

Concretiseren Meetdoelen en inrichting meetnet Regte Heide en Riels Laag



Datum:
25 mei 2021

Versie
Eindconcept

Inhoudsopgave

1 Inleiding	4
1.1 Aanleiding	4
1.2 Onderzoeks- en monitoringsvragen	4
1.2.1 Ecologische onderzoeksvraag	4
1.2.2 Hydrologische onderzoeksvragen	5
1.3 Leeswijzer	6
2 Systeemschets en onderzoeksvragen ecologie	7
2.1 Ecohydrologische context en natuurwaarden	7
2.1.1 Heide en vennen	10
2.1.2 Beekdal van de Oude Lei	11
2.1.2.1 Het Riels Laag ten noorden van de witte brug	12
2.1.2.2 Het dal van de Oude Lei tussen Papenmoeren en Riels Hoefke	13
2.1.2.3 Papenmoeren en De Hoevens	13
2.2 Onderzoeksvragen en hypothesen	14
3 Systeemschets en onderzoeksvragen hydrologie	16
3.1 Regionale hydrologie	16
3.1.1 Invloed van de toename van de onttrekking	18
3.1.1.1 Onderzoeksvraag	20
3.1.2 Invloed van de geologische breuken	20
3.1.2.1 Onderzoeksvragen en hypothesen	22
3.2 Lokale hydrologie	22
3.2.1 Vennen op de hogere terreindelen (Regte Heide):	24
3.2.1.1 Onderzoeksvragen en hypothesen	25
3.2.2 Waterafhankelijke natuur in het dal van de Oude Leij	25
3.2.2.1 Onderzoeksvragen en hypothesen	26
3.2.3 Ruimtelijke monitoring vochttoestand in relatie tot het mozaïek van vochtige en droge heide	27
3.2.3.1 Onderzoeksvragen en hypothesen	28
3.3 Relatie met overige maatregelen	28
3.4 Samenvatting	29
4 Dataverzameling	30
4.1 Meetdoelen	30
4.2 Meetmethoden	30
4.3 Hydrologie	31
4.3.1 Effect van de winning (MDH01)	31
4.3.2 Effect van de breukzone (MDH02)	34
4.3.3 Vennen op de Regte Heide (MDH03)	34
4.3.4 Vennen Riels Laag en beekdal Oude Leij (MDH04)	40

4.4 Ecologie	43
4.4.1 Inleiding	43
4.4.2 Vegetatie en flora	43
4.4.2.1 Gebiedsdekkende kartering	43
4.4.2.2 Procesmonitoring met indicatorsoorten en PQ's	44
4.4.2.3 Gradiënten: transecten of detailkartering	45
4.4.3 Fauna (MDE03)	50
4.4.4 Standplaatscondities (MDE04)	53
4.4.4.1 Standplaatscondities vlakdekkend op basis van indicatiewaarden vegetatiekaart en pq's	53
4.4.4.2 Standplaatscondities op basis van hydrologische metingen	53
4.4.4.3 Standplaatscondities op basis van grond- en oppervlaktewaterkwaliteit	53
4.5 Waterkwaliteit en bodem-pH (MDE05)	55
4.6. Terreinbeheer en maatregelen voor natuurherstel (MDE06)	58
5 Data- en systeemanalyse	60
5.1 Inleiding	60
5.2 Hydrologie	60
5.3 Waterkwaliteit	61
5.4 Vegetatie, flora en fauna	62
6 Planning	64
7 Bronnen	65
BIJLAGE 1 Hydrologisch Meetnet, kaarten en tabellen	67
BIJLAGE 2 Regionaal diep stijghoogte effect	87
BIJLAGE 3 Achtergrondinformatie vennen	89
BIJLAGE 4 Prioriteitstelling ondiepe meetpunten	98
BIJLAGE 5 Selectie automatiseren KWR-punten	100
BIJLAGE 6 Monitoring soorten planten	108
BIJLAGE 7 Overzicht PQ-transecten, habitattypen en vegetatietypen	109
BIJLAGE 8 Detailuitwerking waterkwaliteit bemonstering	111
BIJLAGE 9 Voorbeeld beoordeling veranderingen in abiotiek en vegetatie	112

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Het Natura 2000 gebied Regte Heide & Riels Laag omvat verschillende habitats met ondiepe waterstanden en oppervlaktewater, met daarbij aanwezig kenmerkende, beschermde natuurwaarden. De Regte Heide ligt op een hoog oplopende zandrug en is bedekt met droge en vochtige bossen en heide en in lokale laagten vennen. Het Riels Laag ligt in het beekdal van de Oude Leij en herbergt vochtige en natte bossen en graslanden en gegraven plassen en vennen. Vanuit hydrologisch perspectief is de Regte Heide een inziggebied met hoogdynamisch karakter. Het kent van nature relatief grote fluctuaties in grondwaterstanden en vochttoestand in de hogere terreindelen. In vergelijking hiermee is de waterhuishouding in het Riels Laag stabielere als gevolg van zowel aanvoer van grondwater (kwel) als peilbeheersing van het oppervlaktewater. Deze hydrologische aspecten zijn mede sturend voor de aanwezigheid en ontwikkelingsmogelijkheden van natuur in het gebied. In het Natura 2000-beheerplan Regte Heide & Riels Laag zijn de instandhoudingsdoelen voor de aanwezige habitattypen vastgelegd. Het beheerplan voorziet erin dat de habitattypen in areaal en kwaliteit tenminste gelijk blijven en voor enkele habitattypen geldt een uitbreiding of kwaliteitsverbetering als doel.

Brabant Water heeft op waterwingebied Gilzerbaan (Tilburg) een waterwet-vergunning voor onttrekking van 18M m³/jaar. Daarvan werd tot heden maximaal 14,7M m³/jaar onttrokken, maar vanwege de gestegen vraag naar drinkwater is er behoefte de hele vergunde hoeveelheid te onttrekken. Om deze uitbreiding te mogen realiseren is bij de provincie Noord-Brabant een natuurwetvergunning aangevraagd en verkregen. Het uitgangspunt voor deze vergunning is dat er geen negatieve effecten te verwachten zijn die de natuurdoelen van het Natura 2000-gebied aantasten. De vergunning voorziet in uitgebreide monitoring om dit uitgangspunt te bevestigen, dan wel te verwerpen. Het hele monitoringsplan is erop gericht om abiotische en biotische veranderingen waar te nemen en daaruit de relatie van deze veranderingen met de toegenomen onttrekking vast te stellen. Hiervoor wordt een brede monitoring opgezet, gekoppeld aan de geplande ingreep (toename onttrekking), in combinatie met een uitvoerige eco-hydrologische analyse.

1.2 Onderzoeks- en monitoringsvragen

De onderzoeksvragen bevinden zich in het domein van de ecohydrologie. In deze paragraaf worden de onderzoeksvragen op hoofdlijn benoemd en uitgesplitst in ecologische en hydrologische onderzoeksvragen als basis voor een ecohydrologische analyse. In de hoofdstukken 2 en 3 worden de vragen meer in detail uitgewerkt.

1.2.1 Ecologische onderzoeksvraag

Resulteert de toename van de onttrekking van de Gilzerbaan van 14,7 naar 18,0 miljoen tot vermindering van areaal en/of kwaliteit van de thans aanwezige

habitattypen binnen de begrenzing van het natura2000 gebied Regte Heide en Riels laag?

De sturende processen waarop de voorgenomen onttrekking mogelijk invloed heeft zijn de grondwaterstandsfluctuatie en in lage delen de toestroom van grondwater. Dit zou kan leiden tot een verandering in de vochttoestand, en mogelijk een verandering in zuurgraad en voedselrijkdom. Het is daarbij belangrijk te onderkennen dat ook andere externe en interne factoren dan de voorgenomen toename van de grondwateronttrekking de standplaats beïnvloeden. Belangrijke factoren zijn atmosferische depositie van verzurende en vermestende stoffen, beheeringrepen (kap, maaien, plaggen, branden, begrazing, het opbrengen van kalk of steenmeel), meteorologische variatie, overige onttrekkingen (o.a. beregening) en het oppervlaktewaterbeheer in het natuurgebied en in de omgeving. Daarnaast heeft de ontwikkeling van de vegetatie (natuurlijke successie) invloed op de standplaats. Dit aspect speelt met name op locaties waar recent grote ingrepen in bodem en waterhuishouding zijn gepleegd. Het is belangrijk om in de ecologische monitoring aan deze aspecten aandacht te geven.

- **Ecologische monitoring → toetsing aan Natura2000 doelen**
 - a) **Areaal en toestand habitattypen en typische soorten**
 - b) **Monitoring ecologie in relatie tot:**
 - i) **Toestand en verandering standplaatsfactoren winning gerelateerd**
 - ii) **Toestand en verandering standplaatsfactoren niet winning gerelateerd**

Voor het beantwoorden van de hoofdvraag is dus inzicht in de ontwikkeling van de standplaatsfactoren nodig. Vanzelfsprekend ligt de focus hierbij op de aspecten die raken aan de vochtuithouding omdat de voorgenomen ingreep (toename van de onttrekking) een directe relatie heeft met grondwater en daarmee mogelijk op watergerelateerde standplaatsfactoren.

