



ONDERZOEK VOCHTIGE ALLUVIALE BOSSEN IN HET DINKELDAL



Unie van **Bosgroepen**



Colofon

Opdrachtgever: Waterschap Vechtstromen
Titel: Onderzoek Vochtige alluviale bossen in het Dinkeldal
Status: Definitief
Datum: 28 juni 2016
Auteur(s): B. van Duijn en M.A.P. Horsthuis
Projectleider: R. Veeneklaas
Kwaliteitsborging: A.T.W. Eijssink
Foto's: B. van Duijn
Kaartmateriaal: Copyright © 2017, Dienst voor het kadaster en openbare registers,
Apeldoorn
Projectnummer: 16.54.781.01

© Coöperatie Unie van Bosgroepen u.a., juni 2017

Postbus 8187

6710 AD EDE

t (0318) 67 26 28

f (0318) 67 26 29

www.bosgroepen.nl



Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	5
1.1	Aanleiding.....	5
1.2	Onderzoeksvragen.....	7
1.3	Afbakening	10
1.4	Leeswijzer	10
2	Methode.....	11
2.1	Karteren Vochtige alluviale bossen	11
2.2	Bodemkartering.....	13
2.3	Doorsneden	13
2.4	Beantwoorden onderzoeksvragen.....	14
3	Kenschets	15
3.1	Geologische opbouw	15
3.2	Hydrologie	15
3.3	Bodem	16
3.4	Huidige habitattypen en vegetatie	17
4	Keeten Zwart	20
4.1	Voorkomen Vochtig alluviaal bos.....	20
4.2	Vergelijking aangetroffen vegetatietypen met de habitattypekaart	21
4.3	Functioneren systeem.....	21
4.4	Knelpunten	23
5	Kribbenbrug.....	25
5.1	Voorkomen Vochtig alluviaal bos.....	25
5.2	Functioneren van het systeem.....	27
5.3	knelpunten.....	29
6	Kampbrug-noord (Hassinkhof).....	30
6.1	Voorkomen Vochtig alluviaal bos.....	30
6.2	Functioneren van het systeem.....	32
6.3	Knelpunten	34
7	Kampbrug-zuid.....	37
7.1	Voorkomen Vochtig alluviaal bos.....	37
7.2	Functioneren van het systeem.....	38
7.3	Knelpunten	39
8	Conclusies	41
8.1	Keeten Zwart	41
8.2	Kribbenbrug.....	41
8.3	Kampbrug-noord	42
8.4	Kampbrug-zuid	42
8.5	Aanbevelingen.....	43
9	Maatregelen	45
9.1	Keeten Zwart	45
9.2	Kribbenbrug.....	47
9.3	Kampbrug-noord	49
9.4	Kampbrug-zuid	52
10	Literatuur.....	55

11	Bijlagen	56
11.1	<i>Bijlage 1 Vegetatiekaarten en soortenverspreidingskaarten op AHN</i>	57
11.2	<i>Bijlage 2 Inundatiekaarten</i>	70
11.3	<i>Bijlage 3 Geologische doorsneden DINO loket</i>	72
11.4	<i>Bijlage 4 Landschapsdoorsneden</i>	75



1 Inleiding

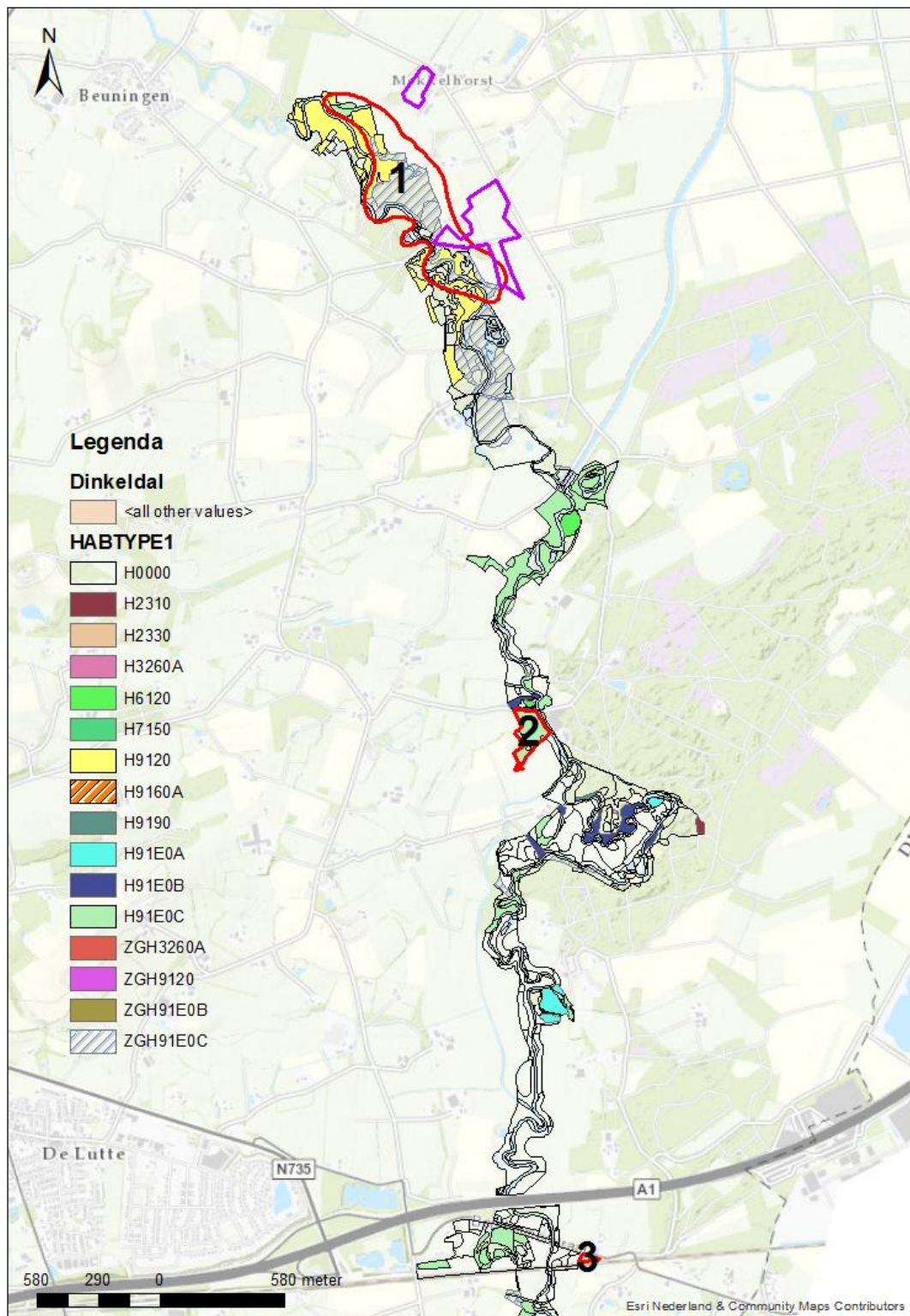
1.1 Aanleiding

Waterschap Vechtstromen heeft de Unie van Bosgroepen gevraagd om de huidige situatie en knelpunten van het habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen in het Dinkeldal in beeld te brengen. In de PAS gebiedsanalyse zijn onderzoekopgaven opgesteld waarin de toestand van de vegetatie, abiotiek, vroegere en huidige beheer onderzocht moet worden. Daarnaast moeten knelpunten met betrekking tot verdroging, wegvallen van kwel, wegvallen van overstroming in Beneden-Dinkel traject en te hoge input van nutriënten beter in beeld worden gebracht.

Het onderzoek focust op de Vochtige alluviale bossen ten noorden en ten zuidoosten van de Kampbrug en het zoekgebied voor Vochtige alluviale bossen (gebied 1 in Figuur 1). Deze bossen zijn onderdeel van het Natura 2000-gebied Dinkelland. In dit onderzoek wordt de kwaliteit in beeld gebracht welke vegetatietypen waar aanwezig zijn, wat de kwaliteit is, hoe dit weerspiegeld op de aanwezige habitattypen, hoe het systeem in grote lijnen functioneert en welke knelpunten hierbij naar voren komen.

Het habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen is het enige habitatype binnen het opdrachtgebied waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn opgesteld. Deze bossen moeten gelijk blijven in oppervlakte en verbeteren in kwaliteit. Andere bostypen die wel voorkomen maar waarvoor geen instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd in het aanwijzingsbesluit zijn Beuken-Eikenbos en Eiken-Haagbeukenbos (Ministerie EZ, 2013).

Daarnaast liggen er vragen die specifiek op de verschillende deelgebieden van toepassing zijn. Voor de Kribbenbrug (Lutterzand – De Lutte) (Figuur 1 gebied 2) is met name het effect van de verdiepte watergang onduidelijk, terwijl voor Keeten Zwart (De Poppe – De Lutte) (Figuur 1 gebied 3) de oorzaak van de sterke verruiging gezocht wordt. Voor de deelgebieden Kampbrug noord en –zuid is met name belangrijk wat de drainerende werking van de leggerwatergangen is. Hierop kunnen de voorgestelde PAS maatregelen (PAS gebiedsanalyse) aangaande de leggerwatergangen beoordeeld worden (Horsthuis, 2016).



Figuur 1. Ligging van de drie deelgebieden (rood omcirkeld): 1. Kampburg-noord en -zuid, 2. Kribbenbrug en 3. Keeten Zwart. In paars zijn de maatregelgebieden omlijnd.



1.2 Onderzoeksvragen

1.2.1 Deelgebied Keeten Zwart

1. Wat is de oorzaak van de sterke verruiging van braam in de ondergroei van het Vochtige alluviale bos? Is er bijvoorbeeld een relatie met de sloot aan de noordwestzijde langs de weg?
2. Welke herstelmaatregelen zijn noodzakelijk om een positieve ontwikkeling in het Vochtige alluviale bos op gang te brengen?

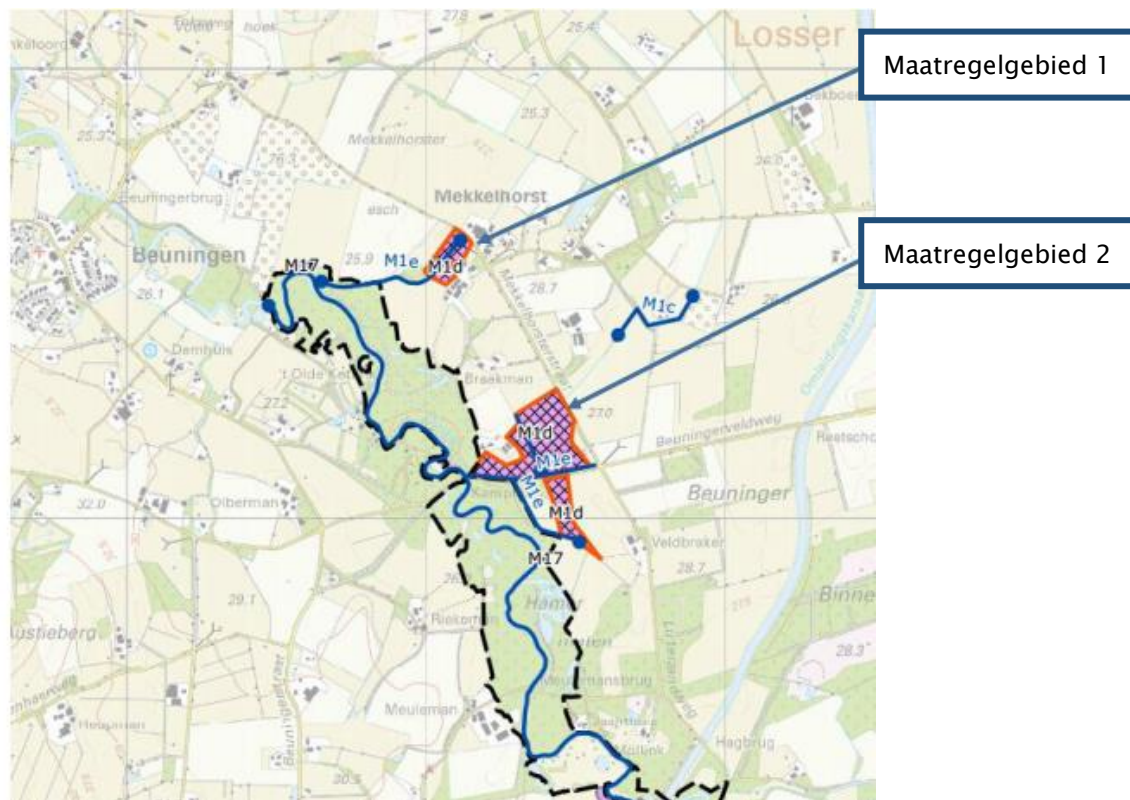
1.2.2 Deelgebied Kribbenbrug

1. Wat is het effect van de (verdiepte) watergang op de kwaliteiten van het Vochtige alluviale bos?
2. Welke herstelmaatregelen zijn noodzakelijk om mogelijk negatieve effecten op de ontwikkeling van het Vochtige alluviale bos te voorkomen/tegen te gaan?

1.2.3 Deelgebied Kampbrug-noord en -zuid

In de notitie opgesteld door R. Jansink (2016) is voor het deelgebieden Kampbrug-noord en -zuid de onderzoekopgave uitgewerkt voor het herstel van de hydrologie en het beheer voor alluviale bossen (M1c, M1d en M1e). In het dal van de Dinkel zijn drie maatregelen geformuleerd in de Natura 2000-gebiedsanalyse voor de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) Dinkelland:

1. Dempen van benedenstroomse delen van leggerwaterlopen die uitmonden in de Dinkel (M1e). Er dient te worden onderzocht wat de drainerende werking van de leggerwaterlopen is. De noodzaak voor dit onderzoek hangt direct samen met maatregel onderzoekopgave M13: onderzoek naar de toestand en knelpunten van habitattypen H91E0C Vochtige alluviale bossen in het Dinkeldal en dient derhalve ook als een gecombineerde onderzoekopgave gelezen te worden. Beide onderzoekopgaven zijn aangeduid als KT-maatregel.
2. Omleggen afwatering leggerwaterloop (M1c) ten behoeven van maatregel M1e.
3. Agrarische percelen die vernatten als gevolg van maatregel M1e verwerven of vergoeden natschade (M1d).



Figuur 2. Regionale ligging plangebied inclusief twee deelgebieden.

Er zijn twee gebieden waar maatregelen voor zijn gepland bij Kampbrug (zie Figuur. 2). Het traject dat is aangeduid met M1c is een mogelijk tracé dat benut kan worden om de leggerwatergangen uit deelgebied 2 om te leggen. Het gaat om leggerwatergangen 39-000-002 (zie Figuur. 3 39-000-003, 39-000-004 en 39-000-005 (zie Figuur. 4).

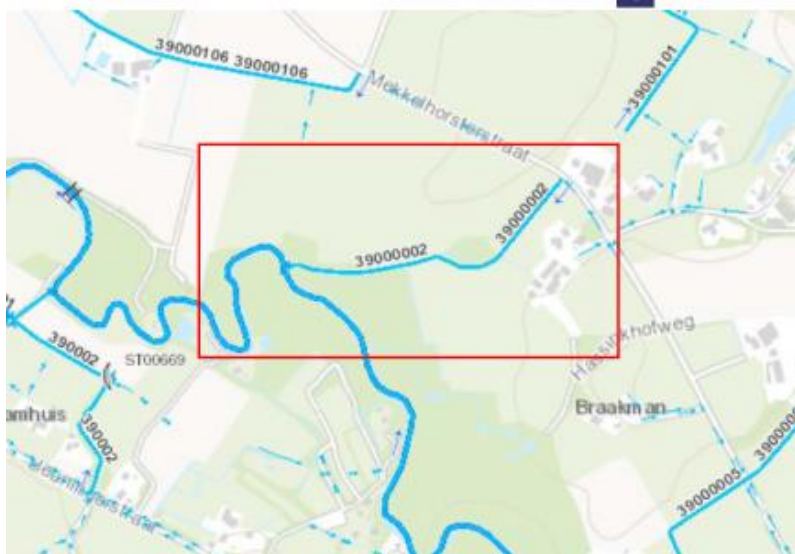
Vanuit de hierboven geformuleerde maatregelen zoals die in de PAS-systeemanalyse zijn opgesteld voor de twee deelgebieden, wordt binnen deze opdracht een antwoord gegeven op de volgende hoofdvraag:

1. Wat is de relatie tussen het huidige voorkomen en potenties voor kwelafhankelijk Elzenzegge-Elzenbroekbossen en de specifieke lokale ontwatering van deelgebieden 1 en 2?

Als vervolgvragen kunnen worden gesteld:

2. Waar komt het habitatype Vochtig alluviaal bos voor en wat is de kwaliteit van deze bossen?¹ Hierbij wordt gekeken naar de bossen (ook het zoekgebied) binnen het deelgebied (zie Figuur. 2), aan de oostkant van de Dinkel.
3. Zijn de voorgestelde maatregelen M1c, M1d en M1e juiste maatregelen voor de aanwezige vegetatietypen?
4. Zijn er meer maatregelen nodig, en zo ja welke, om de kwaliteit van het habitatype Vochtige alluviale bossen (Elzenzegge-Elzenbroekbossen en Vogelkers-Essenbossen te behouden en te verbeteren?

¹ Op de habitattypenkaart is in deelgebied Kampbrug slechts een klein deel van het bos aangewezen als habitatype Vochtige alluviaal bos. De rest is gemarkeerd als zoekgebied.



Figuur 3. Maatregelgebied 1 (Esri Nederland, Kadaster (BAG)).



Figuur 4. Maatregelgebied 2 (Esri Nederland, Kadaster (BAG)).

1.3 Afbakening

Het onderzoek in deelgebieden Kampbrug–noord en –zuid richt zich op het aangewezen Vochtige alluviale bos en het zoekgebied Vochtige alluviale bossen binnen het deelgebied zoals aangegeven in Figuur 2. Hierbij worden de kwaliteit en de knelpunten in beeld gebracht. De knelpunten hangen mogelijk samen met de ligging en diepte van de leggerwatergangen (Figuren 3 & 4) en/of de Dinkel. Het onderzoek in de deelgebieden Kribbenbrug en Keeten Zwart richt zich eveneens op het in beeld brengen van kwaliteiten en knelpunten van de Vochtige alluviale bossen. De knelpunten hangen mogelijk samen met de ligging en diepte van de verdiepte watergang in deelgebied Kribbenbrug en verdroging en eutrofiering in deelgebied Keeten Zwart. De toestand en het functioneren van de deelgebieden wordt onderzocht en de maatregelen die noodzakelijk zijn voor het in stand houden en herstel van het habitatype zijn beschreven. De voorgestelde maatregelen zijn niet getoetst aan andere functies en belangen.

Het beoordelen van de knelpunten en noodzakelijke maatregelen wordt gedaan op basis van bestaande en in het veld verzamelde data en een expert judgement. De effecten van eventuele maatregelen worden in een vervolgtraject doorgerekend.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 Methode worden de stappen behandeld die genomen zijn om de vragen voor de vier deelgebieden te beantwoorden. Hoofdstuk 3 Kenschets geeft de bredere landschappelijke context weer en beschrijft gebiedsoverstijgende invloeden en processen en gaat in op hoe de florakartering van de Bosgroepen een beeld geeft van de vegetatietypen. Vervolgens worden in de hoofdstukken 4, 5, 6 en 7 de drie deelgebieden geanalyseerd en besproken. Eerst wordt hierbij de aangetroffen vegetatietypen besproken, daarna wordt de werking van het systeem uitgewerkt. Hieruit komen mogelijk knelpunten voort die het aanwezig Vochtig alluviaal bos negatief beïnvloeden. In hoofdstuk 7 Conclusies zijn de bevindingen van de hoofdstukken 4, 5, 6 en 7 gebundeld. Daarnaast worden aanbevelingen gedaan voor aanvullend onderzoek. In hoofdstuk 8 worden de voorgestelde maatregelen besproken en worden aanvullende maatregelen voorgesteld om de knelpunten op te lossen.



2 Methode

2.1 Karteren Vochtige alluviale bossen

Aan de hand van de vegetatie- en kensoortkartering is een uitspraak gedaan over de aanwezigheid en kwaliteit van het habitatype Vochtige alluviale bossen. Habitattypen bestaan uit een of meerdere vegetatietype(n). Binnen het habitatype Vochtige alluviale bossen kwalificeren hier de bostypen/vegetatietypen Elzenzegge –Elzenbroek en het Vogelkers–Essenbos. Of die bostypen voorkomen wordt bepaald door de kenmerkende combinatie van boom-, struik- en kruidlaag. Deze bepalen samen de naamgeving van het bostype/vegetatietype. Het vegetatietype is de onderbouwing van het habitatype. Op basis van de ondergroei kan hierdoor een bos in een bepaald vegetatietype en habitatype vallen waarmee de naam ogenschijnlijk niet goed overeen komt. Zoals Vogelkers–Essenbossen met zeer weinig Gewone vogelkers (*Prunus padus*), maar waar de ondergroei wel typisch is voor de groeiplaatsomstandigheden.

Om te kijken of de aanwezige vegetaties overeenkomen met de vegetatietypen die bij het desbetreffende habitatype thuishoren heeft er in het voorjaar en najaar van 2016 een aandachtsoortenkartering plaatsgevonden. In Tabel 1 is een volledig overzicht gegeven van de geïnventariseerde aandachtsoorten en voor welk vegetatietype ze kenmerkend zijn. Het Elzenzegge–Elzenbroek en het Vogelkers–Essenbos vallen beide onder het habitatype Vochtige alluviaal bos. Voor Eiken–Haagbeukenbos en Beuken–Eikenbos zijn geen instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd maar staan hier aangegeven omdat ze informatie geven over waar de Vochtige alluviale bossen zich op de gradiënt bevinden. De eerste keer dat een soort in de tekst voor komt wordt ook de wetenschappelijke naam erachter gezet, daarna wordt enkel de Nederlandse naam aangehouden.

De getallen in Tabel 1 geven aan in welk % van opnamen van het desbetreffende vegetatietype de soort (landelijk) voorkomt in het vegetatietype. Soorten met een hoog getal zijn dus sterk kenmerkend voor het vegetatietype. Hierdoor kwalificeert een vegetatietype, ook al ontbreken er enkele kenmerkende soorten. Ook bij geringe aanwezigheid van kenmerkende soorten wordt er gesproken over een Elzenzegge–Elzenbroek aangezien de aanwezigheid van de overige soorten ook wat zegt over de groeiplaatsomstandigheden die er zijn. Wanneer er meer kenmerkende soorten ontbreken, zal het vegetatietype minder goed kwalificeren als vegetatietype en habitatype.

Met de hoogtekaart zijn de hoogteverschillen in het gebied in beeld gebracht. Deze hoogteverschillen, leiden tot verschillen in bodemtypen en (grond)waterstanden, en daarmee op standplaats en de verspreiding van de verschillende bostypen. Het gaat om de vegetatieovergangen van Elzenzegge–Elzenbroek naar Vogelkers–Essenbos naar Eiken–Haagbeukenbos naar Eiken–Beukenbos. De verspreiding van de aandachtsoorten die voor de verschillende bostypen kenmerkend zijn, zijn met kleurstippen op de hoogtekaart gezet. (zie bijlage 1). Aan de hand van deze geconcentreerde puntenwolken en de hoogtekaart is vervolgens een vegetatiekaart samengesteld met de verschillende bostypen. (zie bijlage 1; Bremer, 2016; Horsthuis, 2016). In paragraaf 3.4 wordt de indeling van bostypen en de keuzes die daarin gemaakt zijn verder toegelicht.

Tabel 1, Overzicht van kenmerkende plantensoorten per vegetatietype.

Selectietabel	Elzenzegge- elzenbroek	Vogelkers- Essenbos	Eiken- Haagbeuken bos	Beuken- Eikenbos
Elzenzegge	100			
Gele lis	100			
Hoge cyperzegge	100			
Zwarte bes	100			
Bosbies	8	1		
Hop	36	38	7	1
Moerasspirea	45	40	3	
Scherpe zegge	15	6		
Tweestijlige meidoorn		100		
Look-zonder-look		21	9	
Rode kornoelje		29	14	
Gelderse roos	27	46	27	2
Wegedoorn	2	26	2	
Aalbes	6	31	17	
Bosandoorn		58	32	
Wilde kardinaalsmuts		37	25	
Robertskruid		44	31	
Geel nagelkruid		50	36	
Bosanemoon		67	55	
Bleke zegge		2	1	
Kleine maagdenpalm		2	3	
Boswederik		6	3	
Kruisbes		6	13	
Gewone vogelmelk		7	2	
Bosereprijs		7	4	
Slanke sleutelbloem		34	35	
Groot heksenkruid		35	28	
Grote muur		35	33	15
Muskuskruid		23	44	
Mannetjesvaren		10	34	
Gele dovenetel		32	62	
Witte klaverzuring		34	46	14
Lelietje-van-dalen		4	21	15
Gewone salomonszegel		54	77	34
Adelaarsvaren				100
Brem				100
Dalkruid				100
Eikvaren (G)				100
Hulst		10	14	29
Ruwe smele	19	61	29	3
Wijfjesvaren	26	40	24	5
Ijle zegge	29	28	5	1

Donkerrood: kensoorten van het vegetatietype, **Rood:** begeleidend soorten van het vegetatietype. **Oranje:** begeleidend soorten die in twee vegetatietypen kunnen voorkomen.



2.2 Bodemkartering

Voor de aanvullende bodemkartering zijn er in het deelgebied Kampbrug 14 boringen uitgevoerd. In het deelgebied Kribbenbrug zijn drie boringen uitgevoerd en in deelgebied Keeten Zwart twee. De boringen zijn met een Edelmanboor zo mogelijk tot aan de laagste grondwaterstand gedaan (geen roestvlekken meer in de bodem = gereduceerde zone). Daarbij zijn de GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand), GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand), de bodemlagen, de textuur en overige bijzonderheden genoteerd. Hierbij is gebruik gemaakt van de Stiboka methode (de Bakker & Schelling, 1989). Op twee of drie diepten in het boorprofiel is de zuurgraad (pH) gemeten. De pH is tenminste vlak onder maaiveld en helemaal onderaan in het profiel gemeten en wanneer er veel verschil tussen zat, of wanneer het een diepe boring was is er een meting in het midden van het profiel gedaan. Dit is gedaan met pH indicator strips van het merk Machery-Nagel (pH-fix, non-bleeding) met een range van pH 2 tot 9 en een nauwkeurigheid tot een halve eenheid. Daarnaast is de diepte en waterstand van de aanwezige sloten ingemeten. Bij het verwerken van de bodemgegevens zijn de boorbeschrijvingen gedigitaliseerd in Microsoft Excel. Naast het beeld van het profiel is er een kolom gemaakt waarin de doorlatendheid van de bodem wordt weergegeven. Dit is gedaan door middel van de drie doorlatendheidsklassen uit ten Cate et al. (1995) die gebaseerd zijn op het percentage leem en klei in de bodem. In enkele gevallen is hier van afgeweken, wanneer het bodemleven de sterk lemige bovenlaag dusdanig rul had gemaakt dat het in de klasse 'matig doorlatend' in plaats van 'slecht doorlatend' terecht is gekomen.

2.3 Doorsneden

Op grond van de aanwezig variatie in bostypen zijn enkele doorsneden gemaakt om zo het functioneren van het eco-hydrologische systeem in beeld te brengen. Hierbij is gekeken naar de relaties tussen reliëf, bodem, water, zuurgraad en vegetatie. De doorsneden zijn gemaakt met behulp van het Actueel Hoogtebestand Nederland (www.ahn.nl) en Microsoft Excel. Op de doorsneden/raaien waarin de boringen zijn verricht is de maaiveldhoogte is op regelmatige afstand de hoogte ten opzichte van N.A.P. gemeten op www.atlasoverijssel.nl. Hierna zijn de afstanden en N.A.P. waarden met behulp van Microsoft Excel geplot in een lijngrafiek die het verloop van de maaiveldhoogte weergeeft. De bodemprofielen, sloten en waterstanden zijn hier vervolgens ingetekend met behulp van Adobe Illustrator. Voor de sloten is de in het veld gemeten slootdiepte gecontroleerd aan de hand van de beschikbare leggerdata (bron: waterschap Vechtstromen). Deze kwam in alle gevallen overeen. Het waterpeil is in de herfst van 2016 bepaald op het moment dat de Dinkel laag stond. Doordat de watergangen een open verbinding hebben met de Dinkel zal gedurende de winter dit peil sterk kunnen stijgen. Dit slootpeil zal bij piekafvoer van de Dinkel ook sterk kunnen verhogen (open verbinding). De doorsneden vormen de basis van de paragrafen 'het functioneren van het systeem' in hoofdstukken 4, 5, 6 en 7.

In de legenda worden de verschillende onderdelen van de doorsneden van naam voorzien. Eerst wordt de doorlatendheid van de bodem weergegeven. Dit is opgedeeld in goed doorlatend of matig doorlatend. Dit is gebaseerd op de zwaarteklassen van ten Cate et al. (1995). Matig doorlatend materiaal is vergelijkbaar met sterk lemig zand. Goed doorlatend materiaal is leemarm zand. Bodemprofiel geeft weer hoe de bodemopbouw is. Een typische opbouw is van Ah (zwart) naar Cg (oranje) naar Cr (blauwgrijs).

Een Ah horizont is een organische stof rijke bovenlaag waarin het organisch materiaal goed verwerkt is met het minerale deel. Cg is een laag met roestverschijnselen (gley, is zone met wisselende waterstanden) en Cr is een laag waar permanent water staat waardoor het ijzer in de bodem gereduceerd wordt en er een blauwgrijze kleur ontstaat. GHG en GLG staan voor gemiddeld hoogste grondwaterstand en gemiddeld laagste grondwaterstand. Deze gegevens zijn gebaseerd op de roest en reductiekenmerken van het bodemprofiel. Daarnaast wordt er ook een doelgat GLG vermeld. Dit is het verschil tussen de huidige GLG en de vereiste GLG voor het aanwezige vegetatietype. Deze vereiste GLG is gebaseerd op data uit Ecologische vereisten. (Runhaar et al., 2009).

2.4 Beantwoorden onderzoeksvragen

Door de doorsneden met de kennis uit de kenschets te combineren, zijn analyses gemaakt en de vragen van de drie deelgebieden beantwoord. In drie aparte hoofdstukken wordt eerst het voorkomen en kwaliteit van de alluviale bossen behandeld, daarna wordt het functioneren van het systeem beschreven waar vervolgens knelpunten uitkomen. Voor de deelgebieden Kampbrug-noord en -zuid worden de voorgestelde maatregelen getoetst in hun nut om de knelpunten voor het Vochtig alluviaal bos op te lossen. Hierna worden zowel voor het deelgebied Kampbrug-noord en -zuid als voor de andere deelgebieden (aanvullende) maatregelen beschreven die de knelpunten zouden kunnen opheffen.

2.4.1 Doelgatbepaling

In sommige gevallen is de actuele grondwaterstand in het gebied lager dan het aanwezige vegetatietype nodig heeft. De referentiewaarden zijn in Ecologische vereisten (Runhaar et al., 2009) per habitattype en vegetatietype weergegeven. Deze waarden staan op <https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=n2k&groep=1&id=n2k49&topic=ecologischevereisten> weergegeven, waarbij ook het bodemaspect aangepast kan worden waardoor de waarde specifiek op het desbetreffende gebied toepassing heeft. Het verschil tussen de referentiewaarde en de actuele waarde wordt het doelgat genoemd. In dit onderzoek zijn aan de hand van de bodemprofielen de GLG en GHG waarden bepaald. Wanneer waterstanden boven maaiveld komen kan echter zonder datareeks van waterstanden geen betrouwbare GHG worden vastgesteld. GVG waarden zijn meestal meer sturend dan GLG, maar met enkel bodemdata alleen op basis van GLG en GHG te bepalen. Aangezien de GHG waarden niet betrouwbaar zijn in natte situaties kon er geen GVG worden bepaald. De GLG waarden kunnen worden gezien als een maximum waarde voordat er droogtestress optreedt in het vegetatietype. Daarom is het ook niet erg als de GLG hoger is dan de referentiewaarden (zolang de bodem maar wel droogvalt, wat overal in het onderzoeksgebied het geval is).

