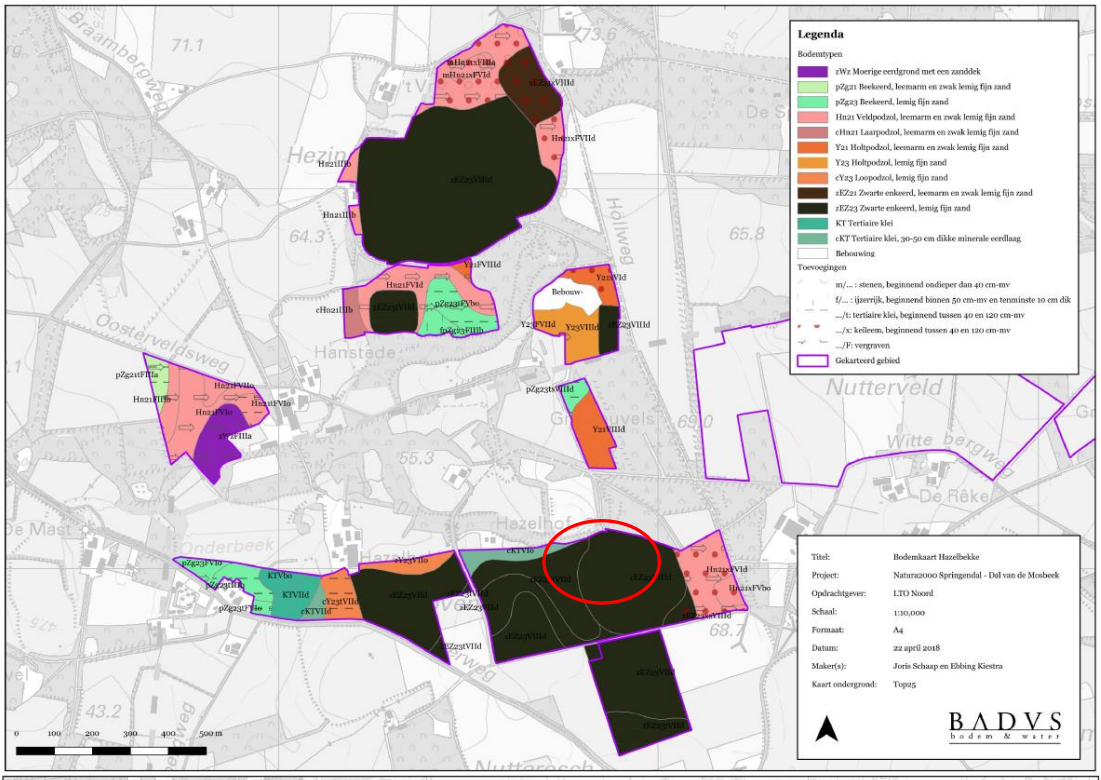
De belangrijkste verliesroutes van P uit landbouwpercelen naar aangrenzend oppervlaktewater zijn beperkt tot percelen met een hoge P-toestand en/ of P-overschot in combinatie met een hoge potentie voor oppervlakkige afspoeling, erosie of ondiepe uitspoeling naar het oppervlaktewater.
De hoge P-toestand kan worden bepaald met in het standaard landbouwkundige analysepakket gemeten P als P-AL en P-CaCl2 (ook wel P-PAE genoemd). Deze twee parameters kunnen als eerste indicatie dienen voor het bepalen van het risico op vermesting door P.
Voor een eerste indicatie van de fosfaattoestand van een perceel kunnen de gegevens van het standaard bemestingsonderzoek goed worden gebruikt.
Een hoog P-overschot komt met de huidige bemestingsniveaus niet meer voor. De laatste jaren is het P-overschot tot ongeveer het nulpunt gedaald door de lage fosfaatbemesting. Hierdoor is de P-bemesting in evenwicht gekomen met de P-afvoer. Dit blijkt ook uit onderstaand figuur waar het P-bedrijfsoverschot is weergegeven voor melkveebedrijven in de periode 1991-2016. Een hoog P-overschot behoort daarmee niet meer tot de oorzaken van emissie van fosfaat van landbouwpercelen.

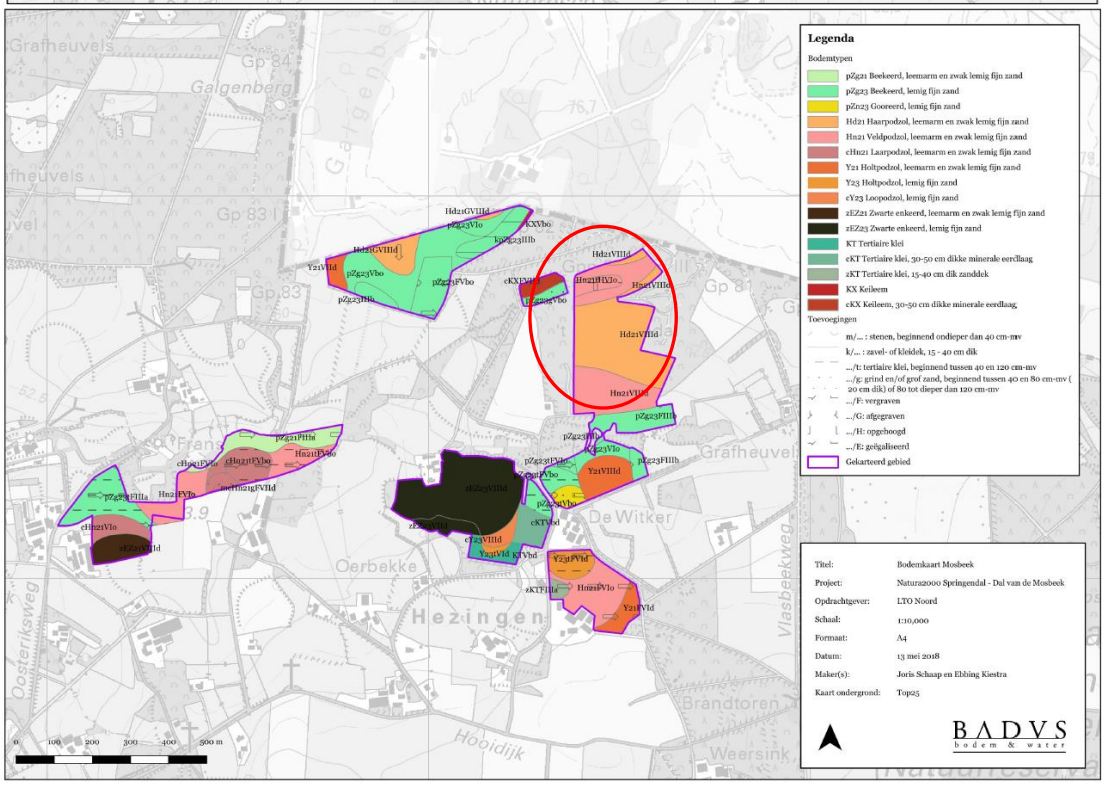


Figuur d). Fosfaatbedrijfsoverschot op melkveebedrijven periode 1991-2016

[14] Dit is de (17 mg N/liter x het neerslagoverschot x 10.000 m2) / 10^6= 55 kg N)

Bijlage 4: Bodem en GT kaart gekarteerd door Badvs 2016





Bijlage 8 t' Lippert

Samenvatting

Voor het huisperceel van boerderij het Lippert in de middenloop van de Springendalse beek werd een gebiedsanalyse uitgevoerd om daarmee de projectgroep Terug naar de Bron en de gebiedscommissie Oud Ootmarsum-Nutter van advies te voorzien voor inrichting en beheer. Vanuit Terug naar de Bron is de focus in de eerste plaats gericht op de bronnen in het beekdal van de Springendalse beek en daarnaast op de directe omgeving. Ondanks de hoge grondwaterstanden in het dal tussen de 0,2-0,4 meter onder maaiveld zijn enkele bronlocaties verdroogd als gevolg van voortschrijdende en terugschrijdende erosie. De doorsnede op basis van grondboringen laat zien hoe complex de bodemopbouw in het beekdal is en de drainagebasis van de beek plaatselijk een grote invloed heeft op de grondwaterstand in het dal. Ten opzichte van de referentiesituaties Noordtak Springendalse beek en brongebied Hazelbekke met grondwaterstanden permanent aan maaiveld blijven de hoogste standen op 0,2 meter onder maaiveld steken. In het projectgebied is Paarbladig goudveil grotendeels beperkt tot de lage oeverzone, terwijl ze op de referentielocaties soms dalbreed voorkomen. Op andere plekken zijn kenmerkende soorten als Paarbladig goudveil door verwilderde tuinplanten overgroeid.
De voorgestelde maatregelen zijn mede ingegeven om de habitats van de Natura 2000 doelen Alluviaal bos en de Beekprik te versterken.
Daarnaast ook aandacht voor het herstel van een kleinschalige cultuurlandschap waarin het historische gebruik herkenbaar is en het watersysteem centraal. Daarbij is aan de hand van de abiotische en biotische kenmerken het gebied opgedeeld in vier deelgebieden. Het eerste is het bronbos in het erosiedal ('Bron en beek'). Hier komen op een aantal plaatsen nog optimale bronsituaties voor. Het herstel van het oorspronkelijke reliëf van het erosiedal is een van de belangrijke uit te voeren maatregelen. De belangrijkste hydrologische maatregel heeft betrekking op het verhogen van de beekbodem van de Springendalse beek (zie ook boven).
Het deelgebied Droog en schraal is de voormalige camping die ten zuidwesten van het erosiedal ligt. Hier liggen mogelijkheden voor de ontwikkeling van droog schraal grasland tot een zogenaamde boomweide door middel van een extensief begrazingsbeheer. Als referentie zouden de koelanden langs de Dinkel en de Overijsselse Vecht kunnen dienen, maar ook het Borkener Paradies langs de Ems in Duitsland. Daarvoor moeten de leidingrelicten van camping (uit de grond) worden verwijderd. In het deelgebied Akker en bloemrijk wordt het historische landbouwkundige beheer hersteld door op de eskop (weer) een graanakker in te richten. Daarnaast kan in de randen kruidenrijk grasland worden ontwikkeld. In het deelgebied Alluviaal bos wordt in gezet op de ontwikkeling van beekbegeleidend broekbos met een wisselvochtig grasland.
Binnen het gebied is het herstel en versterken van landschappelijke structuren van belang.

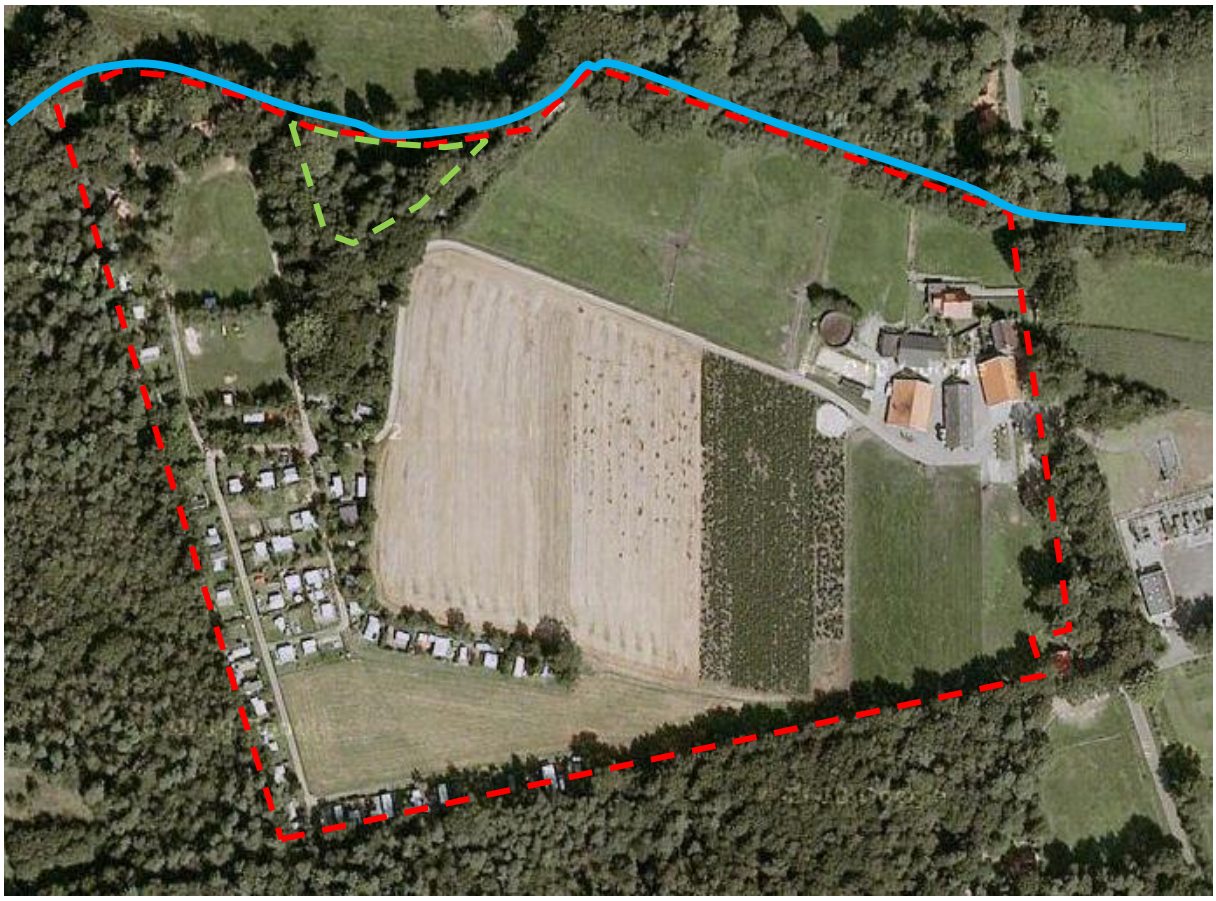
Inleiding

Het Lippert ligt ten noorden van Ootmarsum en grenst aan de zuidkant aan de Springendalse beek (figuur 1 en bijlage 1). Het grootste gedeelte van het onderzoeksgebied is aangekocht door DLG ter versterking van het natuurgebied het Springendal (realisatie EHS). Daarnaast is een gedeelte van het bronbos in eigendom van Staatsbosbeheer (figuur 1). Door de verplaatsing van de agrarische

functies wordt het mogelijk het gebied in te richten voor de functie natuur. De gebouwen zullen met uitzondering van het woonhuis in opdracht van de provincie en het waterschap worden gesloopt. Eveneens zullen de aanwezige zomerhuisjes worden gesloopt.
De totale oppervlakte van het gebied bedraagt bijna 10 ha, waarvan bijna 1 ha bestaat uit bronbos, 2,8 ha voormalige camping, 1,5 ha uit grasland, 3,3 ha akker en 0,7 ha uit erf en wegen.
Het terrein grenst aan de noordzijde aan het beekdal van de Springendalsebeek met daarin kenmerkende natte beekdalgraslanden die worden afgewisseld door de hogere delen met Beuken-eikenbos. Ten westen en ten zuiden van het gebied bevinden zich eveneens Beuken-eikenbossen.
De ambities voor het gebied zijn het herstel van de geomorfologie en het natuurlijke watersysteem in het erosiedal en het brongebied langs de Springendalse beek. Verder worden voorstellen gedaan voor de inrichting en het beheer van de voormalige camping en landbouwgronden.
De projectgroep Terug naar de Bron heeft onder voorzitterschap van het Waterschap Regge en Dinkel als doel gesteld om binnen het project Terug naar de Bron bronnen en beekdalen te herstellen. Zij treedt op als opdrachtgever voor de gebiedsanalyse, planvorming en inrichting van de verschillende projecten. In dit kader wordt voor het Lippert een herstelplan voorbereid.
Het waterschap heeft de Bosgroep Noord - Oost Nederland opdracht gegeven het voorstel te doen voor herinrichting van het terrein. Als resultaat wordt deze notitie geleverd met bijbehorende maatregelenkaart. Op basis van dit voorstel zal na goedkeuring door de projectgroep Terug naar de Bron een inrichtingsplan met bestek worden gemaakt.

Doelstellingen

De ambities voor het Lippert zijn het herstel van een kleinschalige cultuurlandschap waarin het historische gebruik herkenbaar is en het watersysteem centraal staat. Daarbij is aan de hand van de abiotische en biotische kenmerken het gebied opgedeeld in vier deelgebieden. Het eerste is het bronbos in het erosiedal ('Bron en beek')(zie ook bijlage 1). Hier worden voorstellen gedaan voor herstel van het oorspronkelijke reliëf. Verder worden voorstellen gedaan voor hydrologische maatregelen ten behoeve van het bronbos dat in het erosiedal ligt. Het tweede deelgebied is de voormalige camping die ten zuidwesten van het erosiedal ligt ('Droog en schraal'). Hier liggen mogelijkheden voor ontwikkeling van droge schrale graslanden. Het derde deelgebied bestaat uit de voormalige landbouwgronden ten oosten van het erosiedal ('Akker en bloemrijk'). In dit deelgebied zijn mogelijkheden voor het herstel van een graanakker op het hoogste deel. Daarnaast kan in de randen kruidenrijke graslanden worden ontwikkeld. Het vierde deelgebied ligt in het erosiedal in het noordoosten, parallel met de Springendalse beek, een wisselvochtig grasland ('Alluviaal bos'). Hier liggen mogelijkheden voor de ontwikkeling van alluviaal bos.
Binnen de vier deelgebieden is het herstel en versterken van landschappelijke structuren een doelstelling.



Figuur 1. Ligging van het Lippert op luchtfoto uit 2005 (rood kader). Aan de noordzijde van het erosiedal is het eigendom van Staatsbosbeheer weergegeven (groen kader). Verder is (schematisch) de ligging van de Springendalse beek weergegeven (lichtblauwe lijn) (bron: www.google.nl).

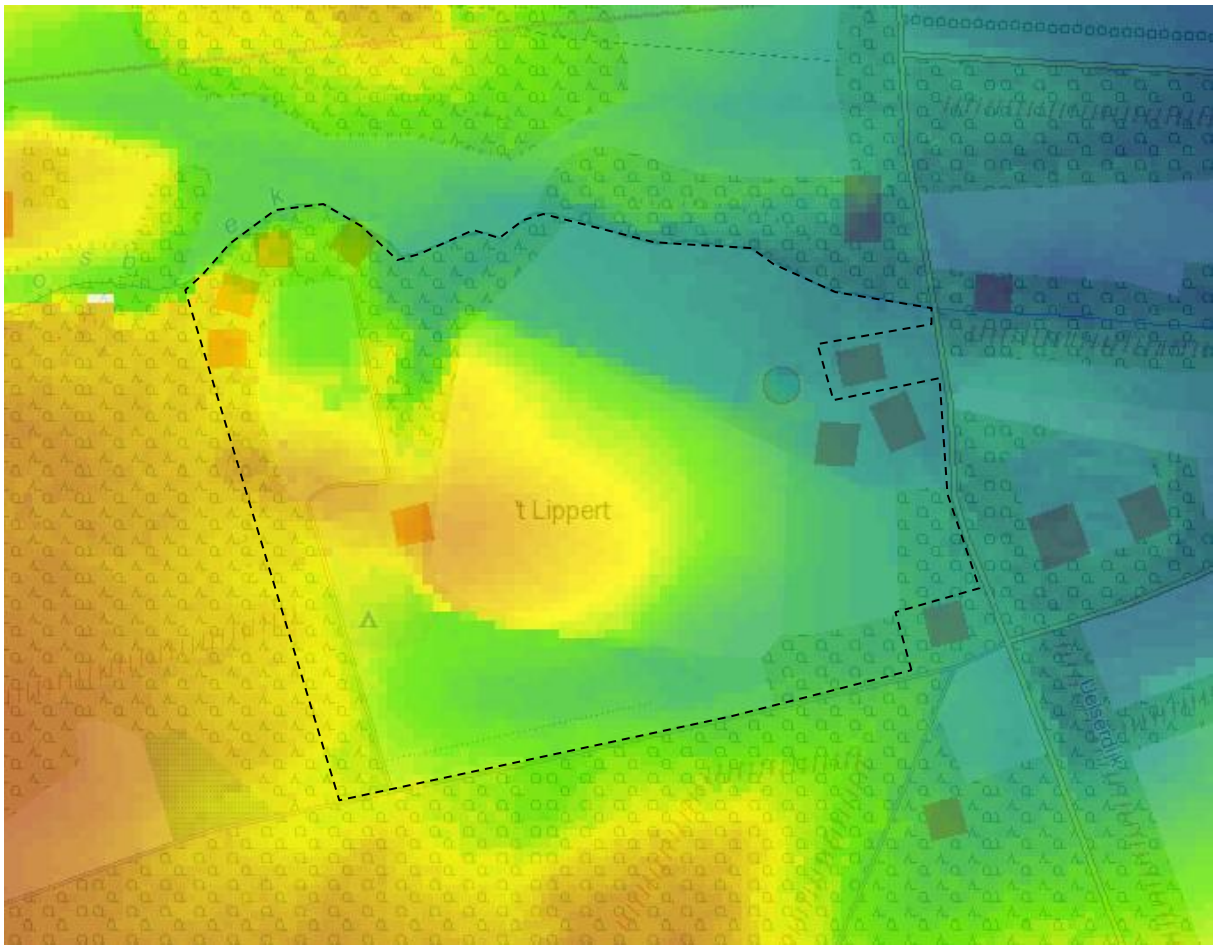
Huidige situatie

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een beeld geschetst van de huidige situatie in het projectgebied. Allereerst wordt een algemeen beeld gegeven van de abiotische kwaliteiten met een geologische en eco-hydrologische beschrijving. Daarbij wordt waar nodig ingezoomd op de vier deelgebieden. Verder geeft het rapport een (onvolledig) beeld van de floristische kwaliteiten. Daarnaast wordt kort ingegaan op het beheer (per deelgebied) zoals dat nu wordt uitgevoerd. De nadruk binnen dit onderzoek ligt op het erosiedal met het daarin gelegen bronbos. Daarnaast is gekeken naar de kwaliteiten van de voormalige camping en de aanwezige graslanden ten behoeve van de natuurontwikkeling.

2.3 Geohydrologische kenmerken

De projectgebied ligt op de Stuwwal van Ootmarsum, ten noorden van Ootmarsum, op de grens met Duitsland, en vormt een onderdeel van het stroomgebied van de Springendalse beek (Figuur 1). De kern van de stuwwal bestaat uit in de Saalien-ijstijd gestuwde, slecht doorlatende tertiaire kleien, afgewisseld met goed doorlatende zandlagen. De structuur van de diepere lagen wordt gekenmerkt door dekbladachtige overschuivingen die onder een bepaalde hellingshoek liggen. Verder zijn op de flanken van de stuwwal in de periode na de ijstijd erosiedalen uitgesleten. Zij zorgen voor extra reliëf in de opbouw van de stuwwal. De ligging van de bodemlagen in combinatie met de aanwezigheid van een patroon van erosiedalen zorgt ervoor dat er bronnen op de stuwwal (kunnen) ontspringen. Op regionale schaal bestaat de bodem uit een dun freatisch pakket. Met hierop een deklaag die bestaat uit leem (in beken), veen en klei van periglaciale afkomst en lokaal is afgezet. De deklaag kan variëren in doorlatend vermogen. De deklaag, behorende tot de Formatie van Twente heeft een dikte van enkele meters. Onder de deklaag zit het tweede watervoerende pakket. Hieronder bevindt zich een laag van enkele meters bestaande uit keileem, behorend tot Formatie van Drenthe. Onder deze laag bevindt zich de geohydrologische basis, bestaande uit Mariene klei van de Formatie van Breda en Boomse klei van de Formatie van Rupel. De regionale stromingsrichting van het grondwater is oostelijk.
De geomorfologische kaart laat een haarvatensysteem zien van bronnen, sloten en beekjes, die zich merendeels in de erosiedalen bevinden (Bijlage 2). De Springendalse beek, die in dit stroomgebied als hoofdstroom fungeert en onderdeel is van het Dinkelsysteem, wordt hier onder meer gevoed door het bronnetjesbos in het onderzoeksgebied.
Het onderzoeksgebied het Lippert ligt zowel in het dal als op de flank van de Springendalse beek en aan de zuidzijde ligt een droog erosiedal. De hoogte in het gebied varieert tussen de 32 meter +NAP in het noordoosten en 39 meter +NAP op de centraal gelegen enk (over een afstand van 140 meter)(figuur 2).

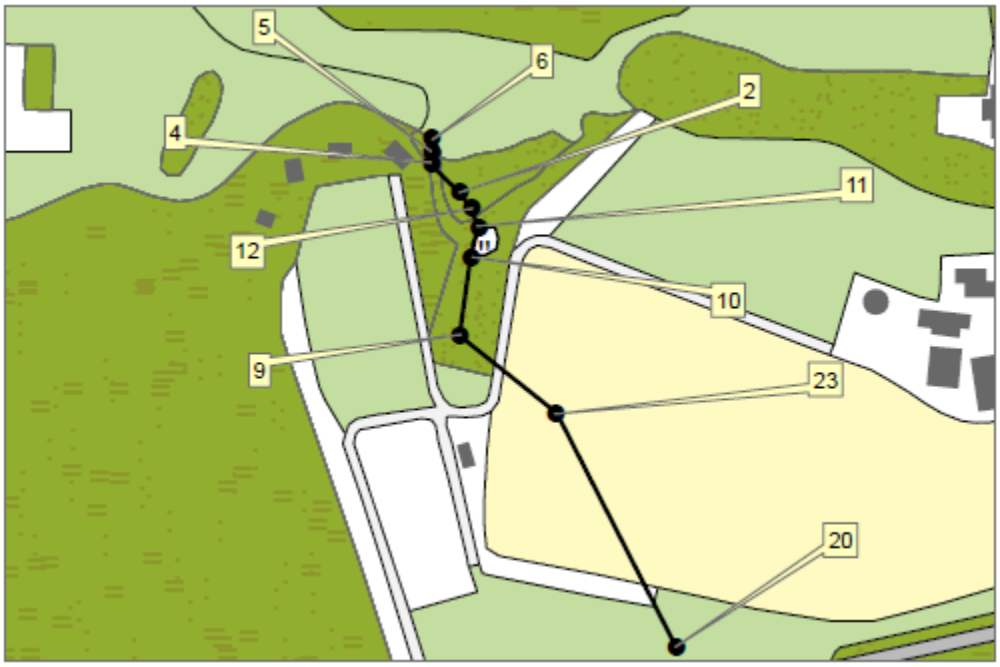


Figuur 2. Hoogtekaart met ligging van het Lippert.

2.4 Bodemkundige beschrijving

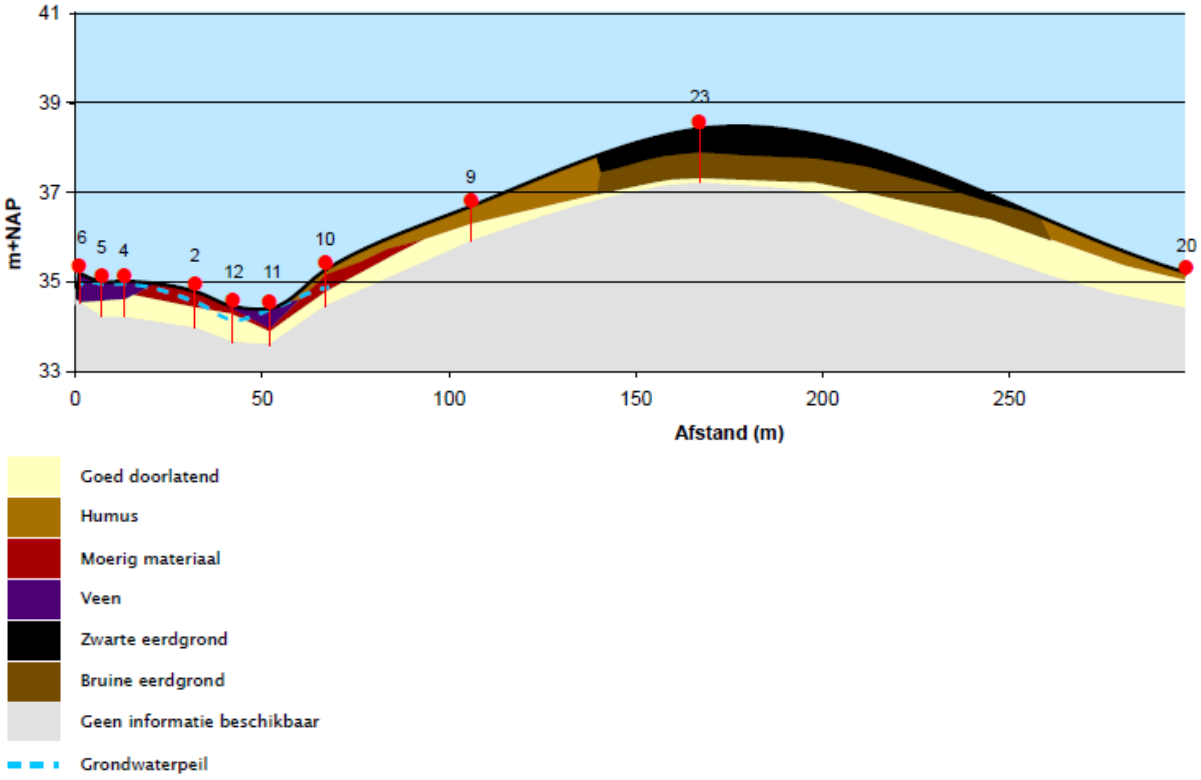
Bodemkundig zijn bij de bodemkartering van het gebied vier bodemtypen onderscheiden (bijlage 3). Daarnaast zijn in Bijlage 5 een twintigtal bodembeschrijvingen opgenomen die bij de veldinventarisatie zijn gemaakt. Deze zijn in de doorsnede in figuur 3 en 4 uitgewerkt.
Voor het deelgebied Bron en beek wordt een beekeerd met lemig fijn zand beschreven. Aanvullend hierop is bij het veldbezoek geconstateerd dat een groot gedeelte van het bronbos bestaat uit een venige bodem (figuur 5). Het gaat hier in bijna alle boringen om een moerige veraarde toplaag (van verschillende diktes) in een beekeerd. Alleen in het laagste gedeelte van het erosiedal en in het westelijke gedeelte van het erosiedal (op de sterke overgang van de steilrand naar de Springendalse beek) komt nog intact veen voor. De venige/moerige laag heeft een dikte tussen de 20 en 45 cm. Plaatselijk bevinden zich in de moerige lagen zandbandjes met een dikte van ongeveer één centimeter (figuur 5). Deze bandjes geven aan dat ook in de tijd dat veenvorming plaats vond er periodes waren dat de Springendalse beek buiten zijn oevers trad. Dit kan een natuurlijk proces geweest zijn maar kan ook het gevolg zijn van de bevloeiing van de graslanden. De aanwezigheid van de veraarde moerige gronden geven aan dat ook in de bodem de verdroging zichtbaar is.
Het deelgebied Droog en schraal bestaat aan de noordzijde uit een veldpodzolgrond en in het zuidelijke deel uit haarpodzolgrond. Met name in het zuidelijke deel bevindt zich grind op minder

dan 40 cm onder maaiveld, en zit de keileem tussen 40-120 cm -maaiveld. Uit de veldboringen komt naar voren dat in een gedeelte van dit gebied de bodem geroerd is.
In het deelgebied Akker en bloemrijk bestaat het hoogste gedeelte uit zwarte enkeerdgronden die met een 15 tot 40 cm dik cultuurdek is toegedekt. De bodemkaart geeft aan dat de enkeerd tot in het oostelijke zone van het deelgebied doorloopt. Uit veldwaarnemingen komt echter naar voren dat deze niet zover doorloopt maar ter hoogte van de boerderij over gaat in een haarpodzol. In het lage gedeelte bevindt zich een beekeerdgrond. Verder blijkt uit de boringen dat de bodem van de enk bestaat uit zwarte eerdgrond (0-60 cm) en zwarte/bruine eerdgrond tussen de 60-110 cm.