1.2.2 Hydrologische onderzoeksvragen

De monitoring is erop gericht om het effect van de toenemende onttrekking waar te nemen en te isoleren van andere hydrologische invloeden. De hydrologische onderzoeksvragen zijn op te delen naar schaalgrootte vanuit het regionale diepe systeem tot ecohydrologische deelsystemen binnen het natuurgebied de Regte Heide.

- **Wat is het effect van de toenemende winning op de stijghoogten in de watervoerende pakketten en op de grondwaterstanden?**
- **Welke verandering treedt op in de bodemvocht-beschikbaarheid ter plaatse van:**
 - a) **De centrale en noordelijke vennen,**
 - b) **Het Riels laag,**
 - c) **De omgeving ten zuiden van de breuk (Halve maan, Leemkuilven, Beenbreekven, ven B18, Papenmoeren/dal van de Oude Leij)?**

Het verhogen van de grondwateronttrekking resulteert in een effect met regionale uitstraling. De hydrologische effecten hebben daardoor een opbouw in schaalgrootte van diep naar ondiep, waarbij het effect afneemt met toenemende afstand tot de winning. Dit levert verschillende schaalniveaus waarop de hydrologische effecten moeten worden gemeten. De monitoring moet aansluiten op de schaalgrootte en gaat daarmee van grof naar fijn. Het regionale effect is met relatief weinig meetpunten waar te nemen, terwijl de doorwerking van dit regionale effect op standplaatsniveau een gedetailleerde monitoring vraagt. Het gaat immers uiteindelijk om de vaststelling of een zodanig hydrologisch effect optreedt als gevolg van de winning op het niveau van de standplaatsfactoren van de aanwezige habitattypen.

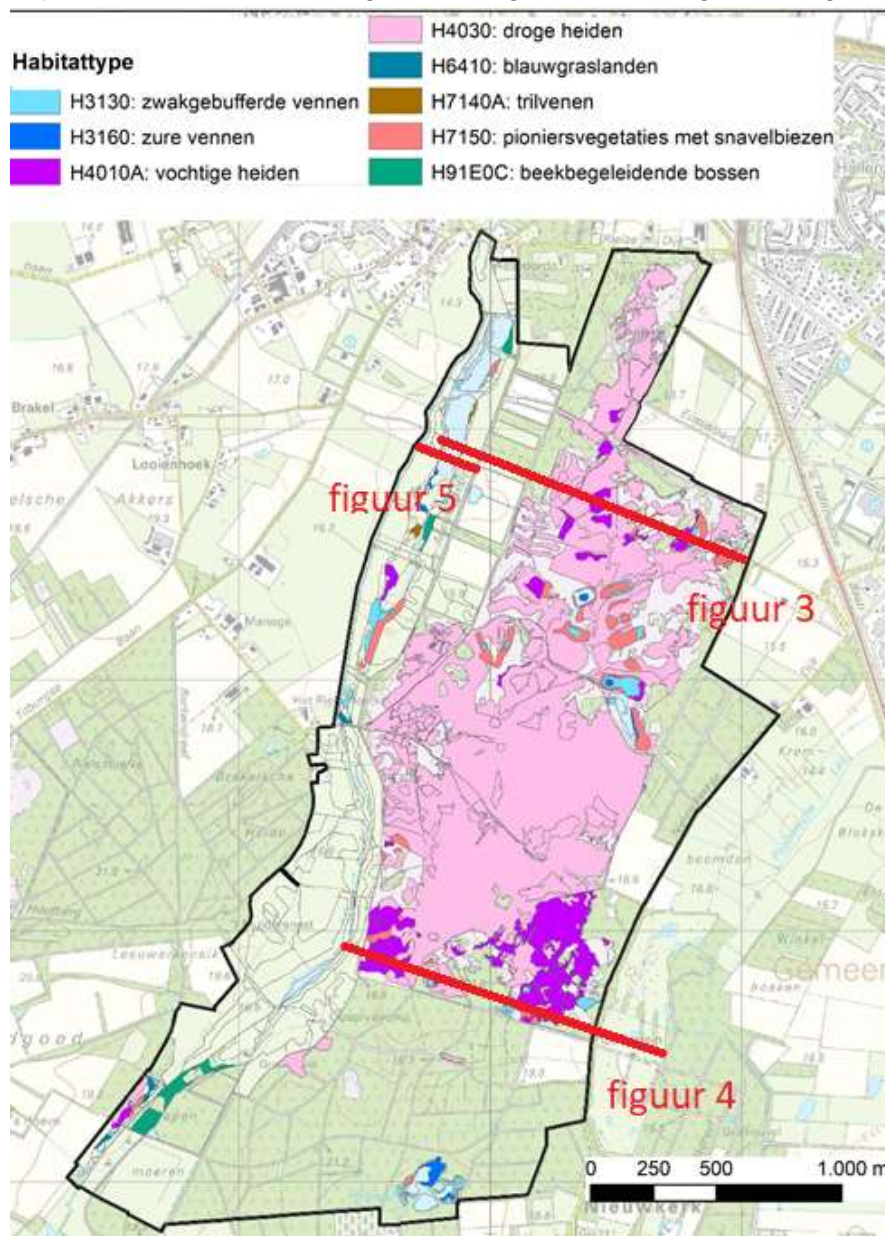
1.3 Leeswijzer

Zowel vanuit de invalshoek van de ecologie (hoofdstuk 2) als vanuit de invalshoek hydrologie (hoofdstuk 3) is vanuit bestaande informatie een systeemschets gemaakt waarmee onderzoeksvragen zijn gedefinieerd. Het splitsen van de twee vakdisciplines in twee afzonderlijke hoofdstukken heeft als voordeel dat de definitie van de benodigde monitoring (hoofdstuk 4) vanuit beide vakdisciplines met bijbehorende schaal (regionaal versus lokaal) kan worden gedefinieerd. Soms levert deze keuze een herhaling van de systeemschets, met name op lokaal niveau omdat juist op het lokale niveau (vensystemen) ecologie en hydrologie meer met elkaar “verstrengeld” raken. Bij de uiteindelijke analyse zullen de verkregen meetgegevens worden samengebracht in een eco-hydrologische analyse. In hoofdstuk 5 worden de eerste contouren geschetst van de aspecten die binnen de eco-hydrologische analyse aan bod komen. In hoofdstuk 6 wordt de langjarige planning van de monitoring weergegeven in combinatie met de momenten waarop de verkregen data uitgewerkt wordt in eco-hydrologische analyses.

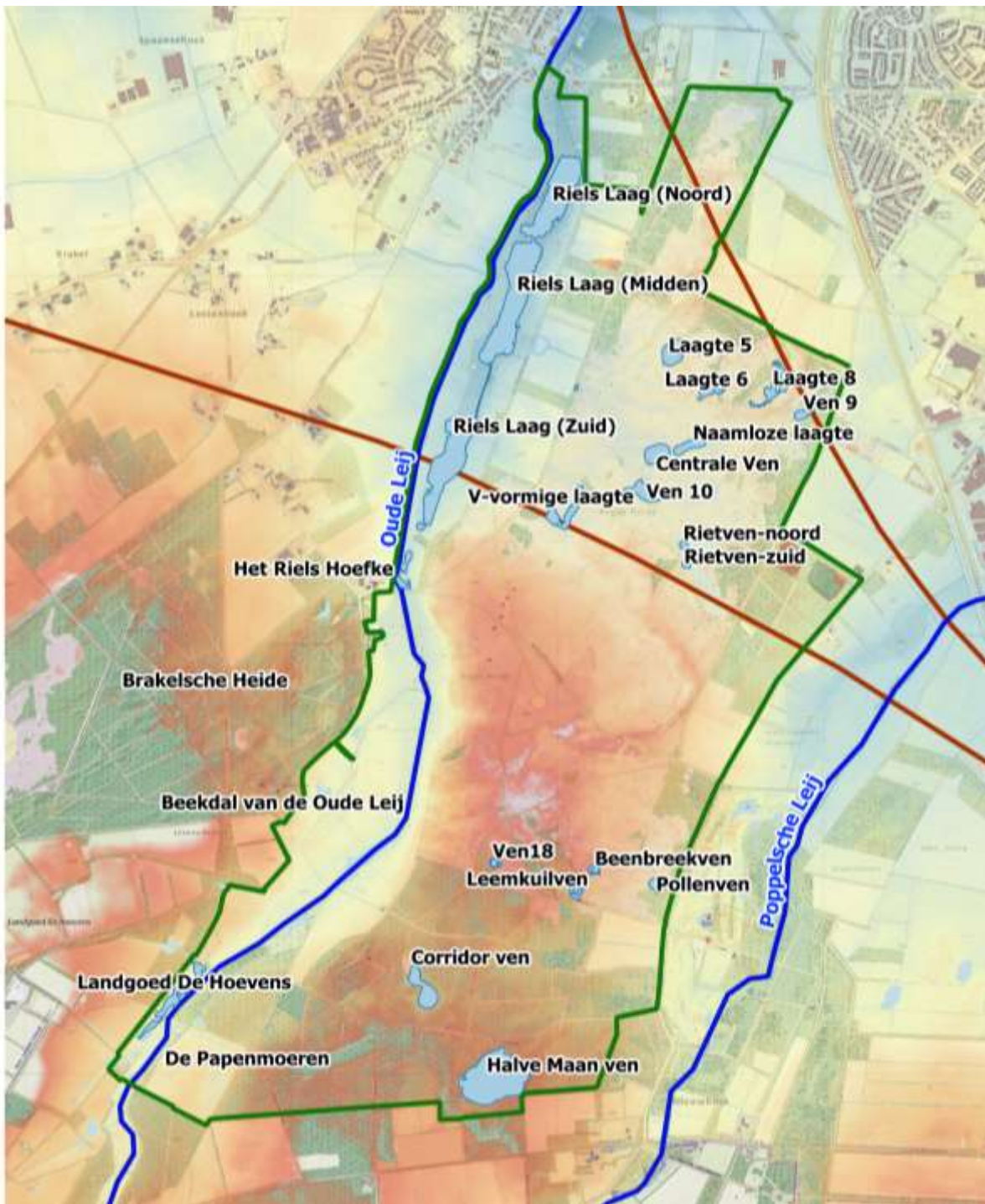
2 Systeemschets en onderzoeksvragen ecologie