2.4.2 Kwaliteit- en trend bepaling

De kwaliteit en trend van de vegetatie is bepaald aan de hand van de aanwezigheid van verstoringsindicatoren en kensoorten van de plantengemeenschappen. Bij een aanwezigheid van de kensoorten en een lage bedekking van verstoringsindicatoren zoals Grote brandnetel en bramen is de kwaliteit als Goed beoordeeld. Wanneer er meer verstoringsindicatoren voorkomen en de kensoorten zeldzaam of afwezig zijn is de kwaliteit als matig beoordeeld. Voor de trend is de kwaliteit van de vegetatie gekoppeld aan de knelpunten en het functioneren van het systeem.



3 Kenschets

De Dinkel is een van de weinige laaglandbeken in Nederland met een nog vrij meanderend karakter. De onderzochte deelgebieden liggen allen in het dal van de Dinkel. Van zuid naar noord zijn dat: Keeten Zwart, Kribbenbrug, Kampbrug-zuid en Kampbrug-noord. Hierdoor hebben de gebieden veel overeenkomsten in het functioneren en worden deze overeenkomsten als geheel beschreven. De afwijkingen van het algemene beeld en noodzakelijke informatie (voor het beantwoorden van de deelvragen) komen specifiek aan bod in de desbetreffende hoofdstukken van de deelgebieden.

3.1 Geologische opbouw

De drie deelgebieden Kampbrug, Kribbenbrug en Keeten Zwart liggen in het dal van de Dinkel, ten oosten van stuwwal van Oldenzaal en ten zuiden van Denekamp. Ter hoogte van de deelgebieden zijn de stuwwal van Oldenzaal, het dal van de Dinkel en dekzandruggen de meest aspectbepalende onderdelen van het landschap. (www.ahn.nl).

De stuwwal van Oldenzaal is ontstaan door het stuwende effect van gletsjers tijdens de voorlaatste ijstijd. Hierna zijn vroeg tijdens de laatste ijstijd de laagtes in het landschap opgevuld met dikke pakketten dekzand van op sommige plekken tientallen meters dik. Later in deze ijstijd is het dekzand meer in ruggen en dekzandkoppen afgezet. De Dinkel loopt in het oudere dekzand langs de voet van de stuwwal van Oldenzaal en heeft zelf in de loop der tijd een relatief dik pakket materiaal afgezet. Door deze opeenvolging van afzettingen duikt het stuwwalmateriaal van west naar oost dieper weg in de ondergrond (zie geologische doorsneden in bijlage 3) en het zandpakket wordt hierdoor naar het oosten toe dikker. Hier bovenop liggen de Holocene (huidige tijdsperiode) Dinkelafzettingen wat nog een actief proces is. Dit wordt de formatie van Singraven genoemd. (www.dinoloket.nl). Op de oevers van de Dinkel wordt relatief grofzandig materiaal afgezet en achter de oeverwallen op de lagere delen bezinkt het fijner kleiige materiaal.

3.2 Hydrologie

De basisafvoer van de Dinkel wordt gevoed door beken in het Duitse achterland en de beken die ontspringen op de flank van de stuwwal Oldenzaal. Daarnaast heeft de Dinkel een hoog dynamisch karakter. Bij piekafvoeren treedt erosie en sedimentatie op en overstroomt het dal. Door deze dynamiek heeft de Dinkel een sterk meanderend karakter. De deelgebieden bevinden zich in de middenloop van de Dinkel waar sedimentatie en erosie oorspronkelijk min of meer in balans zijn.

Door ingrepen in de rivierloop is het karakter echter sterk veranderd. In Duitsland, bovenstrooms van de deelgebieden, is de Dinkel gekanaliseerd. In Nederland heeft de Dinkel deels een natuurlijker karakter behouden. Bovenstrooms Kribbenbrug ligt een kleine bypass, de Kramerswatergang en tussen het deelgebied Kribbenbrug en Kampbrug wordt sinds 1967 bij hoog water een groot deel (de piek) van het Dinkelwater afgelaten via het Omleidingskanaal om zo wateroverlast voor Denekamp te voorkomen. De deelgebieden Keeten Zwart (enkel het laaggelegen deel) en Kribbenbrug staan onder invloed van de dynamische Dinkel met een frequent overstromingsregime. In het deelgebied Kampbrug is het dynamische karakter van de Dinkel sterk afgetopt.

Hierdoor vindt er nagenoeg geen overstroming vanuit de Dinkel plaats, maar wel inundatie van de lagere delen van het dal en enkel op kleine schaal vindt erosie en sedimentatie plaats.

Benedenstrooms van de Kampbrug is de Dinkel sterk gestuwd bij Landgoed Singraven ten behoeve van de watermolen. Om de Dinkel en de begeleidende bossen vanuit een natuurlijk hydrologisch functioneren te benaderen worden eerst de bossen onder directe invloed de Dinkel behandeld: Keeten Zwart en Kribbenbrug. Hierna worden de uitzonderingen, veroorzaakt door de aanleg van het Omleidingskanaal besproken voor de deelgebieden Kampbrug noord en -zuid.

Het grondwaterregime in de deelgebieden is grotendeels onbekend. Er zijn geen peilbuizen aanwezig. Aan de hand van de geologische doorsneden uit www.dinoloket.nl is te zien dat het gestuwde kleipakket van de stuwwal onder het dal van de Dinkel dieper wegloopt waardoor het zandpakket dikker wordt en de druk op het grondwater afneemt waardoor de grondwatervoeding waarschijnlijk beperkt is. Wel zal een deel van het stuwwalwater via de erosiegeulen, beken en sloten direct in de Dinkel terecht komen en de Dinkel zal door de diepe ligging ook grondwater aansnijden. Doordat er grote hoogteverschillen zijn tussen de dekzandruggen en het beekdal zijn er wel lokale grondwaterstromen aanwezig van de dekzandkoppen richting de Dinkel. Dit is ook te zien aan de opbolling van de grondwaterstanden richting de oostelijk en noordelijk aangrenzende essen van Kampbrug-noord (zie figuren 15 en 16 en bijlage 4). En waar water opbolt is er ook stroming. Dit lokale water komt vervolgens in de lage delen van de gebieden aan het oppervlakte, wat de relatief hoge grondwaterstanden in de geulen (bijvoorbeeld boring 10 & 12 in Figuur 12) verklaard. De watergang in deelgebied Kribbenbrug voert ook een groot deel van het jaar sterk ijzerhoudend water en er groeit plaatselijk Waterviolier (*Hottonia palustris*) (indicator voor lokale kwel). De chemische samenstelling van het lokale grondwater is onbekend. De bodems op de dekzandruggen zijn over het algemeen tot grote diepte arm aan bufferende stoffen. Hierdoor is het water, afkomstig van deze gebieden, vaak ook vrij zuur en arm aan bufferende stoffen. In hoeverre dit zure lokale water bufferstoffen uit diepere zandlagen kan meenemen is onbekend.

3.3 Bodem

De bodemkaart (www.atlasoverijssel.nl) geeft enkel Beekeerdgronden aan voor het beekdal zelf en Enkeerdgronden op de hogere essen. Omdat de dynamische Dinkel de bodemopbouw en -vorming sterk gestuurd heeft, zijn de werkelijke bodemtypen gevarieerder en complexer dan de bodemkaart doet vermoeden. Tijdens de bodemkartering zijn vijf bodemtypen aangetroffen. Hieronder zullen deze bodemtypen en hun plek in het landschap kort beschreven worden en wordt er een boring uit de doorsnede als typisch voorbeeld genoemd.

- **Beekeerdgrond.** Beekeerdgronden zijn de meest voorkomende gronden in het Dinkedal. Het zijn gronden met sterke roestvlekken in het profiel en een goede omzetting van het organisch materiaal, waardoor een zwarte toplaag ontstaat. Van nature zijn dit bodems met een relatief hoge pH en staan vaak onder invloed van grondwater of beekwater. Hierdoor zijn ook met name te vinden op plekken die van oorsprong (periodiek) nat waren door het grond- of beekwater. Figuur 12, boring 10 geeft een typische beekeerdgrond weer.



- Enkeerdgrond. Enkeerdgronden zijn dominant op de hogere dekzandruggen. Door langdurige plaggenbemesting is hier op het oorspronkelijke bodemprofiel een dikke zwarte toplaag ontstaan van een halve meter dik of meer. Dit zijn zeer geschikte landbouwgronden en over het algemeen nog steeds in landbouwkundig gebruik. Figuur 13, boring 24 geeft een typische Enkeerdgrond weer.
- Gooreerdgrond. Dit bodemtype is meestal te vinden op de overgang van de rijke grond- of beekwater gevoede beekeerdgronden en de hogere van nature zuurdere dekzandruggen. Roest is slechts dieper in het profiel te vinden, maar de toplaag wordt wel goed omgezet en is daardoor zwart. Figuur 12, boring 14 geeft een typische Gooreerdgrond weer.
- Poldervaaggrond. Dit bodemtype is op enkele lage, verder van de Dinkel verwijderde plekken te vinden. Hierbij bestaat het grootste deel van de bovenste bodemlagen uit een dik kleipakket. Dit soort materiaal werd met name afgezet in plekken waar het Dinkelwater dusdanig langzaam stroomde of lang kon stilstaan dat ook de fijne slibdeeltjes konden bezinken. Dit bodemtype is in een aanvullende boring aangetroffen dat niet in een doorsnede verwerkt is net ten noorden van het dijkje in het deelgebied Kampbrug-noord (Hassinkhof).
- Duinvaaggrond. Duinvaaggronden komen enkel voor op de hoogste rivierzandafzettingen of op oude rivierduinen. Hier is er geen sprake een duidelijke bodemopbouw en gelaagdheid van de bodem waardoor zich direct onder het strooisel kaal zand bevindt. In sommige gevallen is dit bodemtype aanwezig op plekken waar de bodemvorming recent op gang is gekomen door het stilvallen van de dynamiek, terwijl op andere plekken dit bodemtype lang in standgehouden wordt door dynamiek van de Dinkel en door een zeer snelle afbraak en opname van organisch materiaal. Figuur 10, boring 3 geeft een goed voorbeeld van een Duinvaaggrond weer.

In het deelgebied Kampbrug zijn in de hooggelegen Beekeerdgronden en de Duinvaaggronden micropodzols (moder B) ontstaan. Dit houdt in dat er op kleine schaal in de toplaag ijzeruitspoeling plaatsvindt door een constante neerwaartse beweging van zuur regenwater.

3.4 Huidige habitattypen en vegetatie

Voor het Dinkeldal zijn instandhoudingsdoelen opgesteld voor habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen. De bossen moeten gelijk blijven in oppervlakte en verbeteren in kwaliteit. Om aan te geven hoe het er voor staat in de verschillende deelgebieden is in de desbetreffende hoofdstukken een oordeel gegeven over de status en de trend. Voor de methode zie paragraaf 2.4.2). In Tabel 2 staan alle vegetatietypen weergegeven die tijdens de vegetatiekartering zijn aangetroffen (zie paragraaf 2.1 voor de karteringsmethode). De verspreiding van de verschillende bostypen wordt verklaard in volgende hoofdstukken van de desbetreffende deelgebieden.

Tabel 2, de vegetatietypen die zijn aangetroffen per deelgebied, met het habitatype waartoe het behoort.

Vegetatietype	Habitatype	- noord Kampbrug	- Zuid Kampbrug	brug Kribben-	Zwart Keeten
Wilgenbroekstruweel (<i>Salicetum cinereae</i>)	Vochtige Alluviale bossen				x
Elzenzegge-Elzenbroek (<i>Carici elongatae-Alnetum</i>)	Vochtige Alluviale bossen	x	x	x	x
Vogelkers-Essenbos (<i>Pruno-Fraxinetum</i>)	Vochtige Alluviale bossen	x	x	x	
Eiken-Haagbeukenbos (<i>Stellario-Carpinetum</i>)		x			
Beuken-Eikenbos (<i>Fago-Quercetum</i>)		x	x	x	

De bossen op de oever van de Dinkel zijn lastig te kwalificeren tot een vegetatietype. Ze vertonen kenmerkende groeiplaatsomstandigheden en soorten van het Abelen-lepenbos, Essen-lepenbos, Vogelkers-Essenbos en het Eiken-Haagbeukenbos. Deze kenmerken wisselen elkaar zeer kleinschalig af en lopen sterk in elkaar over waardoor ze niet altijd duidelijk zijn te onderscheiden. Het Abelen-lepenbos, Essen-lepenbos en het Vogelkers-Essenbos zitten samen in het verbond van Els en Vogelkers (*Alno-Padion*) en hebben hierdoor de meeste kenmerkende soorten gemeenschappelijk in combinatie met een groot aandeel stikstof minnende soorten. Daarnaast kunnen ook de omstandigheden waaronder de bostypen voorkomen sterk overeenkomen vlak naast grote beken of kleine rivieren zoals de Dinkel. (Schaminée et al., 2010; Stortelder et al., 1999; van der Werf, 1991).

Vanuit de soortensamenstelling en standplaatsen zijn uit de bovenstaande bronnen de volgende verschillen samen te vatten:

- Het Abelen-lepenbos is door enkele kensoorten te onderscheiden: Gewone vogelmelk (*Orinthogalum umbellatum*), Maarts viooltje (*Viola odorata*), Kraailook (*Allium vineale*) en Slangenlook (*Allium scorodoprasum*). Het komt voor op droge-zandige oeverwallen die af en toe geïnnundeerd worden en heeft sterk wisselende grondwaterstanden.
- Het Essen-lepenbos wordt voornamelijk negatief gekenmerkt door de afwezigheid van deze soorten en de aanwezigheid van epifytische mossen zoals bijvoorbeeld Spatemos (*Homalia trichomanoides*) op essenvoeten. Daarnaast bereikt Look-zonder-look in dit bostype de hoogste dichtheid (ten opzichte van de rest van het *Alno-Padion*). Het bevindt zich op zeer kalkrijke kleibodems met sterk wisselende grondwaterstanden die tot 10 dagen in het jaar geïnnundeerd worden.
- Het Vogelkers-Essenbos heeft ook geen associatie kensoorten maar wordt gekenmerkt door een hoog aandeel planten uit het Eiken-Haagbeukenbos en een relatief hoge presentie van Zwarte els. Het bevindt zich op zand of leembodems met wisselende, maar over het algemeen relatief hoge grondwaterstanden die 's-Zomers diep kunnen wegzakken en soms kortstondige inundatie.

De kenmerkende soorten van het Abelen-lepenbos zijn in de deelgebieden niet of nauwelijks op zandige oeverwallen gevonden en het vegetatietype is daarom (ondanks vergelijkbare groeiplaatsomstandigheden) niet aanwezig. Een kenmerkend mos voor Essen-lepenbossen, Spatemos, is in deelgebied Kribbenbrug op essenvoeten gevonden. (Weeda, 1987). Maar daarnaast komt er Zwarte els en op de hogere delen soorten uit het Eiken-Haagbeukenbos voor. Vanuit floristisch oogpunt zijn de bossen dus nauwelijks tot associatieniveau te kwalificeren.



De bossen lijken door de standplaats en de soortensamenstelling nog het meest op een Vogelkers–Essenbos met plaatselijk op de meer dynamische plaatsen (met name in deelgebied Kribbenbrug) kenmerken van het Essen–Iepenbos. Doordat er op deze op Essen–Iepenbos lijkende plekken veel grondwaterinvloed is, er elzen voorkomen en omdat deze natte ruigere plekken ook onderdeel kunnen uitmaken van het Vogelkers–Essenbos kunnen horen worden deze bossen in dit onderzoek tot de Vogelkers–Essenbossen gerekend. Plaatselijk bevindt het bostype zich door sedimentatie en door de grove bodemtextuur boven het bereik van het grondwater maar (in elk geval in het verleden) binnen het kortstondige Inundatiebereik van de Dinkel. Hierdoor ontstaan er bossen met kenmerken van het Vogelkers–Essenbos, zonder dat deze grondwater gevoed zijn.

4 Keeten Zwart

4.1 Voorkomen Vochtig alluviaal bos

4.1.1 Verspreiding en beschrijving vegetatietypen

In dit deelgebied is Elzenzegge-Elzenbroek en de Associatie van grauwe wilg aangetroffen. Zie de vegetatiekaart in Figuur 5.

Rompgemeenschap Elzenbroek met bramen. Het gebied kent een gradiënt van west naar oost, waarbij het oostelijk deel (ter hoogte van Figuur 6, boring 1) verdroogt en verruigt is met Gewone braam (*Rubus fruticosus*) en Framboos (*Rubus idaeus*). De boomlaag wordt in het hele gebied gedomineerd door Zwarte els (*Alnus glutinosa*) met daarnaast Zomereik (*Quercus robur*), Ruwe berk (*Betula pendula*), en enkele Lindes. In het droge oostelijke deel komen in de struiklaag Sporkehout (*Rhamnus frangula*), Lijsterbes (*Sorbus aucuparia*), en Vlier (*Sambucus nigra*) voor. De naamgevende kensoort van het bostype Elzenzegge-Elzenbroek, Elzenzegge (*Carex elongata*), is met één exemplaar aangetroffen op de overgang van het hogere naar het lagere deel. De lage presentie van de kenmerkende soorten en een dominantie van bramen in dit bostype duidt op een sterke afname in kwaliteit van de groeiplaatsomstandigheden in de oostelijke helft van het deelgebied. Aangezien het bostype zich op alluviale bodem bevindt zal het kwalificeren voor het habitattype Vochtige alluviale bossen. (Ministerie EZ, 2008). Voor een verspreiding van de indicatiesoorten zie bijlage 1.

Elzenzegge-Elzenbroek. Het westelijke nattere deel van het gebied (Figuur 6, ter hoogte van boring 2) is goed ontwikkeld met veel Zwarte bes (*Ribes nigrum*), Gele lis (*Iris pseudacorus*), Scherpe zegge (*Carex acuta*) en Echte valeriaan (*Valeriana officinalis*) met in de struiklaag voornamelijk wilgensoorten waaronder Grauwe wilg. Dit deel wordt tot 10 dagen in het jaar geïnnundeerd door de Dinkel. Hierdoor zijn de hierboven genoemde robuustere soorten van het vegetatietype aanwezig terwijl Elzenzegge niet voorkomt.

Associatie van grauwe wilg. De Associatie van grauwe wilg is beperkt tot een smalle strook in de natte laagte op de westgrens van het gebied. Hier staat tot laat in het voorjaar nog water. Grauwe wilg is in deze vegetatie dusdanig dicht en dominant dat er weinig ondergroei is. De associatie is kenmerkend voor struwelen op langdurig natte en vaak basische standplaatsen. Deze associatie vormt van nature een pioniersfase in de nattere delen van het Elzenzegge-Elzenbroek en is dan ook vaak aan de mantel met veel licht van dit bostype te vinden. (van der Werf, 1991). Maar kan ook op Voor een verspreiding van de indicatiesoorten zie bijlage 1.

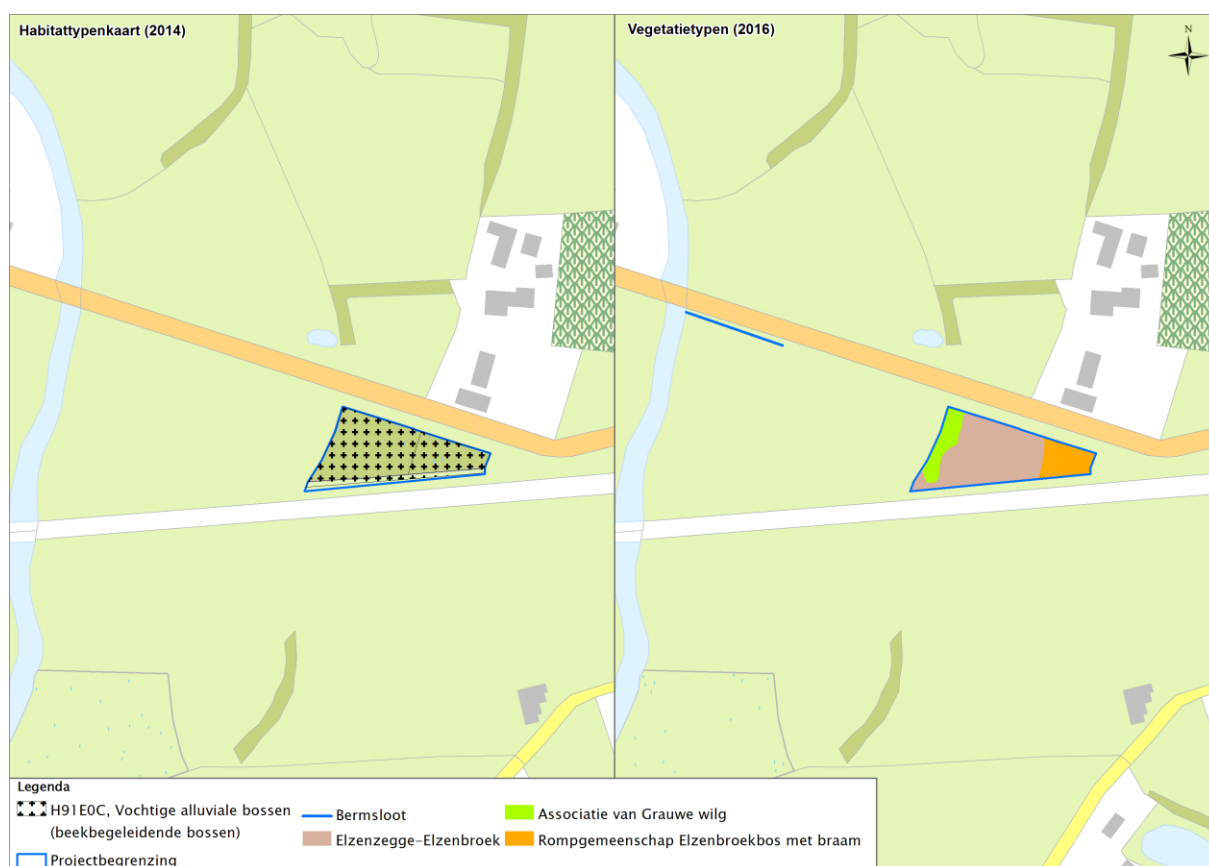
4.1.2 Kwaliteit aanwezige habitattypen

De kwaliteit van het aanwezige habitattype is in het hoge en het lage deel zeer verschillend. In het hoge deel is de kwaliteit slecht en de trend negatief (voor de methodiek zie subparagraaf 2.4.2). Het is in de huidige situatie al een rompgemeenschap van bramen met nog enkele indicatorsoorten aanwezig.

De aanwezige indicatorsoorten van het Elzenzegge–Elzenbroek die er zijn (Gele lis en één Elzenzegge) lijken niet vitaal (geelgroen en geen bloei). Soorten in de struiklaag als Sporkehout en Wilde lijsterbes wijzen op droge, zure omstandigheden. Daarnaast indiceren de soorten Gewone braam, Framboos en Vlier stikstofrijke omstandigheden, en in deze situatie eutrofiëring. De situatie is al geclassificeerd als een rompgemeenschap van Elzenbroekbos met bramen, maar er zijn nog enkele kensoorten aanwezig. Op termijn zullen deze door de droge en voedselrijke omstandigheden verdwijnen. In het lage deel is de kwaliteit goed. Er is weinig verruiging en kenmerkende soorten van het Elzenzegge–Elzenbroek als Zwarte bes, Gele lis en Echte valeriaan geven goede omstandigheden aan. De kensoort Elzenzegge is hier afwezig. Dit komt waarschijnlijk doordat er relatief lang Dinkelwater op het lagere deel staat.

4.2 Vergelijking aangetroffen vegetatietypen met de habitattypekaart

In de PAS gebiedsanalyse wordt het hele gebied ingedeeld als Vochtig alluviaal bos (zie Figuur 5 linkerhelft). De drie aangetroffen vegetatietypen op basis van de florakartering passen bij deze aanwijzing (zie Figuur 5 rechterhelft).



Figuur 5. Links: verspreiding van Vochtig alluviaal bos op de Habitattypekaart (Provincie Overijssel 2017). Rechts: verspreiding van de verschillende vegetatietypen volgens de florakartering van de Bosgroepen.

4.3 Functioneren systeem

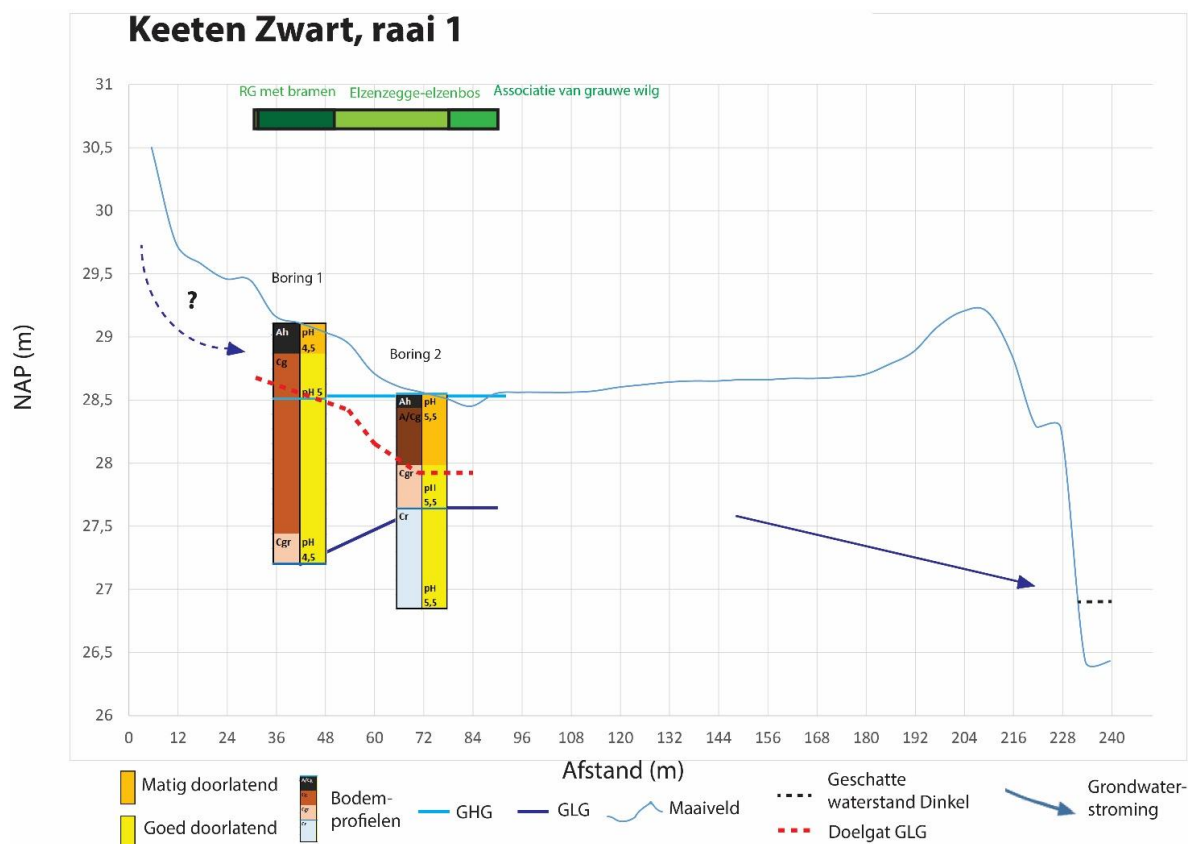
Keeten Zwart bevindt zich ver bovenstrooms van het omleidingskanaal, waardoor de Dinkel het gebied kan beïnvloeden met overstroming/inundatie. Het vochtige bostype ligt tegen de beekdalrand aan, ver achter de oeverwal van de Dinkel (zie Figuur 6).

Hierdoor loopt het maaiveld sterk op richting het oosten wat resulteert in een verschil in functioneren tussen het hoge oostelijke deel en het lageregelegen westelijke deel. De spoorlijn en de weg die het gebied aan beide zijden begrenzen hebben door hun hoge ligging ter hoogte van het deelgebied geen bermsloten die verdrogend zouden kunnen werken. Wel zorgen de spoorlijn en de provinciale weg voor een versnippering en verstoring van de hydro-ecologische relatie met het hoger gelegen zandgronden.

Het hogere deel van het gebied is tot op grote diepte verzuurd (Figuur. 6, boring 1). Toch wijst het vegetatietype (een verruigd Elzenzegge-Elzenbroek) erop dat het ooit veel natter moet zijn geweest. Doordat het Dinkeldal hier sterk versnipperd is door de spoorlijn en de provinciale weg is de invloed van grondwater beperkt. Oppervlaktewater uit de Dinkel kan het lage deel wel bereiken. Daarnaast heeft dit vegetatietype behoefte aan een permanent hoge (grond) waterstand terwijl deze voor de GLG nu ruim 90 cm te diep ligt (Figuur. 6, boring 1 en Tabel 2). Waarschijnlijk is het hoge deel oorspronkelijk sterk gevoed geweest met lokaal grondwater uit de naastgelegen dekzandkop (in het oosten). Doordat de dekzandkoppen niet uit basenrijk materiaal bestaan zal dit lokale water waarschijnlijk niet rijk zijn geweest aan bufferstoffen. Deze geringe buffering heeft als resultaat dat dit deel van het gebied dan ook vrij gevoelig is voor verzuring. Waarom de grondwaterstromen zijn verstoord en/of plaatselijk weggefallen is niet duidelijk. Mogelijk heeft het dichte infrastructuurnetwerk hier een negatieve invloed op.

De GLG in het lage deel van het gebied is hoger. Kennelijk kan hier nog voldoende grondwater het gebied bereiken. Dit verschil wordt eerder veroorzaakt door een verschil in maaiveldhoogte dan een absoluut verschil in grondwaterstanden ten opzichte van NAP. Daarnaast wordt het lage deel nog tot tien dagen in het jaar geïnundeerd (zie inundatiekaart in bijlage 2). Hier is de zuurgraad (pH) dan ook tot boven in het profiel relatief hoog (zie Figuur 6, bovenste pH waarden in boring 2), er is weinig sprake van verruiging en de kenmerkende soorten van het Elzenzegge-Elzenbroek, Gele lis en Zwarte bes, zijn veel aanwezig. De kensoort Elzenzegge is hier afwezig. Het enige exemplaar dat gevonden was stond op de overgang van het lage deel (voornamelijk Dinkel-beïnvloed) en het hogere deel (meer lokaal grondwater beïnvloed) en was kwijnend (zie florakaart in bijlage 1).

De sloot die ten westen van het deelgebied naast de weg ligt (zie figuur 5) ligt op ongeveer 100m afstand van het bos. Aangezien de sloot door de oeverwal heen breekt zal de sloot voornamelijk bedoeld zijn om inundatiewater af te voeren. De sloot stond in de herfst 2017 droog. De slootdiepte is hier niet opgenomen maar gezien het sterke natuurlijke maaiveldverloop, de benedenstroomse ligging van de sloot en de diepe ligging van de Dinkel lijkt het onwaarschijnlijk dat deze een effect kan hebben op het grondwater in het bos (zie figuur 6).