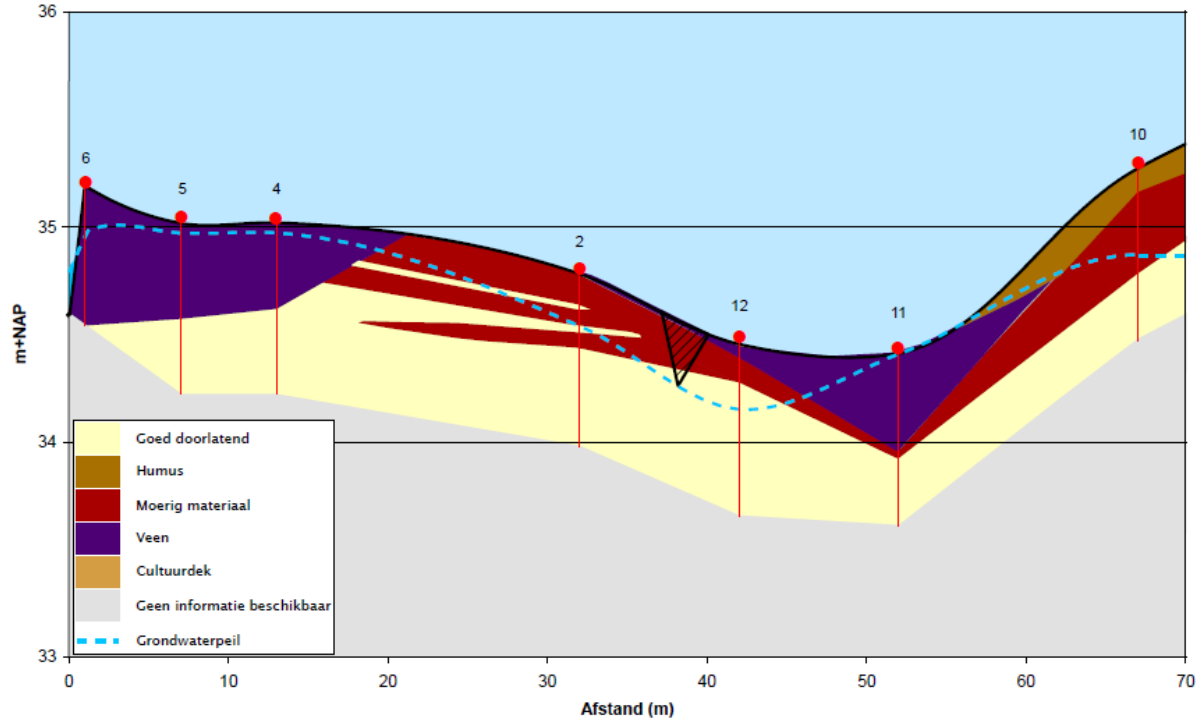


Copyright © 2011, Dienst voor het kadaster en openbare registers, Apeldoorn

Figuur 3. Ligging van de doorsnede in het Lippert.



Figuur 4. Overzicht van de bodemopbouw en grondwaterpeil in het westelijke deel in het Lippert (voor ligging zie figuur 3).



Figuur 5. Detailoverzicht van de bodemopbouw en grondwaterpeil in het deelgebied Bron en beek. Het gerasterde driehoekje verbeeld de invloed van de Springendalse beek die op dit gedeelte van toepassing is.

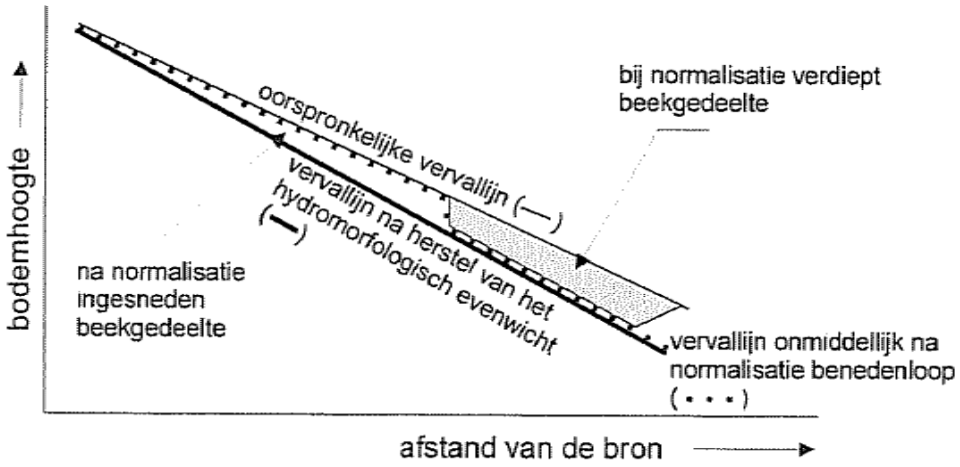
2.5 Hydrologische beschrijving

Ten aanzien van de waterhuishouding kan een duidelijke scheiding gemaakt worden tussen inzijggebied en kwelgebied. De deelgebieden Droog en schraal en Akker en bloemrijk kunnen merendeels als inzijggebied worden gekwalificeerd. De deelgebieden Bron en beek en Alluviaal bos kunnen als kwelgebied aangemerkt worden. De waargenomen grondwatertrappen indiceren dit. Op de hoger gelegen delen zijn bij de bodemkartering de grondwatertrappen VI, VII en VIII waargenomen (Bijlage 4, ook voor verklaring gehanteerde codes). In de deelgebieden Bron en beek en Alluviaal bos is een grondwatertrap III aanwezig. Dit wordt onderbouwd door de veldinventarisatie. Door de soms extreme regenval van de maanden augustus en september van 2010 lijken de grondwaterstanden al op die in de wintersituatie. Ondanks kleine variaties in maaiveldhoogte is er een grote variatie aan grondwaterstanden in het deelgebied Bron en beek. In dit lage gedeelte langs de beek werden grondwaterstanden van tussen de 5 en 40 cm –maaiveld gemeten (figuur 5). In de bronsituaties met Bittere veldkers en Paarbladig goudveil bevindt zich de grondwaterstand aan maaiveld tot 5 cm –maaiveld. Deze liggen bij de boringen 4 en 5 (figuur 5 en 6). Bij boring 6 bevindt zich het maaiveld net weer iets lager met 20 cm –maaiveld. Dat juist hier de grondwaterstand bijna aan maaiveld zit en het veen niet gemineraliseerd is heeft te maken met het feit dat op deze plek direct naast de Springendalse beek) een sterke kweldruk optreedt vanuit de naastgelegen dekzandrug.
Bij de boringen 2 en 12 bevindt zich het grondwater tussen de 25 en 30 cm –maaiveld. terwijl in de delen met Witbolgrasland (die centraal in het deelgebied Bron en beek liggen bij boring 7 en 8) de grondwaterstand op 40 cm –maaiveld liggen.

Figuur 6. Ligging van de boorlocaties in het deelgebied Bron en beek.

De waterstand van de Springendalse beek is op een aantal plekken eveneens gemeten. Uit deze metingen blijkt dat het peil van de beek op 60 cm onder het omliggende maaiveld ligt.
Ter hoogte van boring 6 bevindt zich de beekdalbodem op 60 cm -maaiveld. Hierop bevindt zich een waterkolom van 20 cm. In oeverzone komt hier Paarbladig goudveil massaal voor. Stroomafwaarts bevindt zich ter hoogte van de Witbolvegetatie (bij boring 8) de bodem van beek op 95 cm -maaiveld; in beek staat hier (ook) 20 cm water.
Bij de veldinventarisatie is bij de boringen buiten het beekdal geen grondwater waargenomen (de gehanteerde grondboor had een maximale lengte van 120 cm). Bij de inventarisatie zijn zowel het oppervlaktewater als het grondwater metingen gedaan aan de zuurgraad. Deze metingen zijn gedaan met pH-papiertjes (Merck pH-indicatorstäbchen). Hieruit kwam naar voren dat de pH van alle metingen rond de 5-5,5 schommelen.
Erosie en sedimentatie zijn natuurlijke processen in vrij meanderende beeksystemen, maar de erosie heeft op dit moment duidelijk de overhand. Uit onderzoek blijkt dat afvoerpieken in de Springendalse beek één van de belangrijkste hydrologische knelpunten vormen. Piekafvoeren die met name als gevolg van de verbeterde ontwatering van de agrarische percelen in de bovenlopen van het bronbeeksysteem zijn toegenomen. In tijden van piekafvoeren treden hoge stroomsnelheden op in het beeksysteem. Wanneer de stroomsnelheden hoger zijn dan circa 1,0 m/s vindt zandtransport plaats en eroderen de beekbodems waardoor deze dieper komen te liggen. Naast bovengenoemd knelpunt speelt ook normalisatie (verdiepen en vergroten) en kanalisatie (rechttrekken) van de beek in de benedenloop een belangrijke rol. Door het rechttrekken, verdiepen

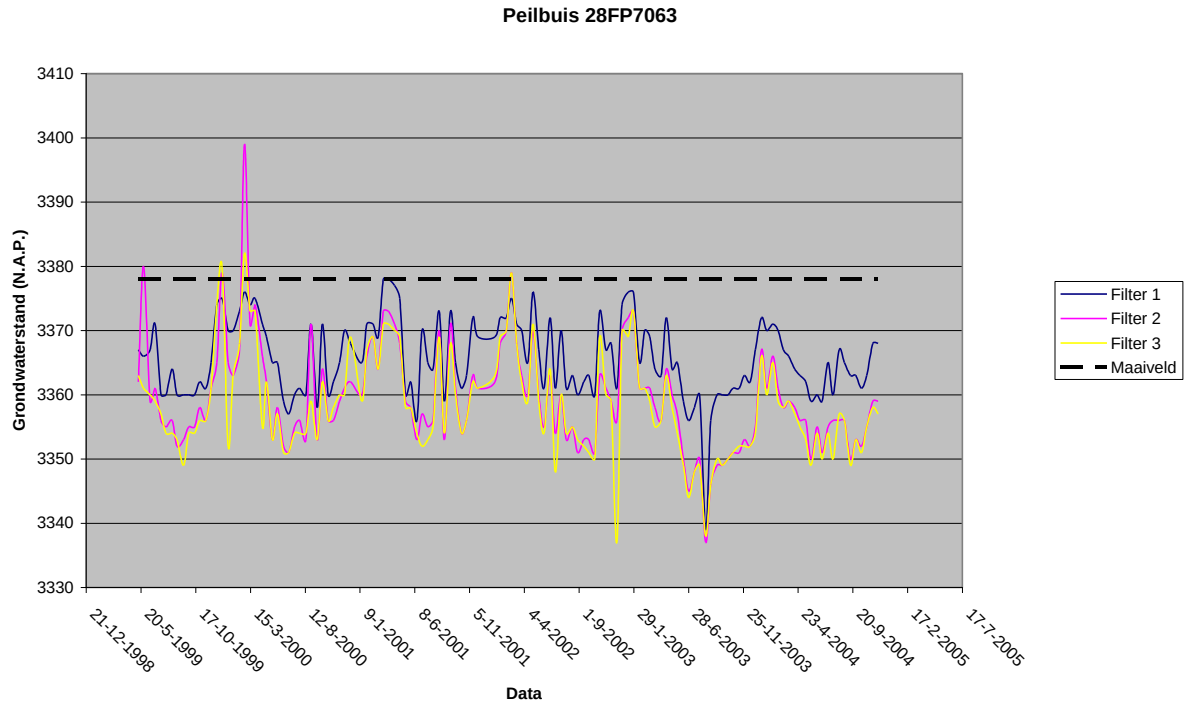
en verbreden is de verhanglijn van de beek toegenomen (lengte van de beek is korter geworden bij een gelijkblijvend hoogteverschil). Hierdoor zijn de stroomsnelheden eveneens sterk toegenomen. Op meerdere plaatsen ligt de beekbodem als gevolg van erosie onnatuurlijk diep waardoor de drainerende werking op het beekdal fors is toegenomen en daarmee ook zijn directe uitwerking op de bronnen in dat dal heeft. De beek is ter hoogte van het onderzoeksgebied relatief vlak gelegen en een sterk meanderend karakter. Echter de erosie bij de uitmonding van het zijtakje 'De Meerbekke' toont aan dat terugschrijdende erosie een actief negatief proces is als gevolg van hydraulische maatregelen benedenstrooms (zie ook figuur 7). Het kleine loopje krijgt daar het formaat van de Springendalse beek zelf.



Figuur 7. Terugschrijdende erosie door normalisatie van benedenstroomse beektrajecten.

In de floristische beschrijving van het gebied wordt aan de hand van de soortensamenstelling geconstateerd dat er verdroging optreedt in het deelgebied Bron en beek. Dit wordt onderbouwd door de peilbuisgegevens die in figuur 8 zijn gepresenteerd. Hieruit komt naar voren dat de geconstateerde situatie niet voldoet aan de vereiste standplaatsfactoren voor een Elzenbroek- en bronbos. In figuur 6 is aangegeven waar de genoemde peilbuizen zich in het onderzoeksgebied bevinden.
De actuele gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) en gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) geven duidelijk aanwijzingen voor verdroging. Op de locatie van het Elzenbroek- en bronbos treedt duidelijk wegzijging op in plaats van kwel omdat de stijghoogte in filter 2 en 3 vrijwel altijd lager liggen dan die van filter 1. Daarbij bevindt filter 1 zich op een diepte van 50 cm -mv, filter 2 op een diepte van 100 cm -mv en filter 3 op een diepte van 150 cm -mv.
Verder liggen de waterstanden vooral in de zomer duidelijk te laag voor een optimaal ontwikkeld Elzenbroek- en bronbos. De grondwaterstand zakt daarvoor voor een (te) lange periode (te) diep weg.
Een gevolg van de verdroging is dat er verzuring optreedt doordat geen kwel wordt aangevoerd. Nog belangrijker is dat onder invloed van te diep wegzakken grondwaterstanden neerslaglenzen (kunnen) ontstaan. Verder hebben de te lage grondwaterstanden tot gevolg dat eutrofiering optreedt. De aanwezige veenlagen gaan mineraliseren waardoor voedingsstoffen vrijkomen. Dit uit

zich in de aanwezige vegetatie. Ander probleem dat hier kan optreden is interne eutrofiering door toestroming van sulfaatrijk water.



Figuur 8. Overzicht van de grondwaterstanden in de periode 1998-2005 in de drie peilbuizen die in het deelgebied Bron en beek staan. Daarbij zit de filter 1 op een diepte van 50 cm -mv, filter 2 op een diepte van 100 cm -mv en filter 3 op een diepte van 150 cm -mv.

Afbeelding 1. Huidige situatie van de bron(bos)locaties met Paarbladig goudveil langs de sterk ingesleten Springendalse beek.

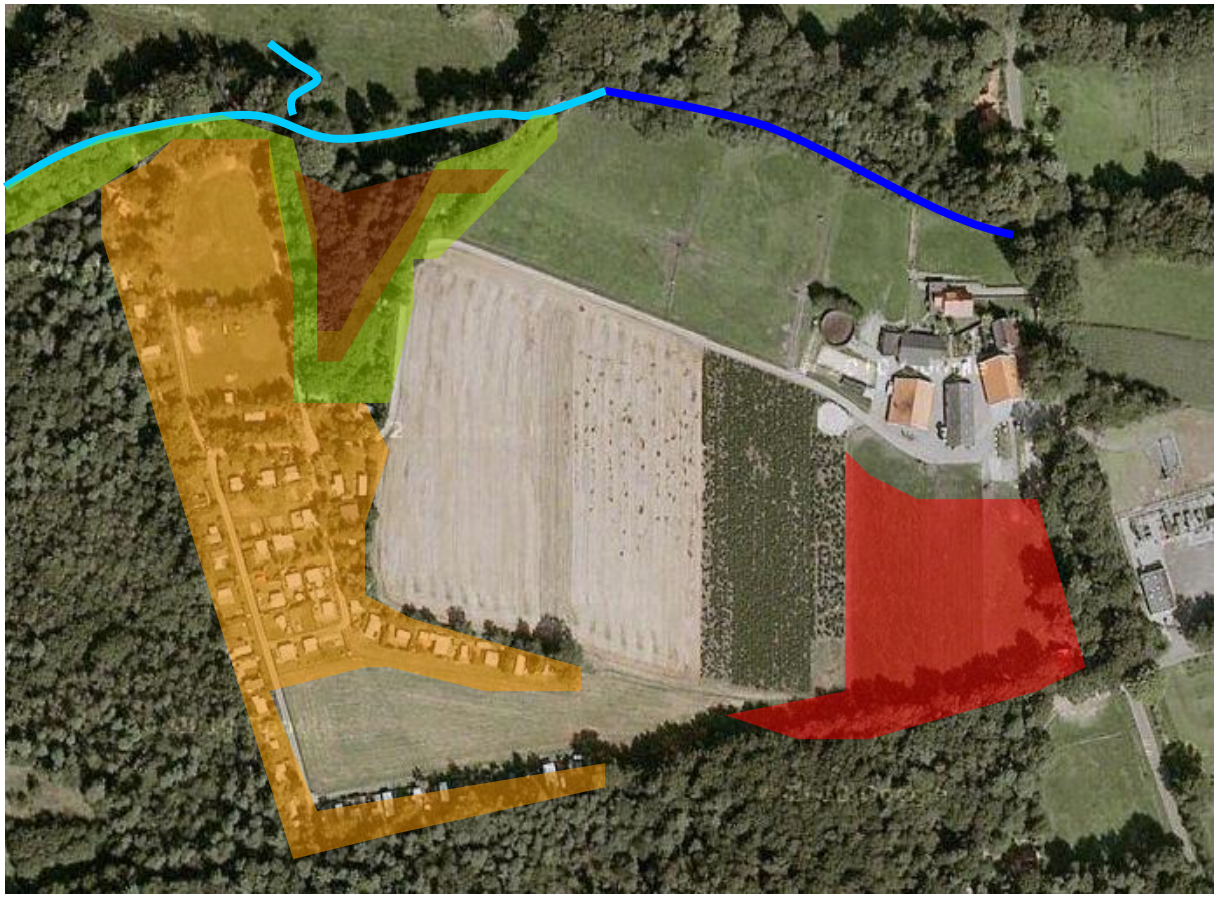
Afbeelding 2. Referentiebeeld van de bron(bos)locaties met Paarbladig goudveil in de Hazelbekke.

2.6 Floristische kenmerken

In het Lippert wordt het deelgebied Bron en beek in het laagste deel gekenmerkt door Zwarte els, Es (één exemplaar), Gewone vogelkers en Gewone esdoorn in de boomlaag. Daarnaast ook jonge opslag van Es, Esdoorn en Gewone vogelkers. De kruidlaag bestaat uit een begroeiing van Mannagras, Moerasmuur, Bittere veldkers, Robertskruid, Lidsteng, Kale jonker, Bosbies, Veldrus, Paarbladig goudveil en Gewoon plakkaatmos. De laatst genoemde twee soorten staat ook veelvuldig langs de oevers van de Springendalse beek waar deze grote concurrentie ondervindt van Bonte gele dovenetel (voorheen aangeduid als Gevlekte dovenetel), die zich in de gehele oeverzone van de beek sterk heeft ontwikkeld. Iets hoger in de gradiënt komt op het voormalige beekdalgrasland een begroeiing van Gestreepte witbol, Brandnetel, Witte dovenetel en Springbalsemien voor (bij boring 7 en 8). Bij uitstroom van het bronbeekje is Reuzenbalsemien dominant. Daarnaast komt Bosbies hier lokaal dominant voor.
In het deelgebied Droog en schraal komt op de hogere delen van de voormalige camping een begroeiing voor die gekenmerkt wordt soorten van droog schraal grasland met Haakmos, Bleek dikkopmos, Mannetjesereprijs, Madeliefje, Gewoon struisgras, Vogelpootje, Schapenzuring, Zachte ooievaarsbek, Gestreepte witbol, Gewone hoornbloem, Hondsdraf, Vogelmuur en Paardenbloem. Daarnaast staan in dit deelgebied een aantal struikvormers die waarschijnlijk aangeplant zijn maar hier ook van nature thuis horen. Het gaat daarbij om Zomereik en Eénstijlige meidoorn.
In het deelgebied Akker en bloemrijk is de soortenrijkdom laag. De delen zijn begroeid met een graslandvegetatie. Het gaat hier om voedselrijke Engels raaigraslanden waarin onder andere Engels raaigras, Vogelmuur, Straatgras en Herderstasje veelvuldig voorkomen.
In het deelgebied Alluviaal bos komen graslanden voor die gerekend kunnen worden tot de wisselvochtige graslanden met soorten die de wisselvochtige situatie indiceren zoals Geknikte vossenstaart, Fioringras, Waterpeper en Pinksterbloem.

2.7 Huidige beheer en inrichting

In het deelgebied Bron en beek heeft de afgelopen jaren geen beheer meer plaats gevonden. In 1997 heeft Staatsbosbeheer de keuze gemaakt om het maaibeheer te staken en dit grasland te laten verbossen om de aanwezige bosbron te versterken. Dit is maar ten dele gelukt. Door de dichte grasmat van met name Gestreepte witbol in combinatie met de opgetreden verdroging heeft Zwarte els niet kunnen kiemen. Ook de plaatselijke verruiging van Brandnetel wordt veroorzaakt door interne eutrofiëring als gevolg van verdroging. Deze verdroging wordt naar alle waarschijnlijkheid veroorzaakt door het feit dat de Springendalse beek zich door erosie heeft uitgediept en daarmee het omliggende gebied draineert. Het gaat daarbij soms maar om enkele decimeters. De hypothese is dat het gebied tien jaar geleden op een of ander manier verdroogd is. Waarschijnlijk is er toen in de afvoerkant van het watersysteem iets veranderd. Dit blijkt ook uit de jonge exemplaren van Es, Gewone vogelkers en Gewone esdoorn.
Het deelgebied Droog en schraal bestaat uit het terrein van de voormalige camping. Op het terrein stonden een groot aantal stacaravans. Deze stonden hier jaarrond. Een gedeelte was bestemd voor tentplaatsen en daarnaast staan er nog vijftal zomerhuisjes op de rand van het erosiedal aan de noordzijde het terrein. Verder staat op de overgang met de enk nog een toilet- en wasgelegenheid. Op verschillende plaatsen op de overgang van hoge deel naar erosiedal en beekdal is deze opgevuld met grond en puin. Bovendien was/is bij elke caravan en zomerhuis bestrating aangelegd. Hiervoor is in bijna alle gevallen een zandig cunet aangebracht. Voor de plaatsen waar de stacaravans aan de enkrand stonden is deze op een aantal plaatsen aangetast door afgraving. Met het verwijderen van de stacaravans is ook een groot gedeelte van de bestrating verwijderd. Toch liggen op verschillende plekken nog puinresten (figuur 9).
Voor de (voormalige) stacaravans, tentplaatsen en zomerhuisjes is een netwerk van stroom-, water- en afvoerleidingen aangelegd. Verder was ook een netwerk van straatverlichting aanwezig (onder andere in de aanwezige ‘putten’)(figuur 9).



Figuur 9. Overzicht van de belangrijkste knelpunten in het Lippert. In het gehele traject van de Springendalse beek en de Meerbekke treedt (terugschrijdende) erosie op (licht- en donkerblauw). Als gevolg daarvan treedt verdroging op (bruine zone). Daarnaast komt in het lichtblauwe traject veelvuldig Bonte gele dovennetel voor die de kenmerkende beekbegeleidende flora verdringt. Het beektraject aan de oostzijde (donkerblauw) ligt aan de zuidzijde vast doordat puin op de oevers gestort is. Op de overgangszone van het deelgebied Droog en schraal en Bron en beek (lichtgroene zone) is het talud op verschillende plaatsen vergraven en/of is puin gestort. Daarnaast zijn op verschillende plaatsen in deze zone exoten aangeplant. In het deelgebied Droog en schraal bevinden zich in de oranje zone op verschillende plaatsen nog leidingen, afvoerbuizen en betonmateriaal. Ook staan hier nog zomerhuisjes zijn op verschillende plaatsen exoten aangeplant. In de rode zone is (naar verwachting) het fosfaatgehalte (te) hoog voor de ontwikkeling van soortenrijk grasland.

Op het voormalige campingterrein heeft (in ieder geval) in de laatste decennia geen bemesting plaats gevonden; de aanwezige vegetatie indiceert dit door de schrale voedselarme vegetatie. In het afgelopen seizoen heeft een begrazing plaats gevonden met runderen. Het gaat hier om een extensieve begrazing met drie runderen waarbij het gebied in twee compartimenten is opgedeeld. Het deelgebied Akker en bloemrijk is nog tot een aantal jaren terug in gebruik geweest als landbouwgrond. Daarbij zijn de graslanden en akker hoogst waarschijnlijk zelfs tot dit jaar regulier landbouwkundig bemest, waardoor de voorraad fosfaat in de regel relatief groot blijft. Het beheer van het beekdalgrasland (in het deelgebied Beekbegeleidende bos) evenwijdig aan de Springendalse beek wordt door paardenbeweiding. De verwachting is dat dit gedeelte van het terrein minder intensief bemest geweest is. Bij de veldinventarisatie zijn geen aanwijzingen gevonden dat in dit terreingedeelte grondtransport heeft plaats gevonden en dat het oorspronkelijke reliëf nog in takt

is. Grenzend aan dit beekdalgrasland is de Springendalse beek door middel van puinstort vastgelegd om meandering te beteugelen dan wel te voorkomen (figuur 9).

2.8 Natura 2000

Het gebied valt gedeeltelijk binnen en grenst verder volledig aan het Natura 2000 gebied Springendal en Dal van de Mosbeek. Het Natura 2000 is gebied is aangewezen voor een tiental habitattypen en vijf habitatrichtlijnsoorten. Binnen het plangebied ligt een verdroogd Elzenbronbos dat is aangewezen als habitattype vochtig alluviaal bos (H91E0C). Direct bovenstrooms van het plangebied liggen enkele schrale graslanden welke vallen onder het habitattype Blauwgraslanden (H6410). Voor beide habitattypen geldt dat de huidige kwaliteit is beoordeeld als matig. Het doel voor beide habitattypen binnen het Natura 2000 gebied is verbetering van kwaliteit en uitbereiding van het areaal.
Naast de hiervoor genoemde habitattypen is voor het plangebied ook de habitatrichtlijnsoort Beekprik van belang omdat deze voorkomt in dit deel van de Springendalse beek. Als belangrijke knelpunten voor de Natura 2000 doelen zijn verdroging, verzuring en het optreden van piekafvoeren geconstateerd (schriftelijke mededeling R. van Dongen).

Inrichtingsvoorstel

3.1 Inleiding

Aan de hand van de bovengenoemde biotische en abiotische beschrijvingen worden in dit hoofdstuk de inrichtingsmaatregelen voor het gebied geformuleerd. Deze maatregelen moeten leiden tot een kwaliteitsverbetering in het brongebied en in de directe zone langs het beekdal. Daarnaast wordt ook aandacht besteed aan de fosfaatverzadiging die met zekerheid optreedt in de graslanden van het deelgebied Akker en bloemrijk en de overwegingen om ingrepen (niet) uit te voeren.

3.2 Bron en beek

Doeltypen en -soorten

Herstel en Ontwikkeling van Elzenzegge-Elzenbroekbos en Elzenbronbos; en natuurlijke overgangen met Vogelkers-Elzenbos. Valt samen met de Natura 2000 doelen voor Alluviale bossen in dit gebied. Bittere veldkers en Paarbladig goudveil (afbeelding 2).