2.1 Ecohydrologische context en natuurwaarden

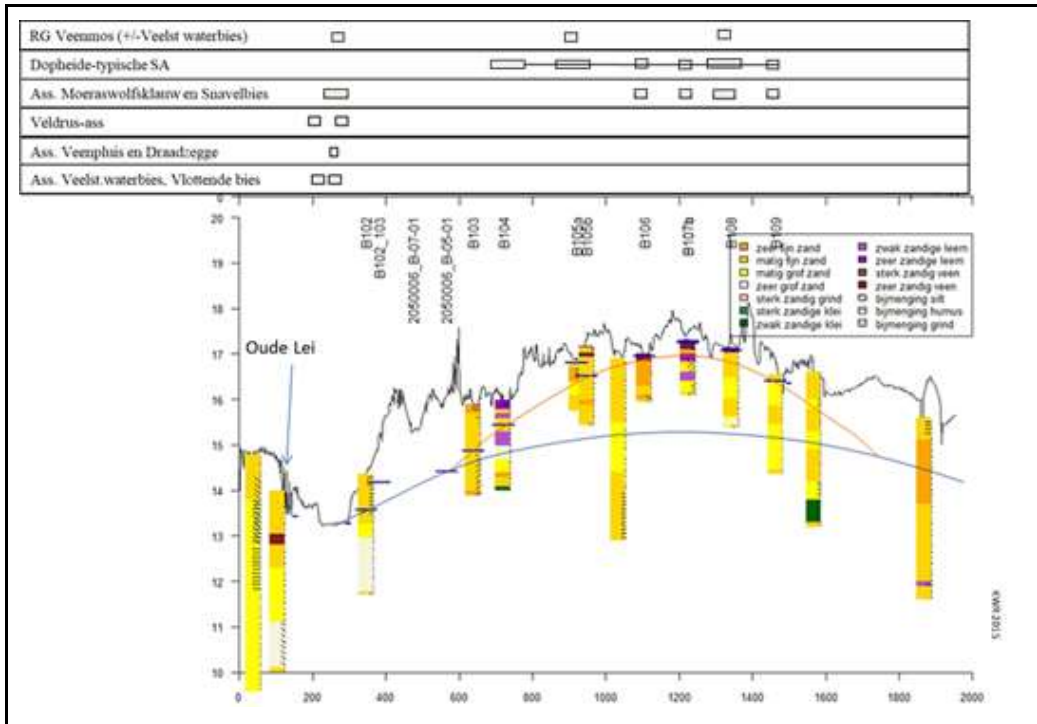
Figuur 1 toont de vigerende habitatkaart. Figuur 2 toont de hoogtekartaart (AHN) en gebruikte toponiemen. In het gebied is er een duidelijke zonering van de Natura-2000 habitattypen (vegetatie) in relatie tot de ligging in het landschap en de waterhuishouding. We schetsen deze zonering (op basis van de situatie in 2106-2020) omdat ze van belang is voor het begrip van relevante (hydrologische) processen en daarmee voor de keuze waar welke aspecten te monitoren. De gradiënt is globaal samengevat in figuur 3, 4 en 5.



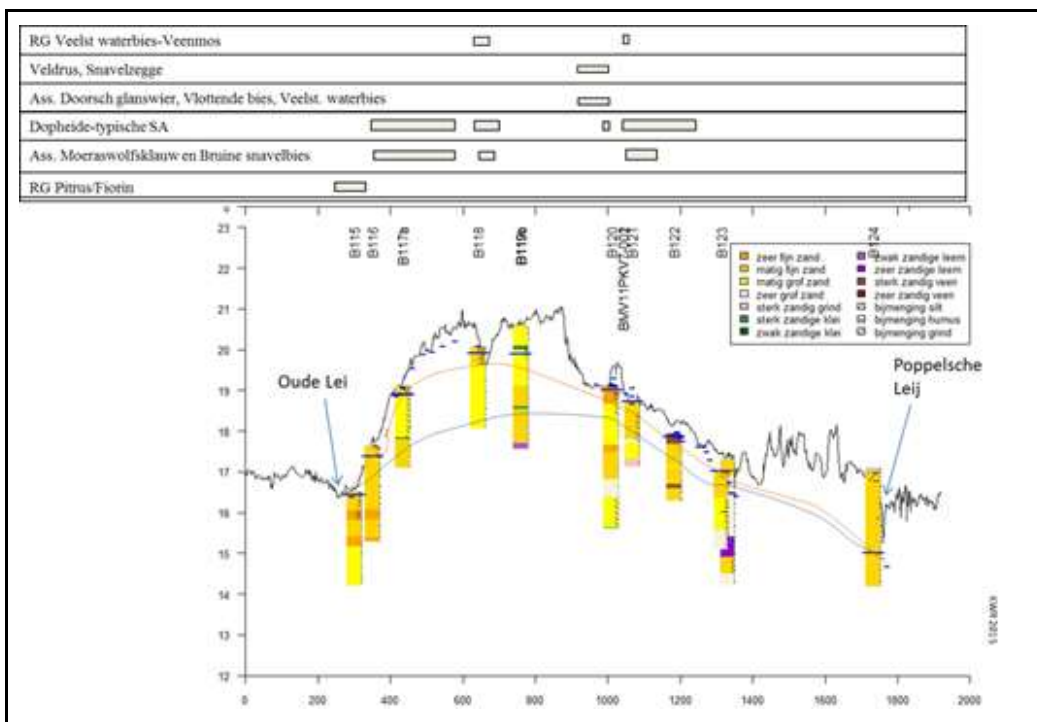
Figuur 1: Topografische kaart Regte Heide en Riels Laag met de aanwezige habitattypen (versie aangeleverd door provincie Noord-Brabant op 12 april 2019) en de locatie van meetraaien uit [redacted] (incl. verwijzing naar de figuren in deze paragraaf).



Figuur 2: Globale hoogtekkaart en ligging van vennen met gebruikte toponiemen



Figuur 3: Verspreiding van vochtminnende vegetatietypen in een transect over de noordelijke rug (). De blauwe en oranje lijn geven de laagst en hoogst gemeten grondwaterstanden in 2015 weer. Voor de ligging, zie figuur 1.



Figuur 4: Verspreiding van vochtminnende vegetatietypen in een transect over het zuidelijk deel van de heide (). De blauwe en oranje lijn geven de laagst en hoogst gemeten grondwaterstanden in 2015 weer. Voor de ligging, zie figuur 1.

2.1.1 Heide en vennen

Op de hoge rug is er een reliëf met hogere delen en lokale laagten, waar op maaiveld regenwater kan stagneren (vennen). Een relatief diepe laagte, "Centrale Laagte" (met o.a. het Centrale ven, Ven 10 en de Rietvennen, zie figuur 2) ligt tussen het meest noordelijke deel van de rug en de meer uitgestrekte zuidelijke rug. Ook binnen deze laagte is er een reliëf met hogere delen en lokale laagten. Regenwater dat op de rug valt, zijgt weg naar de diepere ondergrond of stroomt zijdelings af in de richting van het dal van de Oude Leij (westzijde) of het dal van de Poppelsche Leij (oostzijde). Een deel stroomt over maaiveld af naar de vennen (). Op de hogere delen ligt de grondwaterstand vaak diep onder maaiveld, onderaan de dalflanken kan het grondwater langdurig aan of dicht onder maaiveld staan en treedt mogelijk toestroming vanuit de hogere delen op. Het grondwater in de rug lijkt niet of nauwelijks aangerijkt met mineralen. Uitzondering vormen de Leemputten, waar het grondwater door aanrijking aan een kleilaag waarschijnlijk mineraalrijker is. Tot slot speelt, dat onderaan de flanken delen in gebruik zijn geweest als landbouwgrond en als gevolg van bemesting en bekalking met nutriënten en mineralen zijn verrijkt.