Figuur 6. Dwarsdoorsnede van deelgebied Keeten Zwart met links de dekzandkop en rechts de Dinkel. Voor een grote versie en de ligging van de doorsnede zie bijlage 4.

4.4 Knelpunten

Versnippering, veel randinvloed. Het bosje ligt ingeklemd tussen een spoorlijn op een hoge spoordijk en een verhoogde weg. Hierdoor zijn er veel randinvloeden zoals depositie en goede toegankelijkheid voor afvaldump richting het bos. Daarnaast heeft het dichte netwerk van infrastructuur op de dekzandrug de lokale grondwater-(kwel)stromen beïnvloed waardoor de grondwaterstand in het hoge deel lager is dan verwacht zou worden voor een elzenbroekbos

Verruiging. Het hoge deel van Keeten Zwart is sterk verruigd met Gewone braam en Framboos. Deze soorten komen alleen tot massale ontwikkeling in geëutrofieerde, verdroogde broekbossen. De verdroging is veroorzaakt door het wegvallen van kwel en de eutrofiering wordt veroorzaakt door het dumpen van tuinafval en blad, zie Figuur 7. Door de droge omstandigheden is interne eutrofiëring hier niet waarschijnlijk. Daarnaast zijn er ook grote boomstobben gedumpt, zie Figuur 8. Door de afbraak van het tuinafval komen veel voedingsstoffen vrij, wat de verruiging met bramen en frambozen in het hand werkt. Ook zijn met het storten van tuinafval exoten geïntroduceerd zoals de bonte gele dovenetel en wordt bij het dumpen van de stobben de bodem en vegetatie stuk gereden.



Figuur 7. Grote hopen gestort tuinafval en bladmateriaal zorgen voor verruiging met Gewone braam en Framboos.



Figuur 8. Naast tuinafval zijn er ook grote boomstobben gestort, hierbij is de bodem deels verstoord.

Verdroging en verzuring. Dit knelpunt geldt voor heel Keeten Zwart. Het laaggelegen deel heeft nog wel een vrij hoge grondwaterstand en wordt daarnaast ook beïnvloed door de Dinkel waardoor de pH op peil blijft. Toch is de GLG hier ook 20 tot 50cm te laag. In het hoge deel is de GLG 110 tot 140cm lager dan voor het vegetatietype Elzenzegge-Elzenbroek gewenst is (zie doelgat ter hoogte van Figuur 6, boring 1 en Tabel 3). Voor de methodiek zie subparagraaf 2.4.1)

Tabel 3. Per boornummer wordt het aangetroffen vegetatietype, referentie GLG, aangetroffen GLG en het doelgat weergegeven. Het doelgat is het verschil tussen de aangetroffen en referentie GLG. Bij de groene vlakken is er geen doelgat aanwezig en bij rode vlakken wel

Boornr	Veg_type	Ref_Ecologische vereisten	Bodem GLG	Doelgat GLG
1	Rompgemeenschap met braam	30-60cm -mv	170	110/140
2	Elzenzegge-elzenbroek	30-60cm -mv	80	20/50



5 Kribbenbrug

5.1 Voorkomen Vochtig alluviaal bos

5.1.1 Verspreiding en beschrijving vegetatietypen

Vogelkers-Essenbos. Het meest voorkomende bostype in deelgebied Kribbenbrug is het Vogelkers-Essenbos (zie Figuur 9). Dit bostype heeft kenmerken van plekken met hoge grondwaterstanden in de winter (binnen wortelbereik), die vervolgens tot meer dan een meter uit kunnen zakken in de zomer. Inundaties door beken, in dit geval de Dinkel, zijn ook kenmerkend voor dit bostype. Bij Kribbenbrug staat het Vogelkers-Essenbos op de delen die bij hoog water kortstondig kunnen inunderen en de GLG ligt met uitzondering van de hoogste oeverwallen (Figuur 10, boring 3) grotendeels binnen het bereik van de associatie. Het Vogelkers-Essenbos ligt er op de hogere delen het best ontwikkeld bij met de minste brandnetels (die wel bij het vegetatietype horen) en een hoog aandeel kenmerkende soorten als Geel nagelkruid (*Geum urbanum*), Robertskruid (*Geranium robertsonianum*), Ruwe smele (*Deschampsia cespitosa*), Gewone engelwortel (*Angelica sylvestris*) en Grote muur (*Stellaria holostea*). De boomlaag bestaat hier met name uit Gewone es (*Fraxinus excelsior*), Zomereik, Zwarte els en Ruwe berk. Daarnaast bereiken bijzondere struiksoorten als Wilde kardinaalsmuts (*Euonymus europaeus*), Wegendoorn (*Rhamnus cathartica*), Tweestijlige meidoorn (*Crataegus laevigata*) en Rode kornoelje (*Cornus sanguinea*) een hoge dichtheid. (Figuur 10, boringen 3 & 5). De hoge oeverwal heeft qua standplaatscondities veel weg van het Abelen-lepenbos echter de kenmerkende soorten hiervan ontbreken (zie paragraaf 3.4). Het laaggelegen deel (rondom de verdiepte watergang, Figuur 10, boring 4) is een stuk ruiger van karakter met Grote brandnetel (*Urtica dioica*) en Schietwilg (*Salix alba*) en enkele grote Canadapopulieren (*Populus x canadensis*). In dit lage deel is Spatemos (*Homalia trichomanoides*) te vinden op de voeten van met name Gewone es, maar zelfs een enkele keer op Zomereik waardoor deze bossen kenmerken vertonen van Essen-lepenbos (Weeda, 1987). Dit bostype is, met alle verschillende elementen inbegrepen, onderdeel van het habitattype Vochtig alluviaal bos.

Het voorkomen van Spatemos op voeten van Gewone es en zo nu en dan zelfs Zomereik bij Kribbenbrug is bijzonder. Deze mossoort komt in de rest van het land voornamelijk voor op de voeten van Gewone es in getijdegebieden en grote rivieren met dergelijk allure. Ze is waarschijnlijk afhankelijk van een basische groeiplaats op boomvoeten en is hierdoor waarschijnlijk bij Kribbenbrug afhankelijk van (met basen opgeladen) kleideeltjes die plaatselijk aan de boomvoeten blijven plakken na hoog water. (Weeda, 1987) Dit proces benadrukt het belang van de inunderende Dinkel voor het bufferend vermogen van het gebied

Beuken-eikenbos. Dit bostype is van nature op hogere zure zandgronden te vinden, bijvoorbeeld beboste voormalige heideterreinen, en hebben vaak een grondwaterbereik van rond de 150cm – maaiveld. Ze zijn echter niet grondwater gevoed dus dieper wegzakkende grondwaterstanden zijn geen probleem. In dit geval is het bostype tot ontwikkeling gekomen op een door mensen opgeworpen oude galgenbult (Smeenge, proefschrift in voorbereiding; zie Figuur 9).

Deze heuvel overstroomt nooit en zal hierdoor tot een zekere hoogte verzuren. Hoe ver dit doorgaat is afhankelijk van de boomsoorten die er op staan (goede versus slechte strooiselkwaliteit). Voor het vegetatietype is dat geen probleem. Op de bult is een grote groeiplaats van Lelietje-van-dalen (*Convallaria majalis*) aanwezig. Dit is een soort van de Eiken-Haagbeukenbossen en Beuken-Eikenbossen. Daarnaast zijn meer zuurminnende soorten als Hulst (*Ilex aquifolium*), Wilde lijsterbes en Brede stekelvaren (*Dryopteris dilatata*) aanwezig.

Elzenzegge-Elzenbroek. In een laagte ver van de Dinkel af is een kleine oppervlakte Elzenzegge-Elzenbroek aangetroffen. (zie Figuur 9). Deze laagte staat 's-zomers niet in directe verbinding met de Dinkel, maar wordt 's-winters wel geïnundeerd met Dinkelwater. Door de grote Dinkelinvoed op deze geul zijn vooral robuustere soorten van dit vegetatietype zoals Zwarte bes en Hoge cyperzegge (*Carex pseudocyperus*) aanwezig. De kensoort Elzenzegge is niet aanwezig, waarschijnlijk doordat de geul te lang uitsluitend oppervlaktewater bevat waardoor de omstandigheden voedselrijker zijn dan gewenst voor deze soort. Desondanks is er geen dominantie van soorten die eutrofiëring indiceren zoals Grote brandnetel en Rietgras. Mogelijk speelt de langdurig hoge waterstand en beschaduwning door wilgenstruweel en bomen hier een rol. Dit vegetatietype is onderdeel van het habitattype Vochtig alluviaal bos.

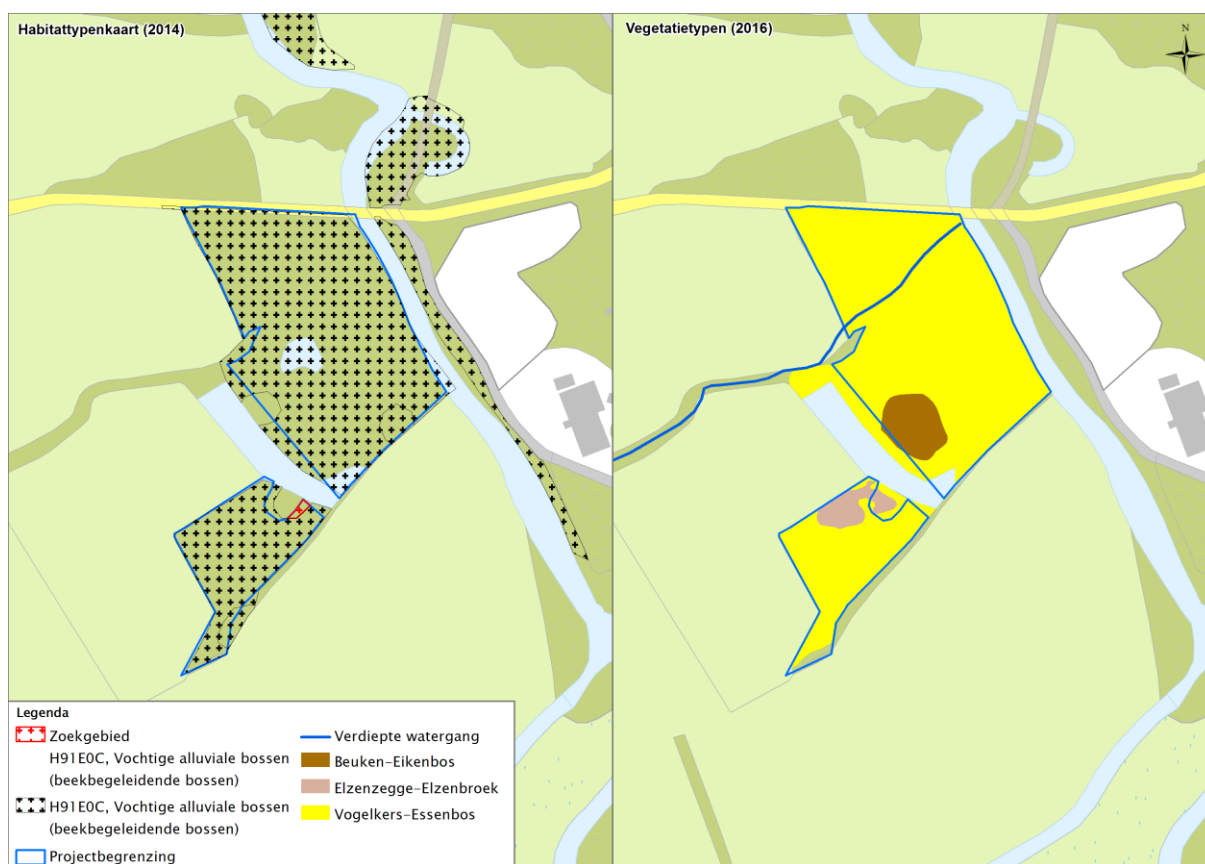
5.1.2 Kwaliteit aanwezige habitattypen

De kwaliteit van het aanwezige Vochtig alluviaal bos is goed en de trend lijkt stabiel tot mogelijk plaatselijk negatief. Kenmerkende soorten van het Vogelkers-Essenbos zijn in hoge dichtheid en diversiteit aanwezig. Het vegetatietype heeft een duidelijk stikstofminnend karakter met bijvoorbeeld veel Grote Brandnetel, en dat is kenmerkend voor dit bostype. Het laaggelegen deel (zie Figuur 10, boring 4) waar de Dinkel langduriger kan inunderen is ruig van karakter met veel Grote brandnetel en Schietwilg. Maar hier komen soorten van nattere omstandigheden zoals Blauw glidkruid (*Scutellaria galericulata*), Moerasspirea (*Filipendula ulmaria*) en Moerasandoorn (*Stachys palustris*) meer voor. Dit ruige en moerassige aspect hoort bij het Vogelkers-Essenbos. Het is echter onduidelijk in hoeverre deze brandnetelgroei extra gestimuleerd wordt door nutriënten in het beekwater. In het Elzenzegge-Elzenbos is de kensoort Elzenzegge afwezig, maar andere soorten van het vegetatietype zijn ruimschoots aanwezig.

Een kanttekening hierbij is wel dat de verspreiding van exoten zoals Sneeuwbes (*Symphoricarpos albus*) (zie paragraaf 5.3 knelpunten) beperkt blijft en dat er iets wordt gedaan aan de dump van tuinafval.

5.1.3 Vergelijking aangetroffen vegetatietypen met de habitatypekaart

In de habitattypenkaart staat het hele deelgebied gekwalificeerd als Vochtig alluviaal bos, met uitzondering van een moerassige laagte zonder bos. Daarnaast is de oude galgenbult begroeid met Beuken-Eikenbos. Deze is van dusdanige hoogte dat er geen invloed vanuit het beekdal speelt (grond- of oppervlaktewaterinvloed). Dit bostype past niet bij het Vochtig alluviaal bos. Of dit wel kwalificeert voor Beuken-Eikenbos met hulst is niet onderzocht.



Figuur 9. Links: de verspreiding van het habitatype Vochtig alluviaal bos volgens de habitattypenkaart (Provincie Overijssel 2017). Rechts: de verspreiding van de vegetatietypen volgens de florakartering van de Bosgroepen.

5.2 Functioneren van het systeem

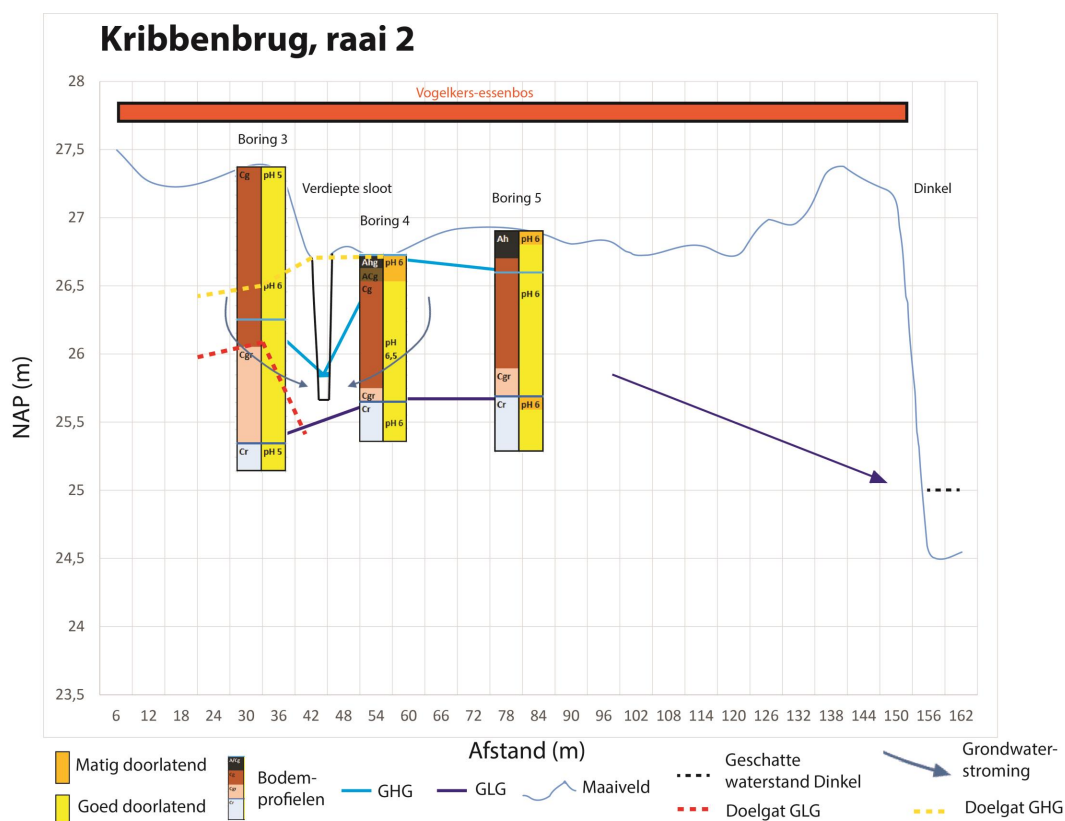
Dit deelgebied wordt nog zoals vanouds door de Dinkel beïnvloed door inundatie. Volgens de inundatiekaart, zie Bijlage 2 is het gebied tot 10 dagen per jaar geïnundeerd door de Dinkel. Dit water en het meegebrachte sediment brengt nieuwe basen in het systeem die ervoor zorgen dat de zuurbuffering op peil blijft en de pH niet daalt. Aan de pH profielen in Figuur 10, doorsnede 6 is te zien dat de bodem over het algemeen niet van bovenaf aan het verzuren is. Hierdoor wordt ook het zure, moeilijk verteerbare eikenblad goed afgebroken en is er nauwelijks een externe humuslaag. Enkel op het hoogste deel in het noorden van het gebied (zie Figuur 10, bovenste pH meting bij boring 3) lijkt een lichte verzuring plaats te vinden. Hier is de oeverwal door aanzanding dusdanig hoog komen te liggen dat de Dinkel hier nog maar kort zal inunderen. De inundatiekaart geeft hier een inundatieduur van 10 dagen per jaar aan voor het hele bos. De hoogste delen worden hier echter niet apart genoemd terwijl deze ongetwijfeld eerder droogvallen dan de laagten. Dit is ook terug te zien in het sediment (grof zand op de hoge koppen vs. kleiig materiaal in de laagten).

Naast een verminderde inundatie is de capillaire stijghoogte van het grondwater beperkt door de grove textuur van het zand. Dit zorgt ervoor dat de GLG 55 tot 85cm dieper ligt dan voor de vegetatie ideaal zou zijn (zie Boring 3, Tabel 3). Dat de oeverwallen langzaam hoger worden, en daardoor steeds minder inunderen waardoor een lichte verzuring wordt ingezet is een natuurlijke ontwikkeling in een dynamisch rivierengebied.

Zolang de oeverwallen af en toe overstroomd kunnen worden door de Dinkel zal dit geen probleem vormen voor de vegetatie. Zodra dit echter niet meer gebeurt zal het grove zand gaan verzuren en kan het habitatype Vochtig alluviaal bos hier niet behouden worden, omdat het bos zal veranderen richting het Beuken-Eikenbos. (van der Werf, 1991).

Het grondwater dat aanwezig is in het gebied is hoogst waarschijnlijk lokaal grondwater of sub-regionaal grondwater (zie paragraaf 3.2). Dit grondwater komt op de meeste plekken wel in de wortelzone van de bomen (zie Figuur 10, boring 5) maar meestal niet tot in maaiveld. De hoge pH in maaiveld bij boring 5 geeft hier aan dat met name de inundatie van de Dinkel voor buffering van de bodem zorgt, maar het grondwater kan verdroging en het uitspoelen van bufferende stoffen wel tegengaan.

De verdiepte watergang die door het gebied stroomt is veel minder diep dan de Dinkel. Zolang het grondwater hoog staat is de sloot de makkelijkste weg voor het grondwater naar de Dinkel. Dit is zichtbaar in het verloop van de GHG in Figuur 10 ter hoogte van de watergang. Doordat de watergang vrije afvoer heeft op de Dinkel staat er vaak niet meer dan 20cm water in, tenzij de Dinkel bij hoog water de watergang in stroomt. De dip in de GHG wijst er op dat in natte tijden de sloot een drainerend effect heeft. De ontwatering zal met name voor het ten noorden gelegen Vogelkers-Essenbos (bij boring 3) drainerend werken. Doordat aan deze zijde de bossen op een grofzandig materiaal staan, zal tijdens natte perioden het grondwater hier eerder wegstromen richting de watergang dan bij het slibrijkere zuidelijke bos (boring 4). Hierdoor komt de grondwaterstand 's-winters minder hoog (GHG) en wordt de GLG veel sneller bereikt. De GLG bevindt zich onder de slootbodem, wat erop wijst dat de sloot droogvalt. Op dat moment is het waterpeil in de Dinkel de drainagebasis. De GLG wordt lager ter hoogte van het noordelijke bos. Aangezien de afstand tot de Dinkel in beide gevallen gelijk is wijst dit er op dat het grondwater waarschijnlijk via dit grove zandpakket richting de Dinkel stroomt.



Figuur 10. Doorsnede voor deelgebied Kribbenbrug met rechts de Dinkel en ongeveer in het midden de verdiepte watergang. Voor een grotere versie en de ligging, zie bijlage 4.



5.3 knelpunten

Lichte verzuring in hoogste terreindelen. Dit proces is in de hoogste terreindelen (boring 3, Figuur 10) niet ver gevorderd en vormt nog geen probleem. Of dit proces zich voort zal zetten is lastig in te schatten. Wanneer de Dinkel dit stuk toch nog zo nu en dan inundeert zal het zuur bufferend vermogen aangevuld worden en zal de pH weer wat stijgen en langer stabiel kunnen blijven. Als de Dinkel hier nooit meer inundeert, wat wel te verwachten is zolang er ook sedimentatie plaatsvindt, zal dit verzuringsproces voortzetten en zal het bos veranderen in een Beuken-Eikenbos. (van der Werf, 1991).

Ontwatering Vogelkers-Essenbos. Door het lokale effect van de watergang zal de GHG 's winters minder hoog komen en eerder inzakken naar de GLG dan van nature het geval zou zijn. Met name ter hoogte van boring 3 (zie Figuur 10 en Tabel 3) is dit ontwaterende effect door de grofkorreligheid van het bodemmateriaal groot. Hier is de GLG 55 tot 85cm dieper dan de gewenste situatie. Het effect hiervan op het bostype zal lange tijd aan de vegetatie niet merkbaar zijn aangezien dit bostype goed overweg kan met wisselende (grond)waterstanden en de toplaag nog niet ver verzuurd is. Toch is een situatie waarin het grondwater structureel te laag weg zakt niet goed voor dit bostype en kunnen er op termijn verdrogingsproblemen ontstaan. Doordat het grondwater niet meer in de wortelzone van de bomen kan komen, kunnen soorten van drogere bossen zoals bijvoorbeeld Beuk zich vestigen. Beuk kan door schaduwwerking en slechte strooiselkwaliteit de kwaliteit van de ondergroei aantasten en de pH versneld laten dalen. (Hommel, 2002; van der Werf, 1991).

Tabel 4. Per boring wordt het vegetatietype, referentie GLG en aangetroffen GLG weergegeven. Bij groene vlakken valt de aanwezige GLG binnen de referentierange en is er geen doelgat. Bij het rode vlak valt de GLG onder de referentierange en is er wel een doelgat.

Boornr	Veg_type	Ref_Ecologische vereis	Bodem GLG	Doelgat GLG
3	Vogelkers-Essenbos	145-175cm -mv	230	55/85
4	Vogelkers-Essenbos	145-175cm -mv	115	-30/-60
5	Vogelkers-Essenbos	145-175cm -mv	130	-15/-45

Verruiging door dump tuinafval. Plaatselijk lagen grote hopen met bladafval uit tuinen en materiaal afkomstig uit sloten. Deze plekken zijn sterk verruigd met bramen en frambozen en vaak staan er tuinsoorten tussen.

Vestiging van exoten, al dan niet door tuinafval. Tijdens de florakartering is er op verschillende plekken Sneeuwbes aangetroffen, opgekomen uit tuinafval. Daarnaast heeft Citroenmelisse (*Melissa officinalis*) plaatselijk bij gedumpt tuinafval een populatie opgebouwd. Deze soorten zijn nieuw in dit systeem, en met name de Sneeuwbes kan zich hier explosief vermeerderen. Reuzenbalsemien (*Impatiens glandulifera*) zal hier ook veel aanwezig zijn, (niet meer zichtbaar tijdens het veldbezoek).

6 Kampbrug-noord (Hassinkhof)

6.1 Voorkomen Vochtig alluviaal bos

6.1.1 Verspreiding en beschrijving vegetatietypen

Tijdens de kartering van de Kampbrug is gebleken dat het gebied een mozaïek is van vier vegetatietypen: Elzenzegge-Elzenbroek, Vogelkers-Essenbos, Eiken-Haagbeukenbos en Beuken-eikenbossen. Hieronder worden de groeiplaatsen van de bostypen in de Kampbrug-noord beschreven. Voor de vegetatiekaart zie Figuur 11.

Elzenzegge- Elzenbroek. In Kampbrug-noord zijn bezuiden het dijkje alle laagtes begroeid met dit bostype. (zie Figuur 12, boringen 10, 12, 13). Waar in de eerdere deelgebieden de kensoort Elzenzegge grotendeels ontbrak is deze hier zeer algemeen. Dit zou kunnen komen door de combinatie van de (historische) Dinkelinvoed voor de buffering en lokaal grondwater/regenwater voor een constante wateraanvoer. Verder komt er veel Zwarte bes, Bosbies (*Scripus sylvaticus*), Gele lis en plaatselijk Scherpe zegge voor. De boomlaag bestaan volledig uit Zwarte els, met veel Tweestijlige meidoorn op de oevers van de laagtes.

Ten noorden van het dijkje (zie Figuur 11) is de overstromingsinvloed van de Dinkel al langer afwezig en zijn Zomereik en Beuk geplant. (Bremer, 2016). Hier zijn enkel de diepste geulen nog begroeid met Elzenzegge-Elzenbroek. De minder diepe geulen in het noorden zijn volledig drooggefallen en begroeid met Beuk en Zomereik en vertonen voor een deel soorten van het Eiken-Haagbeukenbos in de kruidlaag.

Vogelkers-Essenbos. Dit bostype staat in de Kampbrug noord voornamelijk op de hogere gronden direct grenzend aan de Dinkel (zie Figuur 12, boring 9). Het hoort net als het vorige type tot de het habitatype Vochtige alluviale bossen alleen deze variant is een stuk droger. Het grondwater komt hier niet aan maaiveld en zakt 's zomers dieper weg. Van nature kan het zowel door grondwater als kortstondige inundatie gevoed worden. In Kampbrug staat in de boomlaag voornamelijk Gewone es, Zomereik en Zwarte els terwijl op de droogste oeverwallen ook Beuk en Grove den voorkomen. In de struiklaag is Tweestijlige meidoorn en Hazelaar (*Coryllus avellana*) te vinden. De kruidlaag bevat veel kenmerkende soorten als Geel nagelkruid, Robertskruid, Bosandoorn (*Stachys sylvatica*) en Groot heksenkruid (*Circaea lutetiana*), maar ook stikstofminnende soorten als Grote brandnetel en Hop (*Humulus lupulus*).

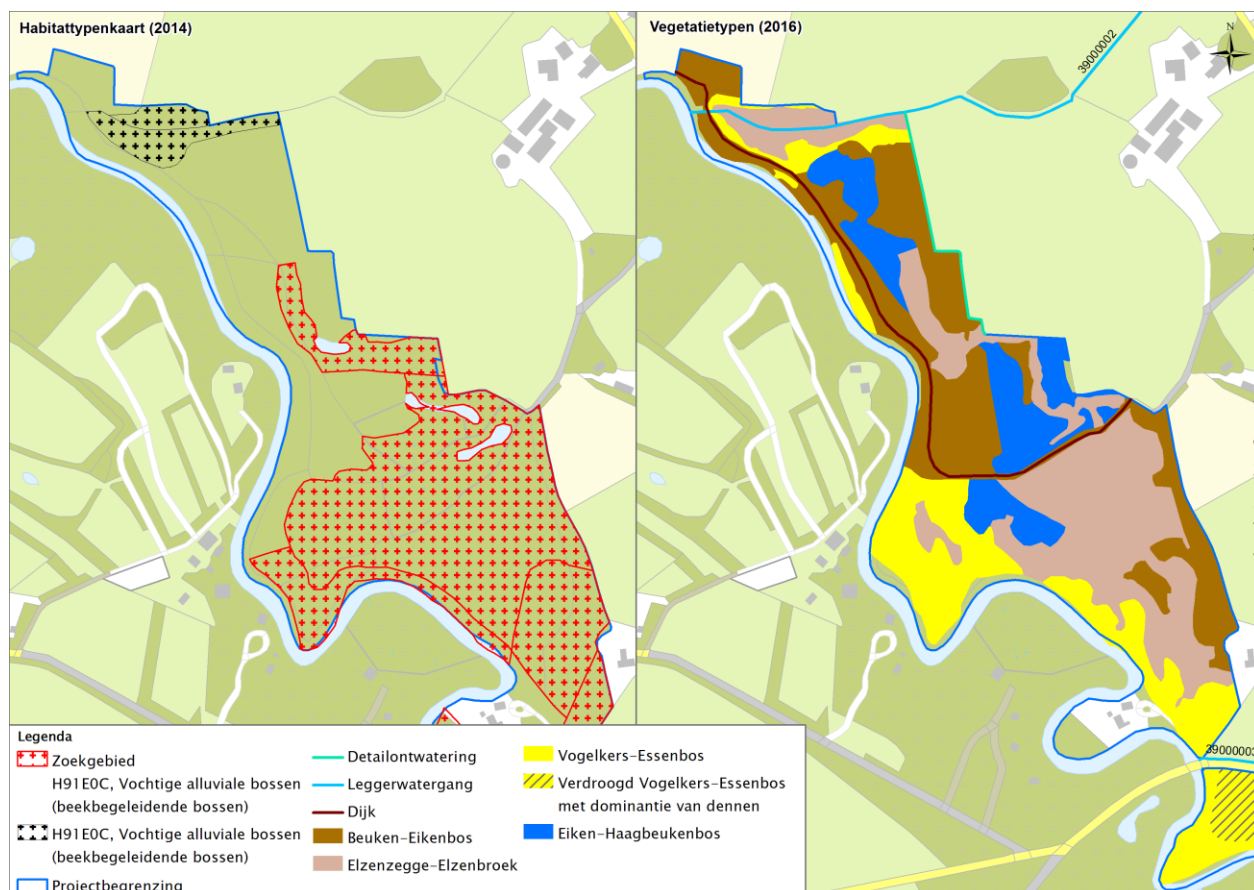
Eiken-Haagbeukenbos. Dit bostype staat vooral op de overgangen van het Vogelkers-Essenbos naar het Beuken-Eikenbos. Het staat droger dan het Vogelkers-Essenbos, maar heeft wel grondwaterinvloed nodig. Hierdoor is het met name in de lage plekken ten noorden van het dijkje en op de flanken van grotere zandkoppen aanwezig. Zomereik is dominant in de boomlaag en Beuk komt voor. Kenmerkende soorten als Witte klaverzuring (*Oxalis acetosella*), Mannetjesvaren (*Dryopteris filix-mas*) en Salomonszegel (*Polygonatum multiflorum*) komen veel voor.

Beuken-Eikenbos met Hulst. Het Beuken-Eikenbos met Hulst is van de vier genoemde typen het degene die het droogste staat. Hierdoor is het voornamelijk ten noorden van het dijkje te vinden.