Maatregelen

- Verwijderen van alle uitheemse struiken (zoals onder andere Rododendron)(figuur 10)
- Integraal verwijderen van Gewone esdoorn (Acer pseudoplatanus)
- Verwijderen van Bonte gele dovenetel (Lamiastrum galeobdolon subsp. argentatum ook aangeduid als Gevlekte dovenetel). Deze soort moet intensief bestreden worden (over een langere periode). Betreft zorgvuldig handwerk vanwege de kwetsbare plekken en in directe concurrentie

met soorten als Paarbladig goudveil en Bittere veldkers door elkaar groeit. De kunst om de kool te sparen en de geit eruit te verdrijven!
- Verwijderen van Reuzenbalsemien (Impatiens grandiflora). Deze soort moet intensief bestreden worden (over een langere periode). Voor de zaadzetting optrekken en afvoeren.
- Herstel van de oorspronkelijke geomorfologie door de opgehoogde delen (plateaus voor terras, tuin) in het bronbosdal maar ook langs de Springendalse beek bij de vakantiehuisjes. Dit is zichtbaar aan de aanwezige eiken in de flank van het beek- en erosiedal.
- Ophogen beekdalbodem van de Springendalse beek. De beekdalbodem van de Springendalse beek ophogen met 10-20 cm. Het vulmateriaal moet uit het gelijke materiaal bestaan als het moedermateriaal in het naastgelegen bodemprofiel. Bij voorkeur moet het gaan om gebiedseigen materiaal dat afkomstig is van de stuwwal. Gezien de stroomsnelheid zal dat heel lastig worden (omdat het zand gemakkelijk verspoelt). Hier moet dan ook gekozen worden voor het gebruik van grind dat op een aantal locaties wordt ingebracht. Het gaat hier om een sortering van fijn tot matig grof grind uit de Duitse kiesgroeves waar het grind soms apart gehouden wordt bij de winning van zand. De locaties moeten in samenhang met het natuurlijk verval van de beek op aanwijzing in het veld worden geselecteerd. In verband met de aanwezigheid van Beekprik is het ook van belang dat rekening gehouden wordt met deze zeldzame habitatrichtlijnsoort (zie ook kadertekst verderop). Vanzelfsprekend kan herstel van de geomorfologie alleen succesvol zijn in het gehele beektraject maatregelen genomen worden.
In het beektraject van de Springendalse beek moet het puin worden verwijderd om ruimte te bieden aan de beek in het laaggelegen grasland.

Figuur 10. Ligging van locaties waar maatregelen genomen moeten worden in het deelgebied Bron en beek. In het gehele deelgebied moet aandacht zijn voor uitheemse soorten zoals onder andere Springbalsemien en Bonte gele dovennetel. In het beektraject van de Springendalse beek moet de beekdalbodem opgehoogd worden.

Beekprik

Voor de Beekprik zijn een aantal zaken van belang. Zuurstofgehalte van het water, een constante afvoer en temperatuur van het beekwater en diversiteit in substraat zijn van belang. Aan afvoerduurlijnen is duidelijk te zien dat er periodiek hoge afvoeren optreden in de Springendalsebeek. Gemiddeld komen 6 dagen per jaar afvoeren voor die zorgen voor een te hoge stroomsnelheid (hoger dan 1 m/s). Te hoog wil zeggen dat bij dergelijk hoge afvoeren stroomsnelheden optreden waarbij zand getransporteerd wordt. Hierdoor snijdt de beek verder in (met verdroging tot gevolg) maar ook macrofauna en de larven van de Beekprik kunnen hier last van hebben (optreden drift maar ook het deponeren van zand kan leiden tot verstikking).

Door de beek aan maaiveld te leggen kan de beek bij hogere afvoeren de breedte zoeken waardoor de stroomsnelheid niet te hoog wordt. dit heeft in een smalle strook wel inundaties tot gevolg maar de gevolgen hiervan zullen gering zijn. Alleen daar waar fijn materiaal met veel organische stof wordt afgezet kan verruiging optreden. Als de grondwaterstand aan maaiveld staan zal oppervlaktewater niet indringen in het profiel. De voordelen van een dergelijk ondiepe beek zijn dat de verdroging en samenhangen verzuring en eutrofiëring niet meer op zullen treden.

3.3 Droog en schraal

Doeltypen en -soorten

Droog schraal grasland met struweel; Geelgors en Grauwe klauwier (Afbeelding 3).

Maatregelen

- Verwijderen/opgraven van leidingen, afvoerbuizen en betonmateriaal.
- Handhaven van het cunetzand.
- Verwijderen van het grootste deel van de beplanting behalve een aantal inheemse soorten (zoals Zomereik, Eenstijlige meidoorn, Sleedoorn).
- Versterken van de overgangen met esrand door het hier een aantal (knot)eiken aan te planten (figuur 11).
- Opzetten van seizoensbegrazing met runderen.
- Ontwikkelen van struweel door het plaatsen van een tijdelijk raster om verjonging op gang te brengen. Voor de ontwikkeling van struweel worden de Eenstijlige meidoorn en Eikjes in het gebied gehandhaafd.
- Het aangrenzende bosgebied betrekken bij het gebied door de harde overgang van bos naar grasland te verzachten. Dit kan door in het bos om verschillende niveaus een dunning uit te voeren. Daarnaast kunnen in het bos verjongingsgaten gemaakt worden (figuur 11).

Figuur 11. Ligging van locaties waar elementen en overgangen versterkt dienen te worden in het deelgebied Droog en schraal. In de groene zone moet de overgangszone met de esrand versterkt worden. In de blauwe zone moet de moeten zowel in het bestaande bos als op het voormalige kampeerterrein gekeken worden waar maatregelen kunnen worden genomen om de bosrand transparanter te maken dan wel een zoom/mantel ontwikkeld kan worden. In de oranje, blauwe en groene zone moet aandacht zijn voor inheemse soorten. In dit hele deelgebied moeten kabels en leidingen verwijderd worden.

Afbeelding 3. Het Borkener Paradies als referentiebeeld voor het deelgebied Droog en schraal.

3.4 Akker en bloemrijk

Doeltypen en -soorten

Ontwikkeling van kruidenrijke en faunarijke akker, kruidenrijke en faunarijk grasland (afbeelding 4).

Maatregelen

- De enk wordt (weer) een graanakker. De doorsnede in figuur 4 geeft goed weer dat de eskop als een lokaal infiltratiegebied functioneert. Ook dit pleit voor een extensief, natuurgericht beheer van de akker.
- Ondiep schrapen van delen van de bestaande graslanden in de zuidoostelijke zone van dit deelgebied.
- De toegangsweg blijft gehandhaafd.

Figuur 12. De te nemen maatregelen in het deelgebied Akker en bloemrijk. In de gele zone wordt een kruiden- en faunarijke akker ontwikkeld. De overige delen zijn bestemd als kruidenrijk en faunarijk grasland. In de gearceerde zone wordt voorgesteld om in deze zone de vegetatie te schrapen.

Afbeelding 4. Referentiebeeld van een roggeakker in het deelgebied Akker en bloemrijk.

3.5 Alluviaal bos

Doeltypen en -soorten
Ontwikkeling van Elzenzegge-Elzenbroekbos en overgangen met Vogelkers-essenbos (figuur 13; afbeelding 5).

Maatregelen
- In het beektraject van de Springendalse beek moet het puin worden verwijderd om ruimte te bieden aan de beek in het laaggelegen grasland. Daarnaast wordt in dit perceel dat evenwijdig met de Springendalse beek loopt de ontwikkeling van alluviaal bos gestimuleerd. Hiervoor is het noodzakelijk dat in het laaggelegen grasland langs de Springendalse beek een zone geschraapt wordt om de kieming van onder andere Zwarte els te bevorderen. Voor het herstel van de geomorfologie wordt verwezen naar de maatregelen die voor het deelgebied Bron en beek geformuleerd zijn. In dit deelgebied speelt eveneens de aanwezigheid van Beekprik (zie kadertekst).

Figuur 13. De te nemen maatregelen in het deelgebied Alluviaal bos. In de groene zone wordt Elzenzegge-Elzenbroekbos en Vogelkers-essenbos ontwikkeld. Daarvoor wordt in het laagste, gearceerde gedeelte de toplaag van de vegetatie afgeschraapt. In de blauwe zone zal wisselvochtig grasland ontwikkeld worden. Langs de Springendalse beek moet het puin verwijderd worden.

Afbeelding 5. Referentiebeeld voor het deelgebied Alluviaal bos.

3.6 Fosfaat

De gronden in het deelgebied Akker en bloemrijk zijn recent uit hun landbouwkundige functie gehaald. Door de reguliere bemesting hebben deze een voorraad fosfaat die voor natuurdoelen bijna altijd hoog is. Onderzoek naar de fosfaatvoorraad is in relatie tot deze doelen over het algemeen in natuurontwikkelingsprojecten uitermate zinvol. Op basis van de geplande natuurdoelen willen wij een onderzoek naar de fosfaatvoorraad nuanceren in relatie tot het voorkomen van de enkeerdgrond-, podzol- en beekeerdgronden.

- Enkeerdgronden

Het natuurdoeltype es/soortenrijke akker bestaat als een van de weinige natuurdoeltypen bij de gratie van actief bemesten, maar dan met ruige stalmest. Het teveel aan fosfaat kan teruggedrongen worden door de eerste vijf jaar uit te mijnen en het verbouwen van maïs in de eerste jaren. Om vervolgens op zeer extensieve onderhoudsbemesting van stalmest over te gaan conform het vereiste natuurbeheer in stand worden gehouden. Het is vanuit landschappelijke overwegingen letterlijk een verschraling wanneer het karakteristieke beeld van de bolle essen hier door afgegraven teniet zou worden gedaan. Voor inrichting en beheer is fosfaatonderzoek geen noodzaak. Bemonstering van deze percelen kan dan ook binnen dit onderzoek achterwege blijven.

- Podzolgronden

De podzolbodems beslaan een relatief groot oppervlak en behoren in ieder geval tot het infiltratiegebied van de lokale kwel (bijlage 3). Deze dekzandruggen dragen in belangrijke mate bij aan het functioneren van de lokale grondwatersystemen en de uiting van de vegetatiegradiënt die daar mee samen hangt. Het terugdringen van fosfaat kan in de zin van de landschapsecologische samenhang het beste met uitmijnen gerealiseerd worden. Om de gewenste ontwikkeling in de vegetatie te initiëren zou hooguit de zode afgeplagd kunnen worden, waardoor het lokaal hydrologisch systeem intact blijft of minimaal schade oploopt. Bij diepere afgravingen kan het lokale grondwatersysteem al snel fataal worden. Veel van de podzolgronden waren in het verleden onderdeel van het heidelandschap en begroeid met heide. Het overgrote deel van het projectgebied

heeft echter het doel van kruidenrijk grasland (met name in deelgebied Akker en kruidenrijk). Hier zou op drie locaties het fosfaat en stikstof gemeten kunnen worden in verband met de inspanning die geleverd moet worden om tot verschraling over te kunnen gaan. Dit kan aan de hand van een regulier landbouwkundig bemestingsadvies.
Voor de locaties van het doeltype droog schraal grasland is het bepalen van de fosfaatvoorraad niet zinvol omdat hiervan bekend is dat deze terreindelen in de afgelopen decennia niet meer bemest zijn.
Afgravingen zullen zich maximaal moeten beperken tot het ongedaan maken van vroegere egalisaties of afschrapen van de zode. Het lokale hydrologisch systeem moet blijven functioneren wat essentieel is voor de aanwezige bron-/kwel locaties in het beekdal

- Beekeerdgronden
De beekeerdgronden liggen in de kwelzone en komen eveneens in de invloedssfeer van de beek voor (bijlage 3). Op dit bodemtype bevinden zich de kansen voor herstel en ontwikkeling van Elzenzegge-Elzenbroekbos en Elzenbronbos. Een deel van het eigendom van Staatsbosbeheer is al decennia niet bemest (zie voor begrenzing figuur 1). Het gaat om locaties waar nog goed ontwikkelde bronvegetaties voorkomen. Daarnaast bestaan de laaggelegen gronden in het deelgebied Akker en bloemrijk ook tot dit bodemtype. Deze zullen een stikstof- en fosfaatrijker karakter hebben. Omdat het hydrologisch systeem moet blijven functioneren is het (ook) hier van belang dat op deze gronden zo min mogelijk moet worden afgeplagd. Toch wordt voorgesteld om hier door middel van bodemmonsters een beeld te krijgen van het gehalte aan fosfaat en stikstof om te kunnen bepalen of uitmijnen gewenst is. Dit kan dan aan de hand van een regulier landbouwkundig bemestingsadvies.

Vervolgbeheer

4.1 Inleiding

Om de in de inleiding gestelde doelen te kunnen halen moet na uitvoering van de hierboven voorgestelde maatregelen een actief vervolg beheer worden opgestart. Hieronder wordt daarvoor een voorstel gedaan. Overigens wordt voor het gebied een beheerplan opgesteld om de eigenaar in het vervolgtraject te begeleiden en adviseren over het te voeren beheer.

4.2 Bron en beek

In dit deelgebied is de eerste vijf jaar vervolgbeheer gewenst om de verwilderde soorten kwijt te raken. Daarnaast wordt door verspoeling actief zand ingebracht om de beekdalbodem op te hogen.

4.3 Droog en schraal

Voor dit deelgebied wordt ingezet op een begrazingsbeheer. Voorstel is om met een rundvee' kudde' het perceel in het groeiseizoen te begrazen. Eventueel kunnen deze ook worden ingezet voor het beheer van andere percelen in het deelgebied Akker en bloemrijk en Alluviaal bos. Het gaat hier om drie tot vier grootvee-eenheden. In de eerste jaren moeten delen uitgerasterd worden om de ontwikkeling van struweel mogelijk te maken.

4.4 Akker en bloemrijk

Voor dit deelgebied moet voor de enk ingezet worden op de teelt van graan. Gezien de voorraad fosfaat lijkt het beter om zeker de eerste twee tot drie jaar maïs te verbouwen met toevoeging van kunstmest gebaseerd op bemestingsadvies voor landbouwgewassen met de strategie van uitmijnen. Daarbij kan de keuze gemaakt kunnen worden voor zomer- of wintergraan. In het laatste geval heeft deze teelt meer een floristisch doel terwijl de eerste meer een faunistisch doel dient.
Voor het ontwikkelen van een bloemrijk grasland op hoger gelegen graslanden moet ingezet worden op een verschralingsbeheer. Daarvoor worden de percelen niet meer bemest en worden deze (zeker) in de eerste jaren twee keer per jaar gemaaid en afgevoerd. Dit moet plaats vinden tot het natuurdoel gerealiseerd is. Daarnaast kunnen deze nabeweid worden. De afgeschraapte delen moeten overigens niet te vroeg in begrazing worden genomen om te voorkomen dat door betreding erosie plaats vindt.

4.5 Alluviaal bos

Voor het deelgebied Alluviaal bos hoeft geen vervolgbeheer plaats te vinden. Het wisselvochtige grasland kan in een verschralingsbeheer worden opgenomen. Daarvoor wordt het perceel niet meer bemest en worden deze (zeker) in de eerste jaren twee keer per jaar gemaaid en afgevoerd. Daarnaast kan nabeweiding plaats vinden.

LITERATUUR EN WEBSITES

Geraadpleegde literatuur

Horsthuis, M.A.P., 2007. Twentse bronnen aan de basis van natuurkwaliteit. Handleiding voor bescherming en beheer van bronnen in Twente. Provincie Overijssel en Waterschap Regge en Dinkel.

Geraadpleegde sites

www.ahn.nl
www.bodemdata.nl
www.dino.loket.nl

Bijlage 9 Waterkwaliteitsanalyse

Bijlage 10 N2000 – beheerplan Springendal – Dal van de Mosbeek

Bijlage 11 Ecohydrologische systeemanalyse Roezebeek

Bijlage 12 Aanpak doelverplaatsing

Inhoud

Inhoud 356
1 Inleiding met opgave 357
1.1 Aanleiding en doel 357
1.2 Achtergronden Roezebeek 357
1.3 Te compenseren areaal bij verplaatsing 360
1.4 Juridisch kader en besluitvorming 361
1.5 Werkwijze 361
1.6 Leeswijzer 362
2 Vaststelling Kansrijke gebieden 363
2.1 Bepaling ecohydrologisch kansrijke gebieden 363
2.2 Beoordeling locaties in het veld 365
2.3 Selectie locaties voor uitwisselbesluit 365
3 Impact Doelverplaatsing 372
3.1 Natuurlijkheid en natuurlijke samenhang 372
3.2 Habitattypekwaliteit op gebiedsniveau 372
3.3 In stand houden doelen Roezebeek 373
3.4 Ontwikkeling en monitoring habitattypen 374
4 Conclusie en aanbevelingen 375
Bijlage 1 Achtergronden bodem en grondwater 376
Colofon 393

1 INLEIDING MET OPGAVE

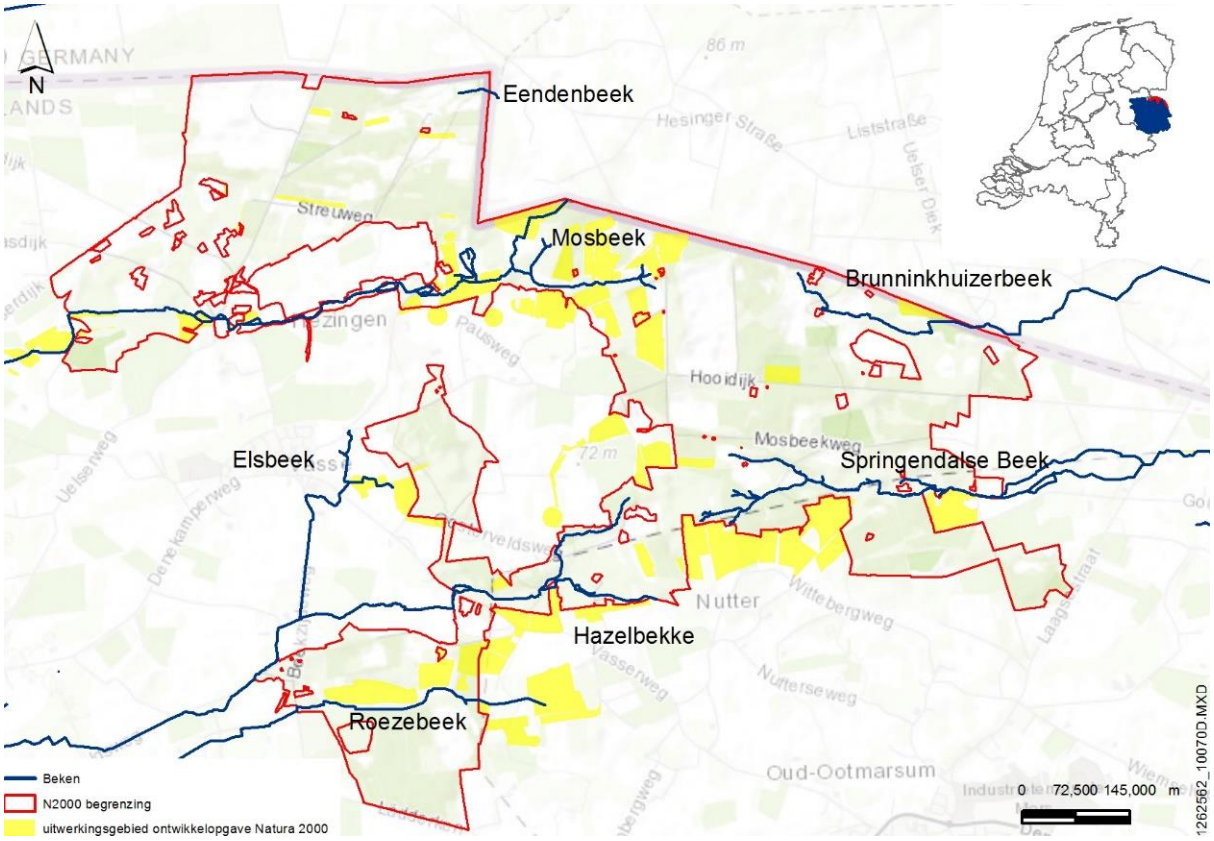
Voor u ligt het rapport ‘aanpak doelverplaatsing Roezebeek’ (d.d. 25-08-2020). Het rapport beschrijft de aanleiding en achtergronden bij de doelverplaatsing binnen het N2000 gebied Springendal & Dal van de Mosbeek. Op basis van het BAC-besluit d.d. 12 Maart 2020 is het fieldlab gevraagd te onderzoeken of het mogelijk is om de behoudsdoelen voor H91E0C Vochtig alluviaal bos in het deelgebied Roezebeek te verplaatsen naar alternatieve locaties binnen het Natura 2000-gebied Springendal & Dal van de Mosbeek. Op basis van de resultaten heeft het BAC besloten in te zetten op de doelverplaatsing middels een omwisselbesluit (besluit BAC d.d. 24 juni). Dit rapport is het resultaat van het onderzoek en bouwsteen bij het besluit..

1.1 Aanleiding en doel

Aanleiding is de verwachting dat het mogelijk is om, aanvullend op de aangewezen habitatlocaties en eerder vastgestelde uitbreidingslocaties, op alternatieve locaties en met meer zekerheid dat ze uiteindelijk kwalificeren, vochtige alluviale bossen te ontwikkelen in de overige deelgebieden. Robuust realiseren van (een deel van) de doelen in het deelgebied de Roezebeek is onzeker op basis van de uitgevoerde systeemanalyse (Bell Hullenaar 2019). Bijkomende voordelen zijn naar verwachting betere ecohydrologische omstandigheden ter plaatse van de habitats, minder maatregelen om de doelen te behalen, minder externe werking en ontstaan van grotere robuuste aaneengesloten natuureenheden. Doel van het onderzoek is vaststellen of en waar dit alluviaal bos gerealiseerd kan worden en of dit past binnen de gestelde voorwaarden conform het geldende juridisch kader voor verplaatsing van de doelen middels het omwisselbesluit.

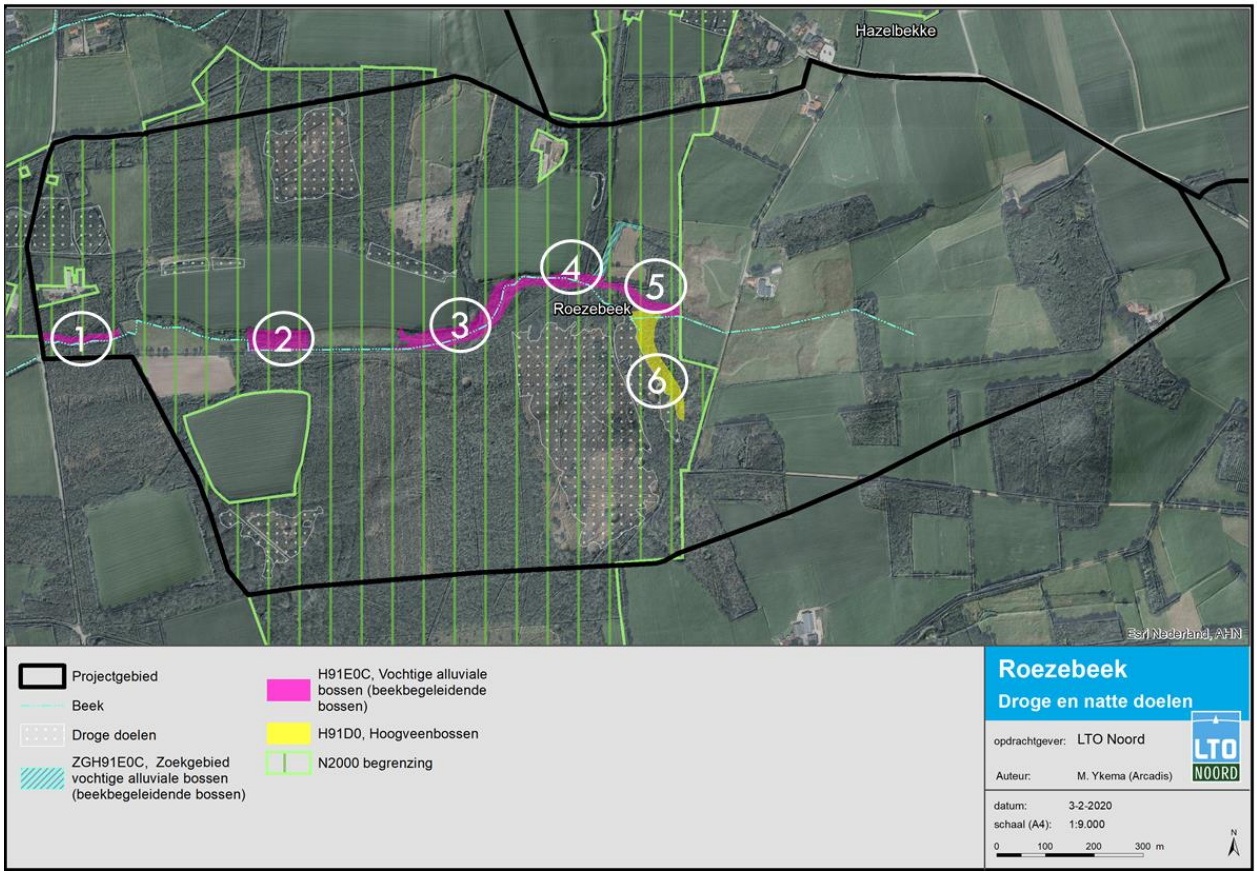
1.2 Achtergronden Roezebeek

De Roezebeek is één van de deelgebieden binnen het N2000-gebied Springendal & Dal van de Mosbeek. In figuur 1-1 zijn alle deelgebieden weergegeven. Voorgesteld wordt een deel van de doelen in de Roezebeek te verplaatsen naar andere deelgebieden te weten de Mosbeek, Hazelbekke en het Springendal.



Figuur 1-1: Overzicht deelgebieden binnen N2000-gebied Springendal & Dal van de Mosbeek

Habitats gebiedsanalyse
In figuur 1-2 is de ligging van de habitats in de Roezebeek weergegeven. Uit de figuur valt af te leiden dat in de Roezebeek de habitats alluviaal bos en hoogveenbos zijn toegewezen. Ook is er een beperkt areaal aangewezen als zoekgebied. Het totale areaal aan habitats in de Roezebeek betref conform de gebiedsanalyse in 3,38 ha.



Figuur 1-2: Overzicht N2000-begrenzing en habitats

Systeemanalyse
Specifiek voor de Roezebeek is een systeemanalyse uitgevoerd (Bell-Hullenaar, 2019). Hierin is het systeem functioneren in beeld gebracht aan de hand van veldonderzoek (grondwaterstandsmetingen en boringen). Uit de systeemanalyse blijkt dat verdroging en vermesting de belangrijkste knelpunten zijn. Door de verdroging is de bodem sterk veraard. De grondwaterstanden zijn laag en de gehalten aan nitraat en sulfaat zijn hoog. Terugdringen van verliezen uit bemesting wordt als belangrijkste maatregel gezien, omdat deze doorwerkt in de waterkwaliteit in de habitats. De waterkwaliteit is een van de belangrijkste beperkende factoren voor ontwikkeling en instandhouding van de doelen. Maar ook de verbetering van de grondwaterstanden is noodzakelijk met name verhoging van de grondwaterstanden in het late voorjaar en de zomer.

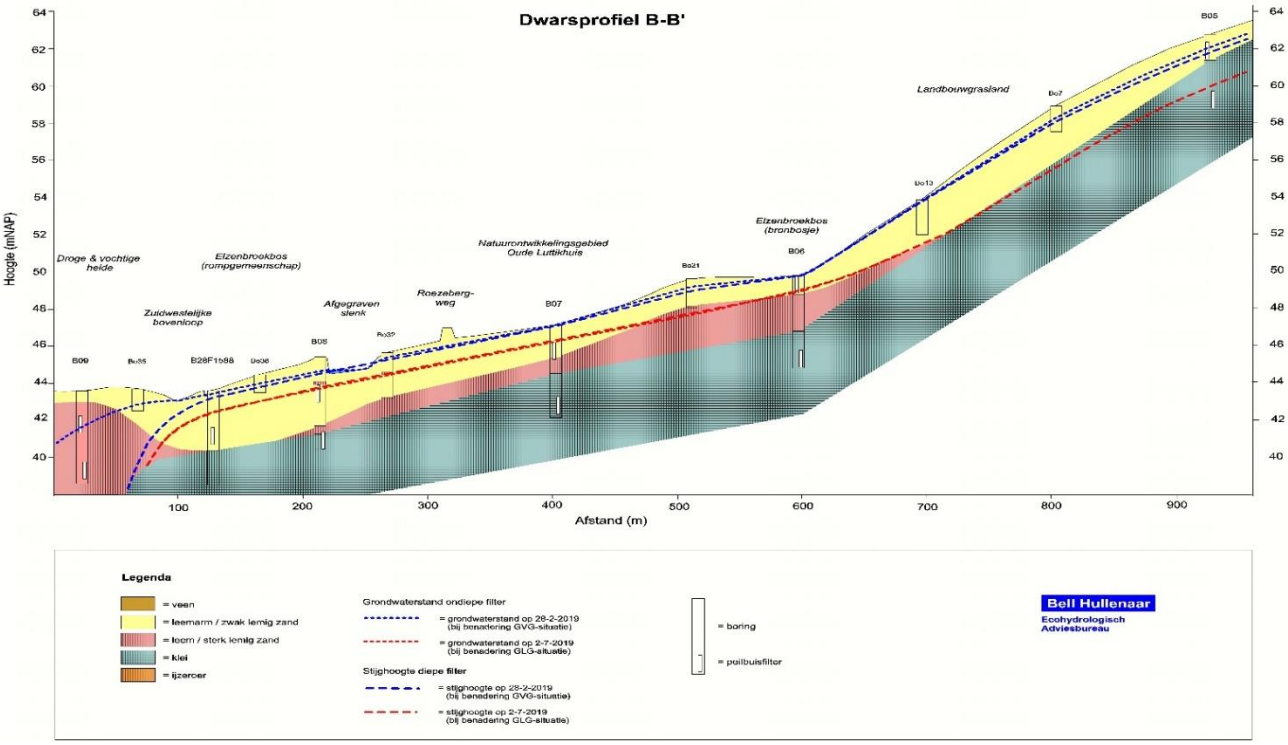
Uit de systeemanalyse blijkt dat, door de geohydrologische ligging, het dunne watervoerende pakket en de grondwaterstanden, ten tijde van langdurige droogte en hoge verdamping, zoals onder andere opgetreden in de meetperiode 2018, de grondwaterstanden periodiek ver wegzakken. Dit werkt beperkend voor het realiseren en in stand houden van een deel van de toegekende doelen. Meer concreet geldt dat de grondwaterstanden op locatie 1 tot en met locatie 5 in de huidige situatie buiten de hydrologische range vallen van het habitattype H91E0 (Alterra, 2008 profieldocument en waternood, zie bijlage 1) en met maatregelen hier ook niet voldoende binnen gebracht kunnen worden.