Op de hoogste delen komt vooral droge heide voor (H4030). Op veel plekken is er een mozaïek met vochtige heide (H4010A). Deels wordt dat verklaard door een fijnschalig reliëf, maar deels blijkt het ook verklaard doordat de oude humeuze heidebodem plaatselijk langer vochthoudend is (Jalink et al., 2020). Op lager gelegen delen met ondiepere grondwaterstand overheerst vochtige heide H4010A) (met op recent geplagde delen vaak ook Snavelbiesgemeenschappen (H7150)). Verspreid over de rug komen laagten voor, die zo regelmatig en langdurig onder water staan dat er een 'venvegetatie' groeit. Uit eerder onderzoek () is gebleken, dat de meeste van deze vennen ontstaan door stagnatie op maaiveld van ter plekke gevallen regenwater in combinatie met uit de omtrek over maaiveld afstromend regenwater. Van voeding door toestromend lokaal grondwater lijkt in de meeste vennen niet of nauwelijks sprake. De plassen ontstaan namelijk vaak al terwijl de grondwaterstand nog diep onder de venbodem ligt en voor zover gemeten ligt het venpeil overwegend boven de grondwaterstand in de directe omgeving (Jalink et al., 2020). Deze vennen zijn matig zuur tot zuur doordat het regenwater nauwelijks bufferstoffen bevat. Ook in de vegetatie zijn op de meeste plekken weinig of geen soorten aanwezig die wijzen op toestroming van lokaal grondwater. De venvegetatie bestaat er overwegend uit soorten als Knolrus, Veelstengelige waterbies en eventueel Waterveenmos (RG Knolrus-Waterveenmos en RG Veelstengelige waterbies-Veenmos (H3160 en H3130)). Sommige laagten bevatten slechts korte tijd water en worden na eerder te zijn geplagd (nog?) gedomineerd door Bruine snavelbies (H7150).

Onderaan de flanken van de rug is naar verwachting invloed van toestromend lokaal grondwater mogelijk. Het enige ven op deze positie is het Pollenven. Het ven zelf wordt gedomineerd door horsten Pijpenstrootje met daartussen een vegetatie met Knolrus en/of Veelstengelige waterbies (deels H3130). Aan de venrand valt het veelvuldig voorkomen van Beenbreek op, wat vaak wijst op toestromend mineraal-arm grondwater (Aggenbach et al., 1998). Deze soort komt ook veel voor rond het Beenbreekven, dat veel hoger op de zandrug ligt. Voor beide vennen zijn nog geen hydrologische meetgegevens beschikbaar en kan het voorkomen van deze soort nog niet vanuit de grondwaterhuishouding worden verklaard.. Geheel afwijkend van bovenstaand beeld is de vegetatie in en rond de Leemputten. Dit ven

ligt bovenop de rug met in de ondiepe ondergrond en deels in de oever een kleilaag, waarover vanuit de directe omgeving lokaal geïnfiltrerd en aan de kleilaag aangerijkt lokaal grondwater toestroomt. Dit resulteert in een wat hogere EGV en beter gebufferde pH en een soortenrijkere vegetatie met een venvegetatie van de Associatie van Doorschijnend glanswier, Associatie van Vlottende bies en velden met Drijvend fonteinkruid (H3130) (). Velden met Veldrus en Snavelzegge langs de oevers wijzen ook op lateraal toestromend grondwater ().

Het zuidelijk deel van de zandrug was tot enkele jaren geleden overwegend bedekt met naaldbos ("gemeentebossen") en voor de bosbouw ontwaterd. Alleen het (eveneens vergraven) Halve Maanven bevat meer natuurlijke vegetatie die tot H3130 en H3160 gerekend wordt. De afgelopen jaren is een deel van het bos omgevormd tot heidecorridor (tussen Halve Maanven en Leemputten en tussen Halve Maanven en Oude Lei. Een groot deel van de ontwatering is gedempt. Dit heeft geleid tot vernatting waarbij enkele laagten langdurig onder water staan en een venvegetatie ontwikkelen (o.a. Corridorven). Omdat in dit gebied destijds geen peilbuizen zijn geplaatst is de mate van vernatting niet te kwantificeren. Het is daardoor niet duidelijk wat de invloed van veranderingen in hydrologie zijn op de "oude" Regte Heide (ter hoogte zuidraai).

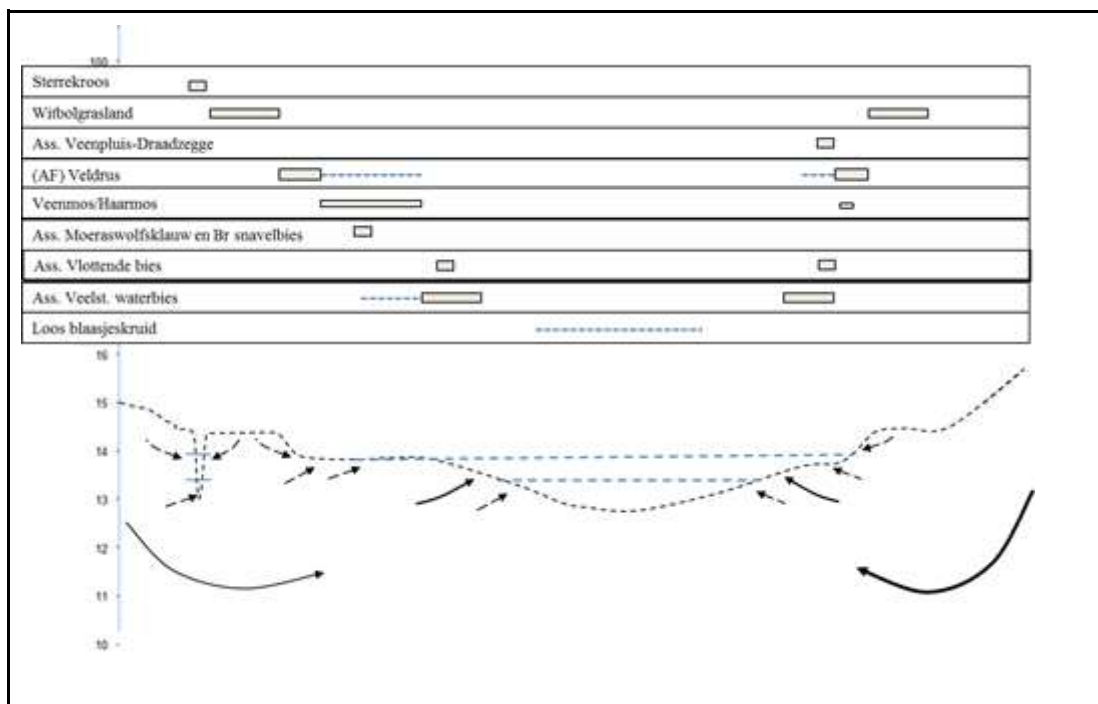
Op de heide en rond de vennen zijn ook andere maatregelen van invloed op vegetatie en (hydro)chemie. In het kader van PAS (en leefgebiedenregeling Noord-Brabant) zijn diverse venoevers geplagd en bekalkt (bron:). Daarna is in het kader van LIFE-project Nardus en Limosa een groot deel van het paraboolduin op- de Regte Heide en brede zone's langs paden geplagd en bestrooid met steenmeel om de mineralenhuishouding te verbeteren (bron:). De effecten op vegetatie en bodem ter plekke worden gemonitord (coördinatie). In hoeverre andere delen worden beïnvloed (verstuiving, afspoeling, invloed op grondwaterkwaliteit) wordt niet gemonitord.

2.1.2 Beekdal van de Oude Lei

Met uitzondering van de Elzenbroekbossen (H91E0c) van de Papenmoeren is het dal van de Oude Leij tot betrekkelijk recent in agrarisch gebruik geweest. Na omvorming tot natuurgebied zijn hier bijzondere natuurwaarden tot ontwikkeling gekomen en treden nog steeds veranderingen in vegetatie op. Het dal wordt gevoed door grondwater dat vanuit de oostelijk gelegen Regte Heide toestroomt en door grondwater dat vanuit de westelijk gelegen Bakelse Hei en (noordelijker) vanuit landbouwgronden toestroomt. De kwaliteit van het grondwater vanuit Regte Heide en Bakelse Hei is niet bekend, maar het is waarschijnlijk hooguit licht aangerijkt met mineralen. EGV en pH in peilbuizen in het beekdal wijzen daar tenminste op (). De Oude Leij voert vanuit het natuurgebied overtollig kwel- en regenwater af, maar voert vanuit de zuidelijker landbouwgebieden ook beekwater aan en door het gebied. Door de aanvoer van grondwater en het peilbeheer is het watersysteem in het beekdal redelijk robuust (). Er kunnen drie deelgebieden worden onderscheiden.

2.1.2.1 Het Riels Laag ten noorden van de witte brug

De ontwikkeling van de huidige natuurwaarden in Riels Laag is op gang gekomen na de natuurtechnische inrichting (2001), waarbij de landbouwgronden zijn afgegraven tot een aantal plassen met vlakke oevers en de beek langs de rand van het dal buitenom het natuurgebied is geleid. Op de hogere randen van de laagten liggen (anno 2015) graslanden, die veelal gedomineerd worden door Veldrus en met o.a. orchideeën en Moeraskartelblad (deels al Veldrus-associatie H6410). Veldrus wijst op laterale toestroming van grondwater naar deze dalranden (). Op het hoge deel van de plasoevers gaat dit over in door Veenmos en Haarmos gedomineerde vegetaties met hier en daar Dopheide en soms Struikheide (mogelijk een ontwikkeling naar H4010A) en de Ass. van Moeraswolfsklauw en Bruine snavelbies (H7150 ()). Afgelopen jaren heeft de veenmosontwikkeling verder doorgezet naar dikke veenmoslagen met al een reliëf van vlakke mosbulten en slenkjes op de kale venbodem. Elders zijn op de oevers ook de Ass. van Veenpluis en Draadzegge aangetroffen en/of Elzenbroekbossen met een ondergroei van Draadzegge en veenmossen (H910c). En er zijn delen waar Rood viltmos domineert en zich een zuurminnende Kleine zeggevegetatie lijkt te ontwikkelen (bij aanwezigheid kwel te rekenen tot H7140A Trilveen).