Hier is inundatie van de Dinkel door het dijkje al sinds de aanplant van de bossen afwezig. Bezuiden het dijkje groeit het Beuken–Eikenbos op de hoogste zandkoppen. Toen de Dinkel deze koppen nog inundeerde waren dit de standplaatsen van het Vogelkers–Essenbos. Nu deze plekken niet meer onder invloed van Dinkelwater of –sedimentatie staan is dit een goede groeiplek voor soorten van het Beuken–Eikenbos. Grove den (*Pinus sylvestris*), Beuk (*Fagus sylvatica*) en Zomereik zijn dominant in de boomlaag met Hulst in de struiklaag. Er is door het dikke strooiselpakket in deze bossen minder ondergroei. Brede stekelvaren en Dalkruid (*Maianthemum bifolium*) komen voor.

6.1.2 Kwaliteit aanwezige habitattypen

De kwaliteit van het aanwezige Vochtig alluviaal bos kan als goed worden beoordeeld. Veel kenmerkende soorten zijn met een hoge dichtheid aanwezig. Daarnaast zijn er weinig plantensoorten die verstoring of voedselrijke omstandigheden indiceren. De trend wordt als negatief beoordeeld omdat de bodem een verzuring en vorming van micropodzols laat zien die op de hoogste delen op termijn tot achteruitgang van de kwaliteit zullen leiden (zie paragraaf 6.3 knelpunten). Of dit in de lagere delen ook het geval is zal uit aanvullend hydrologisch onderzoek moeten blijken.



Figuur 11. Links: de verspreiding van Vochtig alluviaal bos volgens de habitattypenkaart (Provincie Overijssel 2017). Rechts: de verspreiding van de verschillende bostypen volgens de florakartering van de Bosgroepen.

6.1.3 Vergelijking aangetroffen vegetatietypen met de habitatypekaart

In grote lijnen komt de verspreiding van de bostypen Elzenzegge–Elzenbroek en Vogelkers–Essenbos overeen met de verspreiding van het zoekgebied en de aangewezen oppervlakte Vochtige alluviale bossen. (zie Figuur 11). Deze bostypen worden allen (indirect, vanwege de afwezigheid van inundatie) beïnvloed door de Dinkel en liggen ook op door de Dinkel aangevoerd bodemmateriaal.

Echter op de overgang van het bosgebied met de enk in het oosten is een strook Beuken–Eikenbos aanwezig en dit is ook aanwezig op de hoogste zandkoppen in het gebied (zie Figuur 12). Daarnaast verschilt de verspreiding ten zuiden van het dijkje. Plaatselijk is in plaats van Vochtig alluviaal bos Eiken–Haagbeukenbos aanwezig en op een deel dat eerder niet als Vochtig alluviaal bos was gekarteerd (direct grenzend aan de Dinkel bezuiden het dijkje) blijkt toch de kenmerkende soorten te vertonen van het Vogelkers–Essenbos, waardoor het ook tot de Vochtige alluviale bossen gerekend kan worden. Het puntje bos bij de woning in de meander van de Dinkel staat ook aangewezen maar dit is ingericht als een tuin. Of de afwijkende bostypen kwalificeren voor andere habitattypen zoals Eiken–Haagbeukenbos en Beuken–Eikenbos met Hulst is niet onderzocht.

6.2 Functioneren van het systeem

De natuurlijke dynamiek van de Dinkel is hier sterk afgenomen doordat de piekafvoer al 50 jaar via het Omleidingskanaal wordt weggeleid en overstroming vanuit de Dinkel in dit bos niet meer plaats vindt. Het bodemmateriaal vlak bij de Dinkel bestaat voornamelijk uit grof rivierzand dat als oeverwallen is afgezet en plaatselijk is opgestoven tot een rivierduintje (Figuur 12, boring 9). Verder van de Dinkel verwijderd is er met name aan het oppervlak fijn materiaal in de vorm van klei en rivierslib afgezet in de laagtes in het terrein. Wat opvalt in de doorsnede in Figuur 12 en de andere doorsneden in bijlage 4 is dat de variatie in hoogteligging, de bodemprofielen en waterstanden sterk verschillen per boorlocatie en dat de Dinkel diep in het landschap ingesneden is. De bodem van de Dinkel bevindt zich ruim anderhalve meter onder het maaiveld van de oude geulen waardoor deze het grondwatersysteem het sterkst zal draineren. Dit is onder andere goed te zien in het verloop van de grondwaterstanden richting de Dinkel in Figuur 12 zie GLG (donkerblauwe lijn en daaronder lichtblauw – gereduceerde zone).

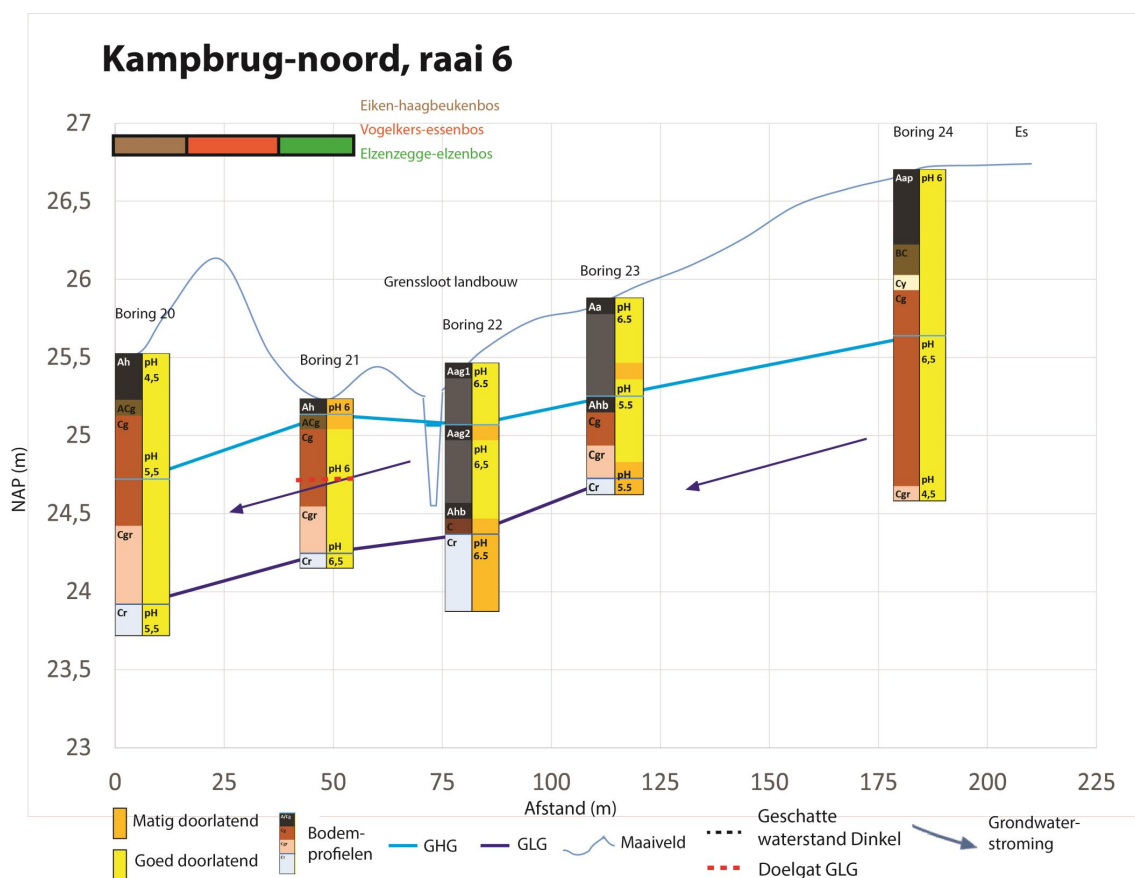
De pH profielen vertonen echter een lichte verzuring van bovenaf naar beneden (zie Figuur 12, boringen 9, 10, 11 & 12). Dit proces speelt met name op de droge zandkoppen, en, in mindere mate, ook in de natte oude rivierlopen.

In de oude rivierlopen staat er 's winters water aan of boven maaiveld. Dit geeft aan dat de buffering van de bovenste bodemlagen onvoldoende aangevuld wordt. Dit komt door het wegvallen van de buffering door Dinkelwater (aangezien lokaal grondwater over het algemeen niet basenrijk is hierdoor waarschijnlijk weinig basen zal aanvoeren naar het gebied, zie paragraaf 3.2).

Het rivierzand dat ooit is afgezet was oorspronkelijk rijk aan bufferende stoffen, door het jaarlijks overspoelen door de Dinkel werden deze bufferstoffen aangevuld en hierdoor trad er nauwelijks verzuring op (zie paragraaf 5.2 Kribbenbrug). Door het wegvallen van inundatie (50 jaar geleden) zijn de hoge grofzandige oeverwallen als eerste gaan verzuren.

Het water wordt echter opgestuwd voor het de Dinkel instroomt. Waarschijnlijk door een vrij hoge ligging van de duiker. Dit is echter niet bekend. Door lokaal grondwater af te vangen hebben sloten een drainerend effect. Sloten die dwars op de hoogtegradiënt liggen onderscheppen een deel van het lokale grondwater. Hierdoor kunnen ze een effect hebben op de GLG en/of GHG van aangrenzende natuur.

In hoeverre de sloten in de loop van een jaar invloed uitoefenen op de grondwaterstanden in de omgeving is zonder peilbuizen geen betrouwbare uitspraak over te doen. Hiervoor is het noodzakelijk dat er een hydrologisch onderzoek plaatsvindt (zie paragraaf 8.5).



Figuur 13. Dwarsdoornede met leggerwatergang 39-000-002. Rechts is het landbouwgebied en links is de noordgrens van Kampbrug-noord. Voor ligging van de raaien en vergroting zie bijlage 4.

6.3 Knelpunten

Tijdens het veldbezoek en in paragraaf 6.2 zijn er twee knelpunten voor het voorkomen van Vochtige alluviale bossen vastgesteld.

Verzuring toplaag. Alle hogere gronden met Beuken-Eikenbos, maar ook Eiken-Haagbeukenbos en Vogelkers-Essenbos hebben een lage pH in de toplaag van meestal ongeveer 4.5. Voor het Beuken-Eikenbos is dit een normale waarde maar voor het Eiken-Haagbeukenbos en Vogelkers-Essenbos wordt de bodem door deze lage pH op termijn ongeschikt voor de karakteristieke plantensoorten.



Dit heeft meerdere oorzaken: een verstikkend (en extra verzurend) effect van strooisel dat door zuurdere omstandigheden niet meer goed afgebroken wordt en dat onder pH 4.2 de bodem gebufferd gaat worden door aluminium (dat komt in oplossing), wat niet goed verdragen wordt door veel plantensoorten van meer gebufferde omstandigheden. (Hommel, 2002). Dit speelt ook voor het hoge deel van Keeten Zwart maar nergens waar de Dinkel nog kan inunderen.

Veel van de oude geulen hebben in de toplaag ook een lagere pH: 5/5.5 ten opzichte van 6 dieper in de bodem. Dit duidt ook op een verzurend proces, ondanks dat deze geulen elke winter vol water staan.

Uit de systeemanalyse blijkt dat de verzuring komt doordat de buffering tegen verzuring van de bodem niet langer aangevuld wordt door een inunderende Dinkel. Dit geldt voor zowel de hoge zandkoppen als de lage geulen. Doordat de geulen wel gevuld worden met lokaal grondwater en regenwater, wordt de verzuring hier geremd maar niet gestopt.

Droogvallen oude geulen ten noorden van het dijkje. In Kampbrug-noord zijn er ten noorden van het dijkje meerdere geulen en laagtes die vrijwel droogvallen. Hierdoor zijn de planten van het Elzenzegge-Elzenbos plaatselijk verdwenen en is het bos gekarteerd als een Eiken-Haagbeukenbos. Oorspronkelijk moet er gezien de diepte van de meest noordelijke geul ook Elzenzegge-Elzenbroek gestaan hebben. In Figuur 13 is te zien dat voorbij de sloot de grondwaterstanden naar beneden duiken, ver onder de plaatselijke geulen bij boring 20 door. In de richting waar het water op gaat ligt de Dinkel, die zoals blijkt uit de analyse zeer diep in het landschap ligt en de drainagebasis vormt. In hoeverre de Dinkel in droge periodes een drainerend effect heeft kan alleen worden onderzocht door een hydrologisch onderzoek waarbij peilbuizen in raaien en grondwaterstandsverloop laten zien. In de jaren 1970 is tussen raai 3 en 4 baggerzand uit de Dinkel gespoten (mond. med. aangrenzende agrariërs). Deze effecten zijn niet onderzocht (buiten kader van de opdracht). In Tabel 4 is de vereiste GLG weergegeven samen met de aangetroffen GLG tijdens het veldwerk.

Tabel 5. Per boring wordt het vegetatietype, referentie GLG en aangetroffen GLG weergegeven. Uit het verschil tussen de aangetroffen GLG en referentie GLG is het doelgat berekend. Bij groene vlakken valt de GLG binnen het referentiebereik. Bij de rode vlakken valt het erbuiten en is er een doelgat.

Boornr	Veg_type	Ref_Ecologische vereisten	Bodem GLG	Doelgat GLG
9	Vogelkers-Essenbos	145-175cm -mv	160	15/-15
10	Elzenzegge-elzenbroek	30-60cm -mv	50	20/-20
11	Beuken-Eikenbos	-	170	-
12	Elzenzegge-elzenbroek	30-60cm -mv	40	10/-20
13	Elzenzegge-elzenbroek	30-60cm -mv	45	15/-15
14	Beuken-Eikenbos	-	140	-
15	Elzenzegge-elzenbroek	30-60cm -mv	45	15/-15
16	Eiken-Haagbeukenbos	145-175cm -mv	170	25/-5
17	Vogelkers-Essenbos	145-175cm -mv	235	60/90
18	Beuken-Eikenbos	-	-	-
19	Eiken-Haagbeukenbos	145-175cm -mv	105	-40/-70
20	Eiken-Haagbeukenbos	145-175cm -mv	160	15/-15
21	Elzenzegge-elzenbroek	30-60cm -mv	100	40/70
25	Eiken-Haagbeukenbos	145-175cm -mv	170	25/-25
26	Elzenzegge-elzenbroek	30-60cm -mv	60	30/0
27	Beuken-Eikenbos	-	200	-



7 Kampbrug-zuid

7.1 Voorkomen Vochtig alluviaal bos

7.1.1 Verspreiding en beschrijving vegetatietypen

De verspreiding van de vegetatietypen in Kampbrug-zuid komt overeen met de verspreiding in Kampbrug-noord. Daarom wordt er enkel zeer kort op in gegaan.

Elzenzegge- Elzenbroek.

Het Elzenzegge-Elzenbroek komt voor in de oude Dinkelgeul die van het zuidoosten tot het noordoosten loopt (zie Figuur 14). In het noorden komen Elzenzegge en Zwarte bes veel voor, terwijl naar het zuiden toe Bosbies en Gele lis algemener worden (zie bijlage 1).

Vogelkers-Essenbos. Dit bostype staat in de Kampbrug-zuid voornamelijk op de hogere gronden direct grenzend aan de Dinkel (zie Figuur 14). Een aanzienlijk deel van de oorspronkelijke Vogelkers-Essenbossen (niet aangewezen als habitattypen, zie figuur 14) is met Zomereik, Grove den en Beuk beplant en is hierdoor zeer slecht ontwikkeld. Overal waar productiebos is aangeplant is tegenwoordig een dik pakket zuur strooisel aanwezig en kenmerkende soorten van het Vogelkers-Essenbos, en dan met name Tweestijlige meidoorn en in mindere mate Geel nagelkruid en Robertskruid zijn kwijnend aanwezig. Op de oeverwallen is het bostype wel goed ontwikkeld. Hier staat veel Bosandoorn, Wijfjesvaren (*Athyrium filix-femina*) en de eerder genoemde kenmerkende soorten.

Beuken-Eikenbos. Dit bostype komt enkel op de hoogste zandkop voor (zie Figuur 14). Hier is Hulst ook zeer talrijk en is de bodem in de toplaag sterk verzuurd (zie Figuur 15, boring 7).

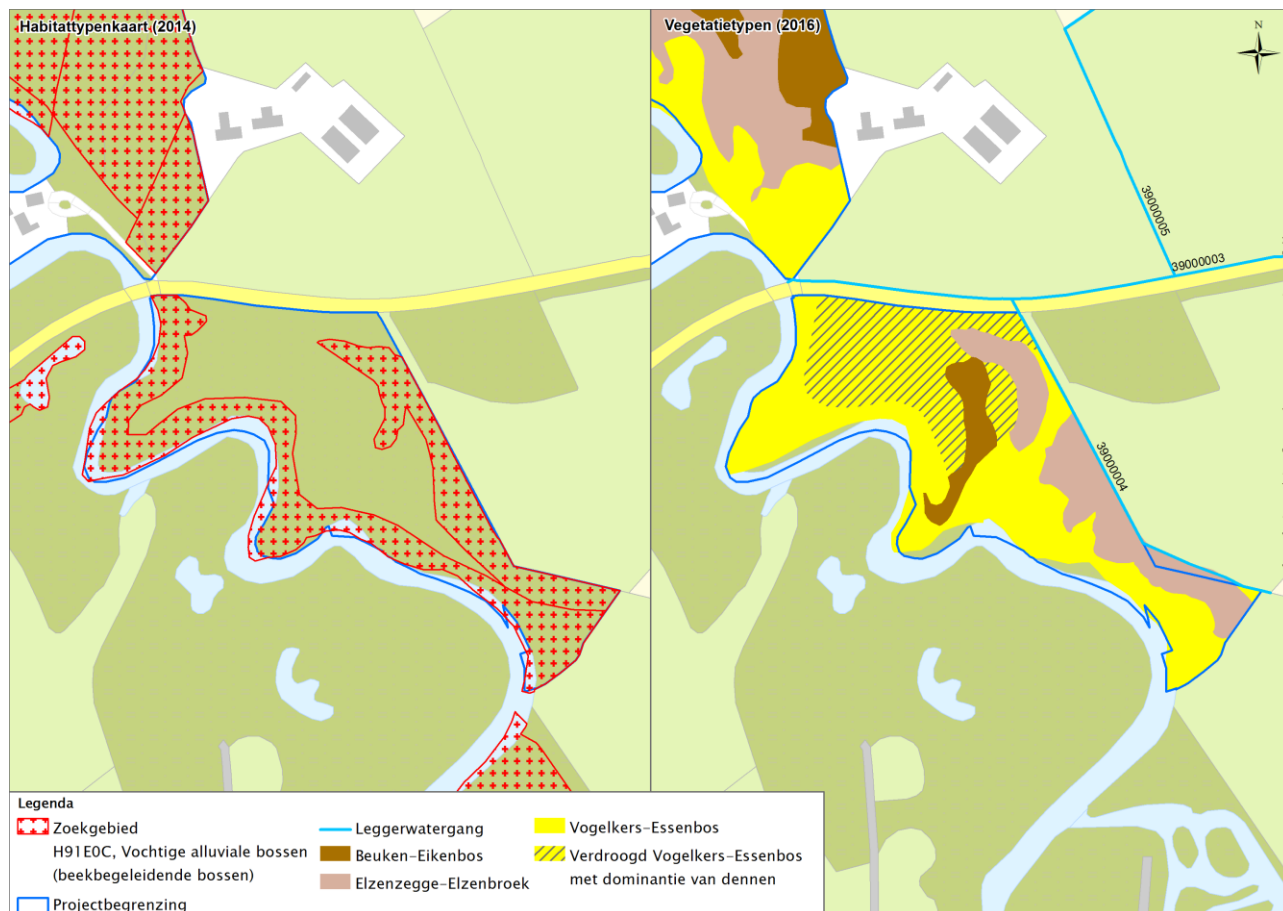
7.1.2 Kwaliteit aanwezige habitattypen

Het Vogelkers-Essenbos is goed ontwikkeld op de oeverwallen van de Dinkel. Meer naar het oosten zijn de bossen met een potentie voor Vogelkers-Essenbos (niet aangewezen als habitattypen) beplant met Grove den, Zomereik en Beuk en is de kwaliteit slecht. Met name hier is ook verzuring opgetreden en dit zal in de toekomst hoogstwaarschijnlijk voortzetten door het ontbreken van inundatie en het ophopen van zuur strooisel. Deze bossen zullen hierdoor waarschijnlijk in de toekomst overgaan in Beuken-Eikenbos. Het Elzenzegge-Elzenbroek is in het noordelijke deel van de geul goed ontwikkeld met veel kensoorten. Naar het zuiden toe worden soorten van voedselrijke omstandigheden talrijker, de boomlaag zeer open en is het gebied ruiger. Hierdoor is de kwaliteit in het zuidelijke deel van de geul matig.

7.1.3 Vergelijking aangetroffen vegetatietypen met de habitatypekaart

De vegetatiekaart en het zoekgebied op de habitattypenkaart komen in grote lijn overeen. De buitenste randen van het deelgebied zijn begroeid met goed ontwikkelde bostypen die passen bij Vochtige alluviale bossen terwijl de kern in de huidige situatie een andere vegetatie heeft. De strook Vogelkers-Essenbos langs de oever van de Dinkel is in de florakartering breder uitgekomen dan het zoekgebied in de habitattypenkaart.

In het centrale deel dat niet als zoekgebied is aangewezen wijzen de kwijnende Tweestijlige meidoorns erop dat dit ooit Vogelkers-Essenbos is geweest dat nu dominant begroeid is met Grove den, Zomereik en Beuk (zie Figuur 14). Hierdoor voldoet het in de huidige situatie niet, maar liggen er mogelijk potenties voor uitbreiding. Alleen het hoogste deel in het midden van het gebied is dusdanig hoog en zuur dat hier een Beuken-Eikenbos tot ontwikkeling is gekomen. Tijdens dit onderzoek is niet bepaald of de vegetatietypen kwalificeren als habitattype.



Figuur 14. Links: de verspreiding van Vochtig alluviaal bos volgens de habitattypenkaart (Provincie Overijssel 2017). Rechts: de verspreiding van Vochtig alluviaal bos volgens de florakartering van de Bosgroepen.

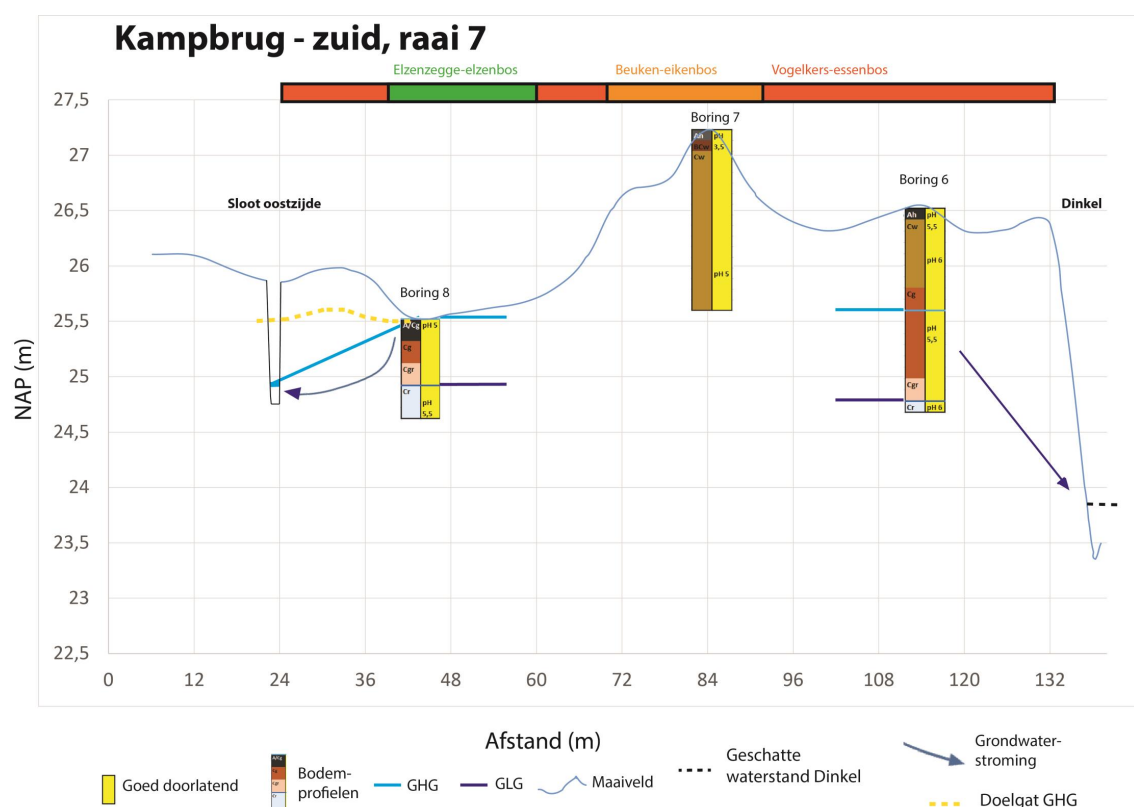
7.2 Functioneren van het systeem

Kampbrug-zuid functioneert grotendeels hetzelfde als Kampbrug-noord. Bij beide zijn de inundaties door de Dinkel weggefallen en is hierdoor een verzurend proces in gang gezet. In de boringen in Figuur 15 is te zien dat de pH hoog in het profiel lager zijn dan dieper in de bodem. De oude loop van de Dinkel (Figuur 15, boring 8) wordt ook hier gevoed met water uit de lokale dekzandrug en voorheen met buffering vanuit het Dinkelwater.

Een belangrijk verschil tussen Kampbrug-noord en -zuid is de ligging van de leggerwatergang.



Leggerwatergang 39-000-004 ligt direct grenzend aan de oude Dinkelgeul met Elzenzegge-Elzenbroek en heeft een laag peil. Hier ligt het waterpeil van de sloot ver beneden het maaiveld en de GHG van de nabijgelegen geul. Hierdoor zal het water 's-winters minder hoog komen dan van nature en zal eerder weer gedraineerd worden naar de sloot (zie sloot links op Figuur 15). Hierdoor wordt met name de GVG in het Elzenzegge-Elzenbroek beïnvloed, waardoor deze lager kan uitpakken dan gewenst. De gewenste GVG is boven maaiveld, aan de vegetatie te zien lijkt er in elk geval in de geul bij boring 8 soms water op maaiveld te staan. In hoeverre de GVG precies beïnvloed wordt door de leggerwatergang is onbekend. Voor verdere uitwerking van dit knelpunt zie 7.3



Figuur 5, Doorsnede van deelgebied Kampbrug-zuid. Links bevindt zich de leggerwatergang en rechts de Dinkel. Voor een grote versie en de ligging van de doorsneden zie bijlage 4.

7.3 Knelpunten

Verzuring toplaag. In Tabel 6 is het GLG doelgat voor de vegetatie vastgesteld. Hieruit blijkt geen doelgat in GLG naar voren te komen. Zoals in paragraaf 7.2 is vastgesteld is het echter onbekend wat voor verdrogend (en daarmee mogelijk verzurend) effect de leggerwatergang heeft op de GVG. Bij de bepaling van het doelgat is er vanuit gegaan dat het Beuken-Eikenbos op het oude rivierduin een natuurlijke locatie is voor dit bostype waardoor het dus niet te droog is. Het strooisel dat beuken, eiken en dennen produceren heeft echter wel een negatief effect op de pH.

Tabel 6. Per boring is het vegetatietype, de referentie GLG, aangetroffen GLG en het hieruit berekende doelgat weergegeven. Alle waterstanden passen binnen de referentierange voor de vegetatietypen.

Boornr	Veg_type	Ref_Ecologische vereis	Bodem GLG	Doelgat GLG
6	Vogelkers-Essenbos	145-175cm -mv	175	30/0
7	Beuken-Eikenbos	-	-	-
8	Elzenzegge-elzenbroek	30-60cm -mv	50	20/-10

Verruiging. Tijdens het veldwerk is waargenomen dat het zuidelijkste deel van de Kampbrug-zuid sterk verruigt. In Figuur 15 is te zien dat het slootpeil (dat is opgemeten tijdens het veldwerk) veel dieper ligt dan de bodem van de dichtstbijzijnde laagte met Elzenzegge- Elzenbroek. Hierdoor zou de verruiging veroorzaakt kunnen worden door een laag waterpeil. Of dit een realistische weergave van het peilverloop is is onbekend. Hiervoor is een aanvullend hydrologisch onderzoek noodzakelijk. Daarnaast is het bos hier zeer open en is er daardoor licht voor ruigtekruiden. Het stuk dat dichter bebost is heeft hier veel minder problemen mee. De combinatie van mogelijke verdroging en veel zonlicht op de bosbodem zorgt er waarschijnlijk voor dat er een ruigtevegetatie ontstaat.

Verdringing Vogelkers-Essenbos Kampbrug-zuid.

De Vogelkers-Essenbossen die verder van de Dinkel verwijderd liggen zijn zeer dicht begroeid met Zomereik en plaatselijk met Beuk en Groveden. Hierdoor is er een dik, zuur strooiselpakket ontstaan op de bosbodem, waardoor kenmerkende plantensoorten van het Vogelkers-Essenbos enkel nog kwijnend aanwezig zijn.



8 Conclusies

In dit hoofdstuk wordt het functioneren van het systeem en de knelpunten van hoofdstukken 4, 5, 6, en 7 gebundeld.

8.1 Keeten Zwart

Het deelgebied Keeten Zwart is in twee delen te splitsen: een hoog deel buiten het overstromingsbereik van de Dinkel en een laag deel dat jaarlijks overstroomd wordt. Het hoge deel wordt zeer zelden of nooit overstroomd. De aanwezigheid van Zwarte els en kwijnende exemplaren van Gele lis en een enkele Elzenzegge wijst erop dat dit bos in het verleden zeer nat is geweest en behoort tot het Elzenzegge-Elzenbroek. Dit water moet dus hoogst waarschijnlijk lokaal grondwater zijn geweest dat hier op de flank uittrad. Door het verschuiven van de dekzandkop en het dichte netwerk van infrastructuur is de grondwaterstroom veranderd en is de grondwatervoeding van het hoge deel weggefallen. Hierdoor is het hoge deel verdroogd en vervolgens verzuurd. Door de dump van grote hoeveelheden tuinafval, blad en boomstobben is het daarna sterk verruigt met braam en framboos.

Het lage deel is van nature goed gebufferd door de jaarlijks inunderende Dinkel. Daarnaast is grondwaterstand hier jaarrond vrij hoog. Dit deel van het gebied is niet verruigt en het Elzenzegge-Elzenbroek is hier relatief goed ontwikkeld met vooral Zwarte bes en Gele lis. Elzenzegge ontbreekt hier.

De sloot onder de weg ten westen van het gebied (zie figuur 5) ligt dusdanig lager op de gradiënt dat deze weinig drainerend effect heeft op het bosgebied in vergelijking met de Dinkel. De Dinkel is dusdanig diep ingesneden in het landschap dat het drainerende effect hiervan wel zal zijn toegenomen. Zowel het hoge deel als het lage deel zijn tot het habitatype Vochtig alluviaal bos te rekenen.

8.2 Kribbenbrug

Het bos Kribbenbrug bestaat grotendeels uit Vogelkers-Essenbossen, een bostype dat onder het habitatype Vochtig alluviaal bos valt. De kwaliteit van de vegetatie is goed. Er zijn veel kenmerkende soorten van het Vogelkers-Essenbos aanwezig. Het grootste deel van het terrein staat onder invloed van (lokaal) grondwater in de wortelzone van de bomen. De pH is in het hele gebied vrij hoog (5.5/6) omdat het gebied tot 10 dagen in het jaar inundeert met Dinkelwater. Het gebied is van deze inundaties afhankelijk voor de aanvoer van bufferstoffen om het zuurbufferend vermogen op peil te houden. Enkel de hoogste en meest grofzandige oeverwallen bevinden zich boven het grondwaterbereik en worden zeer zelden of mogelijk nooit geïnundeerd. Hier is een lichte verzuring in de toplaag te zien. Daarnaast is het mogelijk dat het inunderende beekwater plaatselijk (rondom de watergang) zorgt voor te voedselrijke omstandigheden. De waterkwaliteit is niet onderzocht dus dit is onbekend. De watergang die door het gebied loopt heeft een lokaal drainerend effect. De zomergrondwaterstanden zullen hierdoor minder hoog zijn en eerder richting de GLG situatie gaan. Hierdoor ontstaat er plaatselijk verdroging. Verruiging als gevolg van eutrofiëring en verdroging zijn hier lastig te scheiden.