Wegzakken van de grondwaterstanden is inherent aan de systeemkenmerken. Het systeem is sterk regenwater gestuurd en heeft een relatief klein intrekgebied met beperkte bodemberging in het dunne watervoerende pakket. Bij langdurige perioden zonder neerslag en hoge verdamping is de (grond)wateraanvoer richting de habitats beperkt. Daar komt bij dat direct benedenstrooms van de habitats de slenk van Reutum is gelegen. Hier kan het

grondwater naar de diepe ondergrond stromen. Vooral gedurende de zomer liggen de grondwaterstanden in dit pakket relatief diep en geven onvoldoende tegendruk om de grondwaterstroming in de habitats richting de wortelzone te stuwen. Ook ontbreekt kwel. Door deze kenmerken is de kracht van de grondwatermotor vooral in het late voorjaar en zomers beperkt. Onduidelijk is in hoeverre dit de ontwikkeling van habitats exact ondermijnt en in hoeverre het reëel is dat deze op termijn zullen gaan kwalificeren.

De systeemkenmerken maken tevens dat inrichtingsmaatregelen nauwelijks effect hebben gedurende zomer. Als neerslag langdurig ontbreekt en verdamping hoog is, zakken de grondwaterstanden onder de aanwezige ontwatering- en afwateringmiddelen. Deze hebben dan geen drainerende werking meer. Aanpassingen werken niet door in de optredende grondwaterstanden en hebben geen effect. Opgemerkt wordt dat inrichtingsmaatregelen wel van invloed zijn op de verhoging van de GHG en mogelijk de GVG en de duur van de watervoerendheid van de Roezebeek. Maar jaarrond binnen de range komen is niet realistisch.

De bodemopbouw met gemeten grondwaterstanden is weergegeven in figuur 1-3.



Figuur 1-3: Dwarsdoorsnede Roezebeek conform watersysteemanalyse (Bell Hullenaar, 2019)

Op basis van de systeemkenmerken aangevuld met de klimaatsverandering (bron: KNMI, evaluatie droogte 2018) is de verwachting dat perioden van droogte steeds vaker en langer op zullen treden en de temperatuur en verdamping groter worden. Hiermee staat het realiseren van kwalificerende doelen in de Roezebeek onder druk. Onduidelijk blijft of de vereiste hydrologische standplaatscondities structureel bereikt kunnen worden zodat de habitats op termijn kwalificeren en duurzaam in stand te houden zijn. Gekozen is voor deze locaties (locatie 1 tot en locatie 5) verplaatsing te onderzoeken.

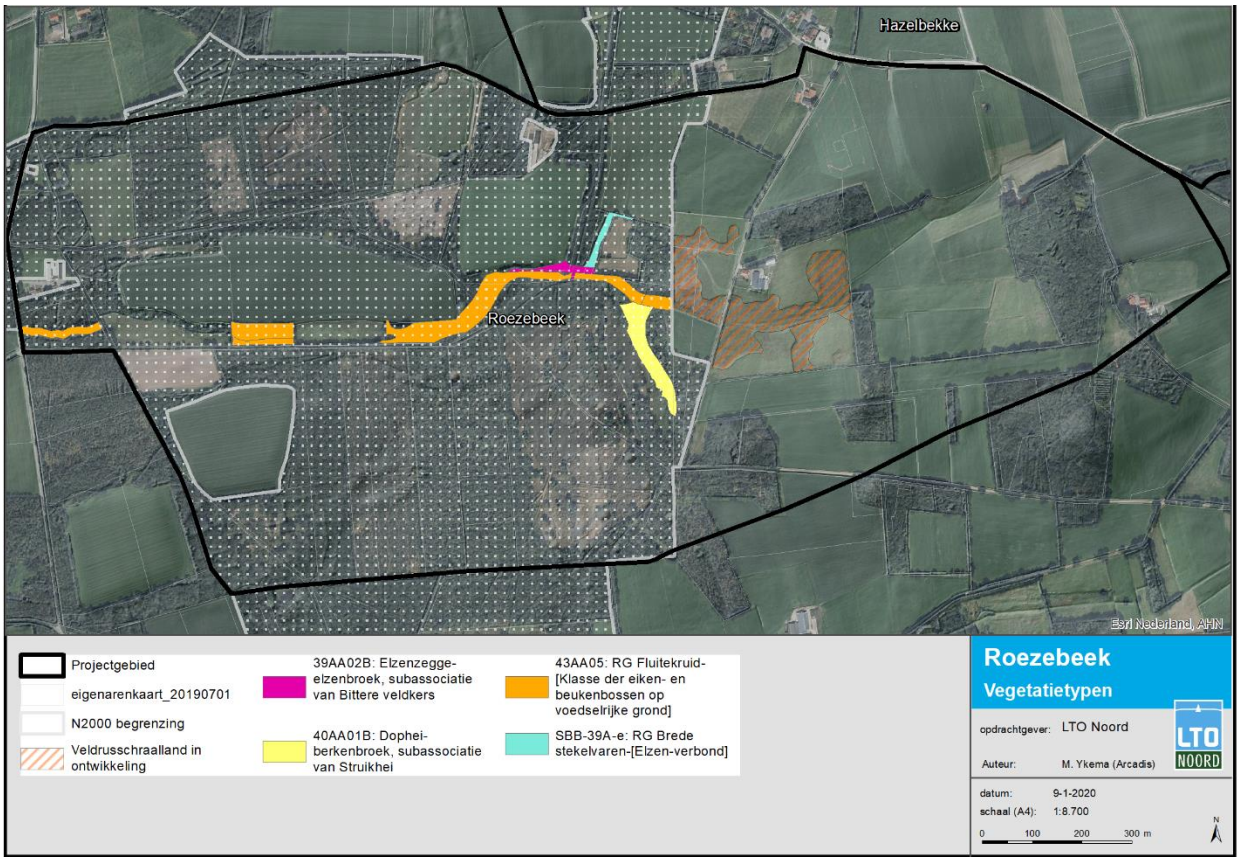
Opgemerkt wordt dat ter plaatse van locatie 6 de grondwaterstanden in de huidige situatie al in de huidige situatie binnen de range vallen behorende tot het habitat van alluviaal bos. Duurzame instandhouding is daarmee voor deze locatie wel realistisch. Maatregelen voor deze locatie zijn geconcretiseerd op basis van de gebiedsanalyse. De aanwijzing van het habitat blijft behouden. Hiervoor geldt derhalve ook geen compensatieplicht (0,75 ha).

Aanwezige vegetatietypen
De beperkingen in ecohydrologisch functioneren worden voor de huidige situatie bevestigd door de aanwezige vegetatietypen, zoals de soortenarme rompgeemschappen van het elzenbroekbos met Brede stekelvaren en Grote brandnetel en het beperkt voorkomen van kenmerkende soorten van het vogelkers-essenbos. De

vegetatietypen voor de Roezebeek zijn weergegeven in figuur 1-4. Deze kwalificeren niet voor de toegekende habitattypen.

In de figuur is teven de bovenstroomse locatie aangegeven waar Landschap Overijssel een herinrichting heeft uitgevoerd (2007) en veldrusschraalland in ontwikkeling is. Hierover wordt opgemerkt dat de ontwikkeling buiten de N2000-begrenzing valt en daarmee niet in aanmerking komt voor verplaatsing van habitats. Wel zijn de effecten van de maatregelen als benodigd om habitatlocatie 6 te realiseren meegenomen in de effectbeoordeling. Deze is opgenomen in het inrichtingsplan.

Opgemerkt wordt dat het aangewezen habitattype ter plaatse van locatie 6 niet behoort tot de Hoogveenbossen. Door het voorkomen van Elzenzegge-Elzenbroekbos is het wel aanwijswaardig als habitattype Vochtige alluviale bossen. Doelrealisatie en noodzakelijke maatregelen zijn niet anders dan bij hoogveenbossen. De maatregelen zijn uitgewerkt in het inrichtingsplan en vereisen derhalve ook bij deze wijziging geen compensatie.



Figuur 1-4 Ligging en typering vegetatietypen Roezebeek volgens geoportaal Provincie Overijssel

1.3 Te compenseren areaal bij verplaatsing

Op basis van de kenmerken en opgaven is gekomen tot de navolgende beoordeling van de habitats als samengevat in tabel 1-1. Het beekdal van de Roezebeek is voor locaties 1 tot en met 5 aangewezen voor het habitattype H91E0_C vochtige alluviale bossen. ***Het gaat in totaal om een oppervlakte van 2,63 hectare waarvoor verplaatsing onderzocht wordt***. Hiervan is 0,76 ha aangewezen als elzenbroekbos RG Grote Brandnetel. Het overige deel van 1,87 ha betreft Vogelkers-Essenbos.

Tabel 1-1 Overzicht kenmerken habitats Roezebeek

Locatie	Habitattype	Vegetatietype	Vegetatietype opmerking	Opp. (ha)	Duurzame instandhouding realiseerbaar
1	Vochtig alluviaal bos	43AA05 Vogelkers-Essenbos	43AA05 voldoet niet aan minimum oppervlak van 0,1 ha*	0,25	nee

2	Vochtig alluviaal bos	43AA05 Vogelkers-Essenbos	43AA05 voldoet niet aan minimum oppervlak van 0,1 ha*	0,54	nee
3	Vochtig alluviaal bos	43AA05 Vogelkers-Essenbos	43AA05 conform aanwijzing	0,60	nee
4	Vochtig alluviaal bos	39AA02B Elzenzegge-elzenbroek subassociatie van Bittere veldkers	39RG04 Elzenbroekbos RG Grote brandnetel	0,76	nee
5	Vochtig alluviaal bos	43AA05 Vogelkers-Essenbos	39RG02 Elzenbroekbos RG Gewone braam	0,48	nee
6	Hoogveenbos	40AA01B Dopheiberkenbroek	40AA05 voldoet niet aan minimum oppervlak = wel kwalificerend voor vochtig alluviaal bos vegetatietype 39AA02 Elzenbroekbos	0,75	ja

* Op basis veldbezoek en vegetatieopname is ingeschat dat minder dan in praktijk minder dan 0,1 ha geschikt te maken is, om te kwalificeren als habitat. Desondanks is gekozen om het toegekende areaal uit de gebiedsanalyse mee te nemen als opgave voor de compensatie

1.4 Juridisch kader en besluitvorming

Op grond van de habitatrichtlijn is het mogelijk om doelen te verplaatsen binnen een Natura 2000-gebied middels een omwisselbesluit. De ecologische beoordeling vindt plaats binnen de vastgestelde beleidskaders voor Natura 2000-gebieden, te weten het beheerplan, de profieldocumenten, de herstelstrategieën, de gebiedsanalyse en de overeengekomen opdracht aan het gebiedsproces. Als strikte randvoorwaarde geldt dat:

1. het aangewezen oppervlakte en kwaliteit van ieder habitattype op ieder moment behouden moet blijven. Dit betekent dat er bij verplaatsing ook nog maatregelen getroffen moeten worden voor instandhouding van de doelen in de Roezebeek totdat de alternatieve locaties kwalificeren;
2. de aanwijzingsbesluiten uitbreiding vereisen van oppervlak en kwaliteit ten opzichte van de aangewezen habitattypen: vochtige alluviale bossen. Dit betekent dat het areaal minimaal gelijk of groter is en de ecohydrologische standplaatscondities beter zijn.

Aan de vastgestelde wettelijke opgaven is geen tijdstermijn gekoppeld. Wel dient een inschatting gemaakt te worden van de termijn waarop de doelen ter plaatse van de verplaatsing gerealiseerd kunnen worden en moet het bereiken van de eindsituatie aan de hand van kwalificerende soorten middels monitoring aangetoond worden.

1.5 Werkwijze

Binnen de gebiedsprocessen is afgesproken dat inhoudelijk specialisten van de provincie de uitwerking van inrichtingsplan door de gebiedsprocessen toetsen op inhoudelijke kwaliteit. Voor de inhoudelijke uitwerking is opdracht verleend aan het fieldlab. Het fieldlab heeft op inhoudelijke gronden alle locaties in beeld gebracht, die als alternatief kunnen gelden voor de verplaatsing van de doelen in de Roezebeek. Voor deze locaties zijn de aanvullende maatregelen, externe werking en realisatietermijn geconcretiseerd. De resultaten van het fieldlab, als opgenomen in deze rapportage, zijn voorgelegd aan de specialisten van de verschillende partijen en voorgelegd aan het BAC. De uiteindelijke besluitvorming heeft plaatsgevonden in het BAC. Dit heeft geresulteerd in de locaties als beoordeeld in dit document en worden ingebracht voor het omwisselbesluit.

Bij de opdracht aan het fieldlab heeft het BAC verder de navolgende kaders meegegeven:

1. Uitwerking binnen de N2000-begrenzing en een minimaal areaal van 0,1 ha in lijn met het aanwijsbesluit;
2. Uitwerking aanvullend op eerder vastgestelde locaties zijnde bestaande habitats en uitbreidingslocaties die eerder zijn aangewezen op basis van de effecten van het maatregelenpakket. Deze vallen buiten de analyse;
3. Uitwerking op bekende locaties zijnde huidige of toekomstige natuurterreinen en landbouwgronden waar reeds maatregelen of uitstralingseffecten zijn voorzien. Meer concreet betreft dit:
   a. zonder aanvullende maatregelen te nemen en zonder aanvullend uitstralingseffect.
   b. door aanvullende maatregelen te nemen op het perceel/terrein zonder aanvullend uitstralingseffect.
   c. door aanvullende maatregelen te nemen op het perceel/terrein met aanvullend uitstralingseffect bij grondeigenaren waar al gesprekken lopen;
   d. door aanvullende maatregelen te nemen op het perceel/terrein met aanvullend uitstralingseffect bij grondeigenaren waar we nog geen gesprekken lopen.

4. Uitwerking van nieuwe locaties: Locaties met agrarisch natuurbeheer met een agrarische bestemming waar nog geen maatregelen zijn voorzien en waar de potenties hoog is en de claim op landbouwgrond beperkt; Voor deze locaties geldt dat deze expliciet ter besluitvorming aan de BAC moeten worden voorgelegd.

Inhoudelijke uitwerking
Gekozen is voor een aanpak waarbij middels twee parallelle sporen is gekomen tot een longlist van kansrijke percelen. Het eerste spoor is uitvraag bij de terreinbeheerders over de gebieden die zij zelf kansrijk achtten. Het tweede spoor is een grove hydrologische verkenning, waaruit volgt in welke percelen grondwaterstanden in de toekomstige situatie mogelijk binnen de range voor alluviale bossen vallen.

De longlist van kansrijke locaties is in het veld beoordeeld door het fieldlab (juni 2020) op aanwezigheid van kwel, kensoorten van vochtige alluviale bossen en noodzaak voor aanvullende maatregelen. De longlist is op inhoudelijke gronden teruggebracht naar een shortlist van gebieden die als ecohydrologisch geschikt worden beschouwd om op termijn alluviaal bos te realiseren. Deze beoordeling is ongeacht de behoefte van de terreineigenaren gemaakt. Belangafweging heeft plaatsgevonden in het BAC. Bij de belangenafweging zijn onderstaande aspecten door het fieldlab meegegeven aan het BAC:

1. vochtige alluviale bossen vereisen dezelfde condities als blauwgrasland en dotterbloemhooiland. Onderzoek is gericht op deze ecohydrologische vereisten. Door het fieldlab is geen advies gegeven over het type dat meest passend is. Bestaande waarden zijn niet meegewogen in de kansrijkheid. Wel geldt vanuit beleid dat realisatie van vochtige alluviale bossen prioriteit heeft;
2. verplaatsing vereist dat de gebieden uiteindelijk gaan kwalificeren. De gevraagde 100% zekerheid kan nooit geboden worden omdat diverse externe factoren als ruimtelijke ontwikkelingen en klimaatsverandering mede bepalend zijn van de ontwikkeling van de vegetatie. De opgenomen responstijden zijn daarmee een indicatie. Waarbij opgemerkt wordt dat deze onzekerheid wegnomen kan worden middels monitoring. Dit is vergelijkbaar met de onzekerheid rondom de realisatie van alle overige habitats en verandert niet bij verplaatsing van doelen;
3. technisch gezien zijn met maatregelen (mogelijk) meer of andere locaties geschikt te maken voor vochtige alluviale bossen. De insteek is geweest om de verbinding te zoeken met de gebiedskenmerken en de reeds voorgestelde maatregelen, ten einde de omvang van de aanvullende maatregelen zoveel mogelijk te beperken. Indirect wordt hiermee tevens invulling gegeven aan de economische component. Mits het maatregelenpakket kleiner en de externe werking op landbouwgronden minder is, kan het economische aspect verder buiten beschouwing gelaten worden.

Besluitvorming
De verantwoordelijkheid voor de uitwerking en de besluitvorming ligt bij de bestuurlijke trekker van het gebiedsproces. Besluitvorming heeft na afloop van de inhoudelijke analyse plaatsgevonden waarbij in het bestuurlijke overleg op basis van de inhoudelijke documenten vanuit een bredere context is gekomen tot een selectie van de geschikte locaties. Deze zijn verder geconcretiseerd in deze rapportage.

1.6 Leeswijzer

De ecologische onderbouwing van het voorstel dient conform beleid verder beoordeeld te worden op de navolgende vormvereisten en inhoudelijke criteria en als het volgt opgenomen in het onderhavige rapport:

1. Inleiding met opgave (hoofdstuk 1);
2. Vastgestelde beleidskaders (paragraaf 1.4);
3. Onderbouwing realiseerbaarheid voorgestelde maatregelen en externe werking (paragraaf 2.3.1);
4. Onderbouwing effectiviteit van maatregelen (paragraaf 2.3.1);
5. Beschrijving natuurlijkheid en natuurlijke samenhang (paragraaf 3.1);
6. Beoordelingskader LNV voor definitie habitattypekwaliteit op gebiedsniveau (paragraaf 3.2);
7. Impact doelverplaatsing op uitbreidingspotenties habitattypen (paragraaf 3.2);
8. Onderbouwing behoud van kwaliteit en oppervlak op gebiedsniveau (paragraaf 3.3);
9. Monitoringsplan behoud kwaliteit habitattypen op gebiedsniveau (paragraaf 3.4);
10. Conclusie haalbaarheid en vergelijking locaties onderling (hoofdstuk 4).
11. Helder kaartmateriaal (opgenomen in rapportage en uitgeleverd middels Gis-bestanden);

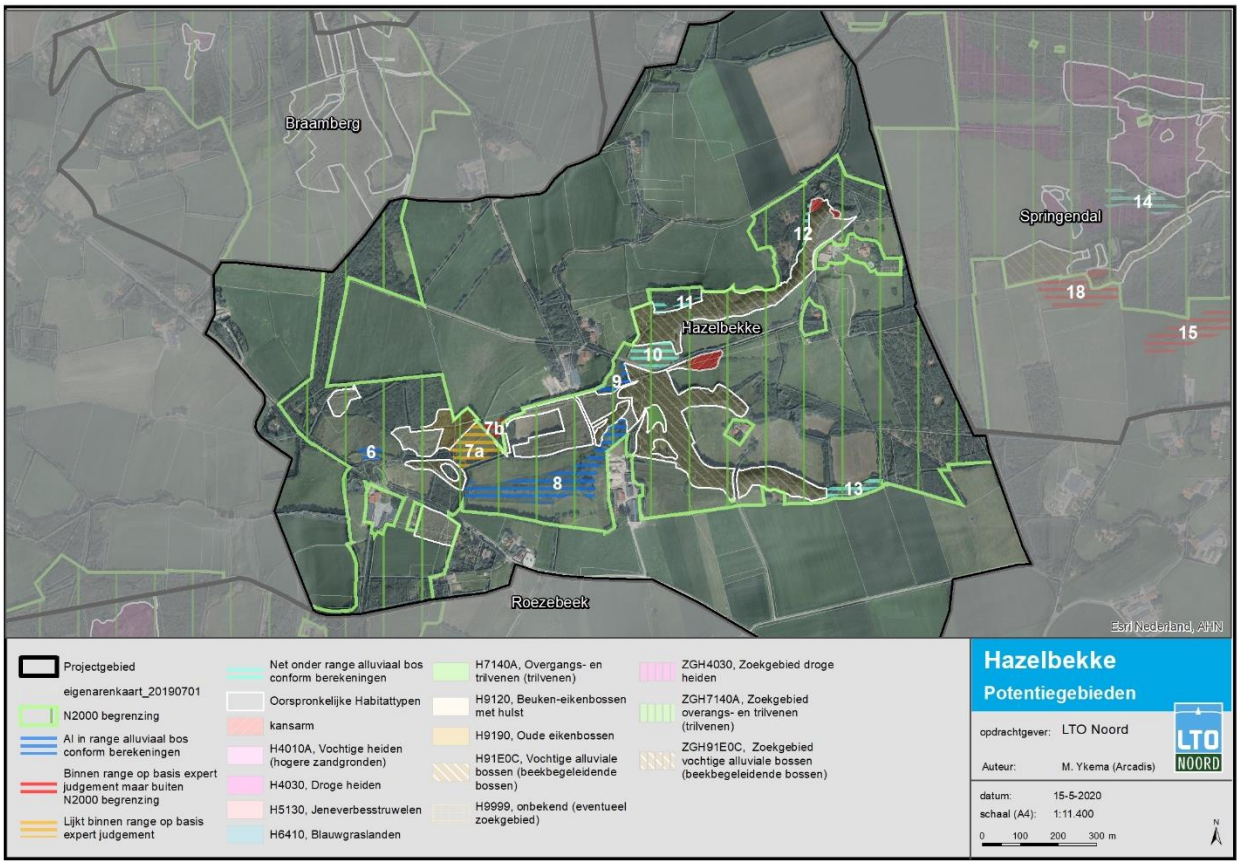
2 VASTSTELLING KANSRIJKE GEBIEDEN

2.1 Bepaling ecohydrologisch kansrijke gebieden

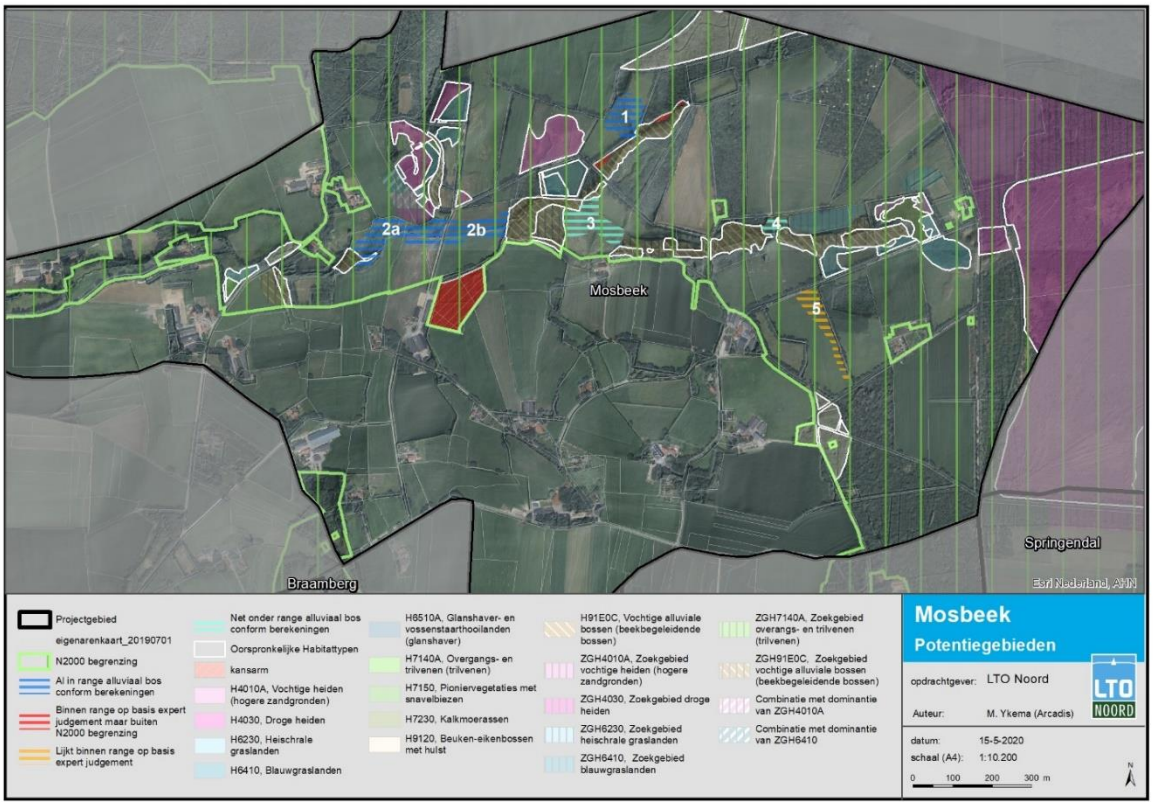
Het fieldlab heeft de ecohydrologisch kansrijke gebieden bepaald op basis van GIS-analyse. Het betreft gebieden die in de huidige situatie al voldoen of waar de grondwaterstanden ten gevolge van het vastgestelde maatregelenpakket binnen de range voor alluviale bossen komen te liggen. Insteek is een ruime bandbreedte te creëren voor beoordeling in het veld. Ten einde te voorkomen dat gebieden op voorhand ten onrechte buiten de analyse vallen. Hiermee is het een grove inschatting geweest, die op basis van de waarnemingen bij het veldbezoek is bijgesteld. Bij de GIS-analyse zijn navolgende bronnen gecombineerd (zie inrichtingsplan):

1. GT-II bodemkaart: deze grondwatertrap geeft een indicatie van de gebieden die op basis van de grondwaterstanden geschikt zouden kunnen zijn;
2. Bodemkartering Bades: binnen het project zijn aanvullende bodemopnames uitgevoerd. De resultaten van de veldopnames zijn gebruikt om de grondwatertrappenkaart te actualiseren en te verfijnen;
3. AHN3: de maaiveldhoogtekaart is gebruikt om maaiveldsprongen vast te stellen en is gebruikt om de gebieden nauwkeuriger te begrenzen;
4. Grondwatersstandsverandering: De berekende grondwaterstandsveranderingen geven aan waar vernatting optreedt. De berekende vernatting is als onderlegger aangehouden om te bepalen waar de grondwaterstanden in de toekomst toenemen en gebruikt om in te schatten waar aanvullend op de huidige situatie nieuwe locaties ontstaan waar mogelijk de juiste ecohydrologische condities ontstaan

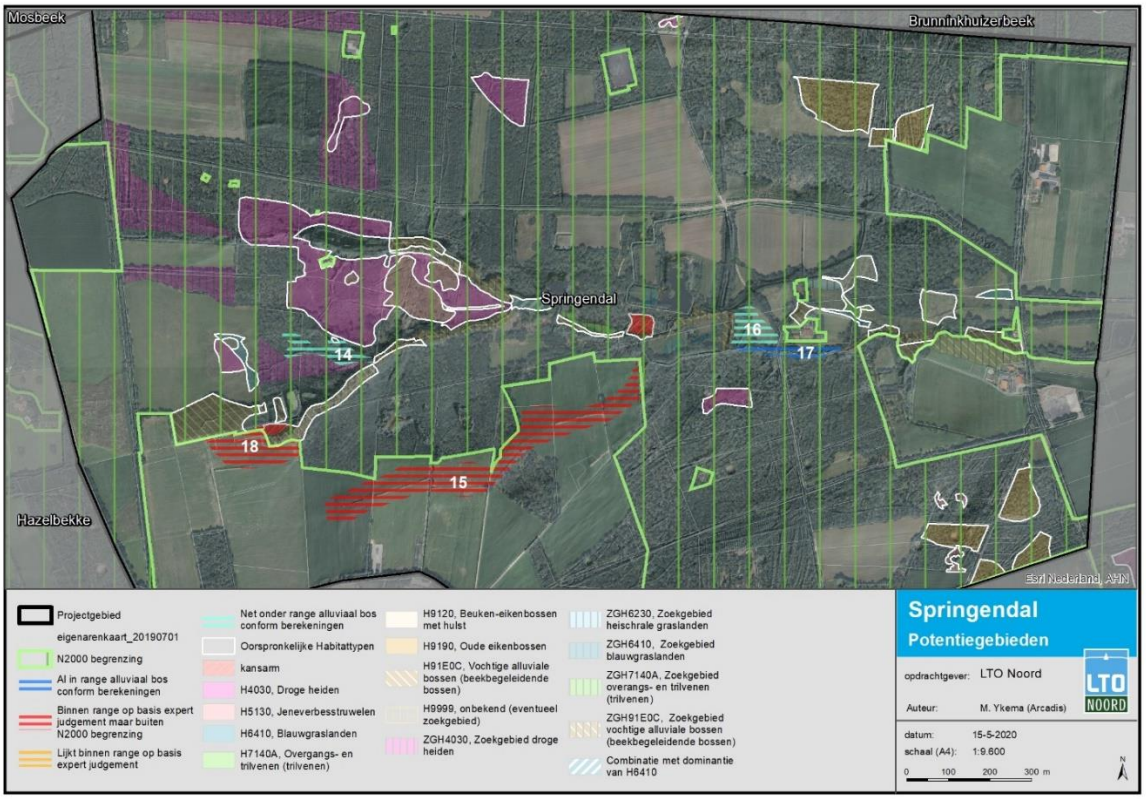
De locaties zijn afgestemd met gebiedskenners bij de terrein beherende instanties en waar nodig aangevuld. In figuur 2-1 zijn de kansrijke gebieden in de Hazelbekke weergegeven. In figuur 2-2 zijn de kansrijke gebieden in de Mosbeek weergegeven. In figuur 2-3 zijn de kansrijke gebieden in het Springendal weergegeven. Deze locaties zijn in het veld nader onderzocht.