Figuur 5: Verspreiding van vochtminnende vegetatietypen in een transect over het Riels Laag (noordelijk deel) (Van Loon en Jalink, 2016). Voor de ligging, zie figuur 1.

Op het lage (regelmatig inunderende) deel van de oevers hebben zich 'venvegetaties' ontwikkeld, m.n. de Ass. van Veelstengelige waterbies maar lokaal ook Ass. van Vlottende bies en de Pilvaren-associatie (H3130). Hoewel de grasland-ontwikkeling aan de dalrand lijkt te wijzen op invloed van basenrijker water, wijst de venvegetatie eerder op basenarm en voedselarm water. De afgelopen jaren neemt met name de dominantie van zuurminnende mossen (veenmossen en Rood Viltmos) toe op een flink areaal. Dit wijst eerder op een

ontwikkeling naar zuurminnender vomen van Veenmosrijke Dopheide -ass. (H4010A) en zuurdere Trilveen vegetatie (H7140A) dan op een langdurige aanwezigheid van grote oppervlakten basenminnender Blauwgrasland (H6410). De vegetatieontwikkeling past niet zozeer bij een “typisch” beekdal, maar veeleer bij een oorsprongsituatie of bovenste deel van een bovenloop. Het is ook nog onzeker of de schijnbaar basenrijkere schraallandontwikkeling hoger op de oevers wordt veroorzaakt door de kwaliteit van het toestromend grondwater of door het nog aanwezig zijn van mineralen vanuit vroegere bemesting en/of bekalking. In het laatste geval zou uitloging op termijn leiden tot minder basenrijke standplaatsen. Op basis van veldwaarneming in april 2021 is de indruk dat delen van de zone met Veldrus doorontwikkelen naar zuurdere standplaatsen met een vegetatie die gerekend moet worden tot het Verbond van Zwarte zegge of tot een Veenmosrijke Dopheide-ass. met Veldrus. Op sommige delen is er een snelle ontwikkeling van struweel en vroege stadia van Elzenbroekbos. De autonome ontwikkeling in dit deel is nog onzeker en verloopt snel.

2.1.2.2 Het dal van de Oude Lei tussen Papenmoeren en Riels Hoefke

In dit middelste deel van het beekdal zijn de voormalige landbouwgronden niet afgegraven, maar wel sterk vernat. Dit heeft geleid tot voedselminnende moerasvegetaties met o.a. Riet en Grote lisdodde en Wilgenstruweel en onderaan de dalrand voedselrijke natte graslanden met o.a. Fioringras. Deze vegetatie behoort niet tot een Natura 2000 habitatype. Naar verwachting liggen in deze zone wel mogelijkheden voor verdere ontwikkeling. Op een van de gemaaide delen wijst de vegetatie op een ontwikkeling richting matig voedselrijke graslanden (Pijpenstrootjesorde, mogelijk Blauwgraslandpotenties?). Op andere plekken wordt het aspect bepaald door Pitrus, maar komt al regelmatig Veldrus voor. Potenties in dit deel zijn naar verwachting hoog doordat het hele dal natuurgebied is en aan beide zijden (Regte Heide en Brakelse Heide) het intrekgebied overwegend bestaat uit natuur.

Ook in dit deel van het gebied zijn er ingrepen in het kader van LIFE-project Nardus en Limosa (2021). Een deel van de hogere gronden binnen het dal is ingericht en ingezaaid als reservaatssakker en voor herstel mineralenhuishouding bestrooid met steenmeel. Effecten op bodem en vegetatie ter plekke worden gemonitord (coördinatie [REDACTED]). In hoeverre andere delen worden beïnvloed (verstuiving, afspoeling) wordt niet gemonitord.

2.1.2.3 Papenmoeren en De Hoevens

In de Papenmoeren ligt in het dal een loofbos, deels Elzenbroekbos (H91E0c). Het bos ligt deels op rabatten. Dit bostype is over het algemeen gebonden aan natte, basenrijke standplaatsen. Aan de westzijde van de beek ligt een schuin afgegraven perceel, dat hoort bij Landgoed De Hoevens. Op het perceel ontwikkelt zich een fijnschalige variatie van droge heide (H4030), vochtige heide (H4010A) en lager vochtige schraallanden (H6410) en Snavelbiesgemeenschappen (H7150) en in poelen onderaan de dalrand zijn vensoorten aangetroffen zoals Waterpostelein en Duizendknoopfonteinkruid (H3130) (kartering [REDACTED]).

Bovenstrooms van het Natura 2000-gebied is het beekdal opnieuw ingericht ten behoeve van natuurontwikkeling (ongeveer 2015). Voor zover bekend is er geen monitoring gericht op effecten hiervan op het (benedenstrooms gelegen) Natura 2000 gebied .

2.2 Onderzoeksvragen en hypothesen

Ecologische onderzoeksvraag:

Resulteert de toename van de onttrekking van de Gilzerbaan van 14,7 naar 18,0 miljoen tot vermindering van areaal en/of kwaliteit van de thans aanwezige habitattypen binnen de begrenzing van het Natura2000 gebied Regte Heide & Riels laag?

De voorliggende vraag is of de voorgenomen toename van de onttrekking invloed heeft op het (ondiepe) grondwatersysteem en habitattypen van de Regte Heide & Riels Laag. De directe invloed op habitattypen kan bestaan uit een verandering van het grondwaterstandsverloop en/of de vochttoestand, het eerder droogvallen van vennen of een vermindering van de invloed van lokale kwel. Indirect kan dit leiden tot een verandering in aeratie, zuurgraad en/of voedselrijkdom van de bodem en in vennen tot een verschuiving van de concurrentieverhouding tussen inundatie-afhankelijke soorten (waterplanten, vensorten) en soorten die het beter doen bij geen of weinig inundatie. Dergelijke veranderingen kunnen leiden tot een verschuiving van venvegetatie naar vochtige heide, van vochtige naar drogere heide, van min of meer basenminnende naar zuurtolerante vegetatie en/of tot een toename van voedselminnende plantensoorten.

Tegelijkertijd en deels ook voorafgaand aan de toename van de onttrekking zijn er ook andere ingrepen en processen die van invloed zijn (geweest) op standplaatscondities en plantengroei van Regte Heide en Riels Laag en die interfereren met eventuele effecten van de toename van de winning. Een deel van de in het Natura 2000 beheerplan genoemde maatregelen is al enkele jaren geleden genomen en is dus van invloed op de huidige (nieuwe) nul-situatie. Een ander deel van de maatregelen is in uitvoering of voorzien voor de (nabije) toekomst.

Overzicht van zulke maatregelen en processen (niet uitputtend):

- dempen/stuwen afwateringen op de heide en in gemeentebossen (vernatting)
- stuwen in dal Oude Lei (vernatting)
- peilverhoging Poppelsche Leij (nog niet uitgevoerd)
- toename grondwateraanvulling door omvorming van naaldbos naar heide en door plaggen vergraste heide (vernatting en pioniersituatie)
- plaggen of afgraven (Hoevens (jaar?), Riels Laag noord (ca. 2000)) (pioniersituatie en (nog steeds) successie)
- plaggen heide en vennen (geleidelijk, zie GISbestanden)(pioniersituatie)
- plaggen en bekalken venoevers (PAS-maatregel; pH standplaats, mogelijk effect waterkwaliteit)

- plaggen en steenmeelgift heide-bermen en paraboolduin (LIFE Nardus en Limosa, 2020; standplaatsverbetering, mogelijk effect omgeving)
- steenmeelgift (Life Nardus en Limosa, delen Riels Laag zuid)
- vegetatiebeheer (maaïen, chopperen, drukbegrazing, branden, boompjes trekken)
- bodemvorming en successie
- stikstof-depositie
- droge en natte jaren

Het areaal en de kwaliteit van de habitattypen wordt dus bepaald door een scala aan processen en maatregelen.

Met dit scala aan mogelijke invloeden in gedachten is de hoofdvraag vertaald naar de onderzoeksvragen:

- Treedt er een verandering in het areaal en de kwaliteit van habitattypen in het Natura 2000-gebied op na een toename van de grondwateronttrekking? Zo ja, zijn deze positief of negatief? Relevante kenmerken van habitatkwaliteit zijn (Min.LNV, 2014):
 - vegetatietypen (en variatie daarin)
 - typische soorten (en variatie daarin)
 - voldoen abiotische condities aan de ecologische vereisten N2000
 - overige kenmerken van structuur en functie
- Vinden er veranderingen plaats in de standplaatscondities van de habitattypen in de periode na een toename van de grondwateronttrekking?
- Welke invloed hebben deze veranderingen in standplaatscondities op de habitattypen?
- In hoeverre kunnen eventuele veranderingen in sturende processen en standplaatscondities en/of soortensamenstelling worden toegeschreven aan de toename van de grondwateronttrekking? In welke mate spelen andere interne en externe factoren een rol van betekenis, zoals beregening, regulering oppervlaktewaterpeilen, meteorologische condities, natuurbeheermaatregelen, successie.
- Om deze laatste vraag te kunnen beantwoorden is het ook nodig te weten welke ingrepen in en om het gebied zijn geweest