8.3 Kampbrug-noord

Een groot deel van het deelgebied bezuiden het dijkje bestaat uit Vogelkers-Essenbos op de oeverwallen en Elzenzegge-Elzenbroek in de laagten. De hogere koppen zijn begroeid met Beuken-Eikenbos en plaatselijk op de overgangen Eiken-Haagbeukenbos. De kwaliteit is hier goed, er zijn veel kenmerkende soorten in hoge dichtheden aanwezig. Ten noorden van het dijkje zijn voornamelijk Beuken-Eikenbossen te vinden, met Eiken-Haagbeukenbos in de laagten en Elzenzegge-Elzenbroek in de diepste geulen. Hier is de kwaliteit matig. Er komen minder kenmerkende soorten voor en in minder hoge dichtheden.

Het deelgebied Kampbrug (zowel -noord als -zuid) is door toedoen van het Omleidingskanaal niet langer onder invloed van inundaties van de Dinkel. Van oorsprong werd het gebied voor een groot deel door lokaal grondwater uit de omringende dekzandruggen van grondwater voorzien. De oude Dinkelgeulen in het gebied werden hierdoor relatief lang gevuld met water. Door inundaties van de Dinkel en mogelijk door grondwaterinvloed werden er basen aangeleverd die er voor zorgden dat de pH hoog bleef (5.5/6) en het gebied niet verzuurde. Of de samenstelling van het grondwater dat tegenwoordig de geulen bereikt voldoende is om de basen aan te vullen is onbekend. Op de hoogste zandkoppen in het gebied heeft het grondwater nauwelijks invloed en spoelen de basen versneld uit naar diepere lagen. Hierdoor begint de toplaag te verzuren en krijgt het bos steeds meer het karakter van een Beuken-Eikenbos. Ten tijde van het onderzoek is het verwachtte effect van de sloten bepaald op de grondwaterstanden. Dit is echter een momentopname (herfst 2016), waardoor er alleen uitspraken gedaan kunnen worden over dat moment in het jaar. De leggerwatergang in het noorden had door het hoge peil weinig invloed op de grondwaterstroom. De sloot ten oosten van het gebied had een licht drainerende werking op de stroom van lokaal grondwater (het water was roestvormig en stroomde), maar wordt overschaduwed door het natuurlijke drainerende effect van het aangelegde grofzandige (oude) oeverwal. Doordat de watergangen enkel zeer lokaal invloed leken uit te oefenen en met een hoog peil vrijwel geen invloed uitoefenen zal de sloot naast de Beuningerveldweg ook geen of nauwelijks negatieve invloed uitoefenen op het bos. Hoe dit echter in de loop van een jaar veranderd is onbekend. Hiervoor is een aanvullend hydrologisch onderzoek noodzakelijk.

8.4 Kampbrug-zuid

Ook in dit deelgebied nemen Vogelkers-Essenbossen en Elzenzegge-Elzenbroekbossen een groot gebied in. Beide zijn onder het habitatype Vochtig alluviaal bos te scharen. Een deel van het Vogelkers-Essenbos (het noordelijkste stuk tegen de Beuningerveldweg aan) is echter beplant met Grove den, Zomereik en Beuk. Deze boomsoorten hebben een slecht verteerbaar strooisel en hebben voor een dik en zuur strooiselpakket gezorgd wat de kenmerkende soorten voor een groot deel heeft verdrongen. Daarnaast is er in het zuiden van het deelgebied veel verruiging doordat er veel bos is weggehaald en hierdoor plotseling de ruigtekruiden de ruimte kregen. Op de oevers van de Dinkel en in de oude geulen is de kwaliteit echter goed. Hier zijn veel kenmerkende soorten in een hoge dichtheid aanwezig.

Het systeem functioneert hetzelfde als Kampbrug-noord: er was van oorsprong een wisselwerking tussen grondwater en bufferend Dinkelwater. Tegenwoordig zijn de Dinkelinundaties nagenoeg niet meer aanwezig door het Omleidingskanaal en worden er hierdoor mogelijk geen nieuwe bufferende stoffen aangevoerd.



Eén belangrijk verschil is echter dat de sloot die vlak naast de oude geul met Elzenzegge-Elzenbroek loopt hier wel een drainerende functie heeft. Het zorgt er met name voor dat het lokale grondwater in het natte seizoen minder hoog komt en sneller weer afgevoerd wordt. Dit dient echter met een aanvullend hydrologisch onderzoek inzichtelijk gemaakt te worden.

8.5 Aanbevelingen

Tijdens dit onderzoek kwamen enkele kennislacunes naar voren die belangrijk zijn voor de vervolgstap van maatregelen uitvoeren. Bij elke aanbeveling wordt vermeld op welk deelgebied deze van toepassing is.

Onderzoek naar de inundatiefrequentie van de hoogste oeverwal in Kribbenbrug

Deze oeverwal lijkt wat te verzuren in te toplaag. Onduidelijk is of dit komt doordat de Dinkel er nog maar zelden of nooit meer inundeert. In het eerste geval is er geen knelpunt met verzuring in het deelgebied Kribbenbrug en in het tweede geval is het belangrijk dat er maatregelen opgesteld worden om deze verzuring tegen te gaan. Mogelijk helpt het aanpakken van de verdiepte watergang om het grondwater door capillaire stijging wat hoger in de wortelzone te krijgen in combinatie met het rijke strooisel van de essen die aanwezig zijn.

Onderzoek chemische samenstelling water in de geulen in Kampbrug-noord.

Om de afweging te kunnen maken welke maatregelen getroffen gaan worden om te verzuring tegen te gaan is het belangrijk om te weten wat de chemische samenstelling is van het water dat 's winters in de oude geulen van Kampbrug staat. In dit onderzoek is uitgegaan van relatief basenarm en zuur lokaal grondwater. De pH en alkaliniteit van het lokale grondwater zijn namelijk belangrijk in de overweging of de verzuring zal stoppen voor een kritisch punt bereikt is (pH 4.2). Maar het kan echter ook zijn dat plaatselijk door de diepe ligging van het dal wat basenrijker grondwater toestroomt en voor extra buffering zorgt. Daarnaast kan zo worden bepaald of er sprake is van een bemestingsknelpunt uit de omringende dekzandruggen.

Bodemchemisch onderzoek in de geulen in Kampbrug-noord

Om te bepalen of inundaties met Dinkelwater kan zorgen voor een herstel van de basenverzadiging in de Vochtige alluviale bossen is het aan te raden om onderzoek te laten doen naar de chemische bodemeigenschappen. Aan de hand hiervan kunnen processen voorspeld worden die gunstig of nadelig zijn voor het Elzenzegge-Elzenbroek. (Aggenbach, 2011). Dit kan tegelijk met het onderzoek naar de chemische samenstelling van het water in het Dinkedal.

Hydrologisch onderzoek

Om duidelijkheid te krijgen over de noodzaak voor de hydrologische maatregelen bij Kampbrug-noord en -zuid (M1c, d en e) is het aan te raden om een hydrologisch onderzoek te laten doen, waarbij aanvullende peilbuizen in raaien in het beekdal worden geplaatst. Met dit onderzoek moet de relatie tussen de grondwaterstand in het beekdal, de peilen van de Dinkel en de slootpeilen in de tijd beter in beeld worden gebracht. Dit hydrologische onderzoek zou daarnaast ook inzicht kunnen geven in het knelpunt verzuring.

Door de peilbuizen op verschillende dieptes te bemonsteren op de grondwaterkwaliteit kan er meer duidelijkheid komen over het type water dat de oude geulen in het Dinkeldal voedt en of er naast de hoge oeverwallen ook een verzuringsproces speelt in de lagere delen.

Herkartering habitattypen

Op plaatsen waar het habitatype voor Vochtige alluviale bossen bij onze vegetatiekartering afwijkt van de vegetatietypen die horen bij het aangewezen habitattypen is het aan te raden om een herkartering te doen. Hierbij kan dan beoordeeld worden of de desbetreffende vegetatietypen misschien wel kwalificeren voor een ander habitatype dan Vochtig alluviaal bos.



9 Maatregelen

Per deelgebied worden de vastgestelde knelpunten opgesomd en mogelijke maatregelen voorgesteld die het knelpunt op kunnen lossen of verminderen. Alle maatregelen staan weergegeven in de maatregelenkaarten in Figuren 16, 17, 18 en 19. Voor knelpunten worden hydrologische maatregelen genoemd die passen bij het type maatregelen van de PAS. Daarnaast worden soms aanvullende maatregelen genoemd die een wenkend perspectief kunnen zijn voor de toekomst.

9.1 Keeten Zwart

Versnippering, veel randinvloed

Hydrologische PAS maatregel: tegen dit knelpunt zijn hydrologische maatregelen niet van belang.

Aanvullende maatregel (geen PAS): bosontwikkeling. Aangezien Keeten Zwart een kleine snipper bos is dat met behoud van kwaliteit in stand gehouden moet worden, is het belangrijk dat randinvloeden zoveel mogelijk worden beperkt. Dit kan gerealiseerd worden door een uitbreiding van het bosareaal. De locatie die daar het meest geschikt voor lijkt ligt aan de westzijde van de Dinkel. Hier is nog een oud geulen en oeverwallen patroon aanwezig, dat door de aanplant van bos ook behouden kan blijven. Ook zorgt de afwisseling in hoogte voor een mogelijkheid van afwisseling in bostypen.

Een andere optie is om bos aan te planten op het grasland tussen Keeten Zwart en de Dinkel. Hierdoor wordt de oppervlakte bos groter, maar het bos blijft tussen de weg en het spoor ingeklemd liggen. Door de lage ligging van dit grasland en de relatief hoge ligging van de oever van de Dinkel, de spoorlijn en de weg zal het water hier al snel langere tijd blijven staan maar uiteindelijk loopt het water via de sloot naast de weg (ten westen van het huidige bos) terug richting de Dinkel. Het is belangrijk om in elk geval deze doorvoer door de oeverwal heen te behouden. Hierdoor wordt stagnatie van voedselrijk water beperkt. Door deze lange inundaties zullen vooral boomsoorten van natte omstandigheden zoals Zwarte els, wilgensoorten (met name Grauwe wilg) en Gewone es geschikt zijn. Op de oeverwal kan meer gebruikt gemaakt worden van Gladde iep (*Ulmus minor*), Fladderiep (*Ulmus laevis*) en Gewone es. Voor de struiklaag kunnen Wegedoorn, Tweestijlig meidoorn en Gelderse roos (*Viburnum opulus*) aangeplant worden. (Stortelder, 1999; van der Werf, 1991). Bij alle aanplant is het van belang dat er inlands materiaal wordt gebruikt van bij voorkeur lokale afkomst. Daarnaast kan overwogen worden om het gebied een natuurlijke successie naar bos te laten ondergaan. Om dit te stimuleren zou de bodem oppervlakkig bewerkt kunnen worden om de kieming van bomen en struiken te stimuleren.

Verdroging en verzuring in het hoge deel

Hydrologische PAS maatregel: grondwaterinvloed herstellen. Om grondwaterinvloed hoog in het bostype terug te krijgen en dus het Vochtig alluviaal bos op het hoge deel te behouden zouden er vergaande veranderingen in de infrastructuur moeten doorgevoerd worden. Daarnaast is het mogelijk dat het verschuiven van de rand van de dekzandkop ook belangrijke invloed uitoefent op de stroombanen van het grondwater. Conclusie: het terugbrengen van de grondwaterinvloed in het hoge deel van Keeten Zwart is praktisch onmogelijk. Daardoor zal het hooggelegen deel zich langzaam verder ontwikkelen naar een droger en zuurder bostype.

Dumpen tuinafval en verruiging in het hoge deel

Hydrologische PAS maatregel: hydrologische maatregelen zijn niet van toepassing om dit knelpunt op te lossen.

Aanvullende maatregel (geen PAS): opruimen tuinafval. Het dumpen van blad- en tuinafval en boomstobben moet stoppen en het materiaal kan het beste zo snel mogelijk opgeruimd worden. Hierdoor zal de verruiging niet snel afnemen omdat dit mede door verdroging wordt veroorzaakt, maar verdere toename, uitspoeling van nutriënten naar het lagere deel en vestiging van tuinplanten kunnen hierdoor verder worden voorkomen. Belangrijk is dat er achterhaald wordt wie dit doet zodat het niet telkens opnieuw verwijderd hoeft te worden. Een alternatieve afgebakende plek om tuinafval en blad te verzamelen (bijvoorbeeld ten oosten van het gebied) zou kunnen helpen om te voorkomen dat het telkens in het bos gedumpt wordt. Hierdoor wordt in elk geval aantasting van het (nu nog goed ontwikkelde) lager gelegen Vochtig alluviaal bos voorkomen.



Figuur 16. Maatregelenkaart voor deelgebied Keeten Zwart. In dit geval zijn beide maatregelen alternatieve maatregelen. Aan de overzijde van de Dinkel is ook een plek die in potentie zeer geschikt is voor bosuitbreiding.



Aanvullende maatregel (geen PAS): boomsoortensamenstelling veranderen in het hoge deel. Het hooggelegen oostelijk deel van het Elzenzegge-Elzenbroek zal op termijn overgaan naar een droger en zuurder bostype. Het is dus de afweging of er tijd en moeite gestoken moet worden in het terugdringen van de bramen voor bos wat zich zal doorontwikkelen naar een droger en zuurder type.

Een manier om deze bedekking te verminderen is door een dichter kronendak te creëren waardoor de bramen afnemen door lichtgebrek. Momenteel staan er voornamelijk elzen en is de bosstructuur zeer open. In minder verstoorde situaties zou dit voordelig zijn voor de ondergroei, maar in deze situatie zorgt het licht er alleen maar voor dat de bramen, ondersteund door het voedselrijke blad en tuinafval, explosief kunnen toenemen. Wanneer het kronendak dichter gemaakt moet worden kan dit voornamelijk met schaduwtolerante soorten (zoals Winterlinde en Haagbeuk) maar hierdoor zal het bostype ook onvermijdelijk veranderen aangezien dit soorten zijn die meer in het Eiken-Haagbeukenbos thuishoren.

9.2 Kribbenbrug

Lichte verzuring in hoogste terreindelen

Hydrologische PAS maatregel: aanpakken invloed Dinkel. Het is onduidelijk of de Dinkel nooit, of zeer zelden op de hoogste oeverwallen komt. Ophoging van oeverwallen door sedimentatie is in principe een natuurlijk proces dat er voor zorgt dat de oeverwallen steeds minder inunderen en zelfs wat kunnen verzuren. Zolang er zeer incidenteel wat Dinkelwater overheen komt is dit voldoende om verzuring tegen te gaan.

Een gedetailleerd onderzoek waarbij de maaiveldhoogte van de oeverwallen (ook het bos ter hoogte van boring 3) vergeleken wordt met de hoogste waterstanden die de Dinkel kan bereiken is aan te raden. Hierdoor kan bepaald worden of er risico's bestaan ten aanzien van verzuring of niet.

Aanvullende maatregel (geen PAS): veranderen boomsoortensamenstelling. Wanneer de natuurlijke dynamische processen zorgen voor een verdere ophoging van de hoge oeverwal is het te overwegen om te sturen in de boomsoorten die daar op zullen komen. Door actief boomsoorten met goed strooisel te verkiezen (bijvoorbeeld Gewone es) boven bomen als Beuk en Grove den, of zelfs door de aanplant van ontbrekende soorten zoals Winterlinde en Haagbeuk, kan er behoud van bijzondere flora gerealiseerd worden voor de verre toekomst. Deze maatregel staat niet vermeld in de PAS gebiedsanalyse maar wel bij de profieldocument voor Vochtig alluviaal bos (Vogelkers-Essenbos!) en Eiken-Haagbeukenbos. (Beije, 2012).

Ontwatering Vogelkers-Essenbos

Hydrologische maatregel (staat niet in de PAS gebiedsanalyse): watergang verduikeren. De watergang heeft met name een ontwaterend effect op de GHG en mogelijk de GVG van het hoogst gelegen Vogelkers-Essenbos (boring 3). Dit bos is ook het gevoeligste voor verzuring doordat de Dinkel hier niet meer regelmatig inundeert.

Door minder grondwaterinvloed zal het bostype sneller richting het droge en zuurdere Beuken-Eikenbos gaan. Om het lokaal verdrogende effect tegen te gaan is het een goede optie om de watergang te verduikeren onder het bos door. Verondiepen of dempen van de watergang is onwenselijk omdat de kans groot is dat er dan bij een hoge afvoer langer landbouwwater blijft staan in het lage deel van het bosgebied.

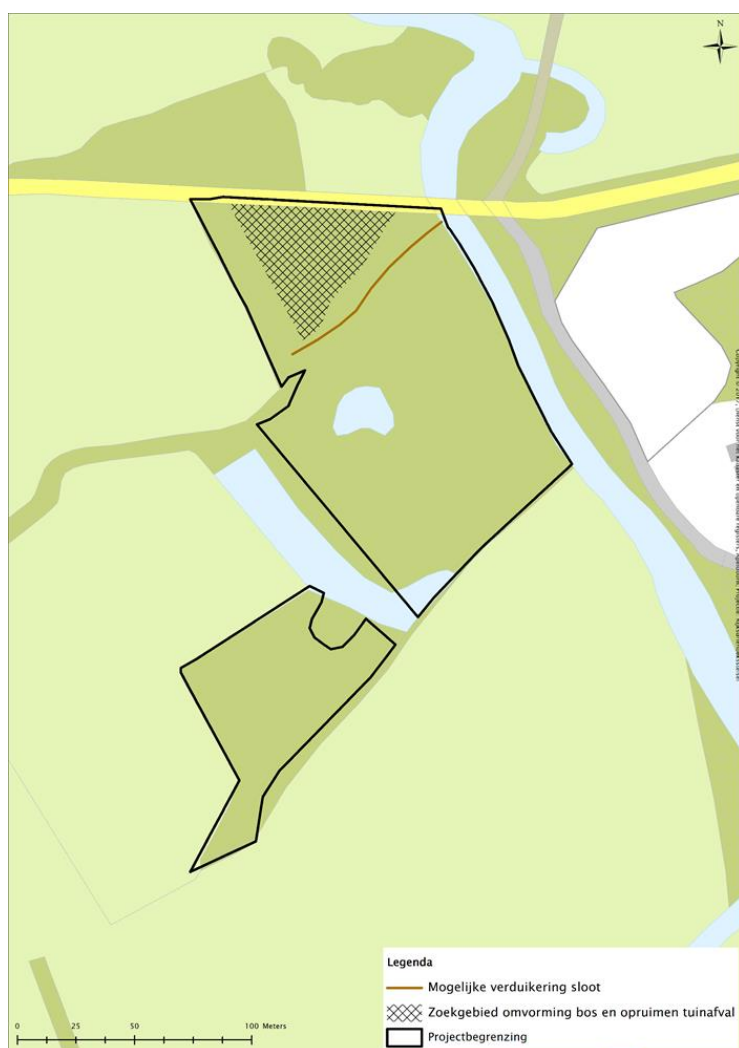
Dit heeft waarschijnlijk een nadeliger effect dan dat het drainerende effect van de sloot heeft (risico's voedselrijk Klein kroos bos). Het is wel belangrijk om de doorgang in de oeverwal (waar de sloot nu de Dinkel in stroomt) te behouden. Hierdoor kan het Dinkelwater dat in de laagte (rondom de huidige watergang) komt te staan ook weer snel weg uit het systeem, waardoor de eutrofiërende effecten van stagnatie beperkt worden. Deze maatregel heeft een positief effect op met name het Vochtig alluviaal bos ten noorden van de sloot.

Verruiging door dump tuinafval

Hydrologische PAS maatregel: voor dit knelpunt is een hydrologische maatregel niet relevant.

Aanvullende maatregel 1 (geen PAS): opruimen hopen blad en tuinafval. Deze afvalhopen van slootmateriaal, blad en tuinafval kunnen het beste zo snel mogelijk opgeruimd worden om de verruigende effecten te beperken.

Aanvullende maatregel 2 (geen PAS): verwijderen opslag van exoten. Tegelijkertijd met het opruimen van het tuin-slootafval kunnen de groeiplaatsen van tuinsoorten als sneeuwbes bestreden worden waardoor het knelpunt van deze exoten ook opgelost wordt. Dit is van wezenlijk belang om de kwaliteiten van het Vochtig alluviaal bos te kunnen behouden en dus de instandhoudingsdoelstellingen te behalen.



Figuur 17. Maatregelenkaart van deelgebied Kribbenbrug.

9.3 Kampbrug-noord

Anders dan bij de voorgaande gebieden zijn voor Kampbrug-noord en -zuid drie maatregelen geformuleerd in de Natura 2000 Gebiedsanalyse voor de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) Dinkelland. In de paragraaf hieronder wordt per maatregel gekeken of er voldoende data beschikbaar is gekomen uit dit onderzoek om de vraag te beantwoorden of dat dit in een vervolgonderzoek (zie paragraaf 8.5) moet gebeuren.

9.3.1 Evaluatie voorgestelde maatregelen

Dempen van benedenstroomse delen van leggerwaterlopen die uitmonden in de Dinkel (M1e).

Vanwege de beperkt beschikbare gegevens is de drainerende werking van de leggerwaterlopen (M1e) niet vast te stellen. Ten tijde van de veldbezoeken in het kader van deze studie was de invloed ogenschijnlijk beperkt. Dit betreft echter een momentopname. Onbekend is of dit door het jaar heen verandert. Een aanvullend hydrologisch onderzoek met raaien van peilbuizen met filters op verschillende diepten kan hier uitsluitsel over geven.

Omleggen afwatering leggerwaterloop (M1c) ten behoeven van maatregel M1e;

Zie vorige maatregel.

Agrarische percelen die vernatten als gevolg van maatregel M1e verwerven of vergoeden natschade (M1d).

Zie vorige maatregel.

9.3.2 Aanvullende herstelmaatregelen

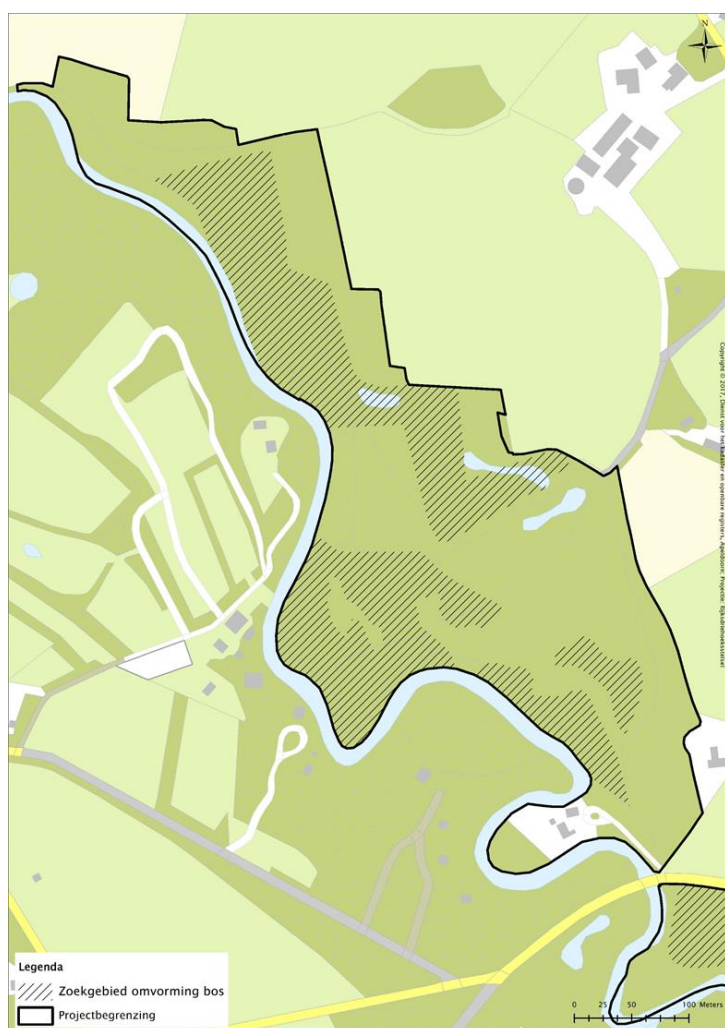
Wat de potenties zijn om in de hydrologie te sturen in het systeem moet aanvullend onderzoek uitwijzen. Daarnaast zijn er echter wat knelpunten aangetroffen op de hoge oeverwallen die niet makkelijk, of slechts deels door hydrologische maatregelen zijn aan te pakken.

Verzuring toplaag

Dit knelpunt speelt in elk geval voor de hogere oeverwallen. Er is ook een pH verloop in de laaggelegen geulen, maar of dit een permanente situatie, of het begin van verzuring is door het ontbreken van inundaties/lage grondwaterstanden is onbekend en zal door aanvullend onderzoek naar de waterkwaliteit onderzocht kunnen worden. Dan kan er ook meer duidelijkheid komen of er aanvullende maatregelen nodig zijn om de hydrologie en de basenverzadiging te herstellen zoals sturen in de grondwaterpeilen met het Dinkelpaai of door gecontroleerde inundatie.

Aanvullende maatregel (geen PAS): veranderen boomsoortensamenstelling. Om de verzuring op de hoogste koppen en de oeverwal aan te pakken waar geen Dinkelwater kan komen en grondwater door de grove zandstructuur moeilijk via capillaire nalevering de wortelzone kan bereiken is het belangrijk dat er in de boomsoortensamenstelling wordt gestuurd. Hierbij worden soorten met een goed verteerbaar strooisel gestimuleerd boven soorten met een zuur, slecht verteerbaar strooisel. Dit is tevens een experimentele maatregel in de profielbeschrijvingen van het Vochtige alluviale bos (Vogelkers–Essenbos!) en Eiken–Haagbeukenbos. (Beije et al., 1012).

Dit betekent dat de Grove dennen, Beuken en plaatselijk enkele Zomereiken worden gekapt. Hiervoor in de plaats kunnen dan boomsoorten met goed verteerbaar strooisel worden geplant die ook in het natuurlijke Dinkelsysteem thuishoren. Boomsoorten zoals Gewone es, Zwarte els, Gladde iep (*Ulmus minor*), Fladderiep (*Ulmus laevis*, minder gevoelig voor de iepenziekte), Haagbeuk (*Carpinus betulus*), Winterlinde (*Tilia cordata*) en Hazelaar hebben een zeer positieve invloed en zelfs een sturende rol in de ontwikkeling van een bosbodem en passen goed in het huidige systeem van het hogere deel van Kampbrug.



Figuur 18. Maatregelenkaart van deelgebied Kampbrug-noord

Hierbij kunnen Haagbeuk en Winterlinde minder worden gebruikt dan de eerdere drie soorten. Deze twee soorten komen wel van nature voor in het Dinkeldal maar zullen een minder dominante positie hebben ingenomen dan de eerste drie genoemde soorten en kunnen alleen op de hoogste oeverwallen goed uit de voeten. (Stortelder et al. 1999; Weeda et al., 1987; Smeenge in prep., 2016). Deze boomsoorten nemen basen uit diepere bodemlagen op, en laten ze in het blad weer op het oppervlakte los. Dit basenrijke strooisel is goed verteerbaar en stimuleert het bodemleven. Hierdoor functioneren ze als een soort basenpompen en zorgen dat de humuslaag dunner wordt, de toplaag van de bodem beter vermengd wordt door bodemleven en dat de basen die uitgespoeld zijn weer aangevuld kunnen worden. (Beije et al., 2012; Hommel et al., 2002). Door deze kap en aanplant komt er minder zuur strooisel op de bodem en krijgen de nieuwe boomsoorten de ruimte om zich te ontwikkelen. Hierbij is het belangrijk dat er een afweging wordt gemaakt tussen de instandhouding van de Vochtige alluviale bossen en het behoud van het huidige kenmerkende karakter. De oude Grove dennen die plaatselijk op de oeverwallen van de Dinkel staan zijn namelijk zeer opvallend en aspectbepalend.

Er zou ook gekozen kunnen worden om enkele mooie dennen te sparen. Voor de zoekgebieden van de bosomvorming, zie de gearceerde vlakken in Figuur 18.

Hierbij zijn voornamelijk de droge delen aangegeven. Voor de natte delen is Zwarte els een goede ‘basenpomp’, maar deze is op deze plekken al aanwezig. Daarnaast heeft het regenwater/ lokale grondwater hier waarschijnlijk een grotere impact op de zuurgraad dan het blad van de bomen.

Droogvallen oude geulen in Kampbrug noord.

Waardoor dit knelpunt veroorzaakt wordt dient te worden aangetoond tijdens het aanvullend hydrologisch onderzoek. Pas wanneer meer duidelijkheid is over de oorzaak van de droogval kan worden nagedacht over mogelijke maatregelen.

9.4 Kampbrug-zuid

Voor het dal van de Dinkel zijn drie maatregelen geformuleerd in de Natura 2000 Gebiedsanalyse voor de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) Dinkelland. Net als in deelgebied Kampbrug-noord zal per maatregel gekeken worden of er voldoende data beschikbaar is gekomen uit dit onderzoek om de vraag te beantwoorden of dat dit in een vervolgonderzoek (zie paragraaf 8.5) moet gebeuren.

9.4.1 Evaluatie voorgestelde maatregelen

Dempen van benedenstroomse delen van leggerwaterlopen die uitmonden in de Dinkel (M1e). Legger waterloop 39-000-004 ligt parallel aan de oude geul van de Dinkel heeft een drainerend effect door de nabije ligging en laag slootpeil (zie knelpunt uit paragraaf 7.3). Hoe groot dit effect is moet echter worden aangetoond door middel van een aanvullend hydrologisch onderzoek. Daarna kan er pas worden beoordeeld of het dempen van de watergang noodzakelijk is of dat verondiepen of het peil opzetten voldoet en welke effecten er verwacht kunnen worden voor de aangrenzende agrarische percelen.

Omleggen afwatering leggerwaterloop (M1c) ten behoeven van maatregel M1e:

Deze watergang voert niet af via watergang 39-000-002 en omleggen is dus voor dit deelgebied onnodig.

Agrarische percelen die vernatten als gevolg van maatregel M1e verwerven of vergoeden natschade (M1d).

Zie maatregel M1e.

9.4.2 Aanvullende herstelmaatregelen

De aanvullende maatregelen zijn hier grotendeels vergelijkbaar als de maatregelen in Kampbrug-noord. Deze zullen hier alleen genoemd worden en alleen de nieuwe aanvullende maatregelen worden uitvoeriger besproken.

Verzuring toplaag.

Voor dit knelpunt gelden dezelfde maatregelen als bij Kampbrug-noord.

Aanvullende maatregel: veranderen boomsoortensamenstelling. De aanpak van de Dinkel kan goed gecombineerd worden met het vervangen van Beuk, Zomereik en Grove den met boomsoorten met een goed verteerbaar strooisel. Hierbij zijn er tevens potenties om het oppervlakte Vogelkers-Essenbos uit te breiden.



Verruiging

Hydrologische PAS maatregel: verruiging kan veroorzaakt worden door het verdrogende effect van de aangrenzende leggerwatergang. Aanvullend hydrologisch onderzoek zou duidelijkheid moeten geven of dat hier ook speelt en wat de benodigde maatregel is (zie M1e).