Figuur 2-1 Locaties veldonderzoek Hazelbekke



Figuur 2-2 Locaties veldonderzoek Mosbeek



Figuur 2-3 Locaties veldonderzoek Springendal

2.2 Beoordeling locaties in het veld

Op basis van veldonderzoek is gekomen tot de gebieden waar naar verwachting de gewenste ecohydrologische condities aanwezig zijn of ten gevolge van de maatregelen kunnen ontstaan. Gebieden waar (ook naar maatregelen) de kwelpotentie ontbreekt en geen kwalificerende soorten zijn aangetroffen, zijn uitgesloten. In tabel 2-1 zijn de geschikte locaties voor alluviaal bos met de aangetroffen soorten, de kwelpotentie, noodzaak voor aanvullende maatregelen, effecten voor de landbouw gepresenteerd. Hieruit volgt dat 8,67 ha op basis van het gebruik, de kwelpotentie en de actuele vegetatie in potentie geschikt is voor ontwikkeling van alluviaal bos.

Tabel 2-1 Resultaten veldonderzoek

Locatie	Ligging	Opp [ha]	gebruik	Kwel-potentie	Actuele vegetatie	Ken -soorten	Aanvullende inrichtingsmaatregelen	Effect op landbouwgrond
1	Mosbeek Oerbekkedal	0.48	natuur	Ja	Opslag van els	Ja (3)	Nee	Nee
2a	Mosbeek ter hoogte vlasreuterij	1.32	agrarisch	Ja, deels	Raaigrasweide	Ja (1)	-Runoff beperken vanaf noordelijke percelen -Bovenstroomse watergangen verondiepen	-Toename grondwaterstanden in landbouwpercelen ten noorden van de beek
2b	Mosbeek ter hoogte zandpad Pausweg	0.70	agrarisch	Ja, deels	Raaigrasweide	Niet opgenomen	-Runoff beperken vanaf noordelijke percelen -Bovenstroomse watergangen verondiepen	-Toename grondwaterstanden landbouwpercelen ten noorden van de beek
3	Mosbeek ter hoogte oversteek Maatmansweg	1.20	natuur	Ja	Opslag van els	Ja (3)	Nee	Nee
4	Mosbeek - brongebied	0.17	natuur	Ja	Elzenbroek	Ja (3)	-Verwijderen gronddam	Nee
8	Hazelbekke westzijde	2.85	natuur	Ja	Dotterbloemhooiland	Ja (5)	-Beperken runoff zuidelijke percelen -Aanpassing/ verwijderen greppels binnen perceel	- Grondwaterstandsverhoging beperkt zuidelijke percelen
10	Hazelbekke noordtak Oosteriksweg	0.70	natuur	Ja	Dotterbloemhooiland	Ja (3)	Nee	nee
13	Hazelbekke zuidtak	0.27	natuur	Ja, deels	Dotterbloemhooiland	Ja (4)	nee	nee
14	Springendal zuidtak	0.45	natuur	Ja, deels	Alluviaal bos en elzenbronbos	Ja (4)	Nee	nee
17	Springendal Blauwe weg	0.53	erf	Ja, deels	Raaigrasweide	Ja (1)	Beekopvulling wegnemen/ deels afplaggen	nee

2.3 Selectie locaties voor uitwisselbesluit

Op basis van BAC is gekomen tot een selectie uit de voorgaande ecohydrologisch geschikte locaties. Locaties waar ontwikkeling van alluviaal bos niet passend is vanwege de huidige natuurwaarde of landschappelijke inpassing zijn uitgesloten (Dotterbloemhooilanden Hazelbekke). Hetzelfde geldt voor de gebieden waar (mogelijk) landbouwkundige effecten optreden buiten de eerder vastgestelde percelen (Mosbeek ter hoogte vlasreuterij en het zandpad Pausweg). Hiermee is het areaal dat in aanmerking komt voor compensatie teruggebracht tot 2,83 ha. Dit is groter dan de 2,63 ha als vereist ter compensatie van de habitats in de Roezebeek. Hiermee voldoet het in omvang aan de vereisten vanuit vigerend beleid dat minimaal hetzelfde areaal gerealiseerd moet worden. De uiteindelijke locaties die zijn vastgesteld voor het omwisselbesluit zijn opgenomen in tabel 2-2. De locaties zijn in de navolgende figuren weergegeven.

Tabel 2-2 Geselecteerde locaties voor het omwisselbesluit

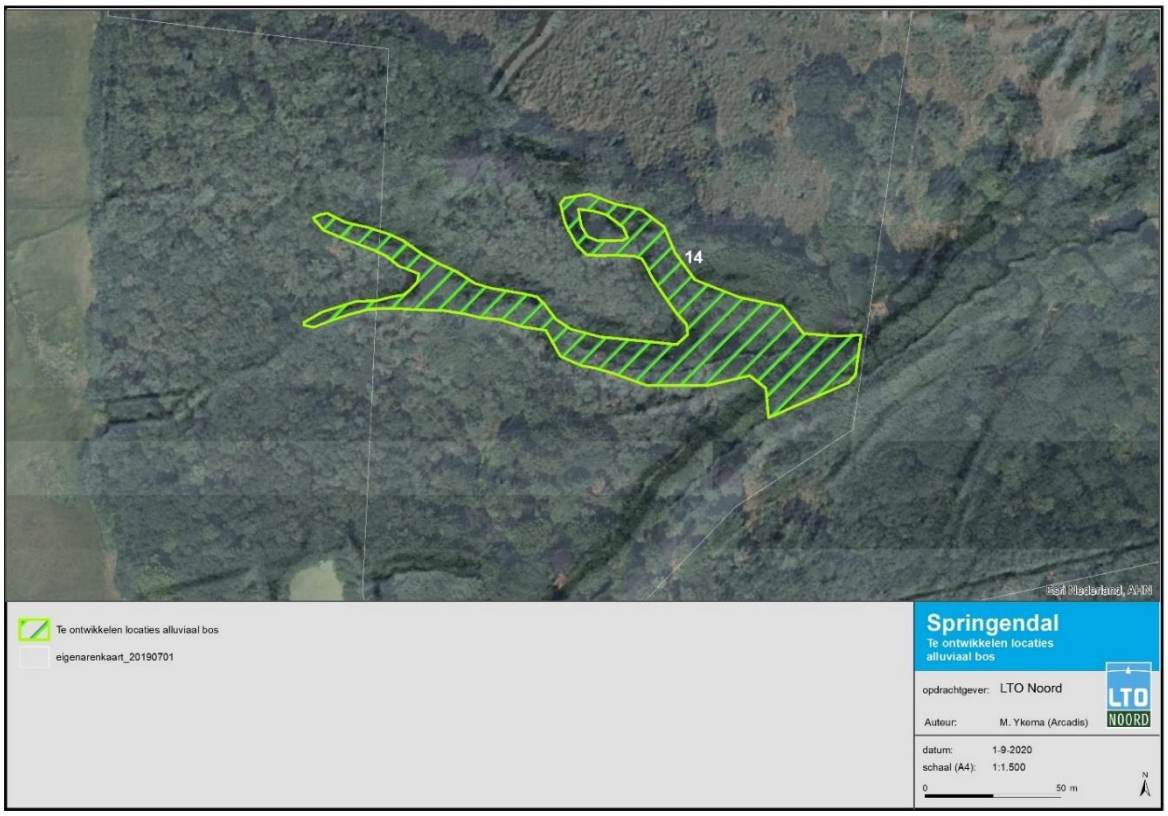
Locatie	Ligging	Opp [ha]	Actuele vegetatie	Ken -soorten	Effect op landbouwgrond
1	Mosbeek Oerbekkedal	0.48	Opslag van els	Ja (3)	Nee

3	Mosbeek oversteek Maatmansweg	1.20	Opslag van els	Ja (3)	Nee
4	Mosbeek - brongebied	0.17	Elzenbroek	Ja (3)	Nee
14	Springendal zuidtak	0.45	Alluviaal bos en elzenbronbos	Ja (4)	nee
17	Springendal Blauwe weg	0.53	Raaigrasweide	Ja (1)	nee

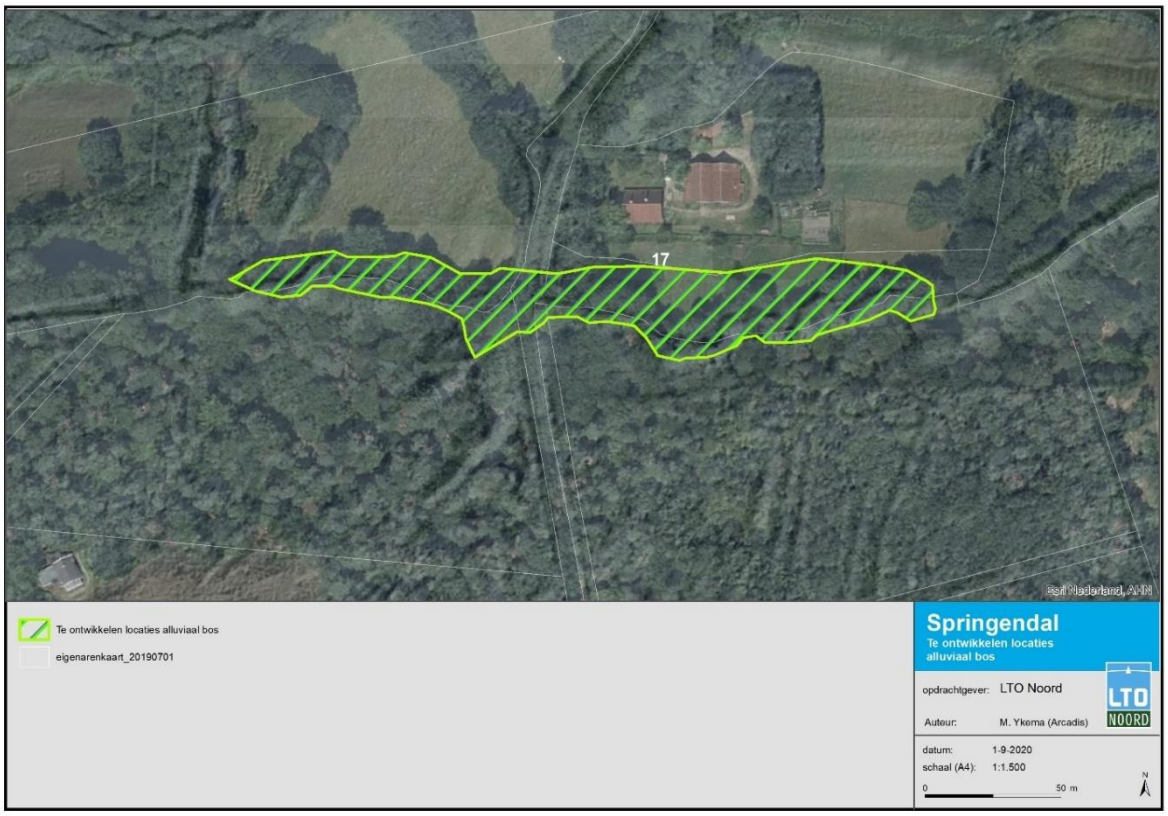
Figuur 2-4 Mosbeek Oerbekkedal

Figuur 2-5 Mosbeek ter hoogte oversteek Maatmansweg

Figuur 2-6 Mosbeek brongebied



Figuur 2-7 Springedal zuidtak



Figuur 2-8 Springedal Blauwe weg

2.3.1 Maatregelen locaties verplaatsing habitats en externe werking

De maatregelen zijn samengevat in tabel 2-3. De inrichtingsmaatregelen beperken zich tot grondwerkzaamheden om het oorspronkelijke beekdal te herstellen en hebben geen significant effect op de hydrologische condities. Hiermee kunnen de noodzakelijke abiotische condities voor ontwikkeling van kwalificerend H91E0C Vochtig alluviaal bos kunnen op de nieuwe locaties gerealiseerd worden met een beperkte extra inspanning bovenop het reeds voorgenomen maatregelenpakket. De belangrijkste maatregel voor ontwikkeling van het alluviaal bos is het aanpassen van het beheer. Dit wordt bevestigd door het feit dat op alle locaties reeds kwalificerende soorten en kwel zijn aangetroffen tijdens het veldbezoek. Op beperkte schaal zijn aanvullende maatregelen nodig om de ontwikkeling van alluviaal bos te versterken.

Tabel 2-3 Maatregelen realisatie habitats alternatieve locaties

Locatie	Ligging	Opp (ha)	Actuele vegetatie	Inrichting	Beheer	Toelichting
1	Mosbeek Oerbekkedal	0.48	Opslag van els	Nee	Beweiding stoppen	Spontane bosontwikkeling ruimte bieden
3	Mosbeek oversteek Maatmansweg	1.20	Opslag van els	Nee	Beweiding stoppen	Spontane bosontwikkeling ruimte bieden
4	Mosbeek - brongebied	0.17	Elzenbroek	Verwijderen gronddam	Beweiding stoppen	Spontane bosontwikkeling ruimte bieden
14	Springendal zuidtak	0.45	Alluviaal bos en elzenbronbos	Nee	Naaldhout en evt. beuk langs beekdal verwijderen	Spontane bosontwikkeling ruimte bieden
17	Springendal Blauwe weg	0.53	Raaigrasweide	Beekdalopvulling verwijderen/ Beekdalgrasland deels afplaggen	Beweiding stoppen	Spontane bosontwikkeling ruimte bieden

Ten aanzien van de geselecteerde locaties geldt dat er geen aanvullende grondwaterstandsveranderingen te verwachten zijn op landbouwgronden anders dan gepresenteerd in de bijlage. Op basis van de berekende grondwaterstanden voor de toekomstige situatie komen deze locaties allemaal binnen de range voor alluviaal bos.

Qua externe werking geldt het niet resulteert in een extra belasting op landbouwgrond waar nog geen effecten optraden ten gevolge van het maatregelenpakket. Ook is de benodigde inspanning qua maatregelen minder dan in de Roezebeek waar aanvullende maatregelen op landbouwgrond getroffen moeten worden om de doelen te behalen. Hiermee is de impact op de landbouw sowieso kleiner en zijn de doelen met minder maatregelen te behalen.

i. Responstijden habitats

De responstijden worden, uitgezonderd locatie 17, ingeschat op minder dan 10 jaar omdat op alle locaties al een ontwikkeling naar alluviale bossen is ingezet en kwalificerende soorten voor dit type bij het veldbezoek zijn aangetroffen. Voor locatie 17 geldt dat het in de huidige situatie een raaigrasweide betreft en de bovengrond wordt afgeplagd. Daarom is de responsetijd hier ingeschat op meer dan 10 jaar.

Tabel 2-4 Externe werking realisatie habitats alternatieve locaties

Locatie	Ligging	Opp [ha]	Actuele vegetatie	Responstijd
1	Mosbeek Oerbekkedal	0.48	Opslag van els	< 10 jaar
3	Mosbeek oversteek Maatmansweg	1.20	Opslag van els	< 10 jaar
4	Mosbeek - brongebied	0.17	Elzenbroek	< 10 jaar
14	Springendal zuidtak	0.45	Alluviaal bos en elzenbronbos	< 10 jaar
17	Springendal Blauwe weg	0.53	Raaigrasweide	> 10 jaar

De responstijd op de GVG zal kort zijn (tussen 1 en 5 jaar). Het effect op waterkwaliteit zal matig lang zijn (5 tot 10 jaar). Dit hangt samen met verblijftijden en de interactie nitraat – pyriet – sulfaat. Op de beoogde locaties voor verplaatsing zijn al maatregelen voorzien, waarbij de effecten van de maatregelen dezelfde responstijd hebben als in de Roezebeek, waarbij vooral de effecten op GLG en kwel groter zullen zijn. Eerdere herstelprojecten in de Mosbeek en Springendalse beek wijzen daarop. Met eigenaren in gesprek over evenwichtsbemesting (ter voorkoming van uitspoeling naar de beek) in aansluiting bij vruchtbare kringloop Overijssel waar mogelijk. Ook deze maatregel geldt voor de oranje gearceerde percelen op kaart 3. Ook voor andere delen van het N2000- gebied kan deze maatregelen interessant zijn. Verbod op het verbouwen van mais (en vergelijkbare gewassen met veel uitspoeling). Deze beperking gaat gelden op de oranje gearceerde gebieden op kaart 3. Het fieldlab komt in overleg met de gebiedspartijen met een voorstel om deze beperking concreet te maken, zoveel mogelijk in lijn met de rest van het inrichtingsplan.

Opgemerkt wordt dat de alluviale bossen zich moeten ontwikkelen en het tijd kost voor deze kwalificeren. De ervaring heeft geleerd dat bij natuurherstel korte vegetaties relatief snel reageren (vestiging van doelsoorten binnen 5 jaar en uitkristalliseren naar een kwalificerend vegetatietype 5-20 jaar). De meest kansrijke nieuwe locaties met een korte responstijd voor bos liggen binnen de functie natuur met kenmerkende plantensoorten uit de kruidlaag van Elzenzegge-Elzenbroek als Gewone dotterbloem, Bosbies, Holpijp en Bittere veldkers en of is spontane vestiging van zwarte els aan de orde. De verwachting is dat er binnen 10 jaar een puberaal bos aanwezig kan zijn en de terreincondities vocht en voedselrijkdom voldoende de basis vormen om tot een volwaardig bos uit te groeien.

3 IMPACT DOELVERPLAATSING

3.1 Natuurlijkheid en natuurlijke samenhang

De ontwikkeling van alluviaal bos is in lijn met de natuurlijkheid en samenhang van het gebied. De ruimtelijke kwaliteit van het gebied wordt bepaald door het stuwwallandschap met als belangrijkste kenmerk het reliëf met een overwegend glooiend karakter. Deze vormen met de diep gelegen beekdalen in de erosiedalen een sterk contrast op korte afstand. De natuurlijke variatie, de vroege bewoning van het gebied (grafheuvels, watermolens en generaties oude boerenerven), de variatie in bodemtypen. Dit heeft geleid tot een kleinschalig grondgebruik wat zich weerspiegeld in de schaligheid van het landschap. Alluviaal bos maakt hier onderdeel van uit.

De beekdalen van Hazelbekke, Springendal en Mosbeek hadden tot in de eerste helft van de 20e eeuw overwegend een open karakter. De beekdalgraslanden werden in die periode voor agrarisch gebruik grotendeels verlaten. Wat deels leidde tot spontane verbossing met vochtig alluviaal bos, maar ook behoud van korte vegetaties zoals trilveen (Hazelbekke), doorstroomveen (Mosbeek) en overgangsveen (Springendal).

Beekdalen met alluviaal bos maken een cruciaal onderdeel uit van dit landschap. De aanwezige vochtige alluviale bossen zijn van relatief jonge datum en vormen nog geen aaneengesloten eenheden. Alle geselecteerde locaties zijn gelegen in de beekdalen. Het zijn locaties die grenzen aan nu kwalificerend bos, die ook uit verlaten hooiland zijn ontstaan. Hiermee versterken de geselecteerde locaties de reeds ingezette ontwikkeling van de alluviale bossen en vormen een uitbreiding of zelfs verbinding tussen de bestaande bossen. Ontwikkeling van alluviaal bos op de geselecteerde locaties draagt bij aan versterking van:

1. De beekdalen/erosiedalen zijn op stuwwalniveau de dragers van de natte groen/blauwe dooradering;
2. De langgerekte beekdalen met bos versterken het contrast met de open ruimten;
3. De afwisseling van bos en korte vegetatie is vanuit de kleinschaligheid een landschappelijke kwaliteit, maar grotere aaneengesloten eenheden leveren een bijdrage aan het robuuster maken van de boskernen, ontsnippering.
4. De leesbaarheid van het landschap wordt versterkt.

De ontwikkeling van vochtig alluviaal bos op de geselecteerde locaties voor het omwisselbesluit is beoordeeld op versterking van ruimtelijke kwaliteit en inpassingsmogelijkheden bij de natuur- en landschapshistorie van het gebied. De meerwaarde is per locatie toegelicht in tabel 3-1. Geconcludeerd wordt dat de gekozen locaties passend zijn en de ruimtelijke kwaliteit versterken.

Tabel 3-1 Beoordeling natuurlijkheid en natuurlijke samenhang

Locatie	Ligging	Opp (ha)	Actuele vegetatie	Bijdrage ontsnippering	Verbinding boseenheden	Oorspronkelijk beekdal	Toelichting
1	Mosbeek Oerbekkedal	0.48	Opslag van els	Ja	Ja	Ja	Opheffen versnippering en versterken samenhang
3	Mosbeek oversteek Maatmansweg	1.20	Opslag van els	Ja	Ja	Ja	Opheffen versnippering en versterken samenhang
4	Mosbeek - brongebied	0.17	Elzenbroek	Ja	Ja	Ja	Opheffen versnippering en versterken samenhang
14	Springendal zuidtak	0.45	Alluviaal bos en elzenbronbos	Ja	Ja	Ja	Opheffen versnippering en versterken samenhang
17	Springendal Blauwe weg	0.53	Raaigrasweide	Ja	Ja	Ja	Opheffen versnippering en versterken samenhang

3.2 Habitattypekwaliteit op gebiedsniveau

Uitwisseling leidt tot een verbetering van het areaal alluviaal bos, waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen oppervlak en aantal van goed kwalificerende habitattypen. Waar het twijfelachtig is of de habitats in de Roezebeek binnen de range komen te liggen omdat grondwaterstanden in de zomer uitzakken en kwel ontbreekt, zijn de grondwaterstanden op de geselecteerde locaties jaarrond ondiep en is er in de relatief droge zomer van 2020 kwel waargenomen tijdens het veldbezoek. Hiermee hebben de alternatieve locaties meer potentie en is het aannemelijk dat deze uiteindelijk gaan kwalificeren. Verplaatsen meer zekerheid in het behalen van de doelen.

De standplaatscondities zijn door vertaald naar een potentie voor het alluviaal bos dat naar verwachting kan ontstaan in op de alternatieve locaties. Het resultaat is samengevat in tabel 3-2. Geconcludeerd wordt dat de

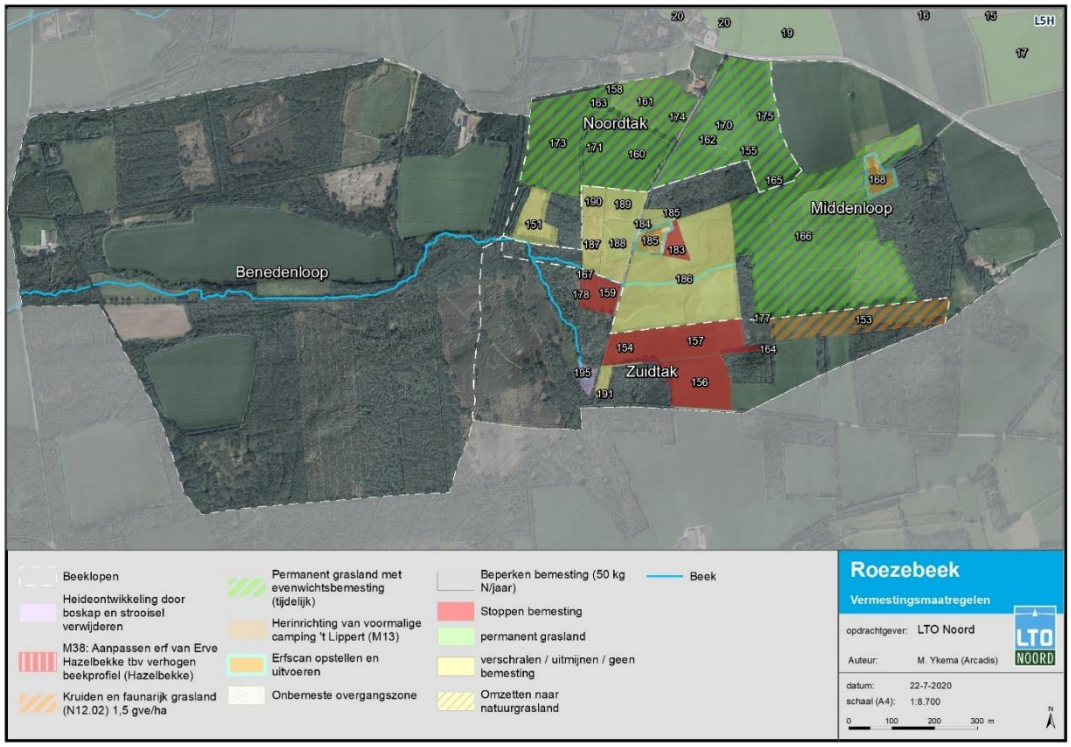
standplaatscondities van de alternatieve locaties voorzien een toename van het type elzenbroekbos (2,38 ha) en het type vogelkers-essen (0,45 ha). Hiermee ligt de potentie hoger dan de 2,63 ha vogelkersessen in de Roezebeek, waarvoor het twijfelachtig is of deze zullen kwalificeren. Hiermee wordt tevens invulling gegeven aan de voorwaarde dat het een kwaliteitsverbetering moet opleveren.

Tabel 3-2 Beoordeling habitatkwaliteit gebiedsanalyse en bij het uitwisselbesluit

Locatie	Ligging	Opp (ha)	Actuele vegetatie	Toekomstig Habitattype
1	Mosbeek Oerbekkedal	0.48	Opslag van els	Elzenbroekbos
3	Mosbeek oversteek Maatmansweg	1.20	Opslag van els	Elzenbroekbos
4	Mosbeek - brongebied	0.17	Elzenbroek	Elzenbroekbos
14	Springendal zuidtak	0.45	Alluviaal bos en elzenbronbos	Vogelkers-Essenbos
17	Springendal Blauwe weg	0.53	Raaigrasweide	Elzenbroekbos

3.3 In stand houden doelen Roezebeek

Uit paragraaf 2.3.1 volgt dat de geselecteerde locaties voor de verplaatsing niet overal direct kwalificeren. Daarom is het noodzakelijk om op korte termijn (tijdelijke) maatregelen te treffen in de Roezebeek om de achteruitgang van H91E0C Vochtig alluviaal bos tegen te gaan. Indien deze maatregelen niet worden genomen kan verdere achteruitgang niet worden uitgesloten. Aanvullend zijn permanente maatregelen vereist voor het locatie 6 die behouden blijft voor de Roezebeek. Het totaal aan maatregelen voor de Roezebeek is weergegeven in figuur 3-1. Omdat inrichtingsmaatregelen slechts beperkt leiden tot verandering van de hydrologische condities is voor het gebied gekozen om in te zetten op maatregelen ter verbetering van de kwaliteit. Middels evenwichtsbemesting wordt het verlies aan nutriënten beperkt en de te hoge gehalten aan stikstof en sulfaat in voldoende mate terug gedrongen. Beide worden als belangrijkste maatregelen in de systeemanalyse genoemd (Bell Hullenaar, 2019).



Figuur 3-1: Tijdelijke en permanente maatregelen in de Roezebeek

3.4 Ontwikkeling en monitoring habitattypen

In de Roezebeek is het voornemen om 2,6 ha vochtig alluviale bossen ter overbrugging te handhaven tot dat voor minimaal 3 hectare de terreincondities voor vochtige alluviale bossen aanwezig is op de nieuwe locaties en de ontwikkelingsrichting van die bossen gunstig is. Zichtbaar resultaat kan er binnen tien jaar zijn, omdat de beoogde locaties als te verlaten hooiland kunnen worden beschouwd analoog aan de ontwikkelingen van de landbouw in de eerste helft van de 20^{e} eeuw met de huidige vochtige alluviale bossen als resultaat. Monitoring wordt uitgewerkt in een separaat plan. Hierin zal rekening worden gehouden met:

1. Continuering van de monitoring van de habitats in de Roezebeek;
2. Uitbreiding van de lopende monitoring voor de tendensen in de habitats binnen het N2000 gebied met toevoeging van de locaties die voor verplaatsing zijn voorgedragen.