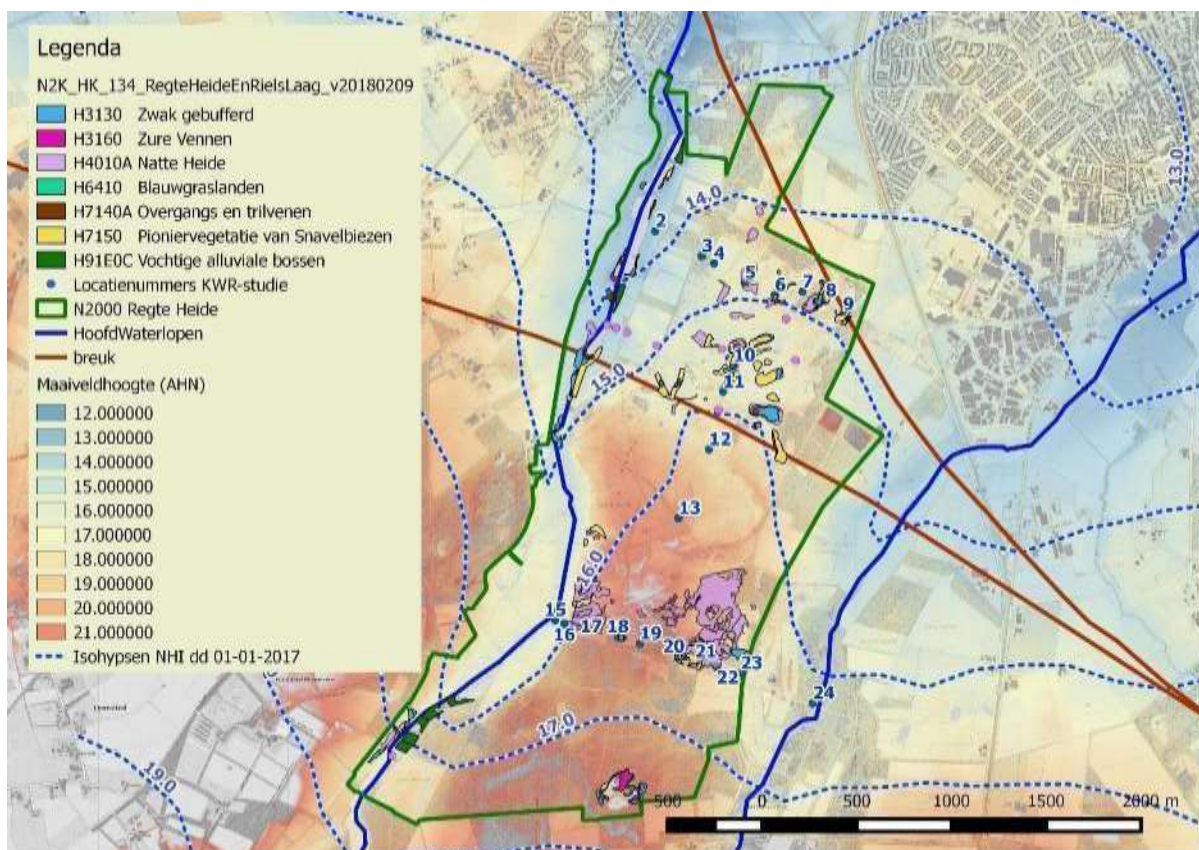
Deze onderzoeksvragen worden in hoofdstuk 4 vertaald naar aanpak van de monitoring

3 Systeemschets en onderzoeksvragen hydrologie

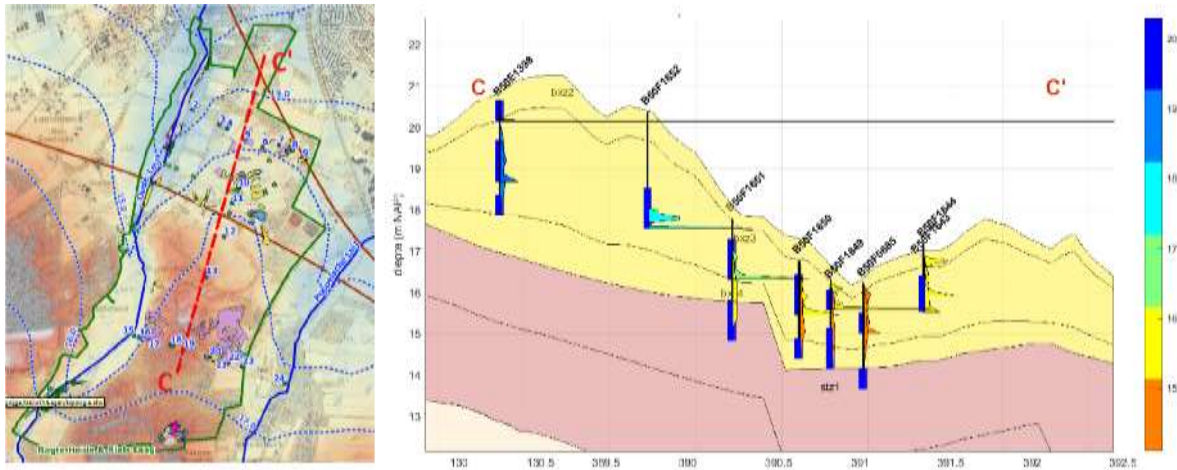
3.1 Regionale hydrologie

In figuur 6 is ruimtelijk de hydrologische context van de Regte Heide en het Riels Laag weergegeven. De Regte Heide vormt een hoog gelegen rug tussen de twee beekdalen van de Oude Leij en de Poppelsche Leij. Uit het isohypsenbeeld is af te leiden dat deze beide beken een drainerend effect hebben. De opbolling van de grondwaterstand onder de Regte Heide wordt gevoed vanuit infiltrerende neerslag rechtstreeks op de Heide en grondwaterstroming vanuit de zuidelijke hoger gelegen gebieden.

De informatie uit figuur 6 roept ook de vraag op in hoeverre de overgang van het voedingsgebied ten zuiden van de breuk invloed heeft op de stijghoogten ten noorden van de breuk. De opbolling van de stijghoogten tussen de twee beeksystemen lijkt minder sterk ten noorden van de breuk. Dit kan bijvoorbeeld duiden op contrast in de doorlatendheid van de bodem ten noorden en zuiden van de breuk, maar ook de ontgroningen ten noordoosten van de Regte Heide kunnen een rol spelen.

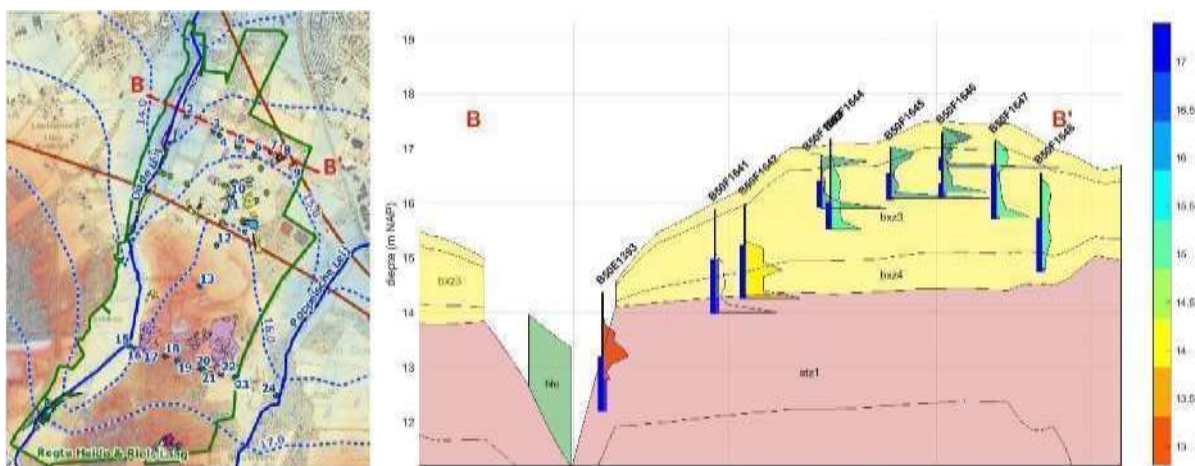


figuur 6: Ruimtelijke kenmerken van het hydrologische systeem Regte Heide en Riels Laag