Aanvullende maatregel: verdichting kronendak. In en rond de oude Dinkelgeul is met name in het zuidelijke deel een sterke verruiging opgetreden door het open kronendak (zie paragraaf 7.3). Om dit tegen te gaan is het belangrijk om de hoeveelheid zon die de (bos)bodem raakt te verminderen en daarmee de mineralisatie tegen te gaan.

Om dit te bereiken kunnen bomen aangeplant worden, van nature zal de successie ook verlopen naar bos maar dan is er minder mogelijkheid om in de samenstelling te sturen en zal het een stuk langer duren voor er resultaat is.

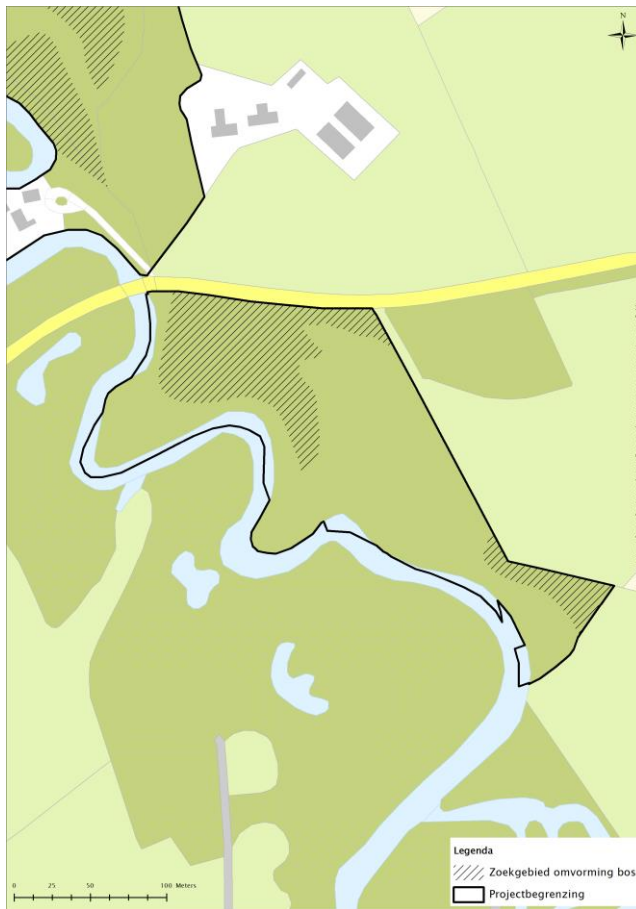
In de laagste natte geulen is voornamelijk Zwarte els geschikt, met op de hogere delen Gewone es, Iep en Hazelaar.

Verdringing Vogelkers–Essenbos Kampbrug–zuid.

Dit deel van het bos is in de huidige habitattypenkaart geen habitatype (zie figuur 14, gearceerd deel van de rechterhelft). Er liggen aan de ondergroei (kwijnende kenmerkende soorten) te zien echter wel kansen om Vogelkers–Essenbos te herstellen.

Hydrologische PAS maatregel: of er knelpunten zijn in de hydrologie van dit bosdeel zal moeten blijken uit aanvullend hydrologisch onderzoek.

Aanvullende maatregel: veranderen boomsoortensamenstelling. Grove den, Zomereik en Beuk die hier zijn aangeplant verdringen door de grote hoeveelheid slecht verteerbaar strooisel de kenmerkende plantensoorten van het Vogelkers–Essenbos. Om dit tegen te gaan is het belangrijk dat deze soorten vervangen worden door soorten met goed strooisel. Allereerst kunnen de Grove dennen en Beuken en plaatselijk enkele Zomereiken gekapt worden en op deze plekken kunnen Gewone es, Gladde iep, Fladderiep en Hazelaar worden aangeplant. Voor de zoekgebieden van de bosomvorming, zie de gearceerde vlakken in Figuur 19.



Figuur 19. Maatregelenkaart van deelgebied Kampbrug-zuid.



10 Literatuur

- Aggenbach, C. J. S. (2011).** Herstelexperiment voor elzenbroek door bevoeiing met oppervlaktewater in't Lankheet: evaluatie monitoring 2005–2009. Directie Kennis en Innovatie, Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie. 130
- Beije, H.M., P.W.F.M. Hommel, R.W. de Waal & N.A.C. Smits. (2012).** Herstelstrategie H91EOC: Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen). Wageningen. 871–888
- Bremer P. (2016).** Eeuwenoud bos kartering Overijssel; beschrijving Hassinkhof. Provincie Overijssel.
- de Bakker, H. & J. Schelling, 1989.** Systeem van de bodemclassificatie voor Nederland, Wageningen.
- Hommel, P. W., Spek, T., & De Waal, R. W. (2002).** Boomsoort, strooiselkwaliteit en ondergroei in loofbossen op verzuringsgevoelige bodem; een verkennend literatuur- en veldonderzoek (No. 509, p. 112). Alterra.
- Horsthuis, M.A.P., (2016).** Kwaliteitsverbetering Alluviale bossen Dinkeldal. Bosgroep Midden Nederland.
- Jansink, R. (2016).** Notitie onderzoeksgebieden Beuningen. Waterschap Vechtstromen.
- Ministerie Economische zaken (2008).** Profieldocument Bossen op alluviale grond met *Alnus glutinosa* en *Fraxinus excelsior* (*Alno*–*Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) (H91EO). Alterra.
- Ministerie Economische zaken (2013)** Aanwijbsbesluit Natura 2000 gebied Dinkelland. Ministerie van Economische Zaken.
- Ministerie Economische zaken (2015).** Natura 2000 Gebiedsanalyse voor de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) Dinkelland. Provincie Overijssel.
- Provincie Overijssel (2016).** Natura 2000 beheerplan Dinkelland, definitief. Provincie Overijssel.
- Provincie Overijssel (2017).** Gis bestand Habitattypenkaart N2K_HK_49_Dinkelland_v8_20141120. Provincie Overijssel
- Runhaar, H., M.H. Jalink, H. Hunneman, J.P.M. Witte & S.M. Hennekens, 2009.** Ecologische vereisten habitattypen.
- Schaminée, J., Sykora, K., & Smits, N. en Horsthuis, M. (2010).** Veldgids Plantengemeenschappen van Nederland. KNNV Uitgeverij, Zeist.
- Smeenge, H., in prep.** Historisch–ecologisch landschapsonderzoek in het Nationaal Landschap Noordoost–Twente; Proefschrift in voorbereiding. Rijksuniversiteit Groningen.
- Stortelder, A. H., Schaminée, J. H., & Hommel, P. W. (1999).** De vegetatie van Nederland. Deel 5 Plantengemeenschappen van ruigten, struwelen en bossen. *Opulus*
- ten Cate, J.A.M., A.F. van Holst, H. Kleijer & J. Stolp, 1995.** Handleiding bodemgeografisch onderzoek. Richtlijnen en voorschriften, Deel A: Bodem. Wageningen. 222
- van der Werf, S. (1991).** Natuurbeheer in Nederland: Bosgemeenschappen. Pudoc. Wageningen.
- Weeda, E. J. (1987).** *Spatelmos* [*Homalia trichomanoides* (Hedw.) Schimp.] langs de Dinkel. *Gorteria*, 13(10), 249–251.
- Weeda, E. J., Westra, R., Westra, C., & Westra, T. (1987).** Nederlandse oecologische flora, wilde planten en hun relaties: 2. Vara Omroepvereniging 304p.–illus., col. illus.. ISBN, 473075510.

11 Bijlagen

Bijlage 1 Verspreiding bostypen en kenmerkende flora op AHN

Bijlage 2 Inundatiekaarten

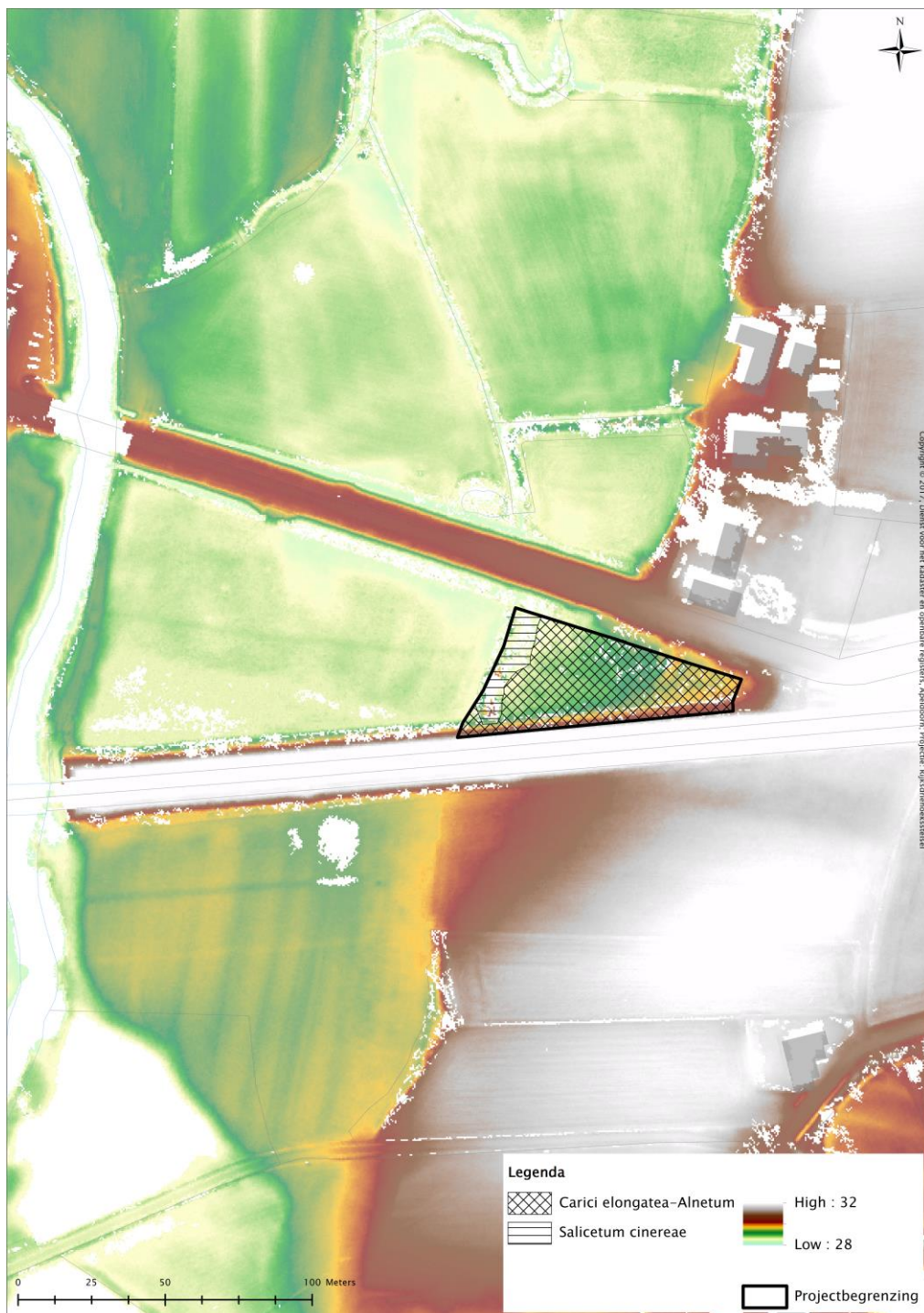
Bijlage 3 Geologische doorsneden

Bijlage 4 Landschapsdoorsneden

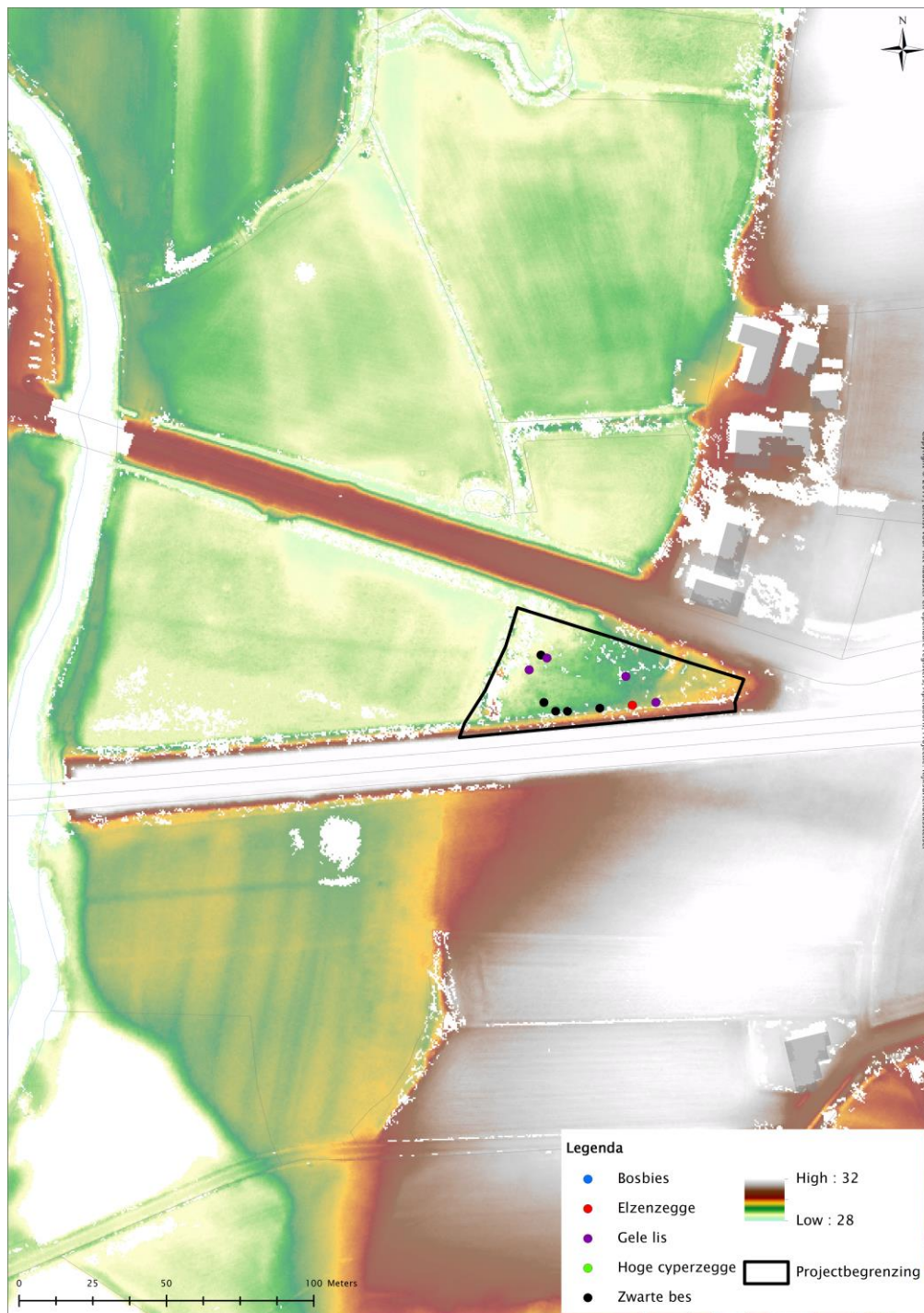


11.1 Bijlage 1 Vegetatiekaarten en soortenverspreidingskaarten op AHN

11.1.1 Vegetatiekaart Keeten Zwart op AHN



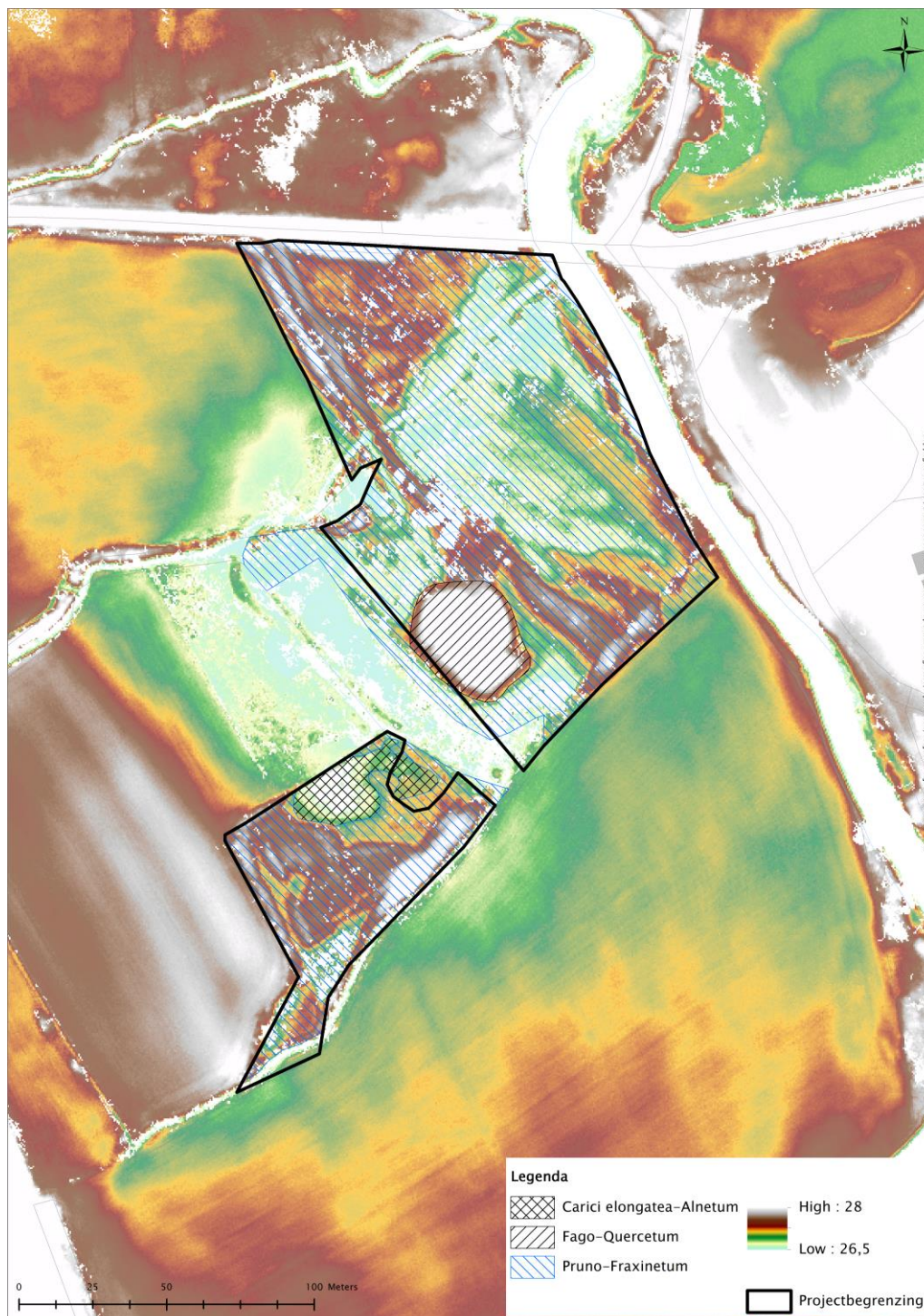
Ligging van de bostypen in het deelgebied Keeten Zwart op hoogtekaart geprojecteerd. Elzenzegge-Elzenbroek = Carici elongatae-Alnetum, Associatie van Grauwe wilg = Salicetum cinereae.



11.1.2 Verspreiding aandachtsoorten Keeten Zwart op AHN

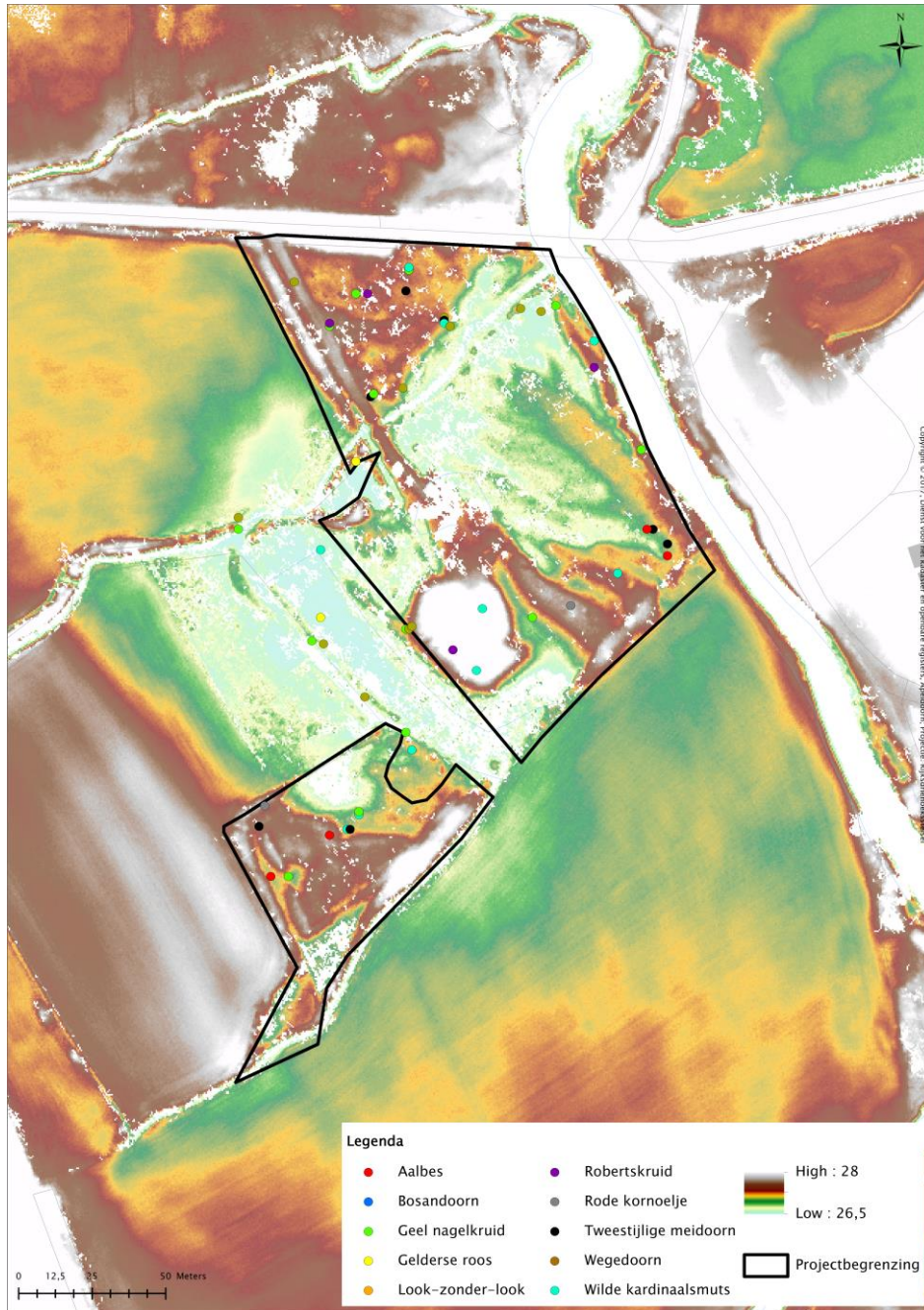
Verspreiding van het bostype Elzenbroekbos in het deelgebied Keeten Zwart op hoogtekkaart geprojecteerd met kenmerkende soorten

11.1.3 Vegetatiekaart Kribbenbrug op AHN

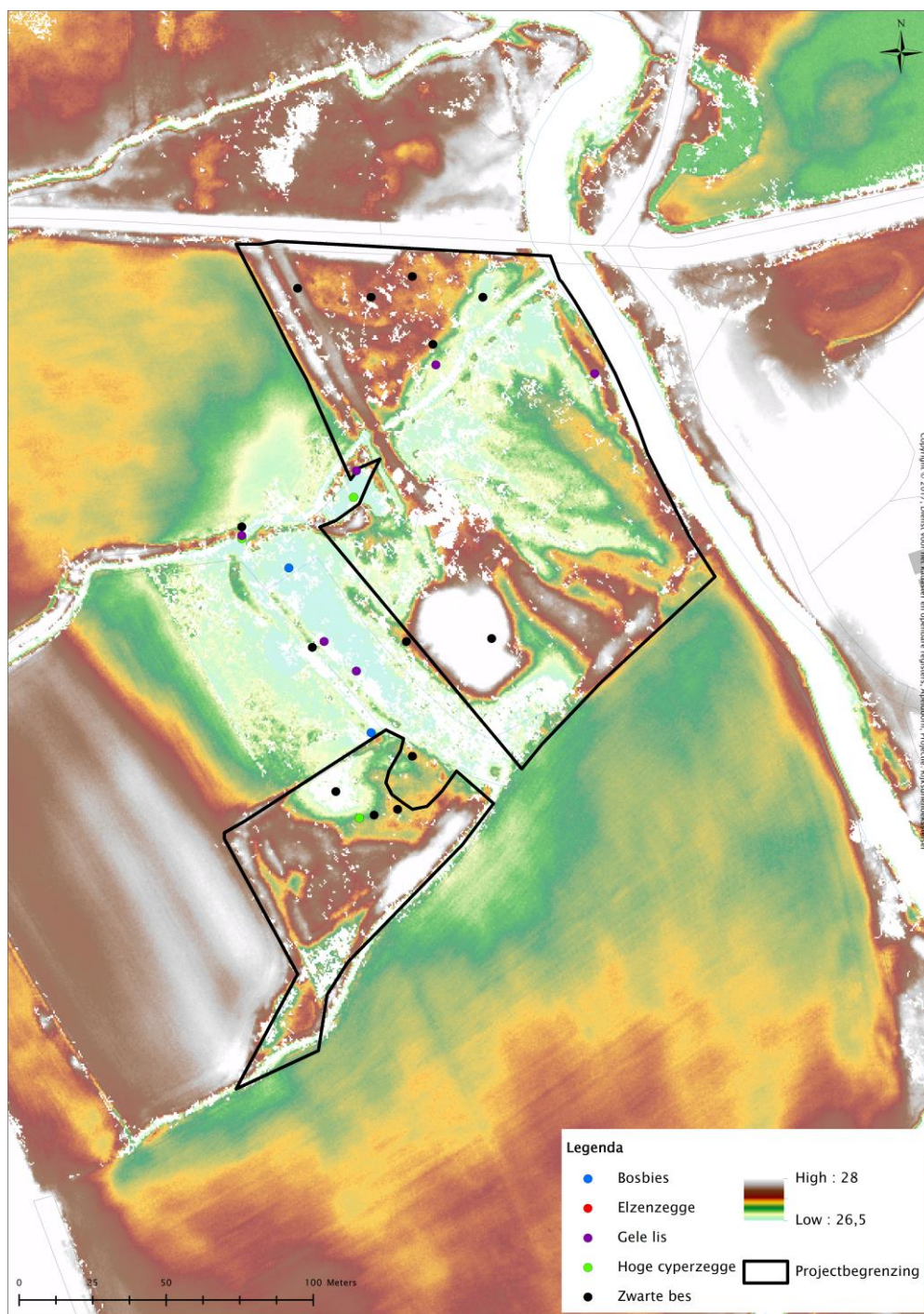


*Ligging van de bostypen in het deelgebied Kribbenbrug op hoogtekkaart geprojecteerd.
Elzenzegge-Elzenbroek = Caricielongatea-Alnetum, Beuken-Eikenbos = Fago-Quercetum,
Vogelkers-Essenbos = Pruno-Fraxinetum.*

11.1.4 Verspreiding aandachtsoorten Kribbenbrug op AHN

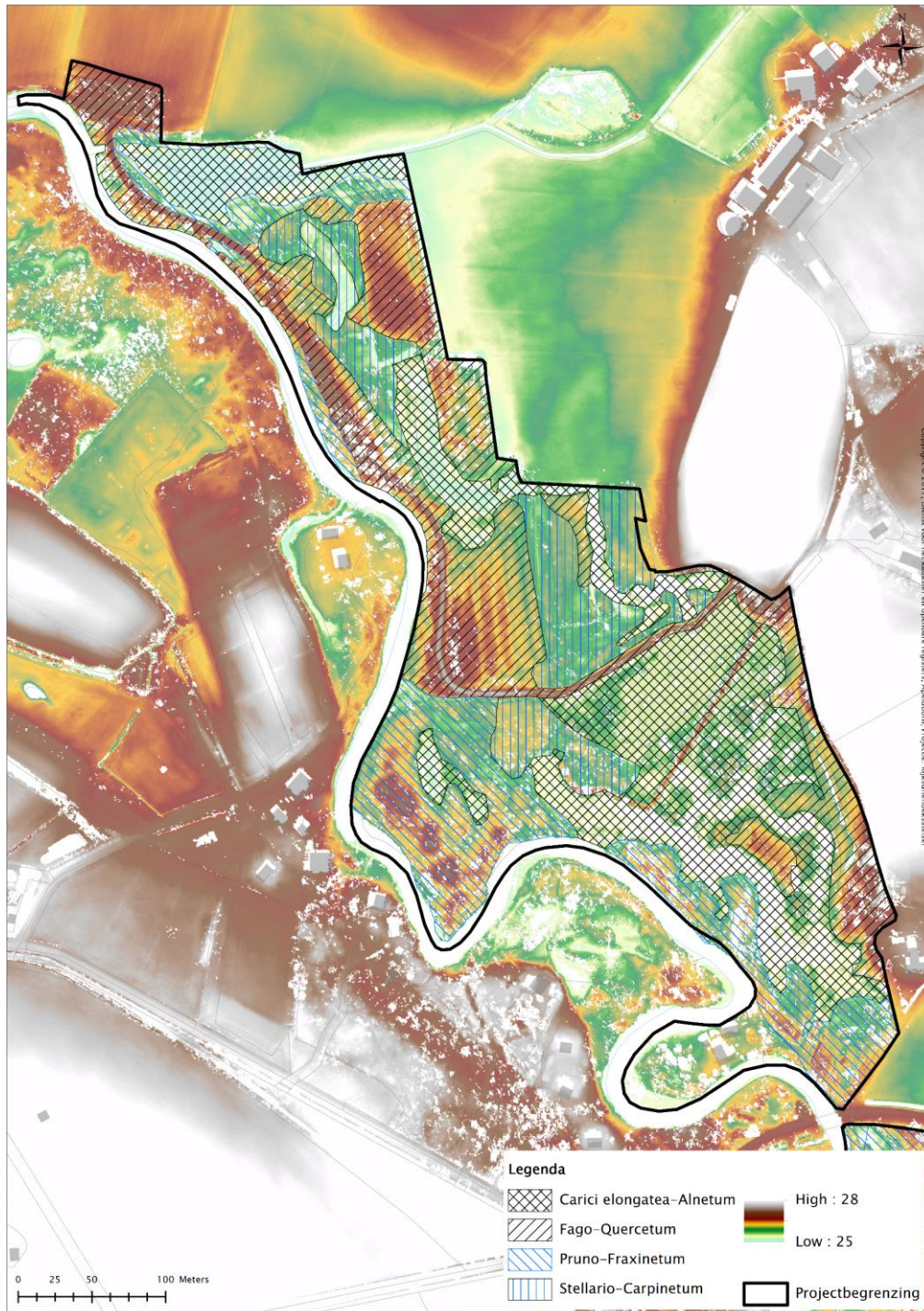


Verspreiding van de typische soorten van het Vogelkers-Essenbos in het deelgebied Kribbenbrug op hoogtekkaart geprojecteerd.