4 CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

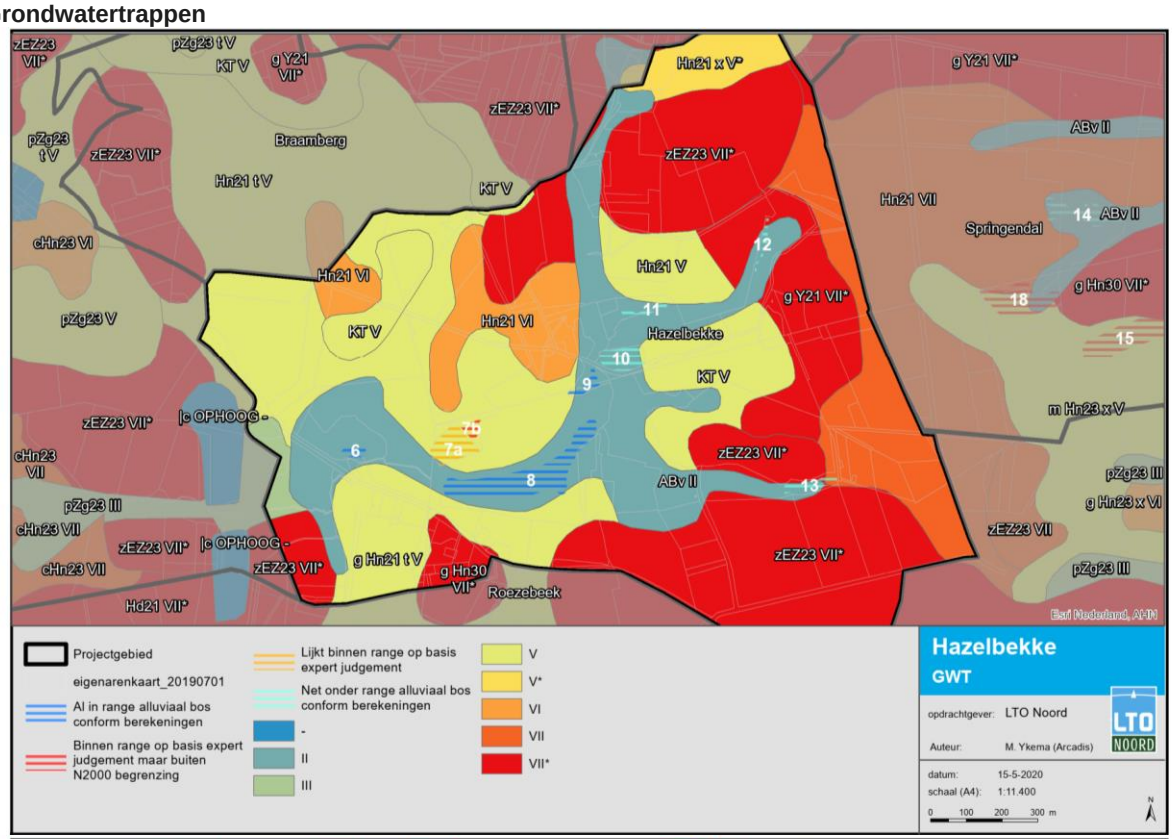
Op basis van de voorgaande rapportage is geconcludeerd dat:

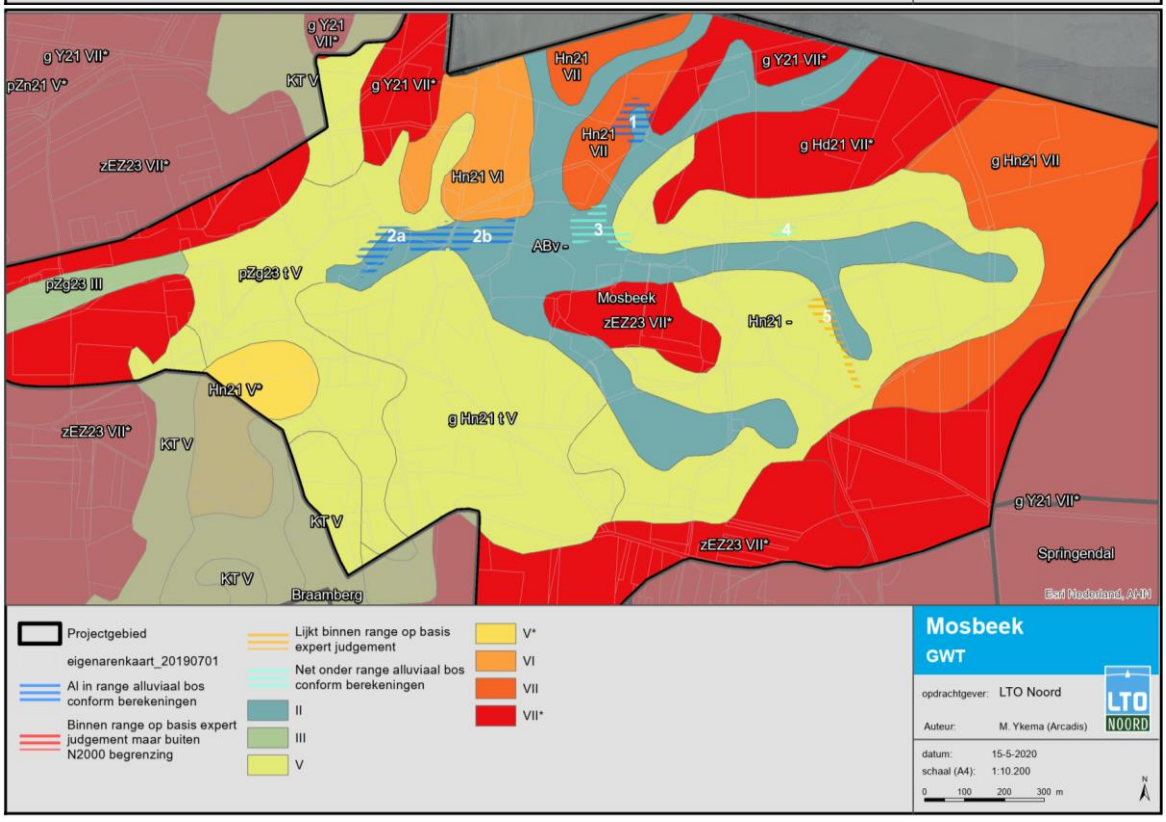
1. Voldoende geschikt areaal aanwezig is voor verplaatsing van de doelen uit de Roezebeek. De geselecteerde locaties voldoen of kunnen met beperkte maatregelen geschikt gemaakt worden om op termijn te kwalificeren als alluviaal bos. Inrichtingsmaatregelen betreffen grondwerk om het beekdal te herstellen en hebben geen significante wijzigingen van de grondwaterstanden buiten de percelen tot gevolg. Belangrijkste maatregelen is omvorming van het beheer;
2. De doelen niet leiden tot een aanvullende claim op landbouwgronden en deze daarmee evenals de omvang van het maatregelenpakket kleiner is dan noodzakelijk voor realisatie van de doelen in de Roezebeek;
3. De geselecteerde locaties landschappelijk en cultuurhistorisch passend zijn om te ontwikkelen tot alluviaal bos waarbij de responstijden voor 4 deelgebieden worden ingeschat op minder dan 10 jaar. Alleen voor de locatie Springedal Blauwe weg is de responstijd ingeschat op meer dan 10 jaar vanwege het huidige gebruik en doordat door het grondwerk om het beekdal te herstellen de ontwikkeling van het bos opnieuw zal moeten opstarten.
4. De geselecteerde locaties een uitbreiding van het areaal betreffen en een hogere potentie hebben ten aanzien van de ontwikkeling van elzenbroekbos (2,38 ha), wat in de Roezebeek ontbreekt, aangevuld met vogelkers-essenbos (0,45 ha). Hierbij voldoet het aan de juridische kaders van uitbreiding in areaal en kwaliteit. In de Roezebeek is in totaal 2,63 ha vogelkers-essenbos toegewezen, waarbij geldt dat het twijfelachtig is of deze op termijn zal gaan kwalificeren.

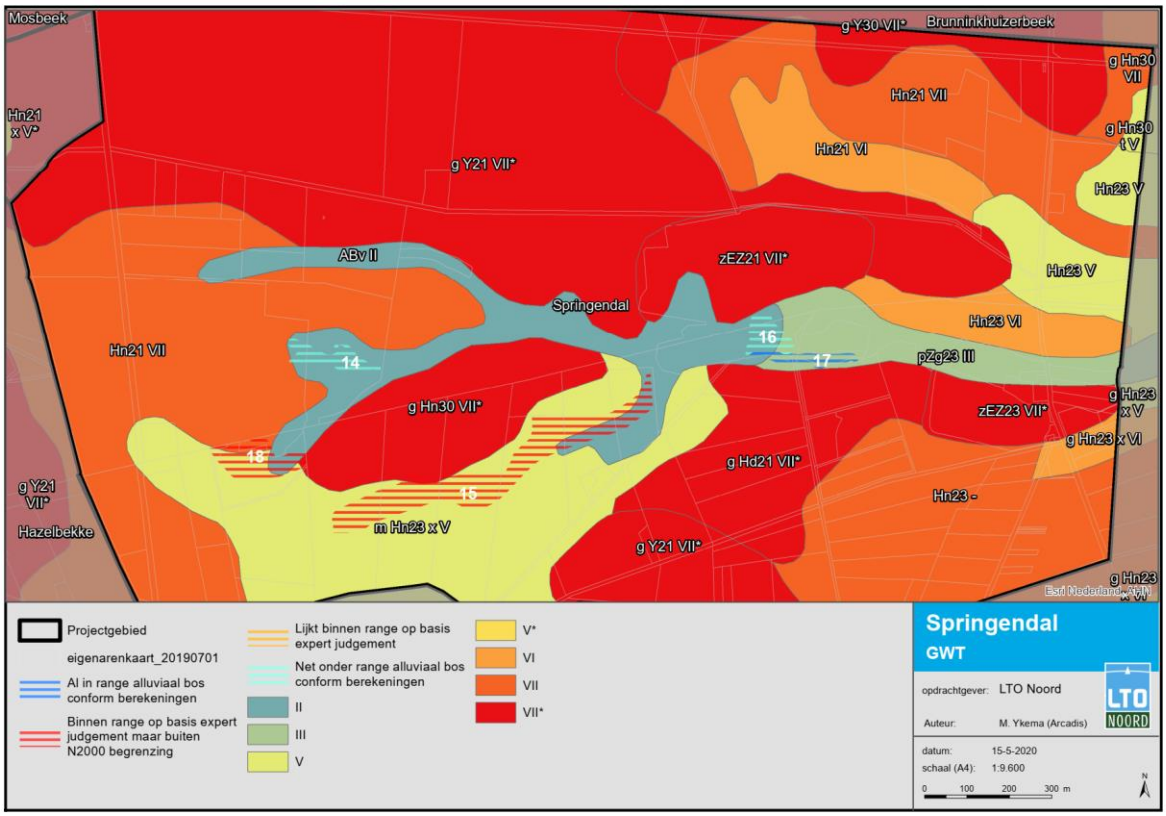
Op basis van de conclusies wordt aanbevolen de verplaatsing van de doelen door te zetten en de monitoring van zowel de oude habitats in de Roezebeek als de nieuwe verplaatsingslocaties in te bedden in de lopende monitoring voor het N2000-gebied.

Bijlage 13 Achtergronden bodem en grondwater

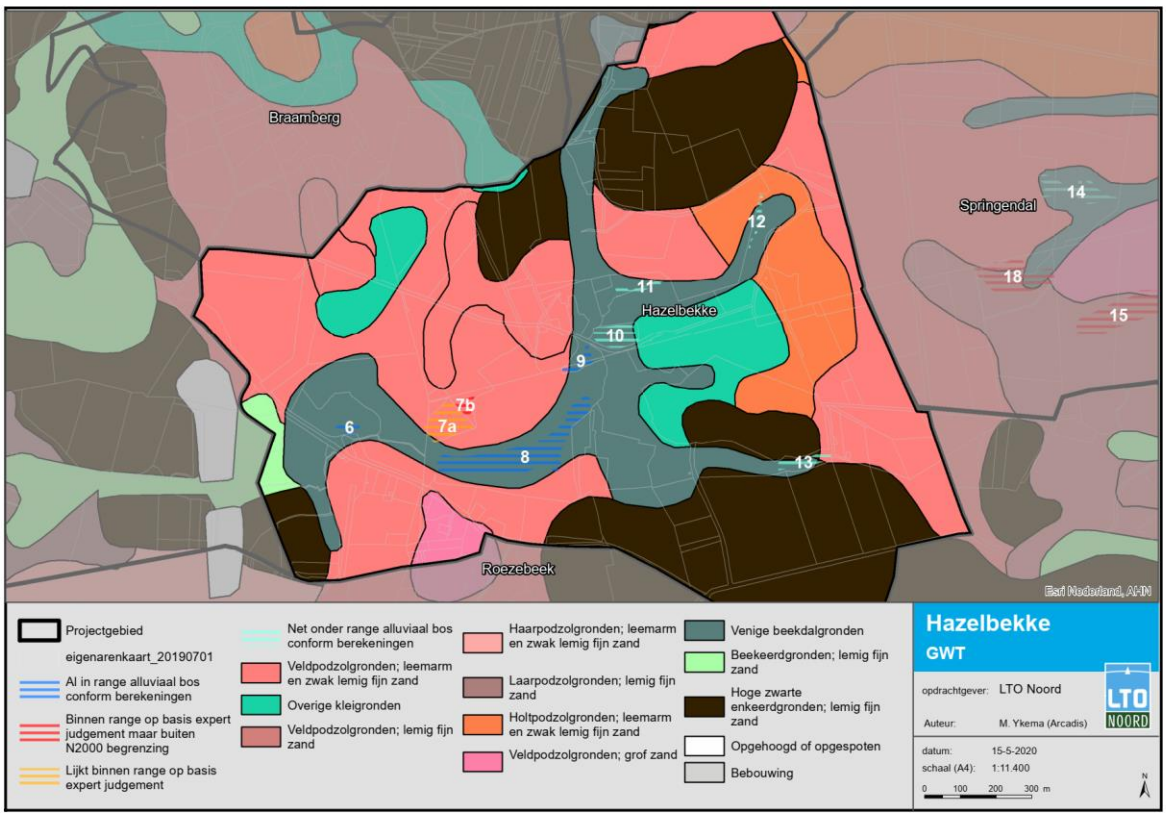
Grondwatertrappen

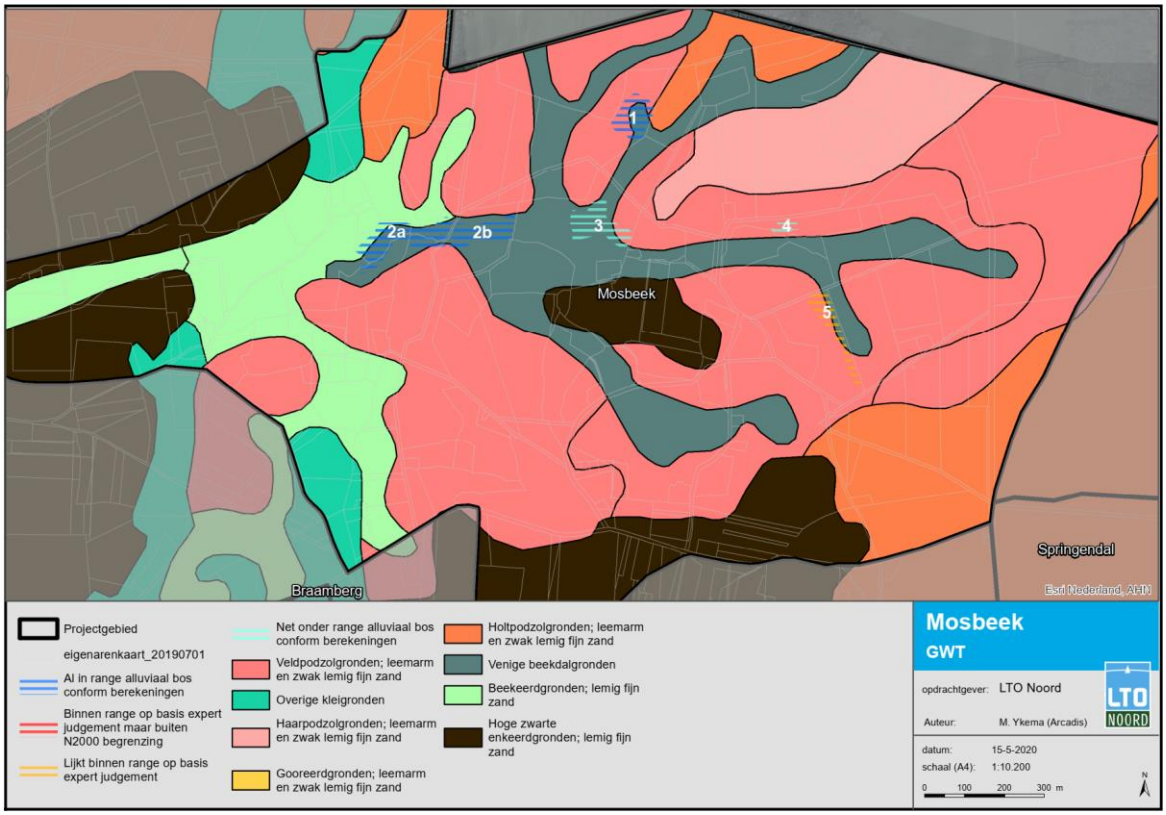


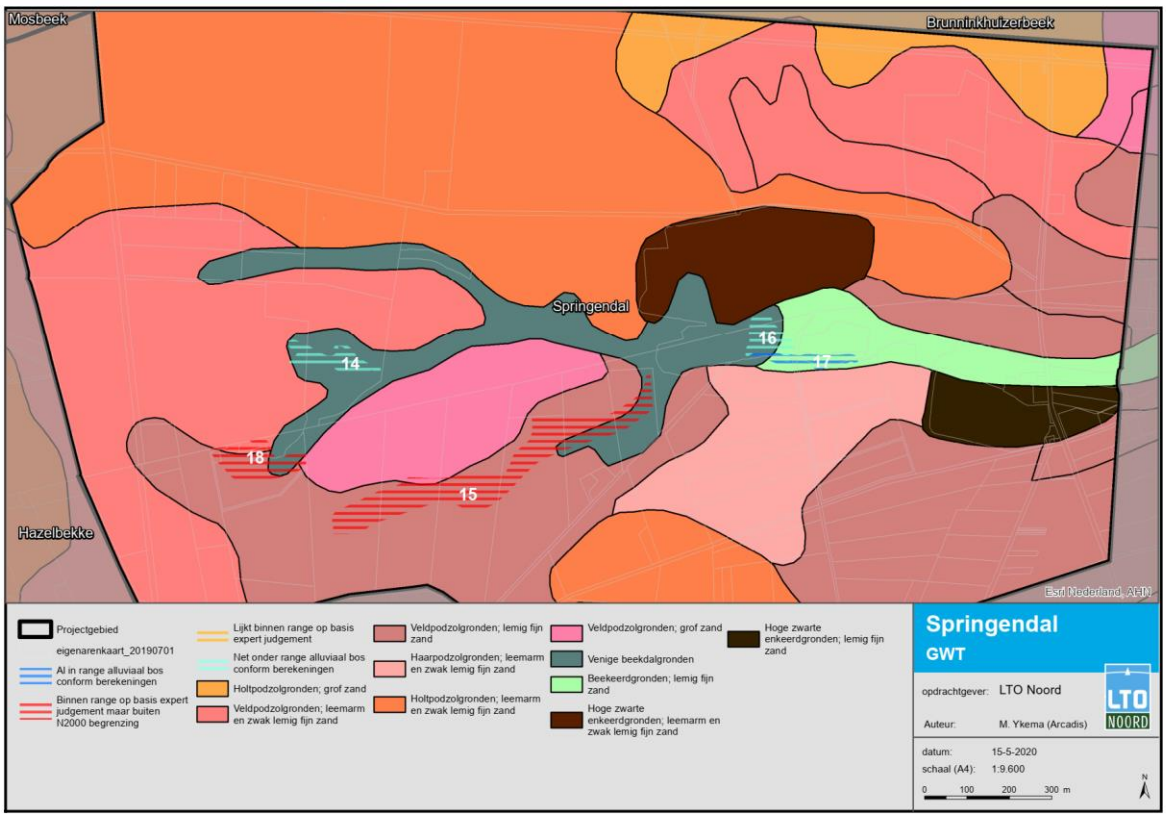



Mosbeek
Brunninkhuizerbeek
g Y30 VII*
g Hn30 VII
Hn21 VII
Hn21 x V*
g Hn30 i V
Hn21 VI
g Y21 VII*
Hn23 V
ABv II
zEZ21 VII*
Hn23 V
Springendal
Hn23 VI
Hn21 VII
16
14
17
pZg23 III
g Hn30 VII*
g Hn23 x V
zEZ23 VII*
g Hn23 x VI
18
g Hd21 VII*
15
Hn23 -
g Y21 VII*
Hazelbekke
m Hn23 x V
g Y21 VII*
g Hn23 x VI
Esri Nederland, ANB
Projectgebied
eigenarenkaart_20190701
Al in range alluviaal bos conform berekeningen
Binnen range op basis expert judgement maar buiten N2000 begrenzing
Lijkt binnen range op basis expert judgement
Net onder range alluviaal bos conform berekeningen
II
III
V
V*
VI
VII
VII*
Springendal
GWT
opdrachtgever: LTO Noord
Auteur: M. Ykema (Arcadis)
datum: 15-5-2020
schaal (A4): 1:9.600
0 100 200 300 m
N

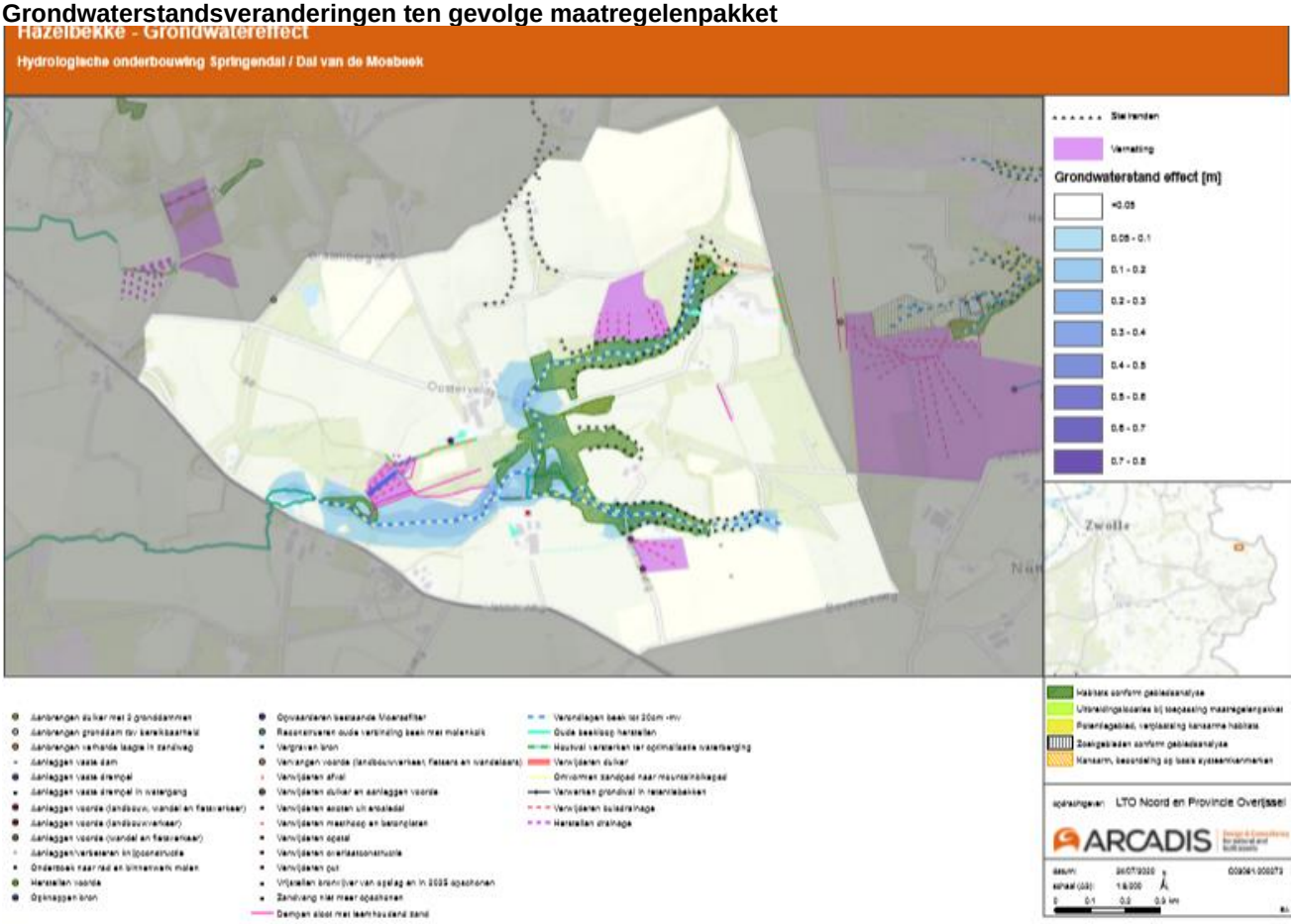
Bodemtype

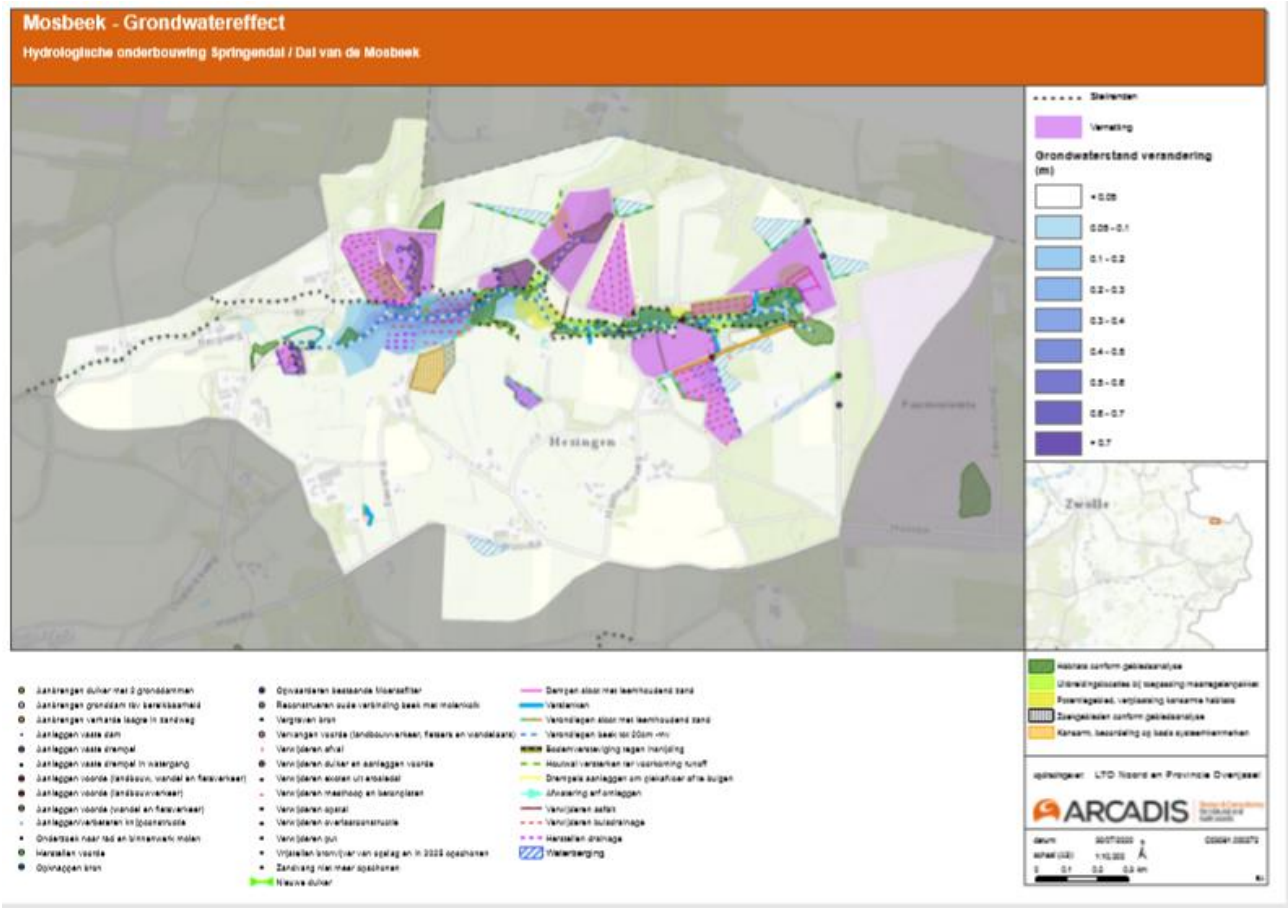

Braamberg
Springendal
Hazelbekke
Roezebeek
14
12
11
18
15
10
9
7b
7a
6
8
13
Esri Nederland, AHN
Projectgebied
eigenarenkaart_20190701
AI in range alluviaal bos conform berekeningen
Binnen range op basis expert judgement maar buiten N2000 begrenzing
Lijkt binnen range op basis expert judgement
Net onder range alluviaal bos conform berekeningen
Veldpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
Overige kleigronden
Veldpodzolgronden; lemig fijn zand
Haarpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
Laarpodzolgronden; lemig fijn zand
Holtpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
Veldpodzolgronden; grof zand
Venige beekdalgronden
Beekeerdgronden; lemig fijn zand
Hoge zwarte enkeerdgronden; lemig fijn zand
Opgehoogd of opgespoten
Bebouwing
Hazelbekke
GWT
opdrachtgever: LTO Noord
Auteur: M. Ykema (Arcadis)
datum: 15-5-2020
schaal (A4): 1:11.400
0 100 200 300 m
N