figuur 7: Dwarsdoorsnede (Zuid-Noord), Hydrologie Regte Heide en Riels Laag

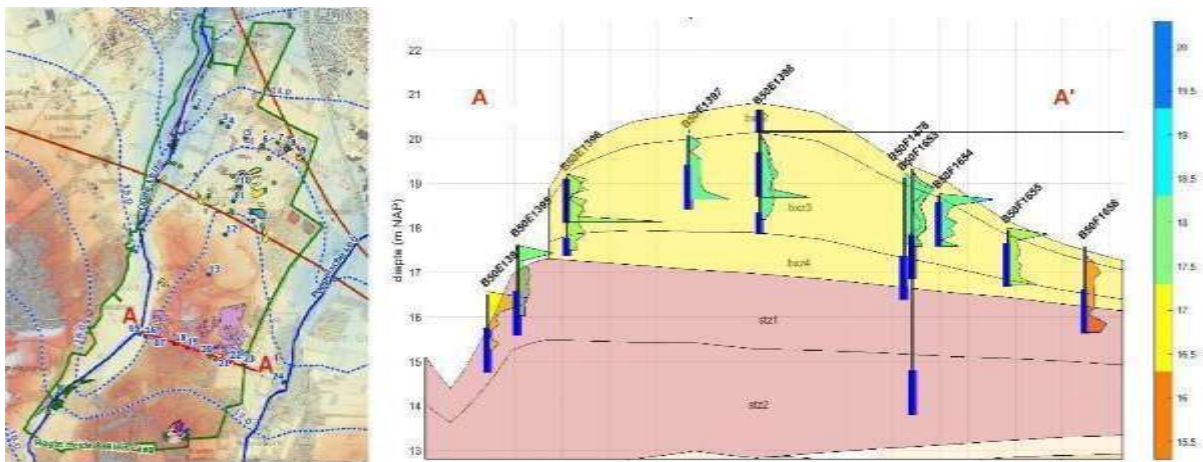
In figuur 7 is een dwarsdoorsnede zichtbaar van Zuid naar Noord door de Regte Heide. De positie van de dwarsdoorsnede is weergegeven in het linker deel van de figuur. In het rechterdeel van de figuur is per waarnemingsfilter de dynamiek van de stijghoogten zichtbaar gemaakt door de frequentie van het voorkomen van stijghoogten als een verticale 'area-plot' weer te geven (Veel hoge waterstanden duidt in deze areaplot op standen boven maaiveld, terwijl de hoge frequentie aan de onderzijde van de areaplot duidt op droogval van het filter). Uit deze figuur is af te leiden dat de stijghoogten van alle meetpunten een kenmerkend groot dynamisch bereik hebben. In dit lengteprofiel heeft de grondwaterstijghoogte een sterke noordelijke gradiënt van $\sim 2\text{‰}$, min of meer parallel aan de gelaagdheid van de Waalre Klei. Veel ondiepe filters vallen 's zomers droog. Naar het zuiden lopen de ondiepe grondwaterstanden in het dwarsprofiel op. Op basis van de doorsnede in figuur 7 is niet vast te stellen of deze oplopende stijghoogten ook in de diepere watervoerende pakketten voorkomen. Thans zijn er geen diepe meetpunten aanwezig die hier uitsluitsel over kunnen geven.



figuur 8: Dwarsdoorsnede (West-oost), Hydrologie Regte Heide en Riels Laag, noord

In figuur 8 is zichtbaar dat op de hoge delen van de Regte Heide de dynamiek van de grondwaterstanden groot is. In de figuur is tevens de opbolling zichtbaar die zorgt voor grondwaterstroming richting het Riels laag. Deze afstroming vormt in het Riels Laag de basis

voor de gelijkmatiger waterhuishouding ()
Tussen de Oude Leij en de waterscheiding op de Regte Heide is in de winter sprake van een verhang van 0.3% (3 meter op 1000 meter afstand).



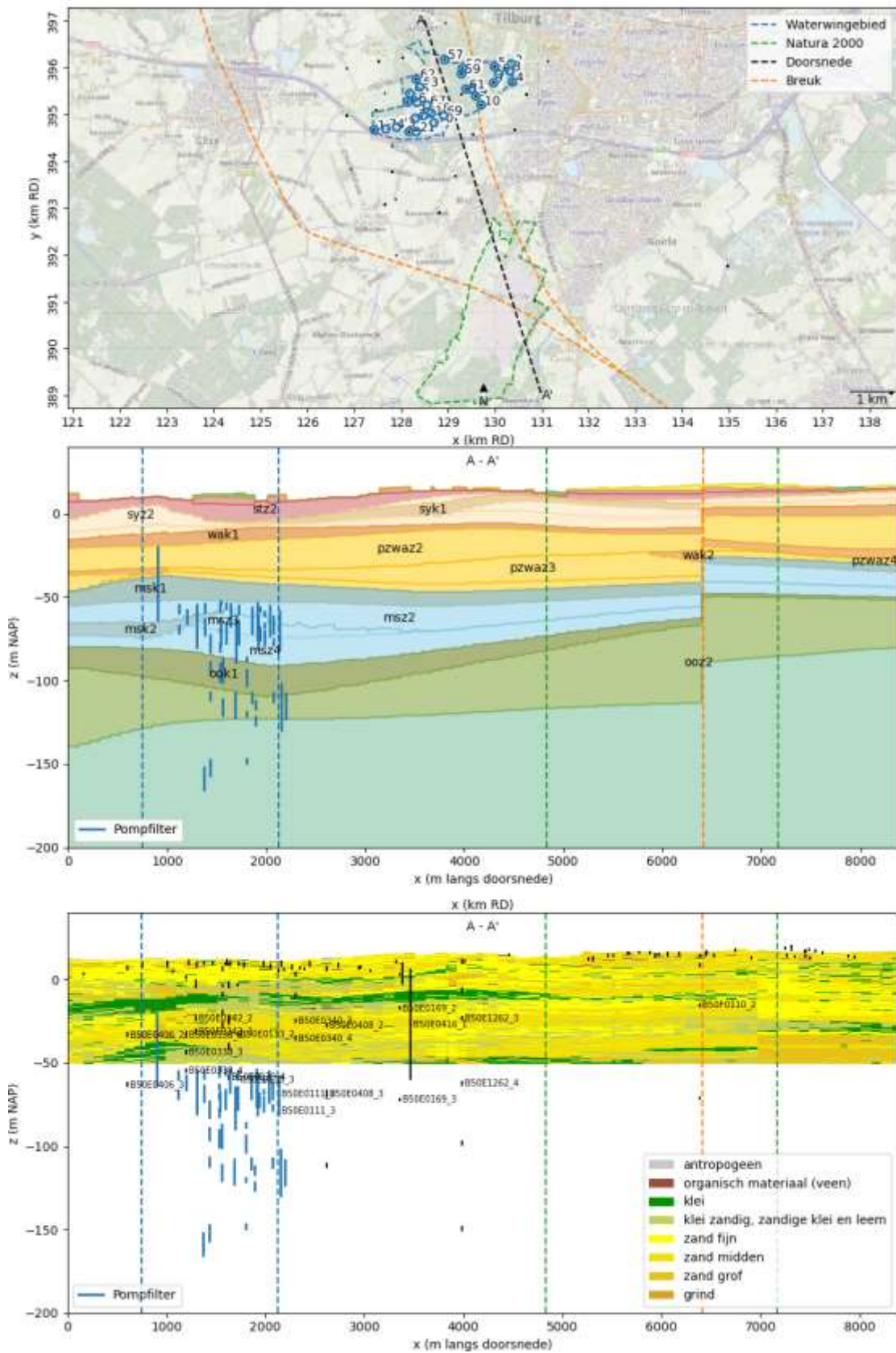
figuur 9: Dwarsdoorsnede (West-oost), Hydrologie Regte Heide en Riels Laag, midden

Figuur 9 met de dwarsdoorsnede over de Regte Heide in het midden van het Natura2000 gebied geeft hydrologisch een vergelijkbaar beeld als figuur 8 in het noorden.

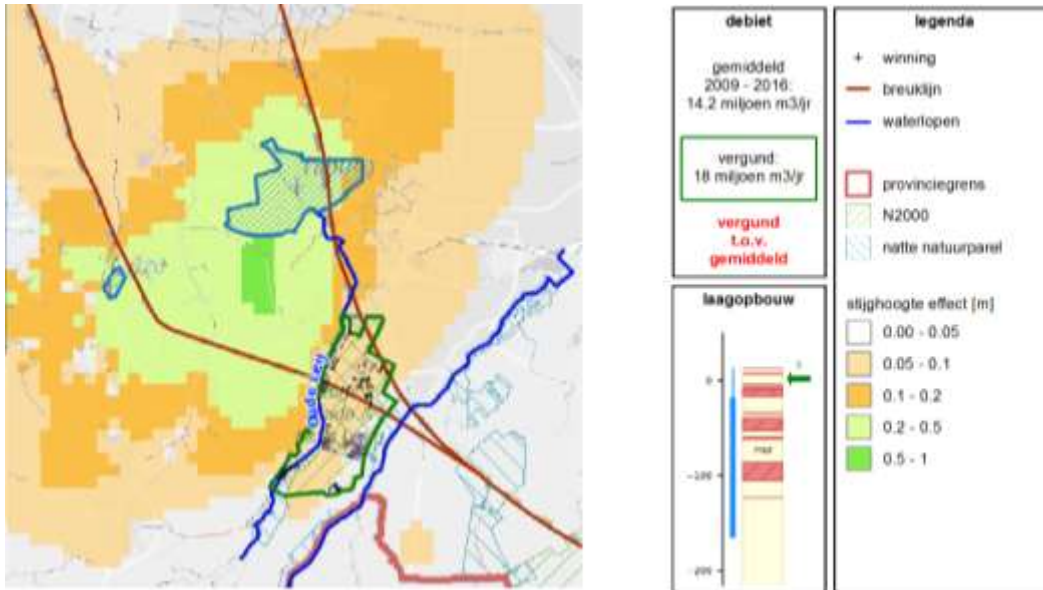
Voor beide raaien geldt dat op diverse locaties het water 's winters aan maaiveld komt (pieken aan bovenkant dynamiekvlaggetje). Veel ondiepe filters vallen zomers droog (pieken aan onderzijde dynamiekvlaggetje). De dynamiek van de grondwaterstand in alle filters is relatief groot met een seizoens-amplitude van 1,5 tot 2 meter. In verticale richting (op de locaties met meerdere filters) verloopt de stijghoogte op verschillende dieptes vrijwel gelijk, met een geringe, maar permanente infiltratiegradiënt. Tussen de Oude Leij en de waterscheiding op de Regte Heide is in de winter sprake van een verhang van ongeveer 0,6% (3 meter op 500 meter afstand). In figuur 9 is zichtbaar dat in het beekdal van de Oude Leij periodiek (wintersituatie) kweldruk aanwezig is.