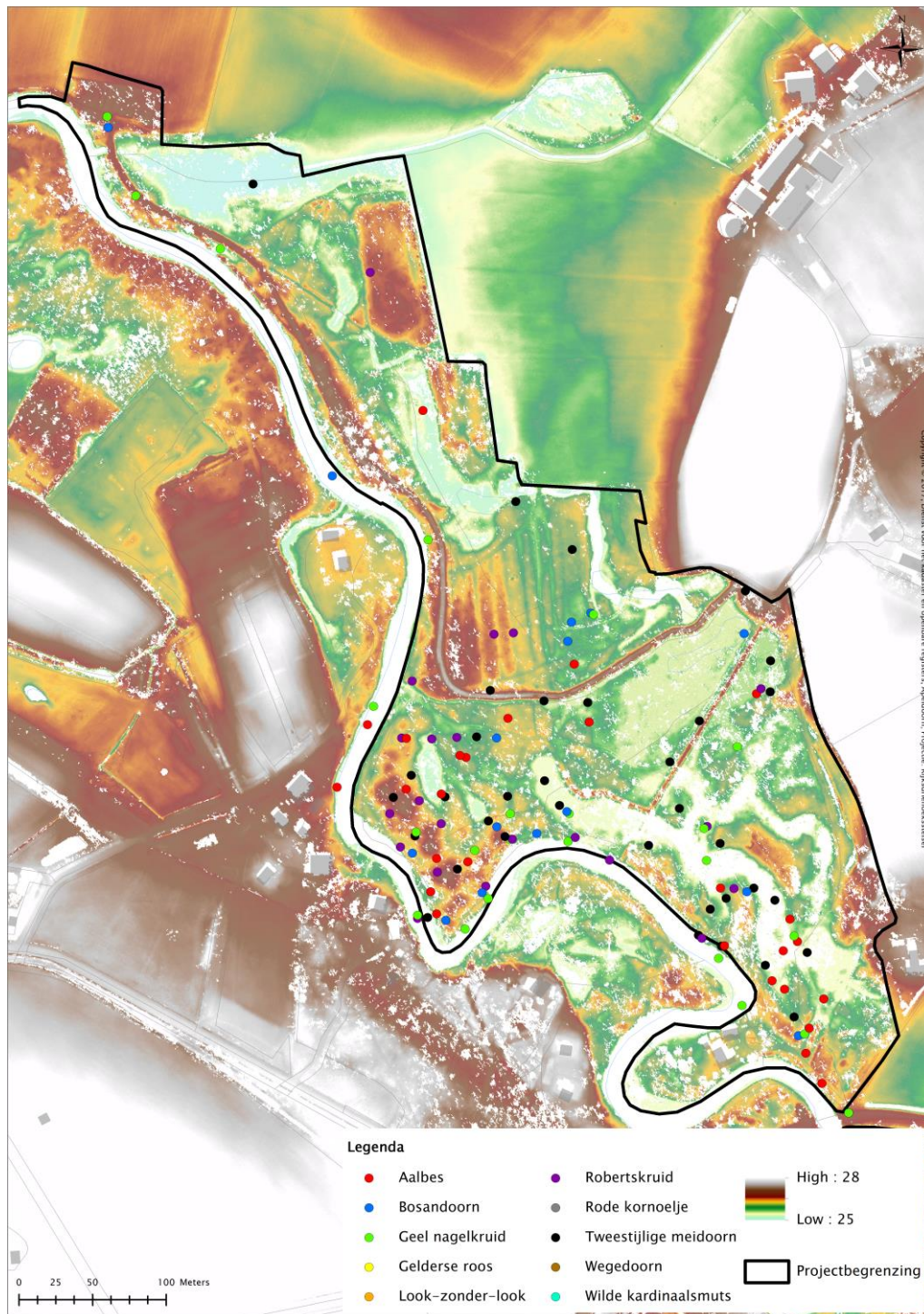
Verspreiding van de typische soorten van het Elzenzegge-Elzenbos in het deelgebied Kribbenbrug op hoogtekkaart geprojecteerd.

11.1.5 Vegetatiekaart Kampbrug-noord op AHN



Ligging van de bostypen in het deelgebied Kampbrug-noord op hoogtekkaart geprojecteerd. Elzenzegge-Elzenbroek = Caricielongatea-Alnetum, Beuken-Eikenbos = Fago-Quercetum, Vogelkers-Essenbos = Pruno-Fraxinetum, Eiken-Haagbeukenbos = Stellario-Carpinetum.

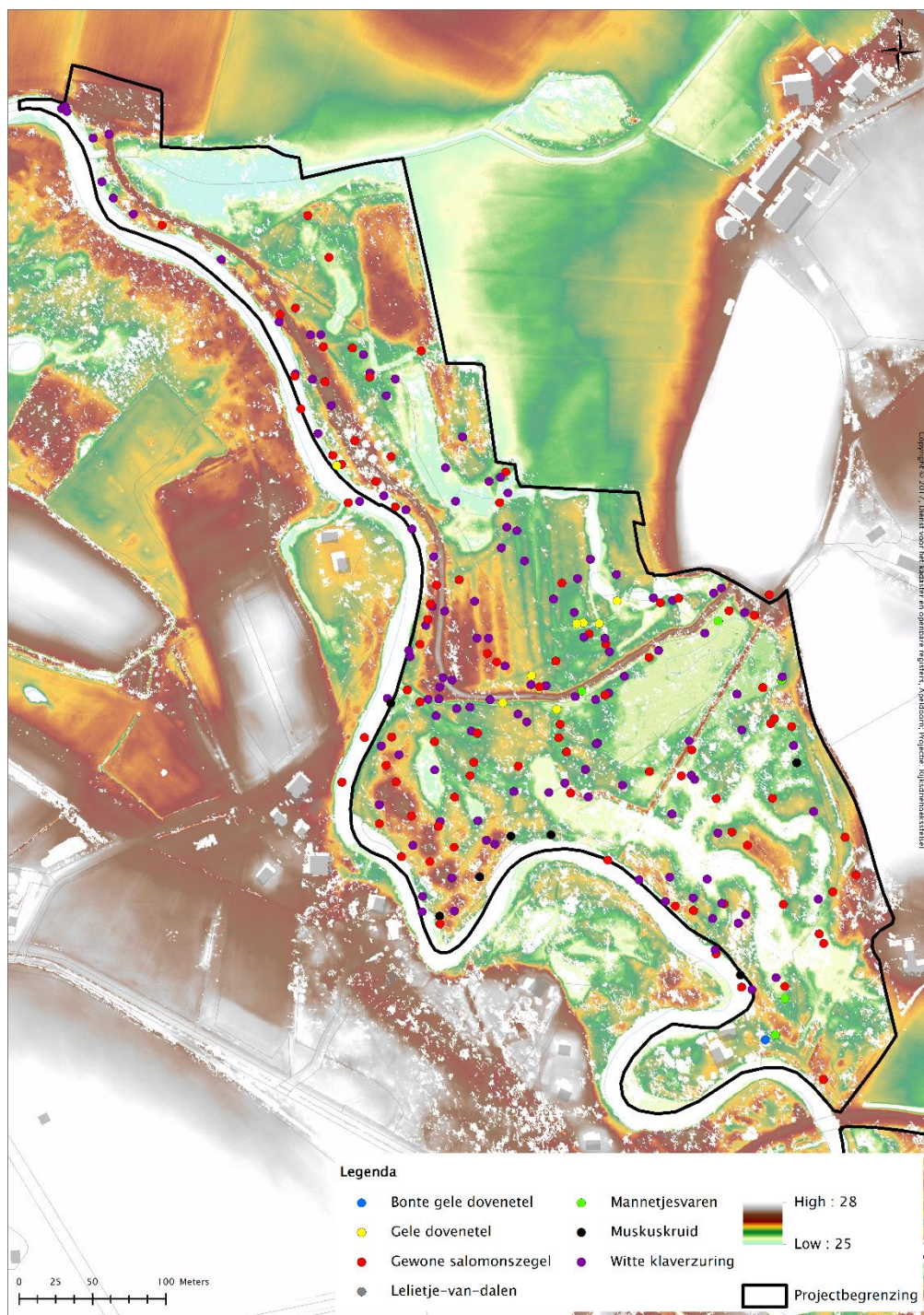
11.1.6 Verspreiding aandachtsoorten Kampbrug-noord op AHN



Verspreiding van de typische soorten van het Vogelkers-Essenbos in het deelgebied Kampbrug-noord op hoogtekartaat geprojecteerd.

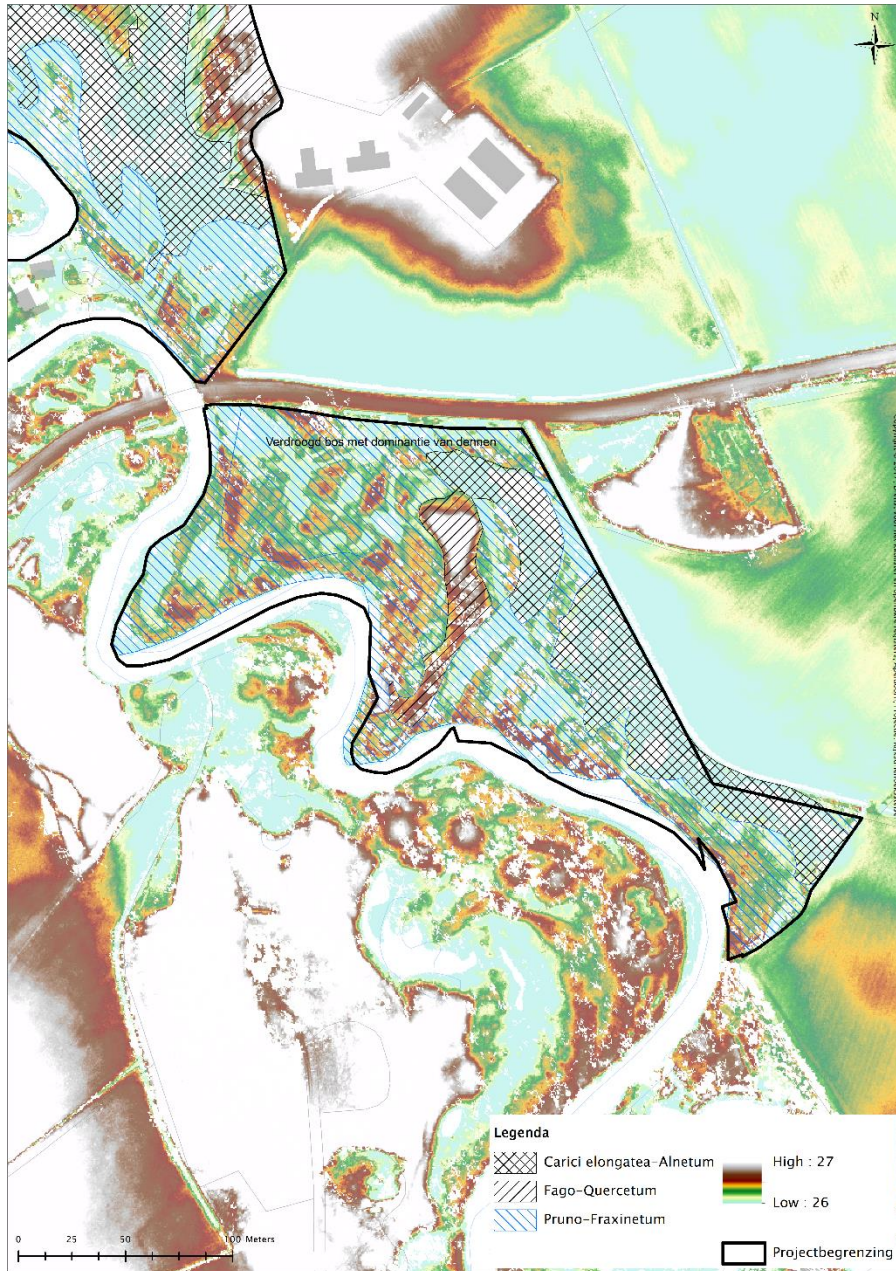


Verspreiding van de typische soorten van het Elzenzegge-Elzenbroek in het deelgebied Kampbrug-noord op hoogtekkaart geprojecteerd.



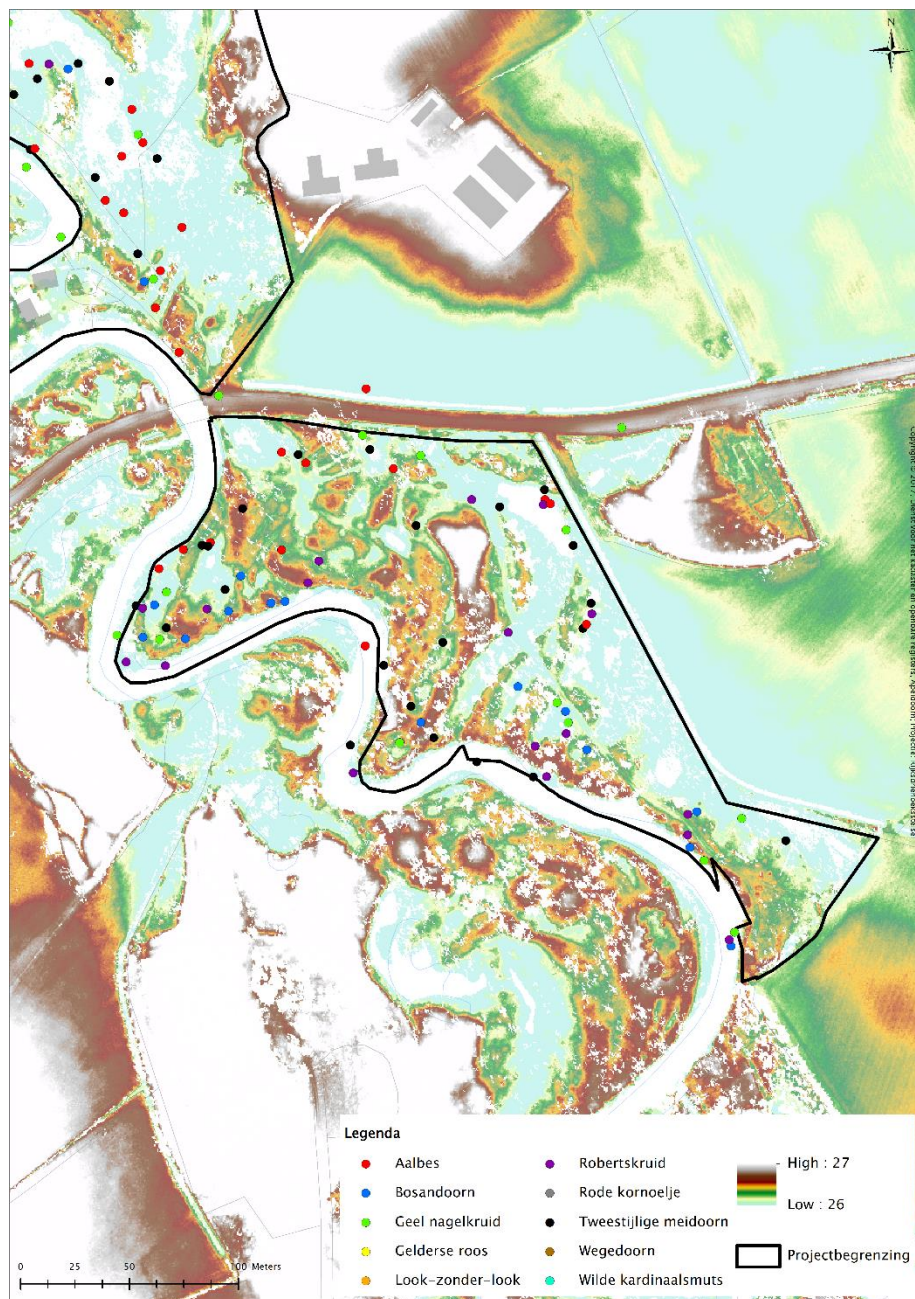
Verspreiding van de typische soorten van het Eiken-Haagbeukenbos in het deelgebied Kampbrug-noord op hoogtekaart geprojecteerd.

11.1.7 Vegetatiekaart Kampbrug-zuid op AHN

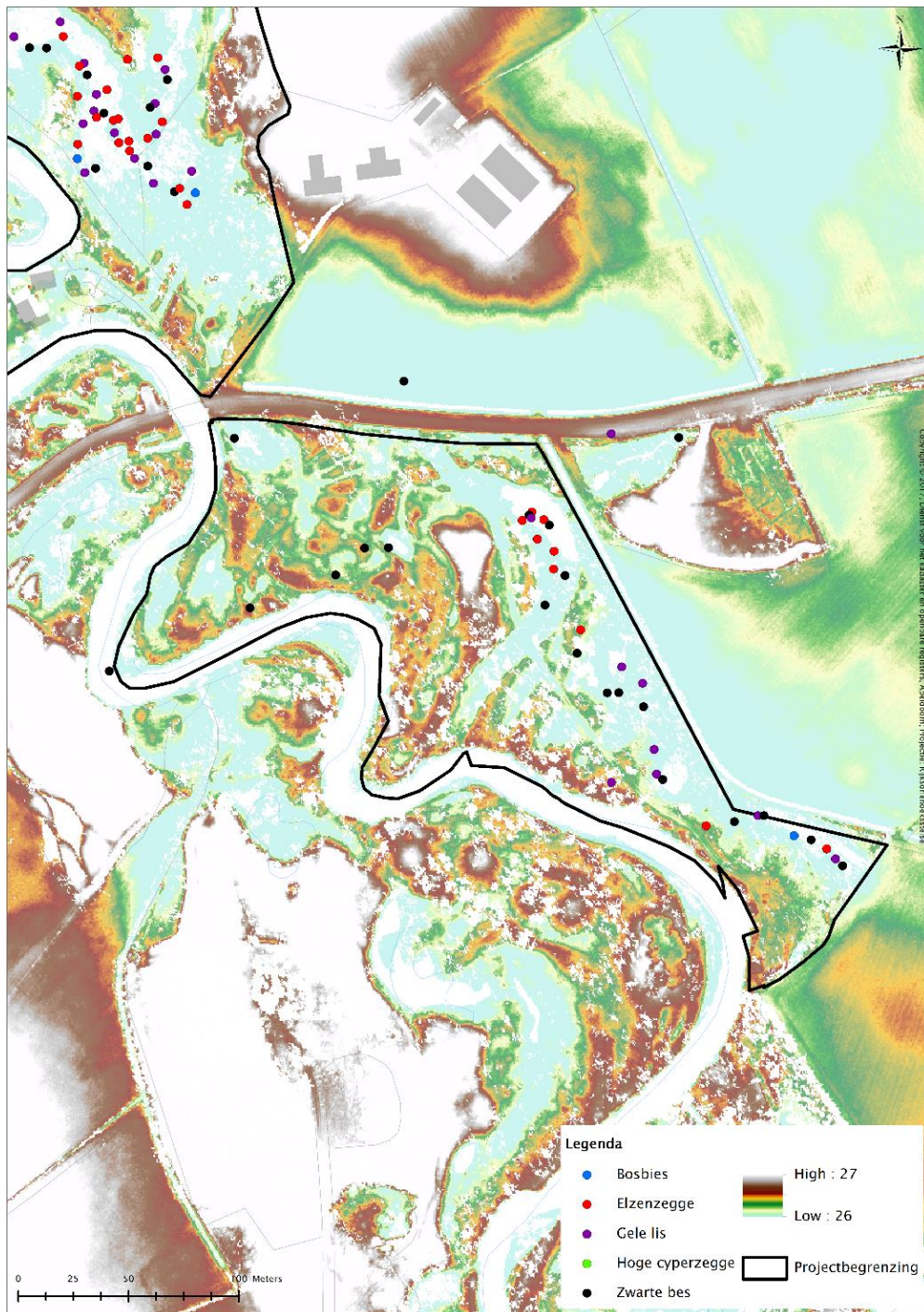


Ligging van de bostypen in het deelgebied Kampbrug-zuid op hoogtekarte geprojecteerd. Elzenzegge-Elzenbroek = Caricielongatae-Alnetum, Beuken-Eikenbos = Fago-Quercetum, Vogelkers-Essenbos = Pruno-Fraxinetum.

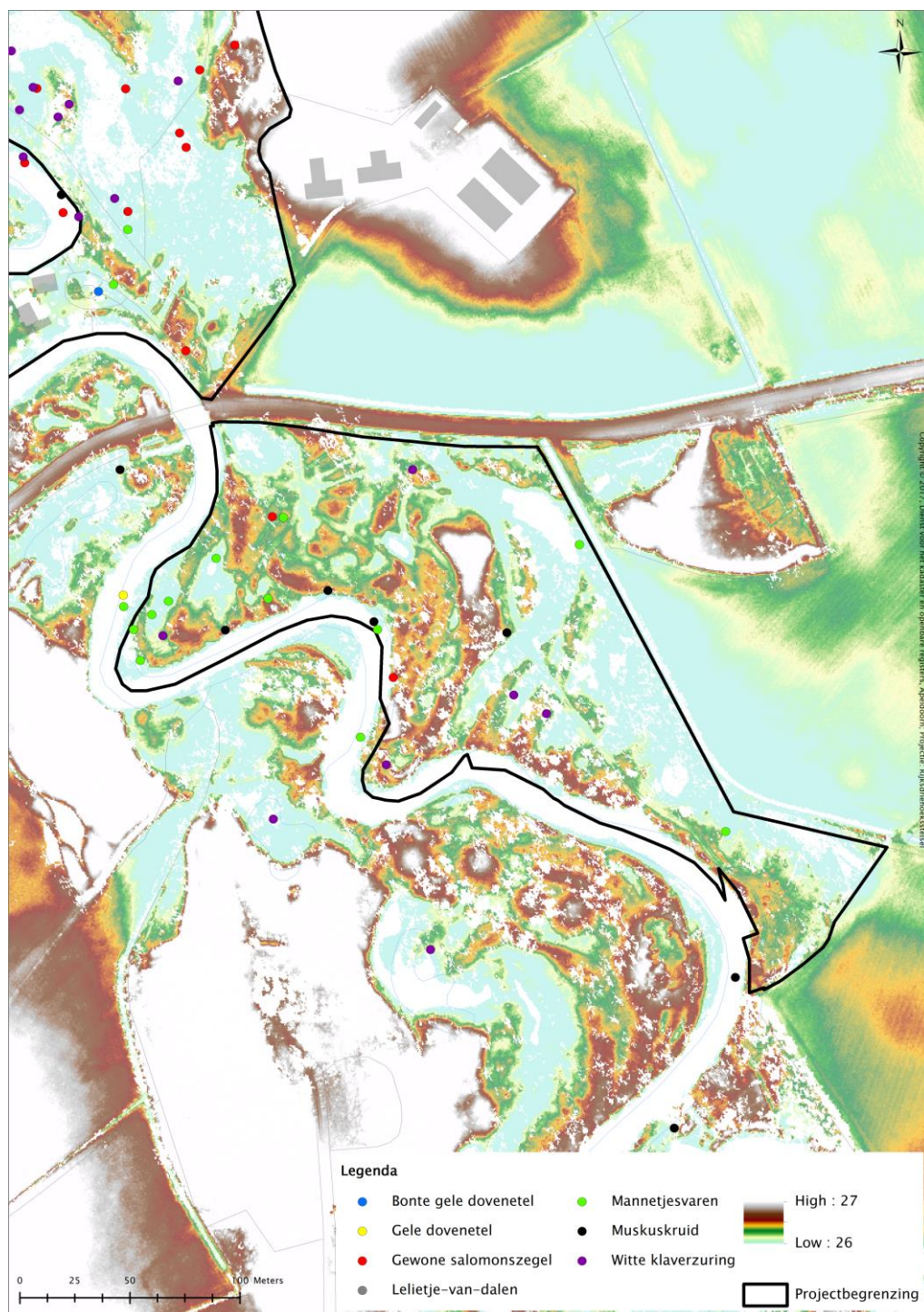
11.1.8 Verspreiding aandachtsoorten Kampbrug-zuid op AHN



Verspreiding van de typische soorten van het Vogelkers-Essenbos in het deelgebied Kampbrug-zuid op hoogtekartaart geprojecteerd.



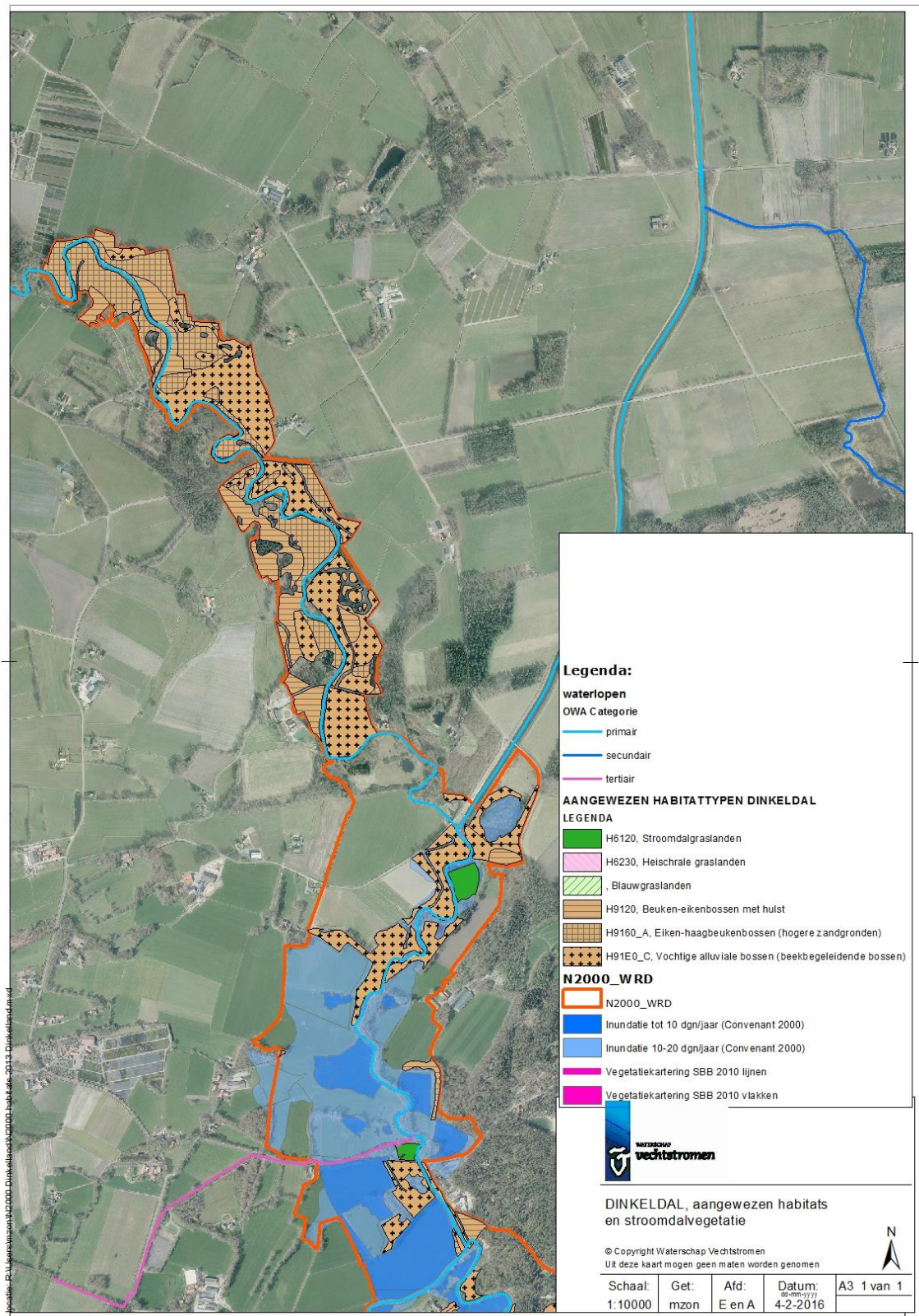
Verspreiding van de typische soorten van het Elzenzegge-Elzenbroek in het deelgebied Kampbrug-zuid op hoogtekaart geprojecteerd.



Verspreiding van de typische soorten van het Eiken-Haagbeukenbos in het deelgebied Kampbrug-zuid op hoogtekkaart geprojecteerd.