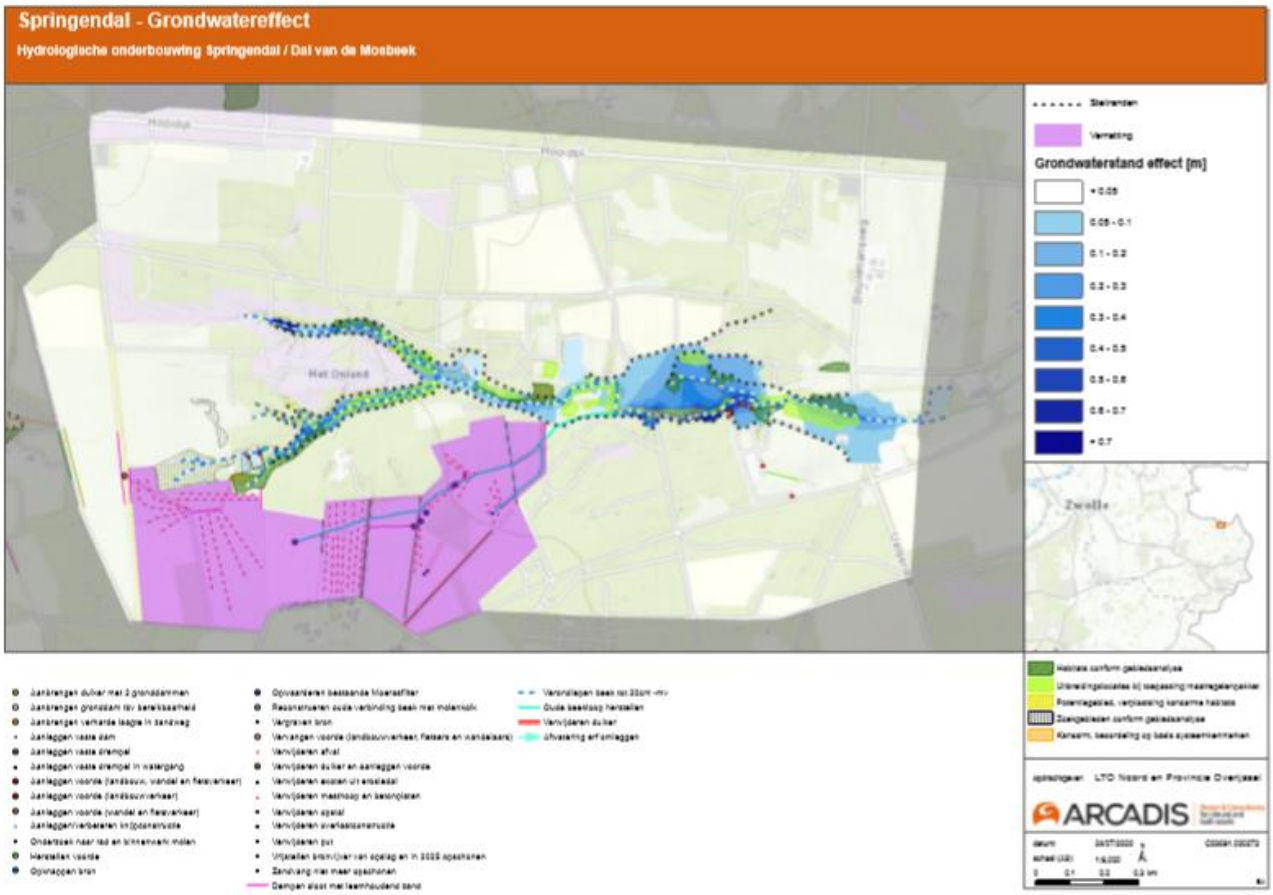

1
2a
2b
3
4
5
Mosbeek
Springendal
Braamberg
Esri Nederland, AHN
Projectgebied
eigenarenkaart_20190701
AI in range alluviaal bos conform berekeningen
Binnen range op basis expert judgement maar buiten N2000 begrenzing
Lijkt binnen range op basis expert judgement
Net onder range alluviaal bos conform berekeningen
Veldpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
Overige kleigronden
Haarpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
Gooreerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
Holtpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
Venige beekdalgronden
Beekeerdgronden; lemig fijn zand
Hoge zwarte enkeerdgronden; lemig fijn zand
Mosbeek
GWT
opdrachtgever: LTO Noord
Auteur: M. Ykema (Arcadis)
datum: 15-5-2020
schaal (A4): 1:10.200
0 100 200 300 m
N


Mosbeek
Brunninkhuizerbeek
Springendal
14
16
17
18
15
Hazelbekke
Esri Nederland, AHN
Projectgebied
eigenarenkaart_20190701
Al in range alluviaal bos conform berekeningen
Binnen range op basis expert judgement maar buiten N2000 begrenzing
Lijkt binnen range op basis expert judgement
Net onder range alluviaal bos conform berekeningen
Holtpodzolgronden; grof zand
Veldpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
Veldpodzolgronden; lemig fijn zand
Haarpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
Holtpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
Veldpodzolgronden; grof zand
Venige beekdalgronden
Beekeerdgronden; lemig fijn zand
Hoge zwarte enkeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
Hoge zwarte enkeerdgronden; lemig fijn zand
Springendal
GWT
opdrachtgever: LTO Noord
Auteur: M. Ykema (Arcadis)
datum: 15-5-2020
schaal (A4): 1:9.600
0 100 200 300 m
N

Grondwaterstandsveranderingen ten gevolge maatregelenpakket

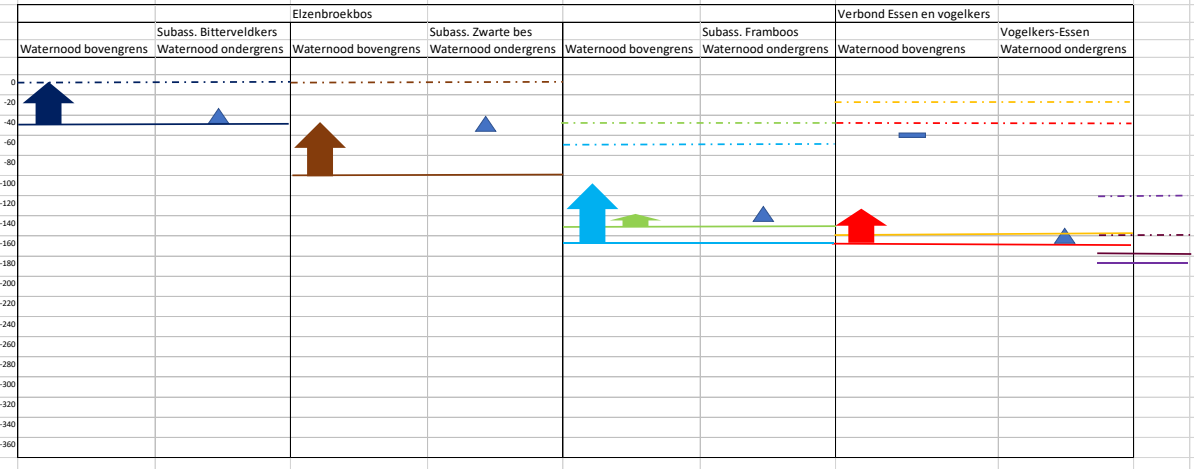



Mosbeek - Grondwatereffect
Hydrologische onderbouwing Springendal / Dal van de Mosbeek
Grondwaterstand verandering
(m)
Zwolle
ARCADIS



Beoordeling grondwaterstandsverloop habitats Roezebeek

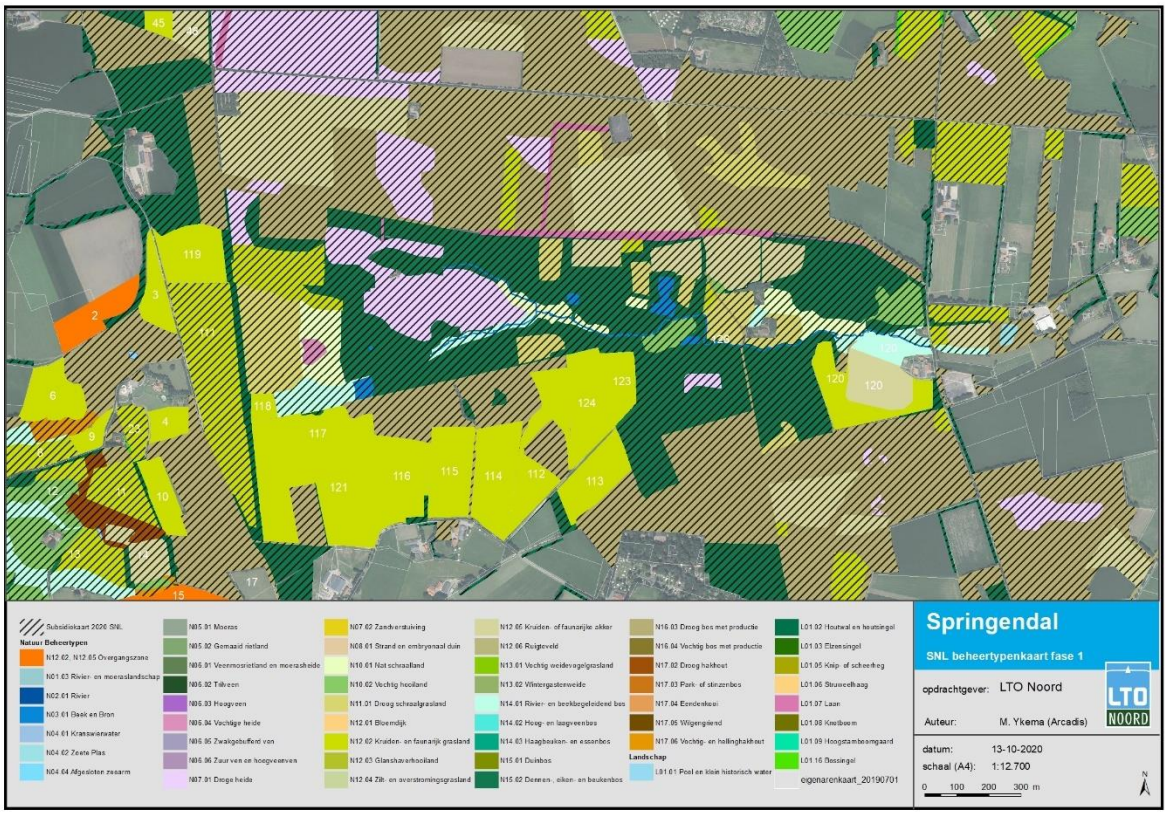
GLG/ GVG	Nr	Locatie	Peilbuis	GLG	GVG	D_peil
	Locatie 1	Ben. Str. Beekzijde weg	B28F0025	-200	-120	0
	Locatie 2	Benedenloop boven slen	B21	-200	-160	+0,1- 0,3
	Locatie 3	Benedenloop overgang	B16	-190	-50	+0,2- 0,3
	Locatie 4	Benedenloop boven klei	B15	-180	-30	0
	Locatie 5	Instroom noordtak	B20	-150	-50	+0,05- 0,10
	Locatie 6	Roezebergweg west	B8	-170	-70	+0,4- 0,5
	Locatie 7	Roezebergweg oost	B7	-100	-10	+0,4- 0,5
	Locatie 8	Zuidtak	B28F1589	-50	-10	+0,2- 0,3

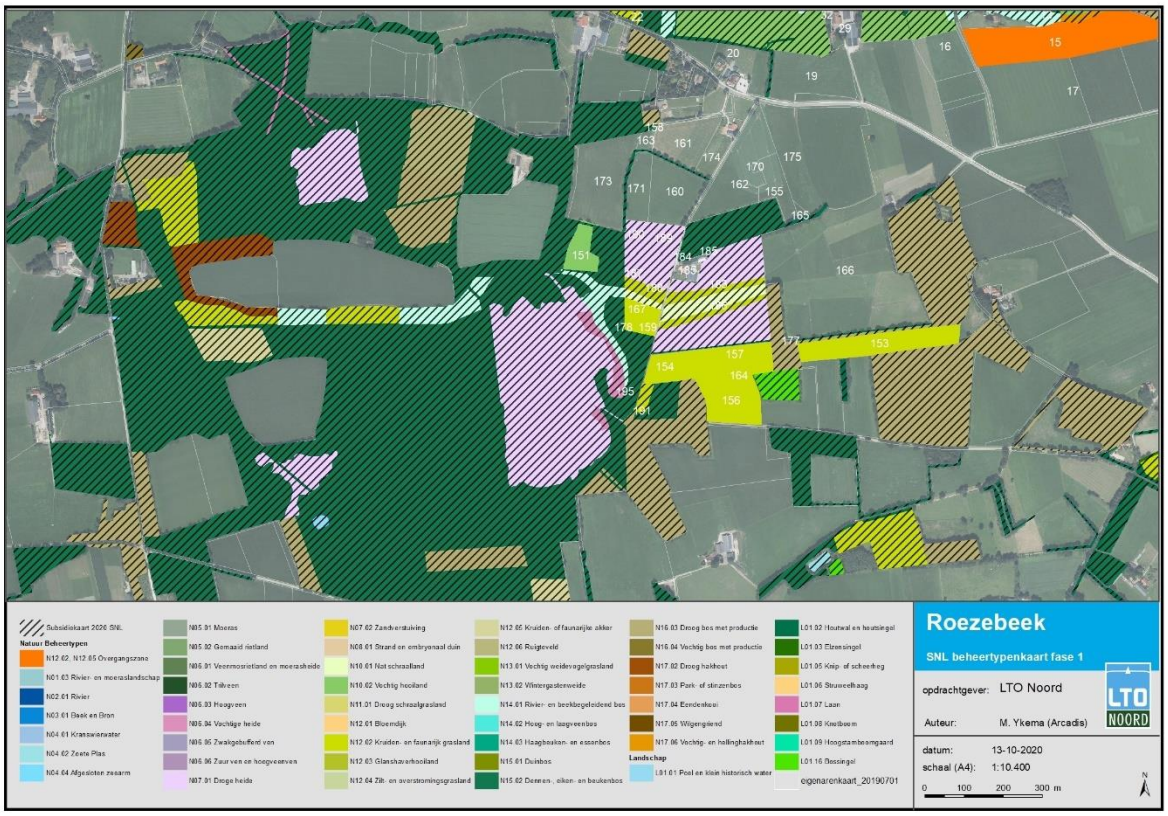


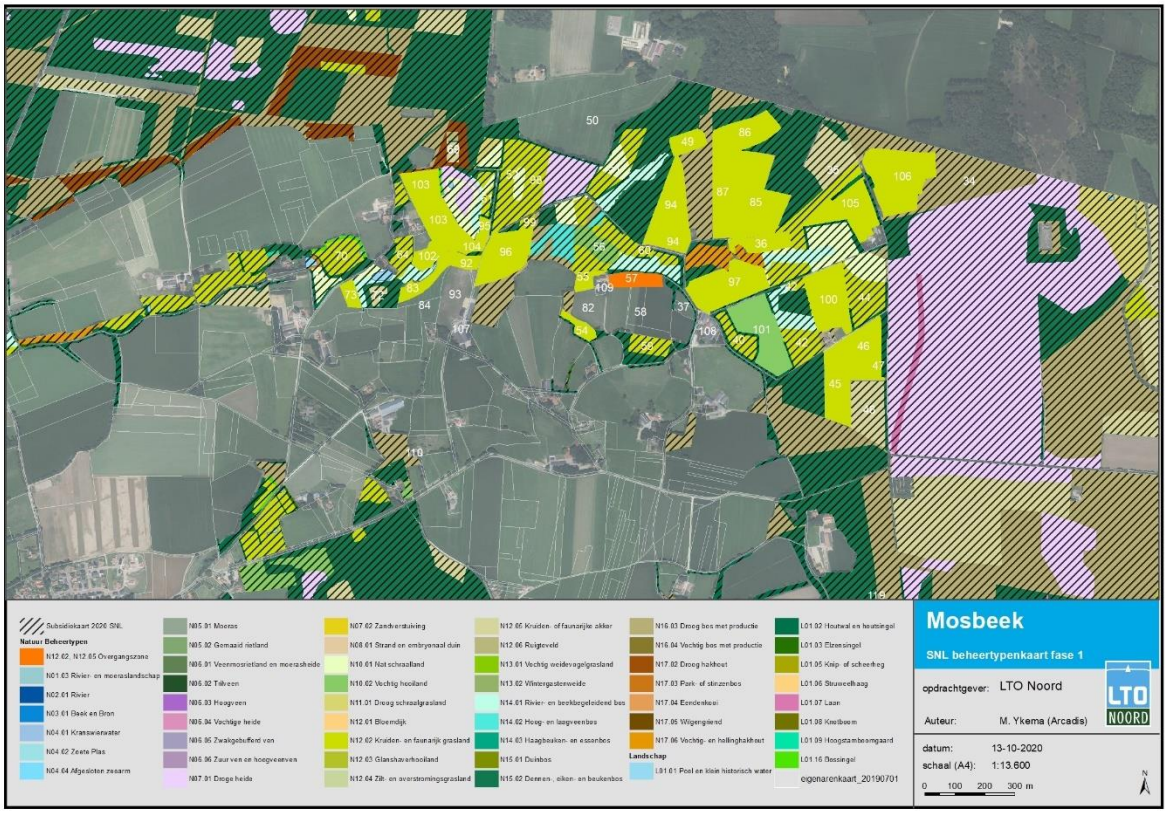
Bijlage 14 Kaarten natuurbeheertypen

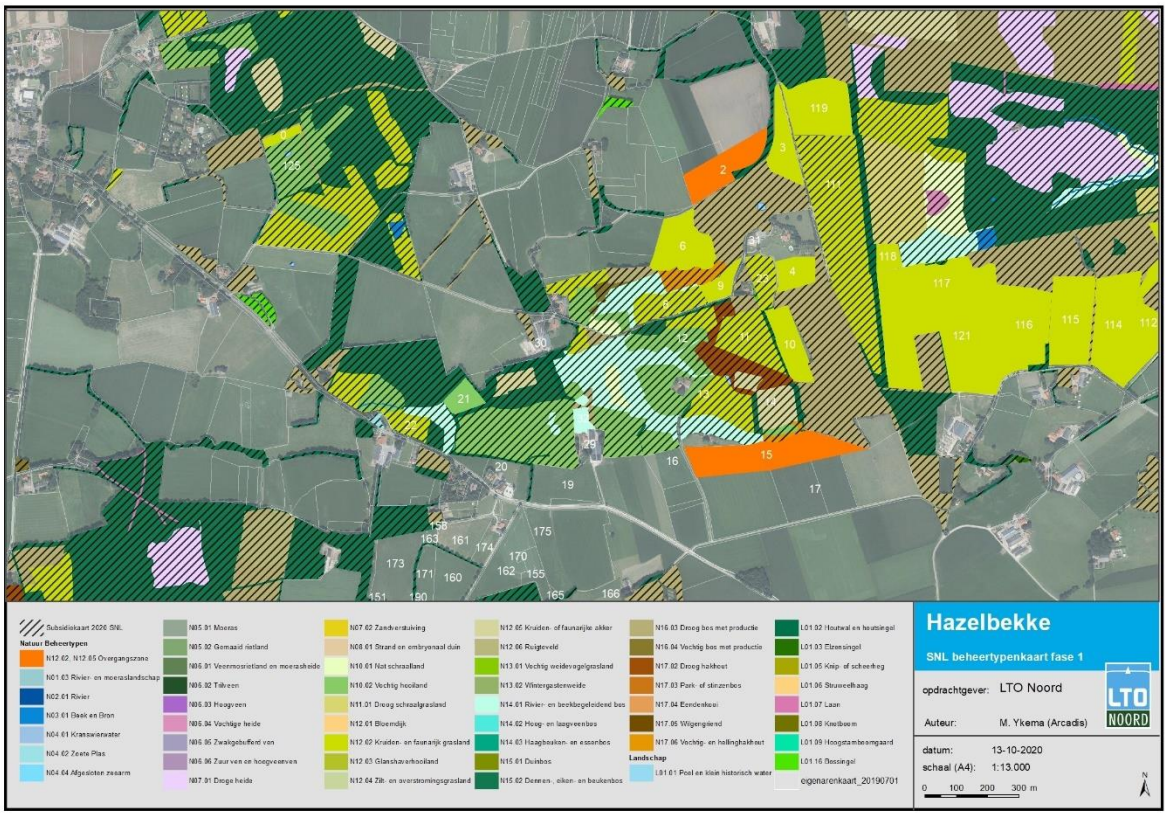
Hieronder zijn in drie fases aangegeven wat de uiteindelijke natuurtypen worden van de percelen met maatregelen voor de verschillende beekdalen. Belangrijk is hierbij dat hier het hele kadastrale perceel is aangegeven op de kaart ter verduidelijking, maar dat de oppervlakte van het natuurtype het oppervlakte van de maatregel is zoals aangegeven in de maatregelenkaarten.

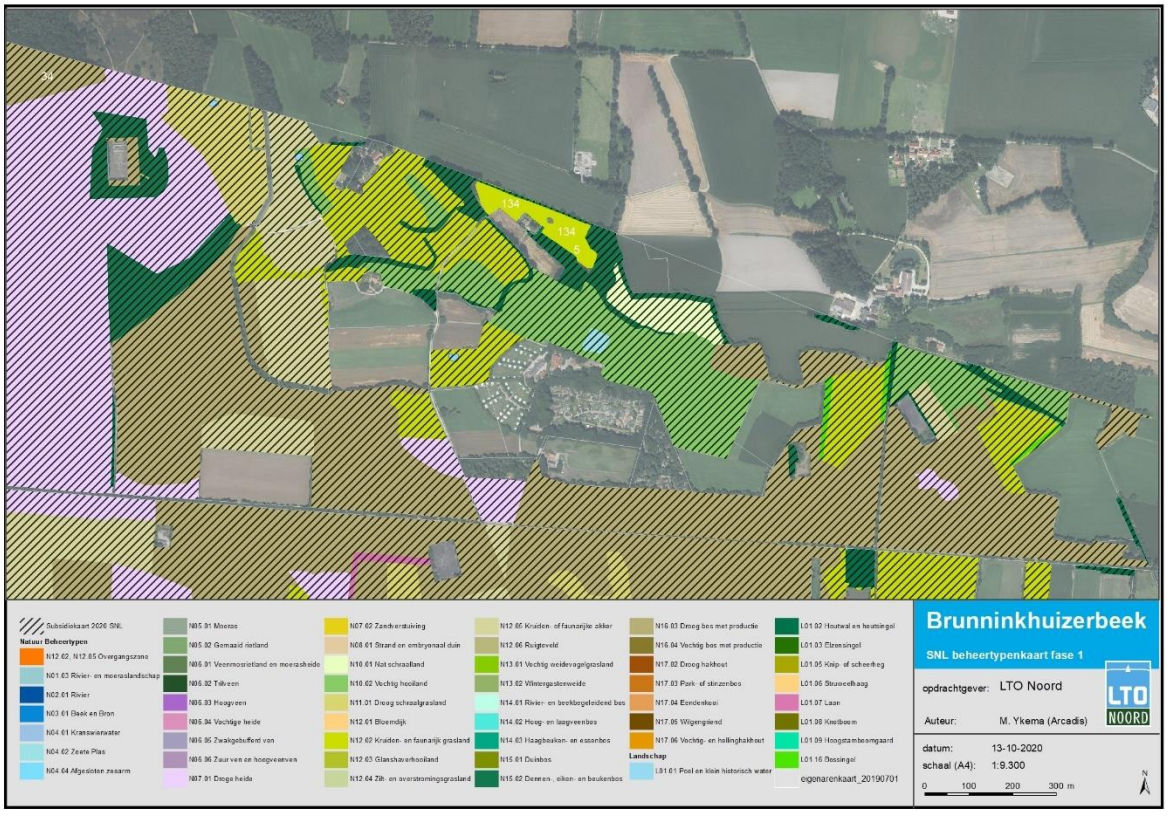
Fase 1

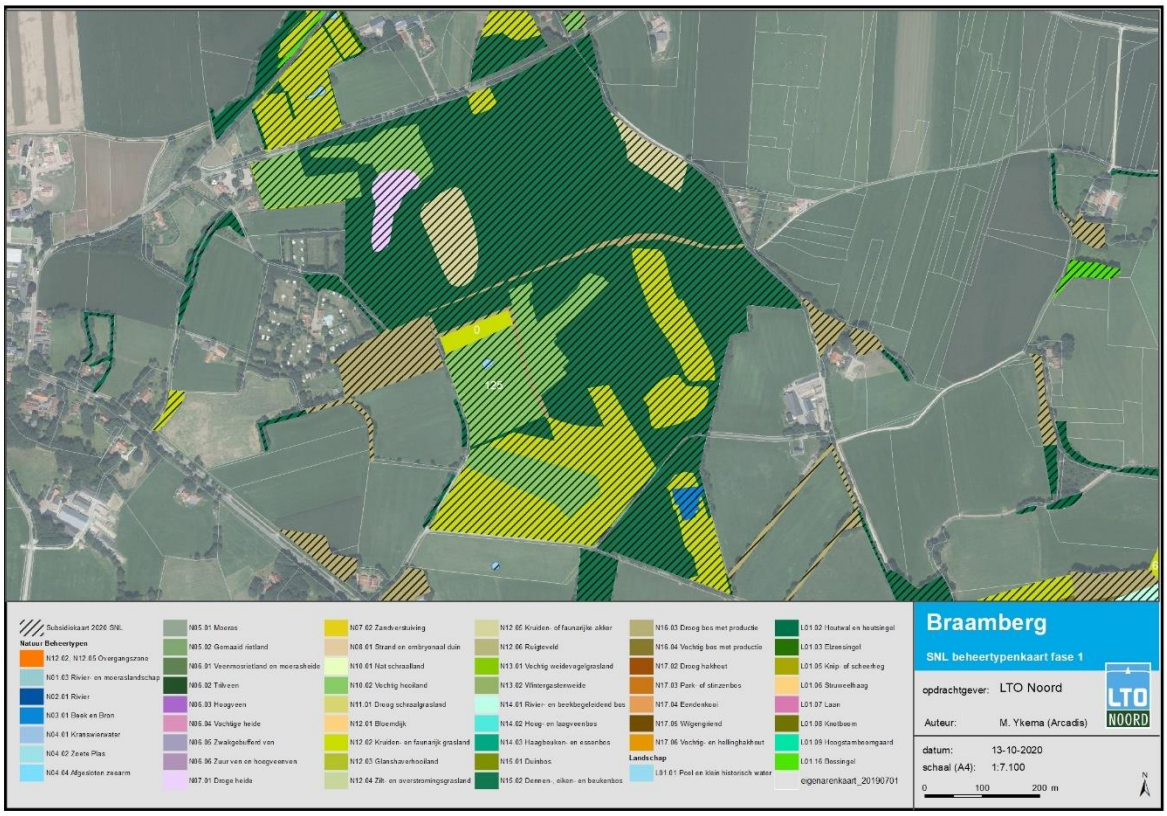



Roezebeek
SNL beheertypenkaart fase 1
opdrachtgever: LTO Noord
Auteur: M. Ykema (Arcadis)
datum: 13-10-2020
schaal (A4): 1:10.400
0 100 200 300 m
Natuur Beheertypen
Landschap
eigenarenkaart_20190701

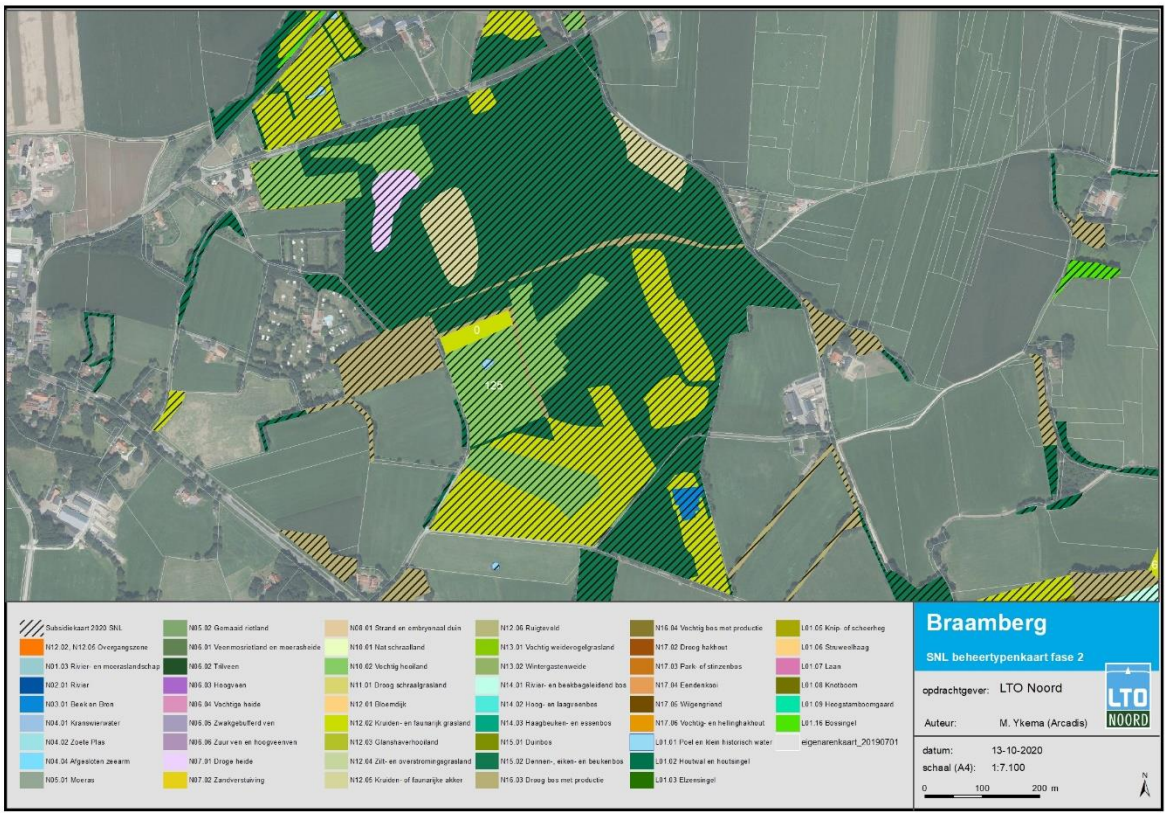

Mosbeek
SNL beheertypenkaart fase 1
opdrachtgever: LTO Noord
Auteur: M. Ykema (Arcadis)
datum: 13-10-2020
schaal (A4): 1:13.600
0 100 200 300 m
Natuur Beheertypen
Landschap
eigenarenkaart_20190701

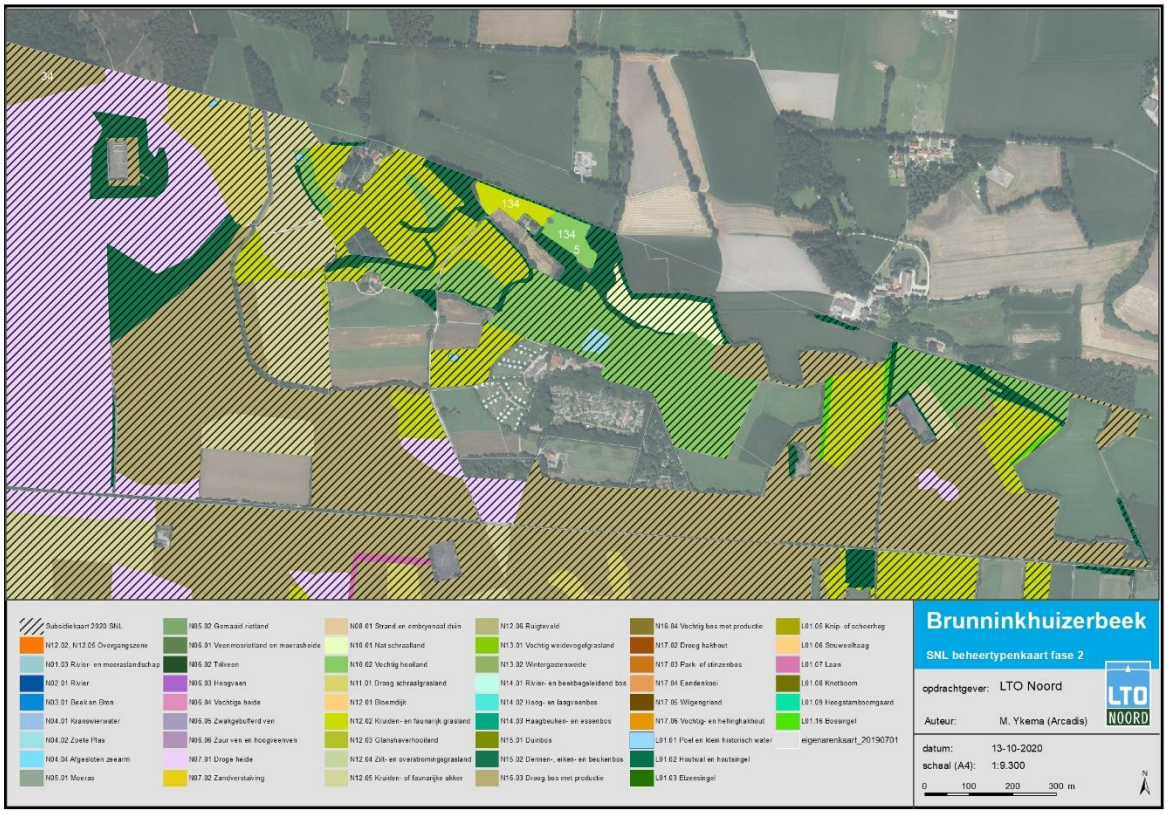

Hazelbekke
SNL beheertypenkaart fase 1
opdrachtgever: LTO Noord
Auteur: M. Ykema (Arcadis)
datum: 13-10-2020
schaal (A4): 1:13.000
0 100 200 300 m
Natuur Beheertypen
Landschap
eigenarenkaart_20190701

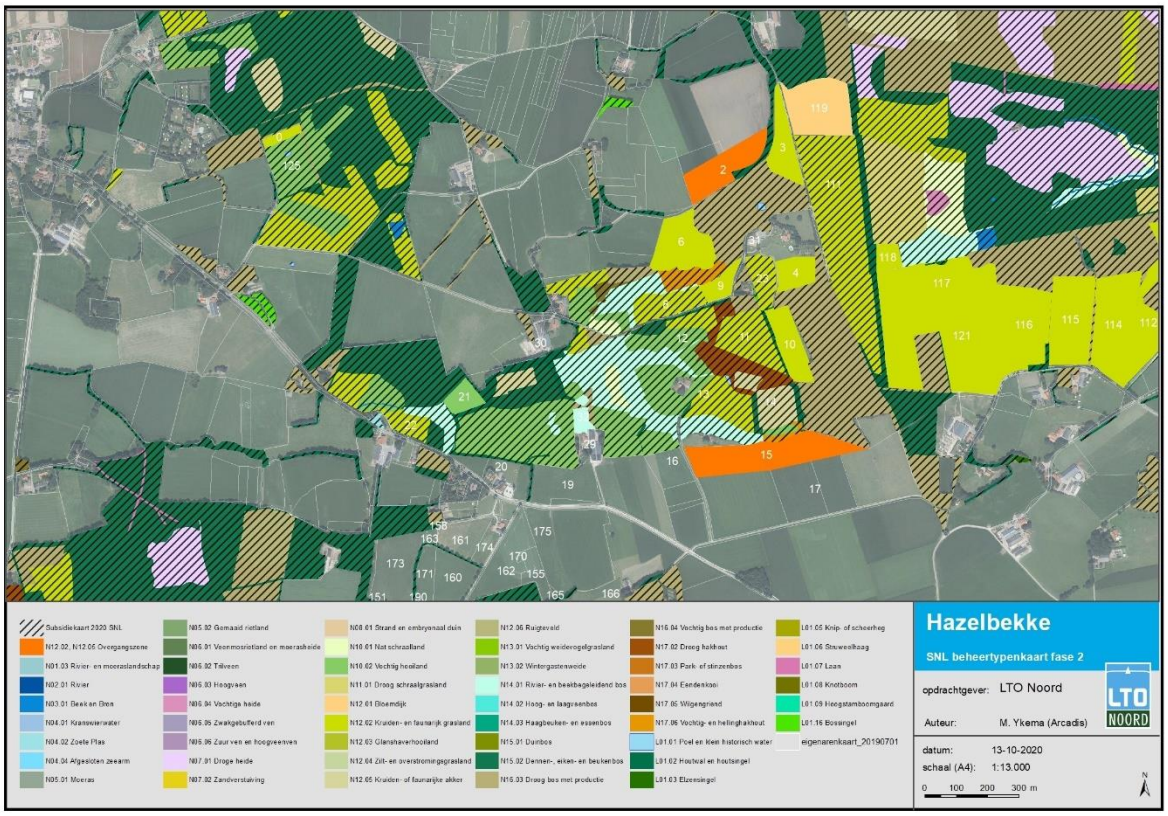

Brunninkhuizerbeek
SNL beheertypenkaart fase 1
opdrachtgever: LTO Noord
Auteur: M. Ykema (Arcadis)
datum: 13-10-2020
schaal (A4): 1:9.300
0 100 200 300 m
Natuur Beheertypen
Landschap
eigenarenkaart_20190701

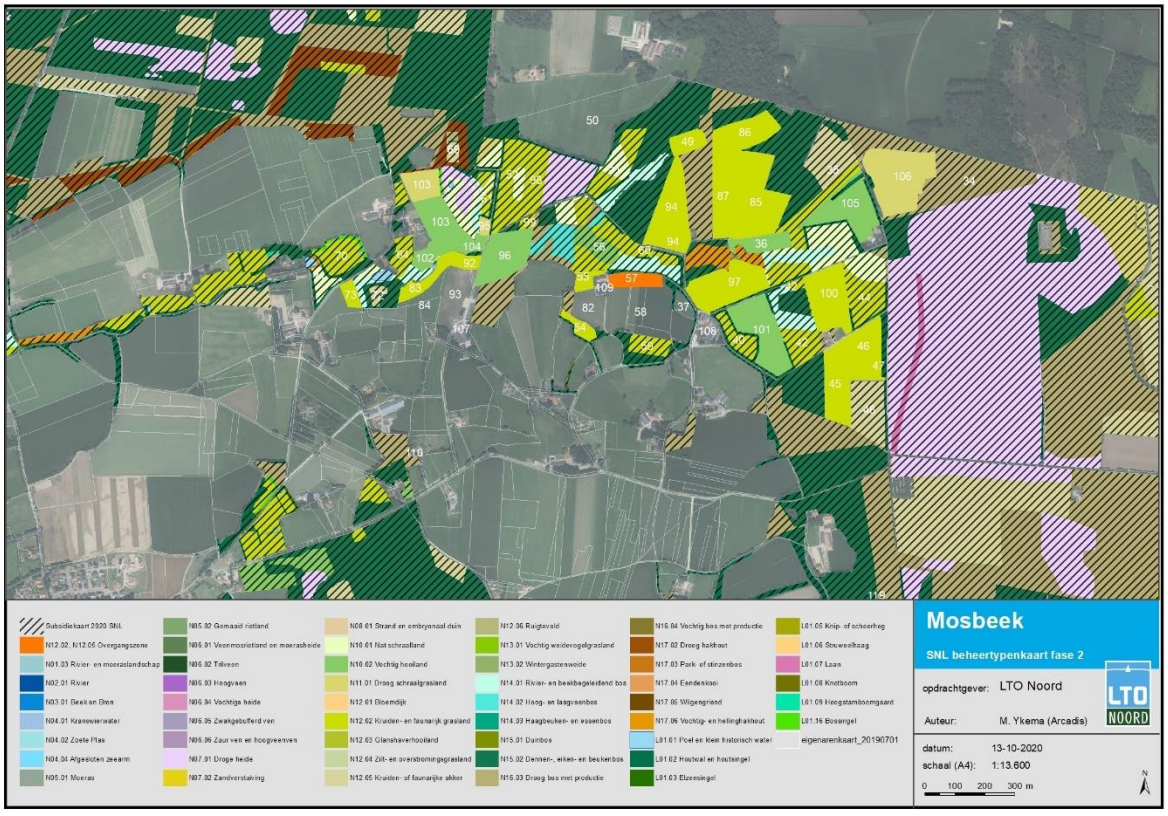

Braamberg
SNL beheertypenkaart fase 1
opdrachtgever: LTO Noord
Auteur: M. Ykema (Arcadis)
datum: 13-10-2020
schaal (A4): 1:7.100
0 100 200 m
Natuur Beheertypen
Landschap
eigenarenkaart_20190701

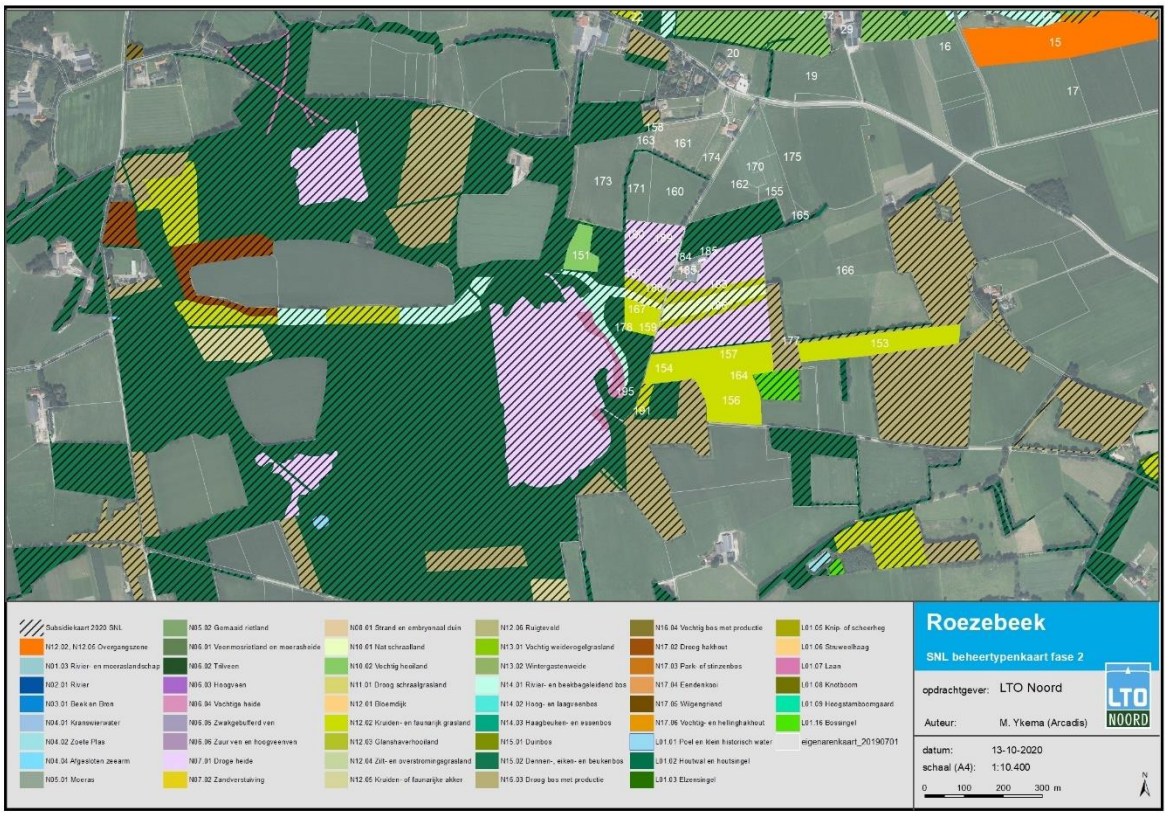
Fase 2

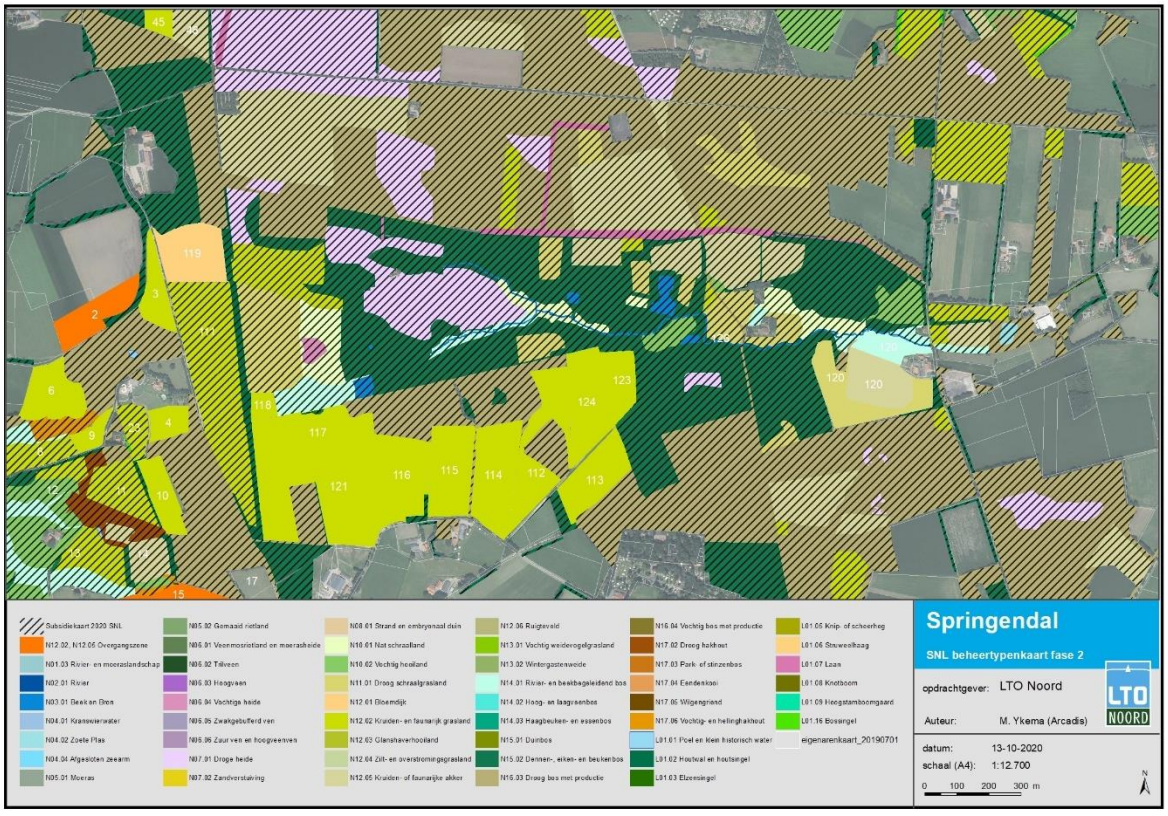

Braamberg
SNL beheertypenkaart fase 2
opdrachtgever: LTO Noord
Auteur: M. Ykema (Arcadis)
datum: 13-10-2020
schaal (A4): 1:7.100
0 100 200 m


Brunninkhuizerbeek
SNL beheertypenkaart fase 2
opdrachtgever: LTO Noord
Auteur: M. Ykema (Arcadis)
datum: 13-10-2020
schaal (A4): 1:9.300
0 100 200 300 m

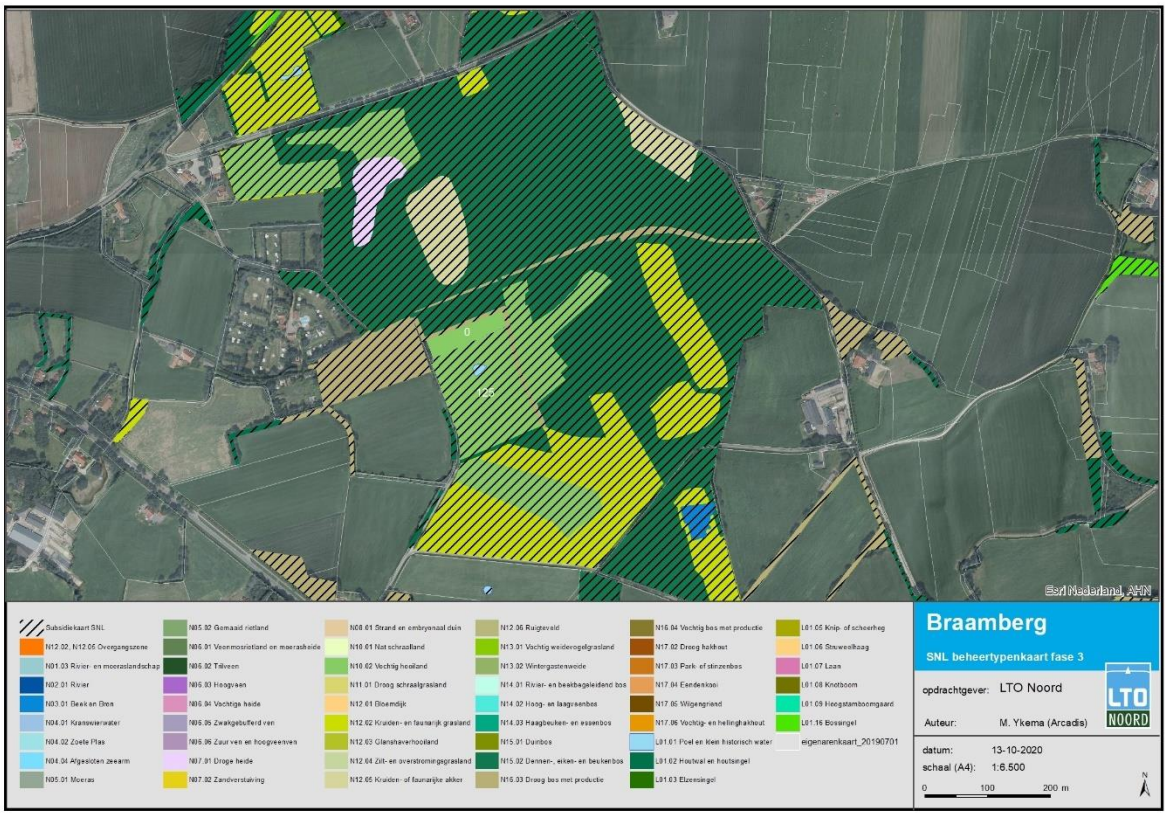

Hazelbekke
SNL beheertypenkaart fase 2
opdrachtgever: LTO Noord
Auteur: M. Ykema (Arcadis)
datum: 13-10-2020
schaal (A4): 1:13.000
0 100 200 300 m


Mosbeek
SNL beheertypenkaart fase 2
opdrachtgever: LTO Noord
Auteur: M. Ykema (Arcadis)
datum: 13-10-2020
schaal (A4): 1:13.600
0 100 200 300 m

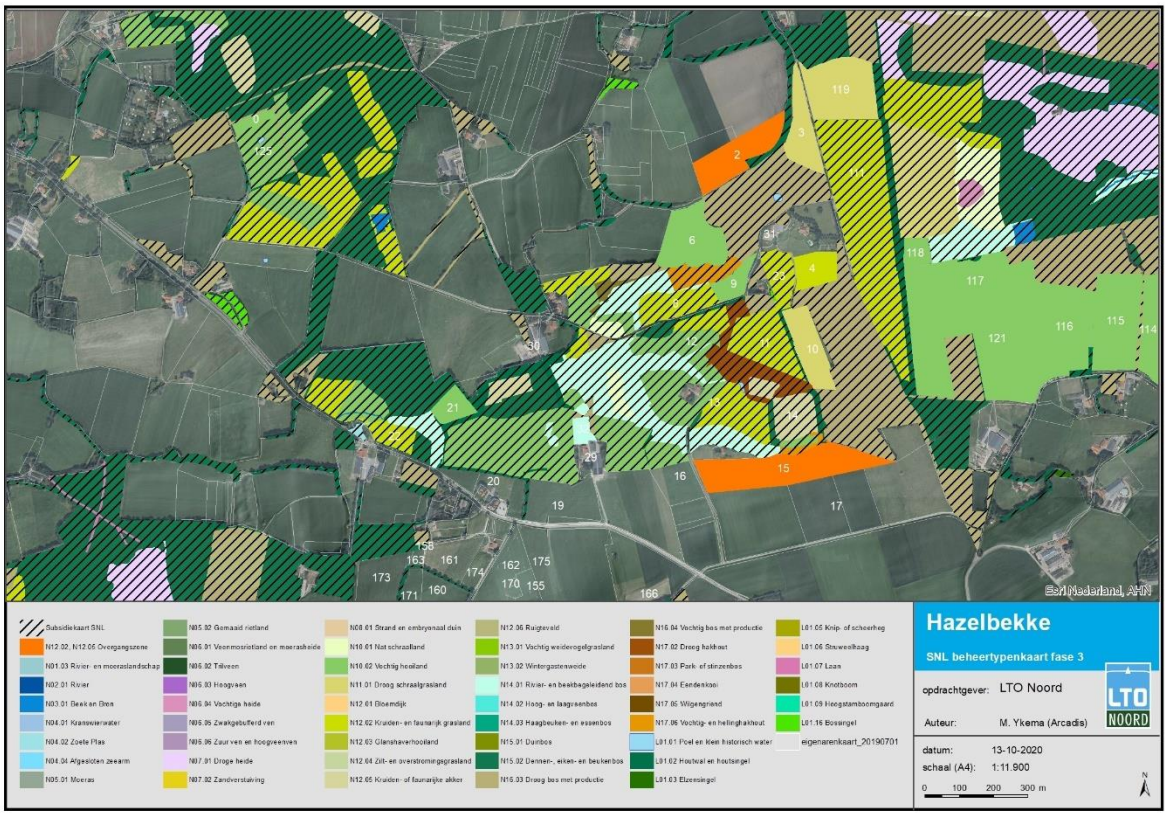

Roezebeek
SNL beheertypenkaart fase 2
opdrachtgever: LTO Noord
Auteur: M. Ykema (Arcadis)
datum: 13-10-2020
schaal (A4): 1:10.400
0 100 200 300 m

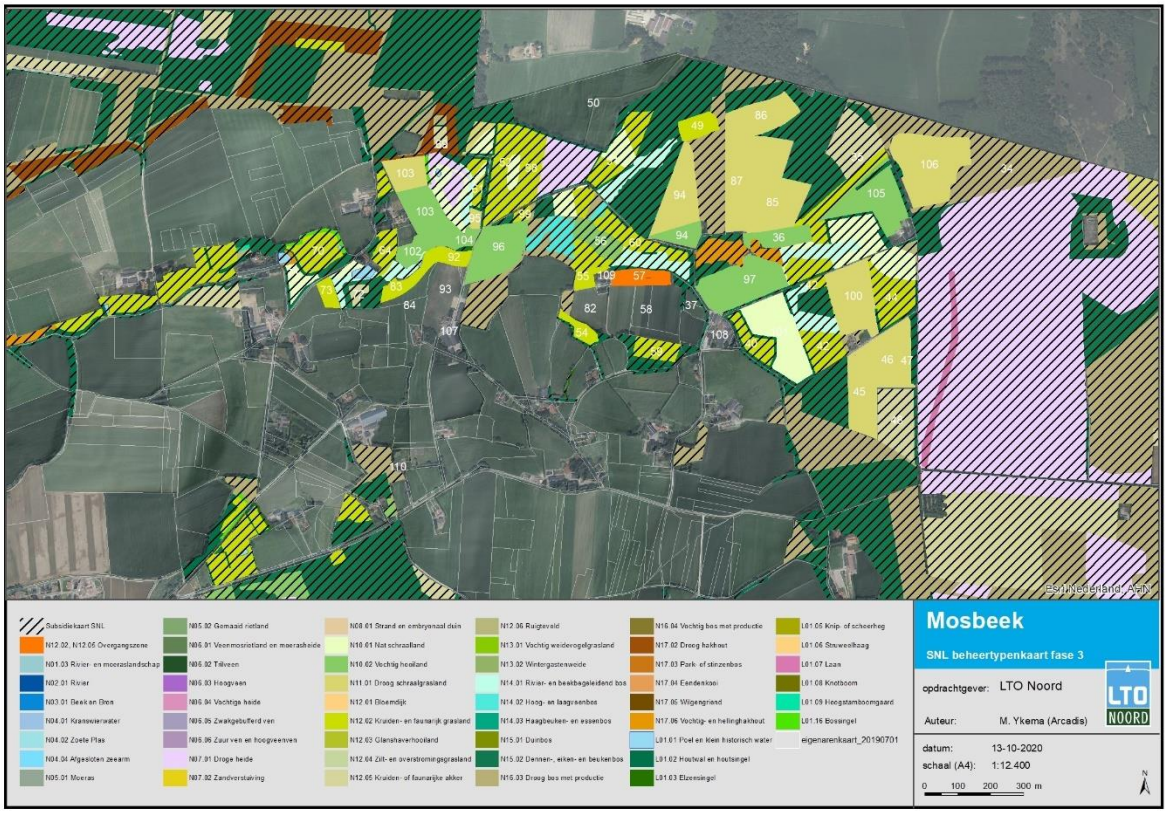

Springendal
SNL beheertypenkaart fase 2
opdrachtgever: LTO Noord
Auteur: M. Ykema (Arcadis)
datum: 13-10-2020
schaal (A4): 1:12.700
0 100 200 300 m

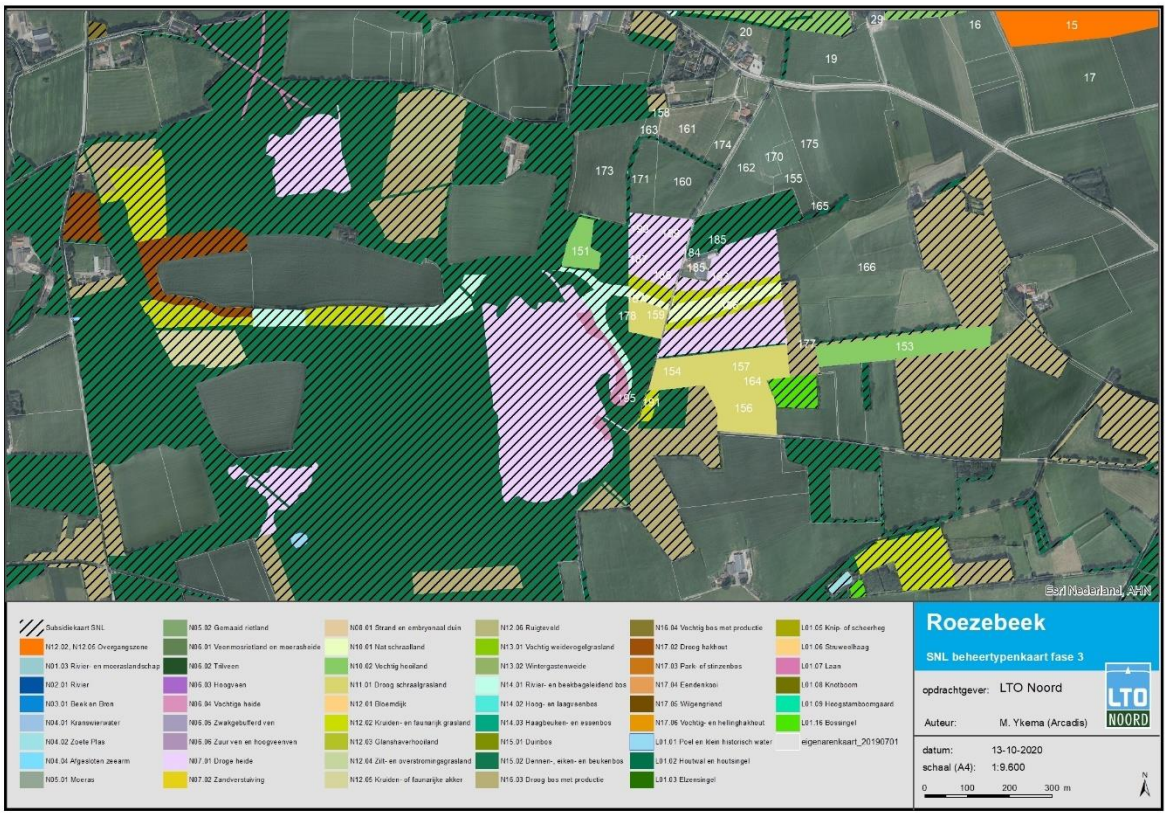
Fase 3


Braamberg
SNL beheertypenkaart fase 3
opdrachtgever: LTO Noord
Auteur: M. Ykema (Arcadis)
datum: 13-10-2020
schaal (A4): 1:6.500
0 100 200 m
Esri Nederland, AHN

Brunninkhuizerbeek
SNL beheertypenkaart fase 3
opdrachtgever: LTO Noord
Auteur: M. Ykema (Arcadis)
datum: 13-10-2020
schaal (A4): 1:8.500
0 100 200 m
Esri Nederland, AHN


Hazelbekke
SNL beheertypenkaart fase 3
opdrachtgever: LTO Noord
Auteur: M. Ykema (Arcadis)
datum: 13-10-2020
schaal (A4): 1:11.900
0 100 200 300 m
Esri Nederland, AHN


Mosbeek
SNL beheertypenkaart fase 3
opdrachtgever: LTO Noord
Auteur: M. Ykema (Arcadis)
datum: 13-10-2020
schaal (A4): 1:12.400
0 100 200 300 m
Esri Nederland, AHN


Roezebeek
SNL beheertypenkaart fase 3
opdrachtgever: LTO Noord
Auteur: M. Ykema (Arcadis)
datum: 13-10-2020
schaal (A4): 1:9.600
Esri Nederland, AHN

Springendal
SNL beheertypenkaart fase 3
opdrachtgever: LTO Noord
Auteur: M. Ykema (Arcadis)
datum: 13-10-2020
schaal (A4): 1:11.700
Esri Nederland, AHN

Colofon

LTO Noord
Zwartewaterallee 14 8031 DX Zwolle
E-mail: info@ltonoord.nl
Telefoon: 088 888 66 66

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom. De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw en Arcadis. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw en Arcadis hoge prioriteit.