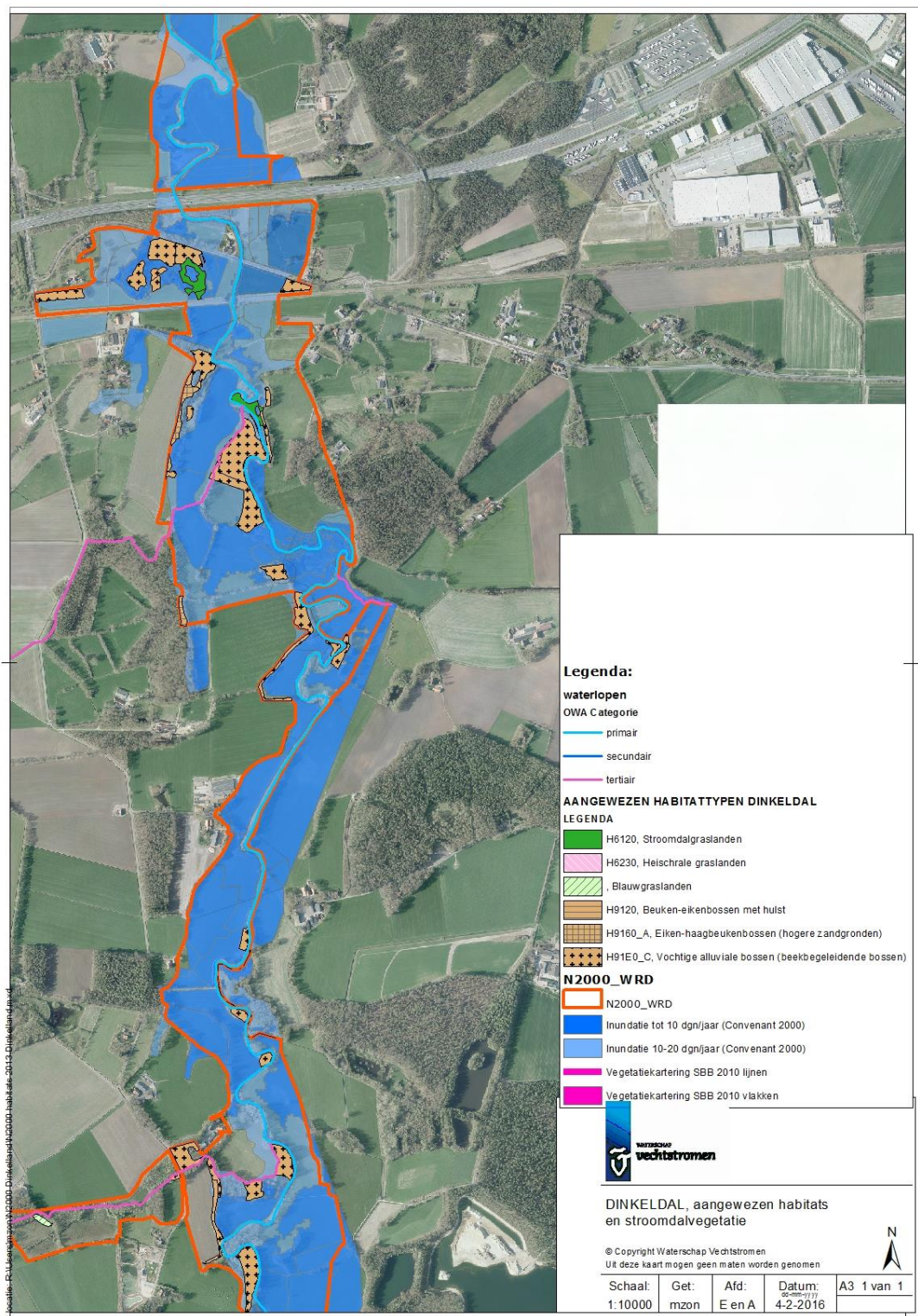
11.2 Bijlage 2 Inundatiekaarten

11.2.1 Inundatiekaart Kampbrug en Kribbenbrug





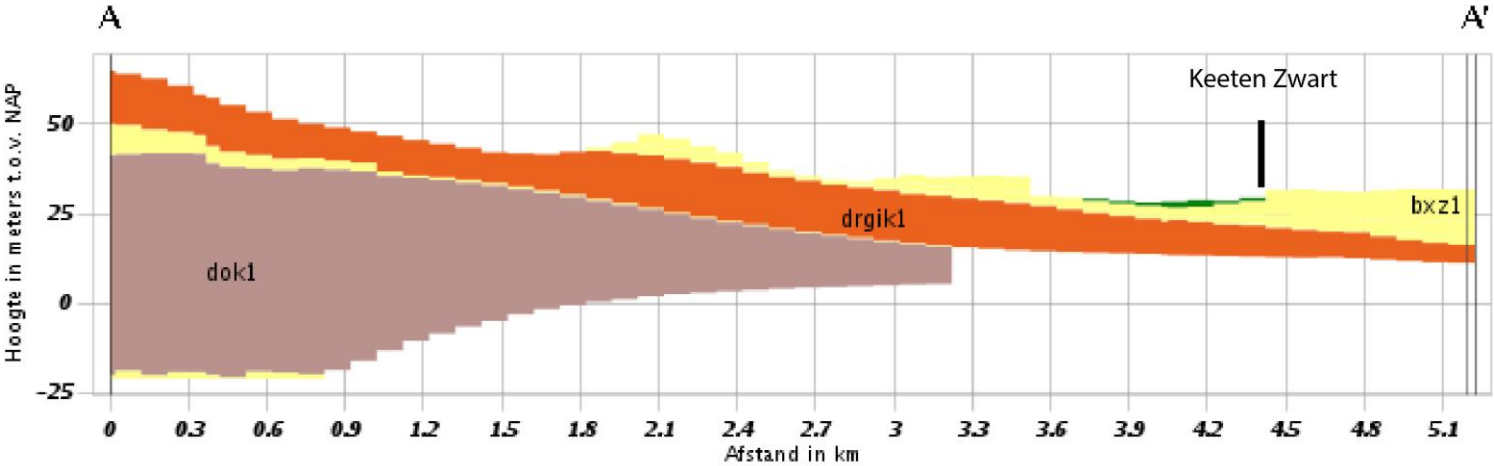
11.2.1 Inundatiekaart Keeten Zwart



11.3 Bijlage 3 Geologische doorsneden DINO loket

11.3.1 Keeten Zwart, Geologische doorsnede REGIS II v2.1

Hoogte t.o.v. NAP: -21



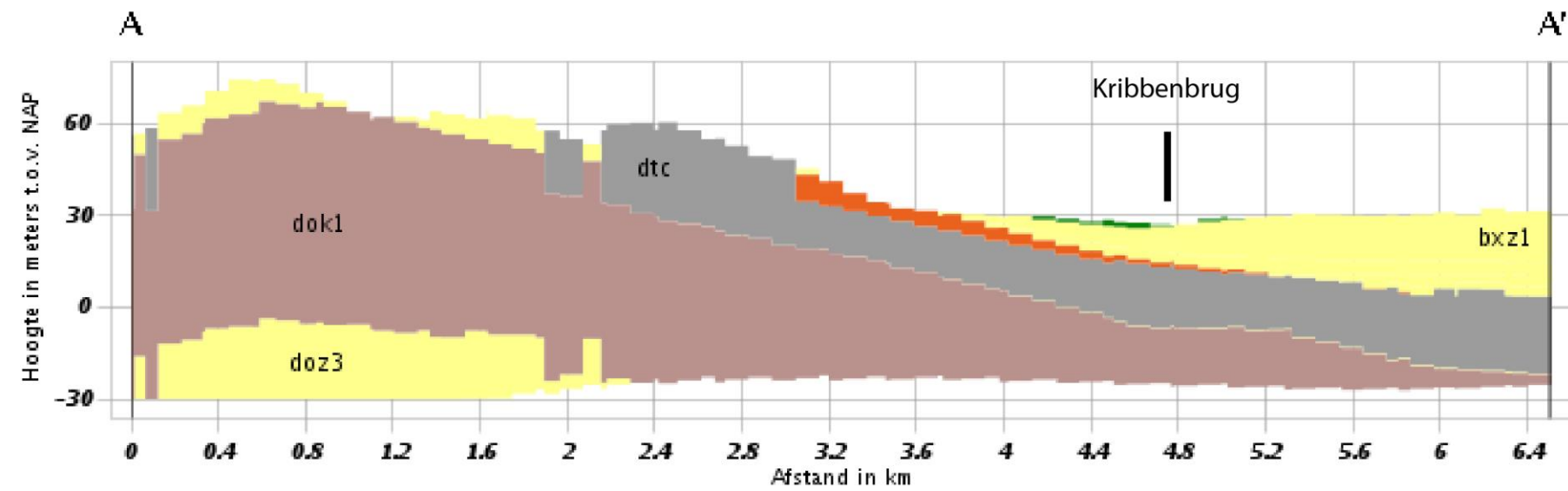
- Zand en klei, Holocene Dinkelafzettingen
- Zandige eenheden (dekzand, gesuuwd zand)
- Klei, Formatie van Drenthe, laagpakket van Gieten
- Klei, Formatie van Dongen



11.3.2

Kribbenbrug Geologische doorsnede REGIS II v2.1

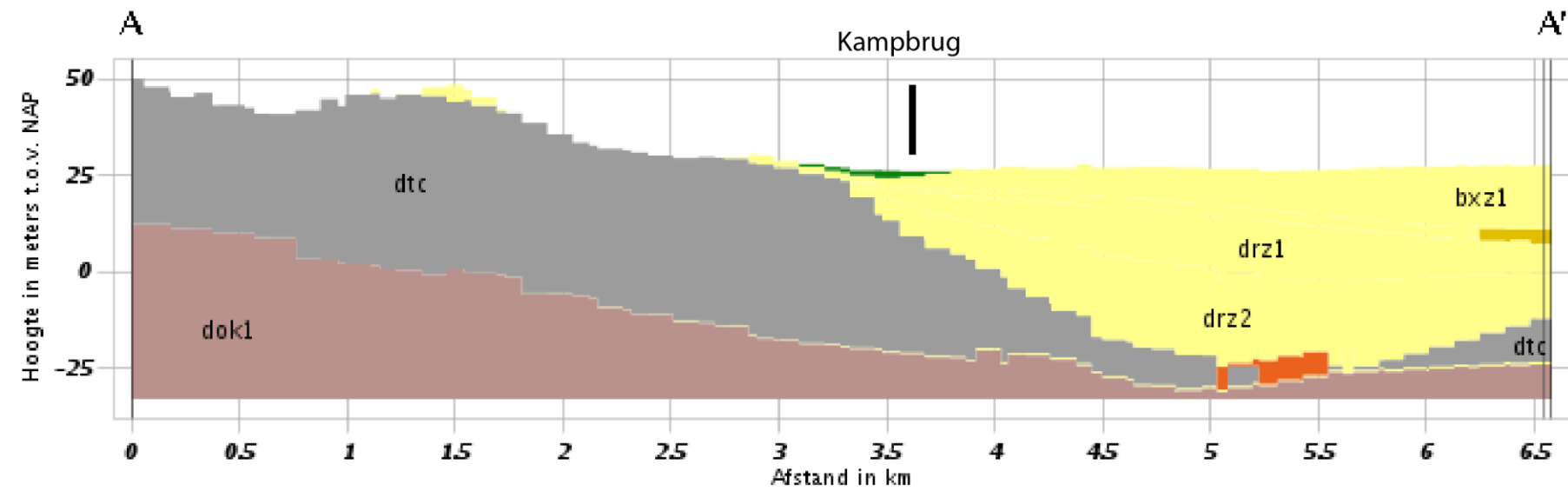
Hoogte t.o.v. NAP: -30



-  Zand en klei, Holocene Dinkelafzettingen
-  Zandige eenheden (dekzand, gesuuwd zand)
-  Klei, Formatie van Drenthe, laagpakket van Gieten
-  Gestuwde complexe eenheid
-  Klei, Formatie van Dongen

11.3.3 Kampbrug-noord en -zuid, Geologische doorsnede REGIS II v2.1

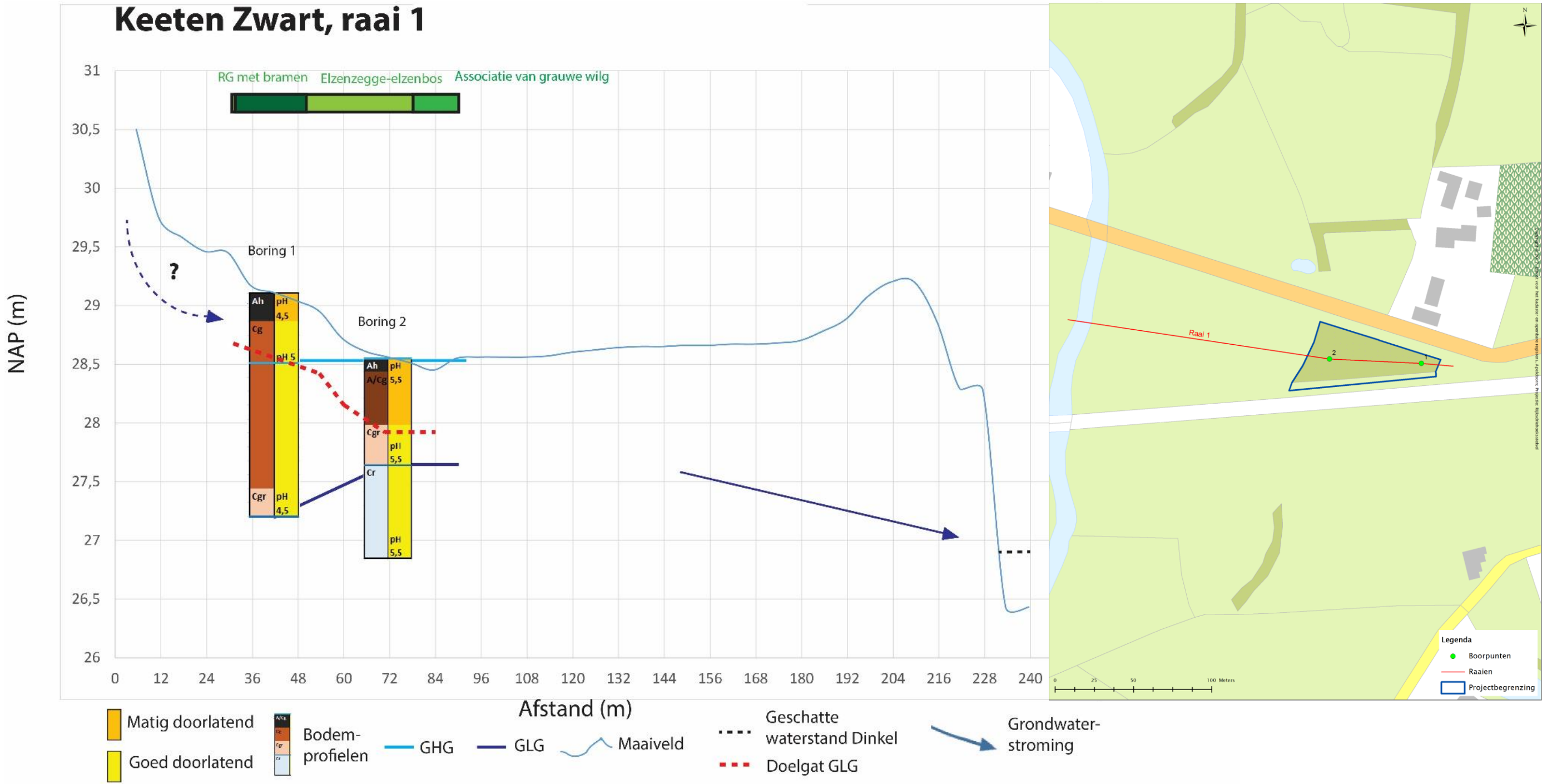
Hoogte t.o.v. NAP: -33



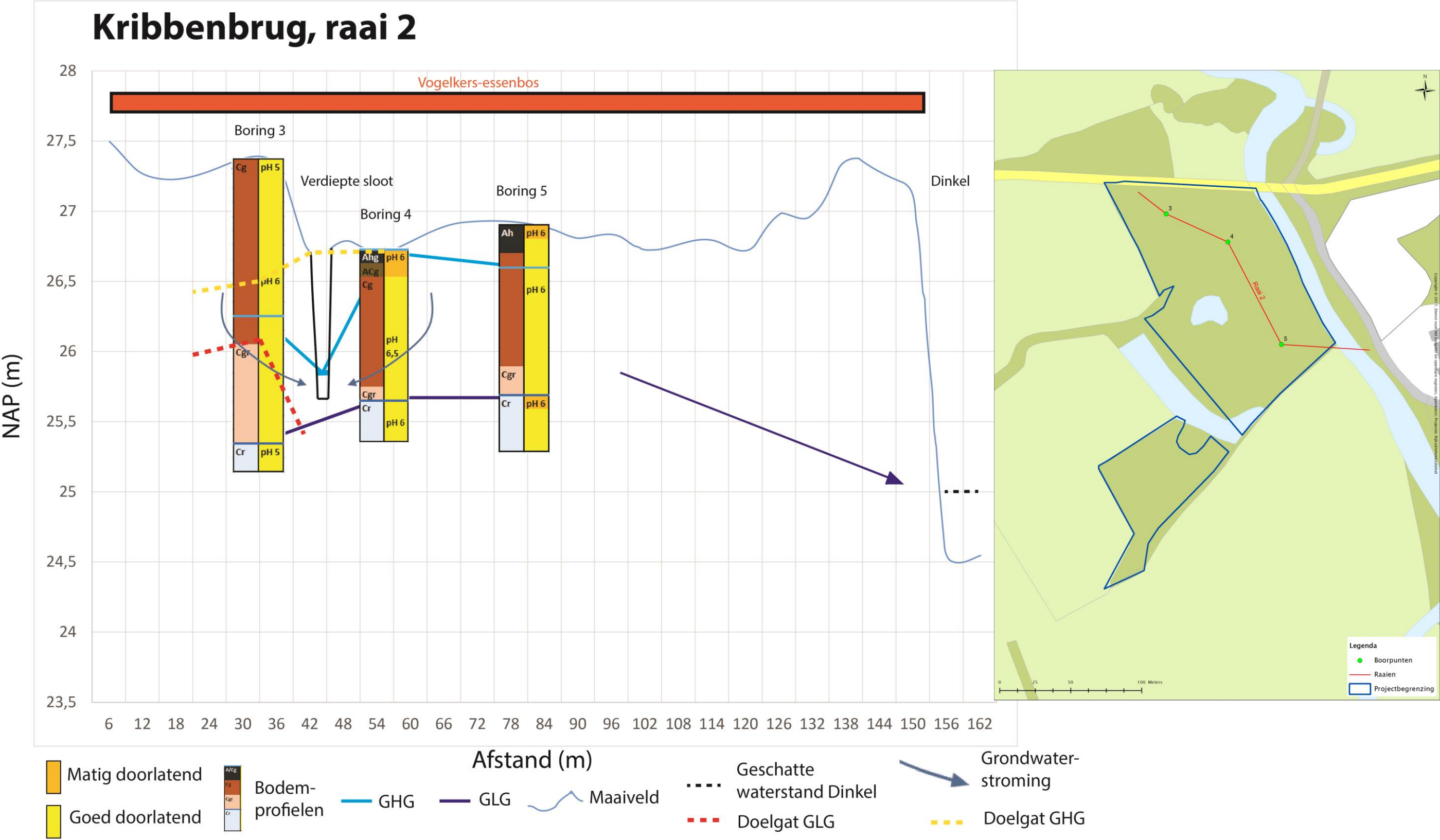
- Zand en klei, Holocene Dinkelafzettingen
- Zandige eenheden (dekzand, gesuuwd zand)
- Klei, Formatie van Boxtel
- Klei, Formatie van Drenthe, laagpakket van Gieten
- Gestuwde complexe eenheid
- Klei, Formatie van Dongen

11.4 Bijlage 4 Landschapsdoorsneden

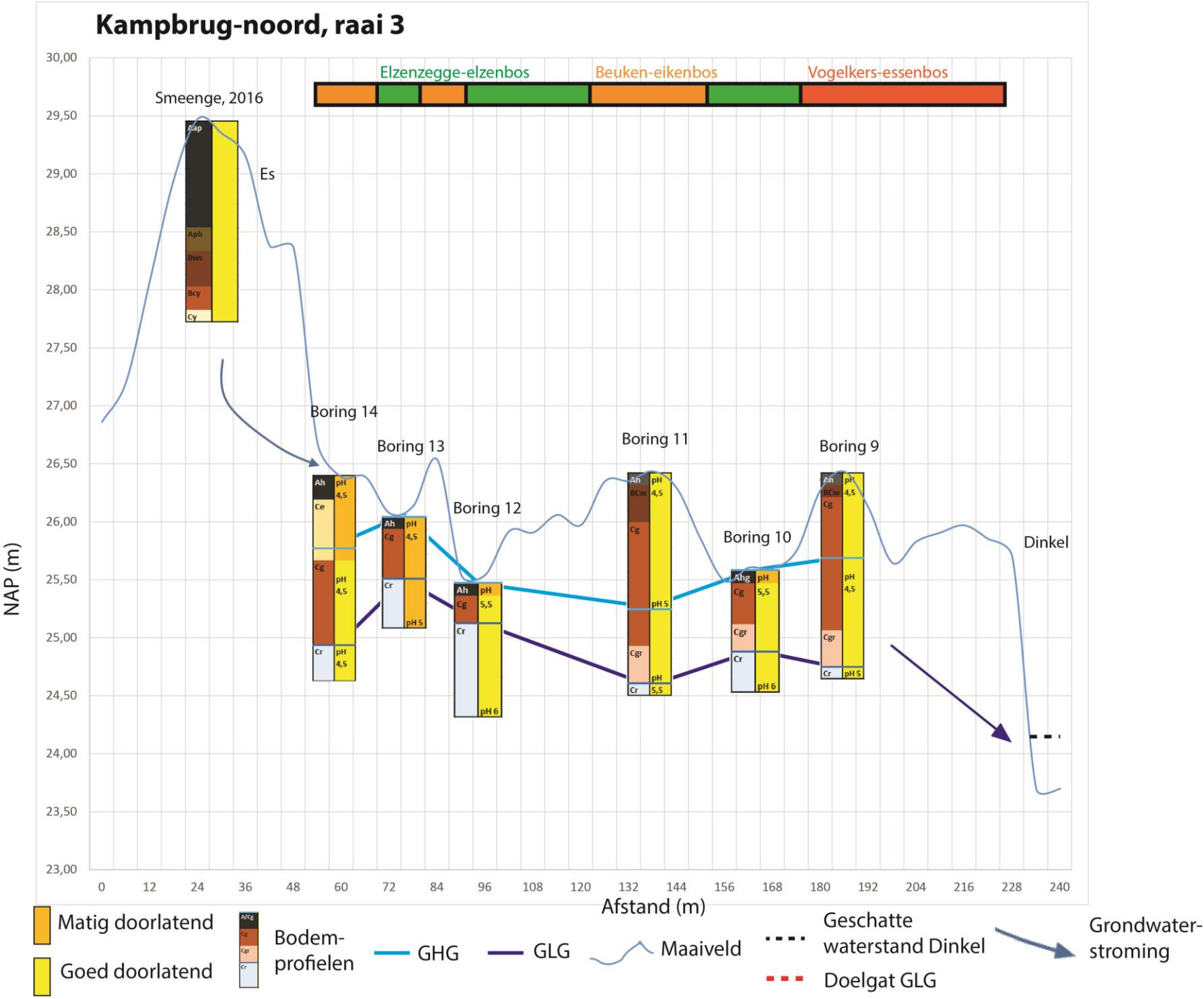
11.4.1 Doorsnede 1 Keeten Zwart



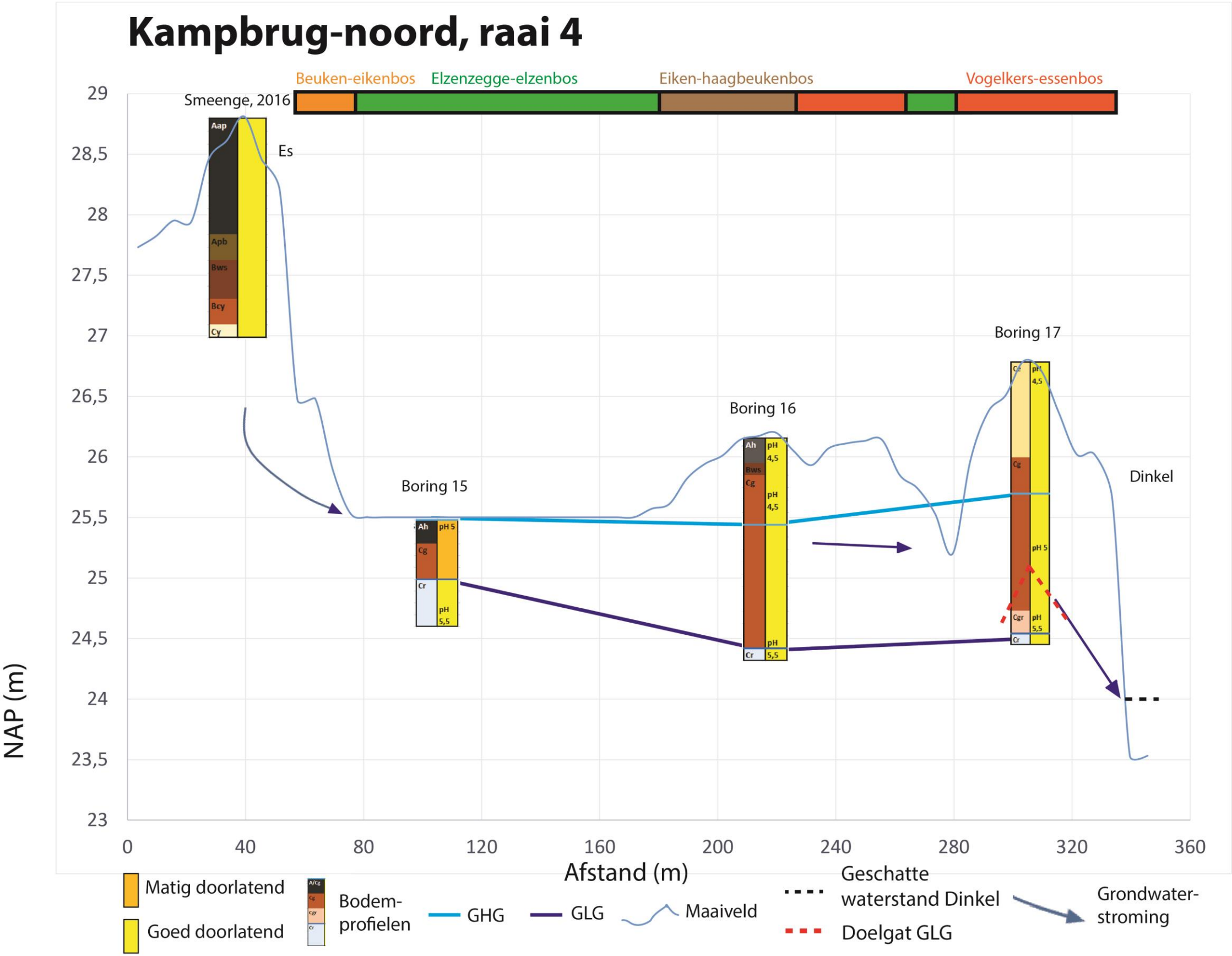
11.4.2 Doorsnede 2 Kribbenbrug



11.4.3 Doorsnede 3 Kampbrug-noord

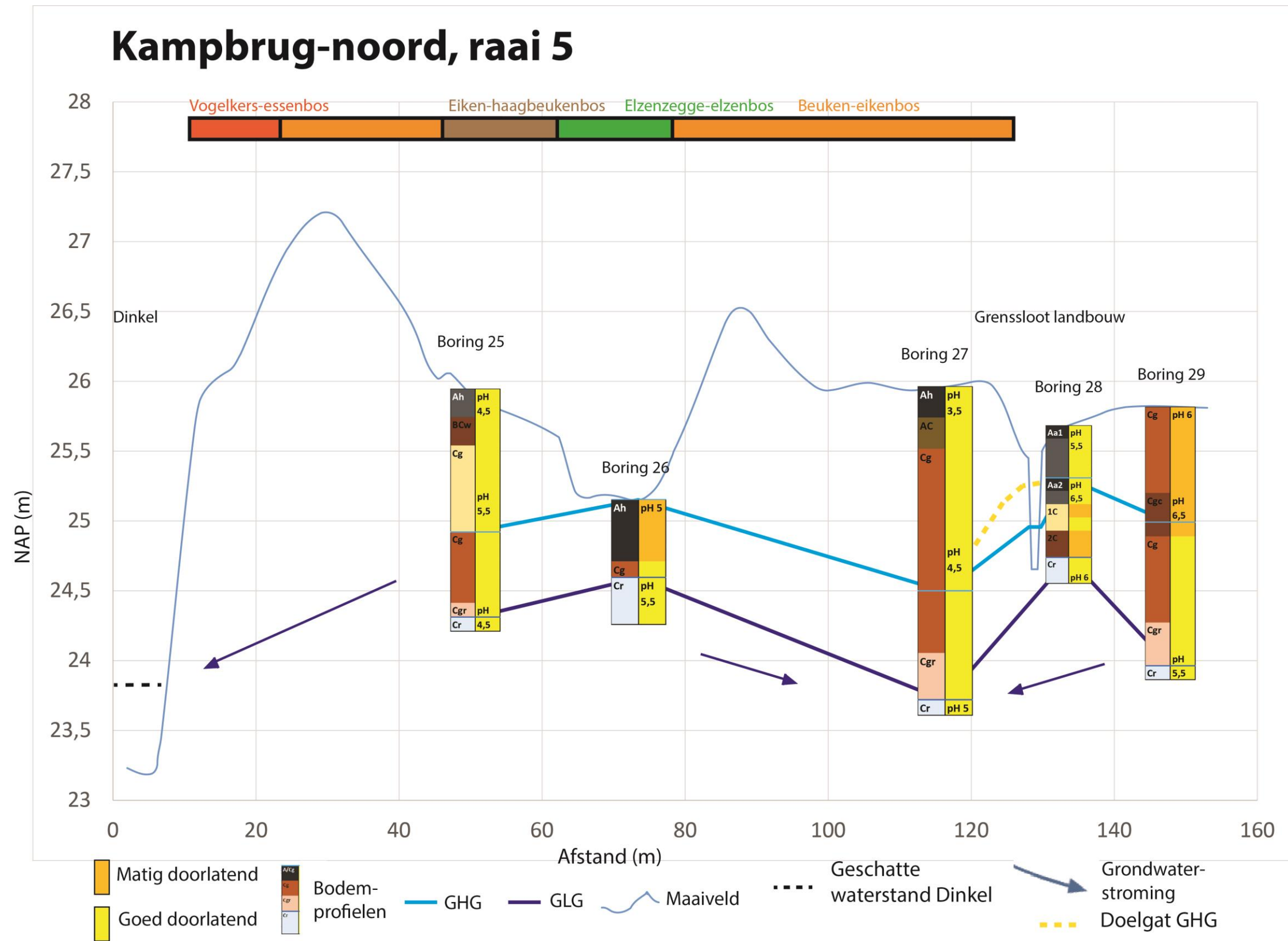


11.4.4 Doorsnede 4 Kampbrug-noord

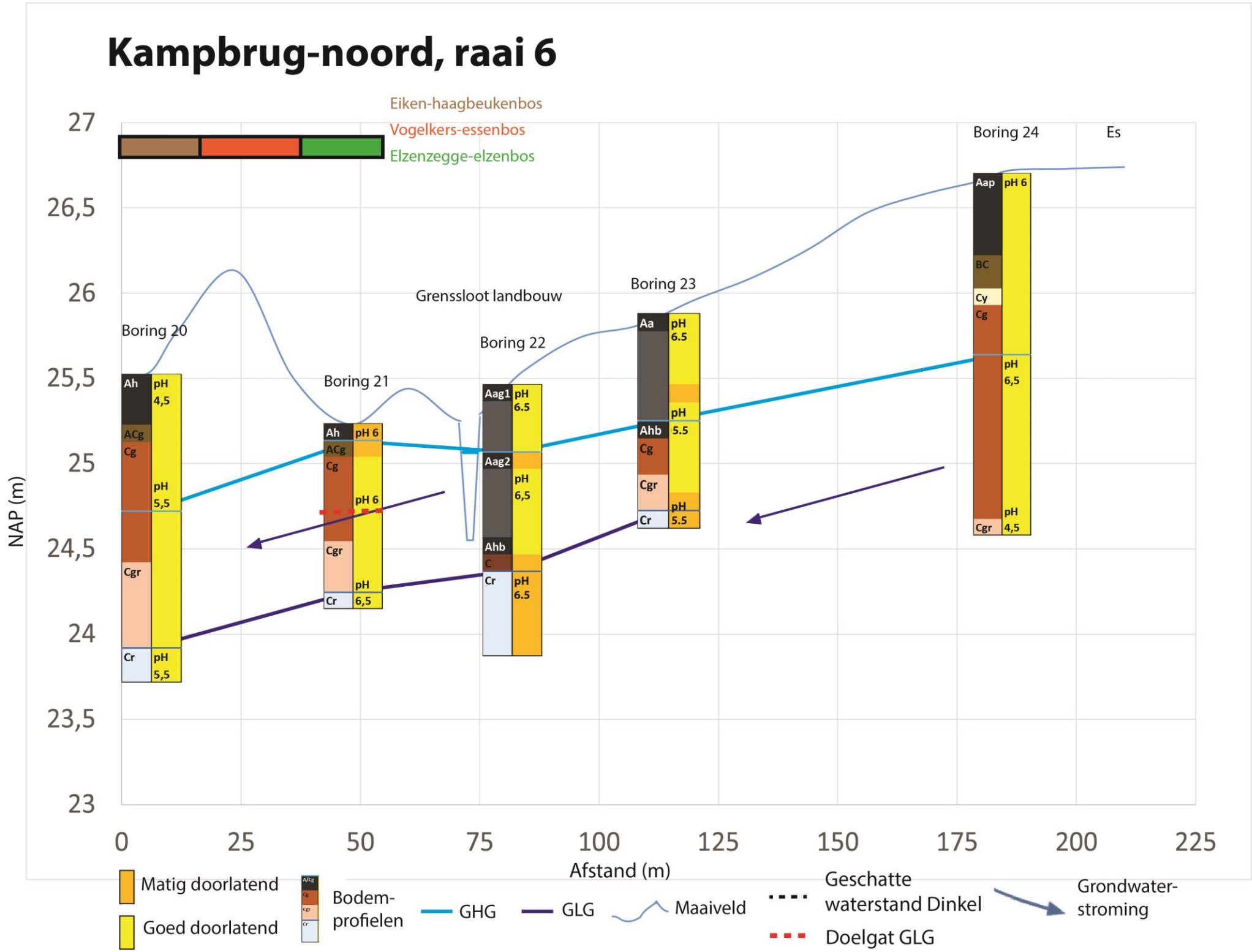




11.4.5 Doorsnede 5 Kampbrug-noord



11.4.6 Doorsnede 6 Kampbrug-noord





Doorsnede 7 Kampbrug-zuid