3.1.1 Invloed van de toename van de onttrekking

De toename van de onttrekking te Gilzerbaan levert een cirkelvormige verlaging van de stijghoogten in de watervoerende pakketten met een verwacht meetbaar verlagend effect in de diepere lagen (zie figuur 10) tot binnen de grenzen van het Natura2000 gebied van de Regte Heide. De doorwerking van deze verlaging tot op standplaatsniveau (ondiep) moet worden vastgesteld voor de gehele Regte Heide (zie figuur 11). Hiervoor is minimaal een set meetpunten nodig die zich bevinden op een radiaal vanuit de winning Gilzerbaan tot voorbij de meest zuid-oostelijke terreingrens van de Regte Heide en het Riels laag. Voor het waarnemen van de doorwerking van het diepe effect tot op grondwaterstandniveau zijn per meetpunt waarnemingsfilters noodzakelijk vanaf freatisch niveau tot en met de diepte van de bovenste watervoerende laag (Formatie van Maassluis, Msz) waaruit de winning Gilzerbaan grondwater onttrekt (zie figuur 10).



figuur 10, Geohydrologische bodemopbouw volgens regis 2.2 (midden) en Geotop (onder) in een doorsnede vanuit de winning Gilzerbaan - Regte Heide



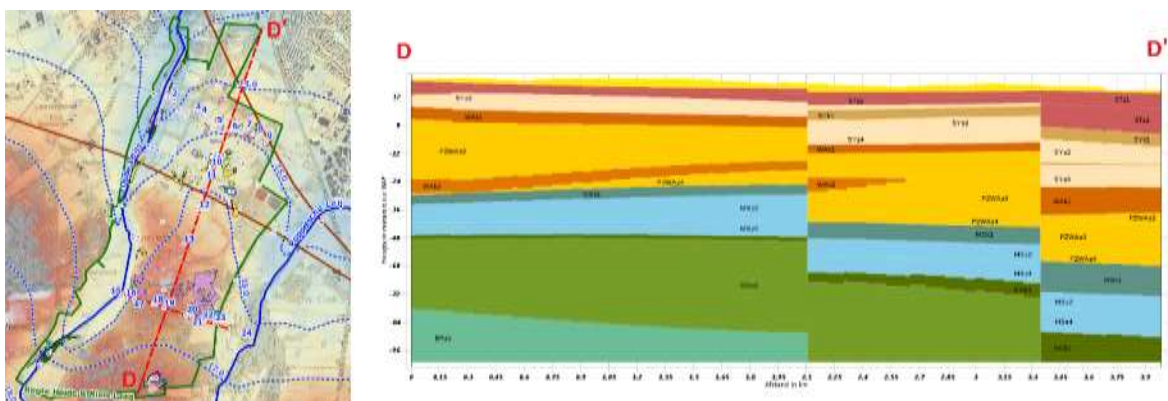
figuur 11, Verkennende berekening van Brabant Water van het stationair freatische effect van de toename van de grondwaterwinning te Tilburg

3.1.1.1 Onderzoeksvraag

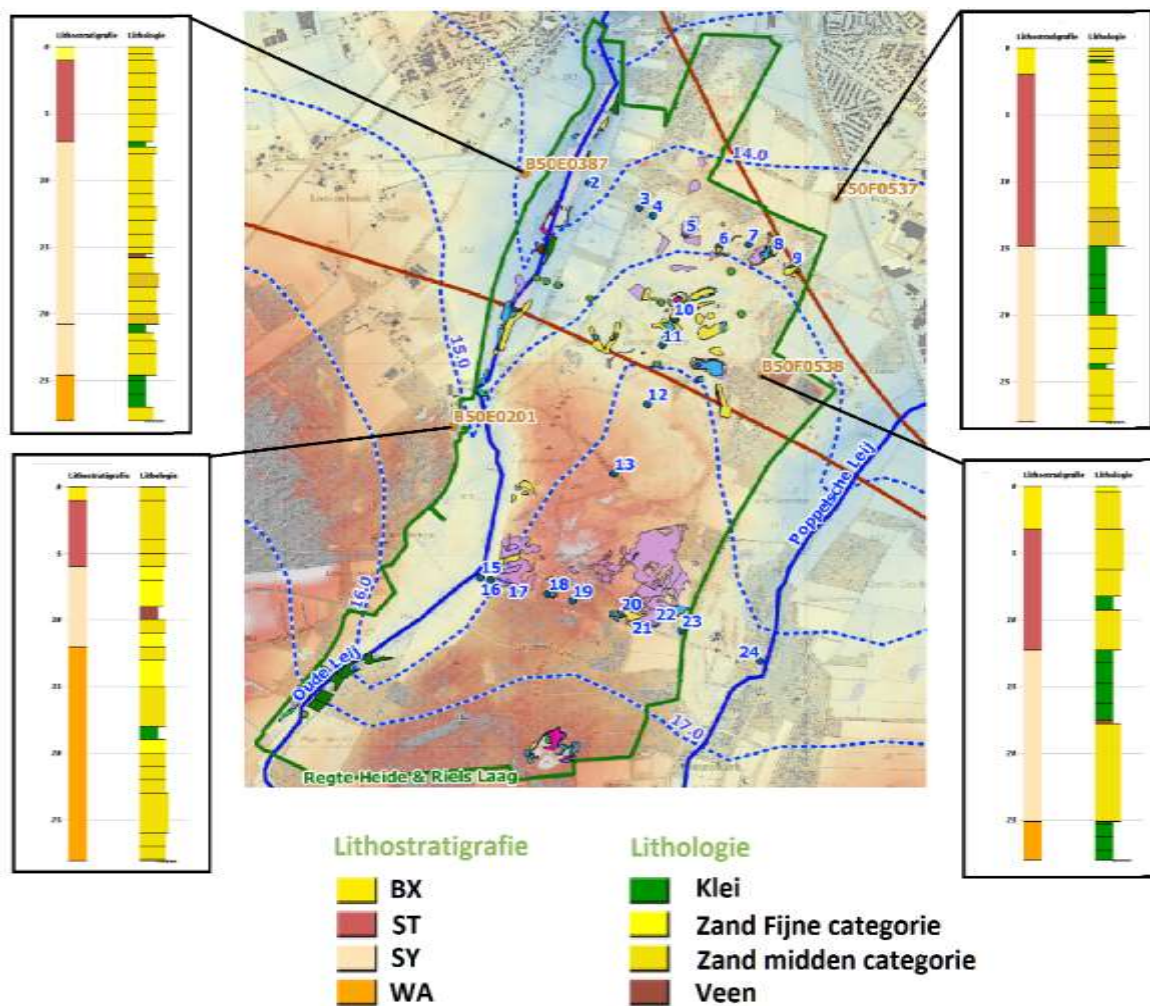
De algemene onderzoeksvraag richt zich op het vaststellen van het regionale hydrologische effect van een toename van de grondwateronttrekking te Gilzerbaan op de diepere stijghegten ter plaatse van de Regte Heide en Riels laag.

3.1.2 Invloed van de geologische breuken

In paragraaf 3.1 is aangegeven dat twee breuklijnen een rol kunnen spelen in de geohydrologie en morfologie van de Regte Heide. De breuken zijn in de figuren weergegeven als lijnen, maar vaak zijn het in werkelijkheid meer breukzones. Het precieze verloop van deze breukzones is niet bekend.



figuur 12, Geohydrologisch profiel zuid-noord op basis van Regis 2.2



figuur 13, Locaties boringen met daarvan de geohydrologische indeling volgens Regis2.2, 4 boringen tot een diepte van 28 meter (bron: dinoloket)

Het isohypsenpatroon volgens het Nationaal Hydrologisch Instrumentarium (NHI) laat een minder sterke opbolling van de waterstanden te zien ten noorden van de breuk. Het is opmerkelijk dat het geohydrologische model van Regis juist ten noorden van de breuk veronderstelt dat de dikte van het watervoerende zandpakket (en daarmee de doorlatendheid) minder groot is. Dit wordt veroorzaakt doordat de dikte van de bovenste overwegend zandige lagen in Regis 2.2 ten noorden van de breuk wordt beperkt door de onderscheiden kleilaag van de Formatie van Stramproy (SYk1), zoals zichtbaar in figuur 12. De interpretatie van de dikte van deze laag blijkt volgens figuur 13 overwegend te zijn gebaseerd op het boorprofiel van B50E0538 aan de Tweede dijk ten oosten van de Regte Heide, terwijl in het westen van de Regte Heide in B50E0387 slechts sprake lijkt van verspreid voorkomende leem- en veen-bandjes. Een nadere analyse van de geohydrologische opbouw in relatie met de breukzone is nodig om consistentie te verkrijgen tussen de hydrologische patronen en bodemopbouw.

3.1.2.1 Onderzoeksvragen en hypothesen

Kennis over de mate van voorkomen van een al dan niet aansluitende leemlaag binnen de formatie van Stramproy is noodzakelijk om daarmee de hydrologische invloed van deze laag op het grondwatersysteem te kunnen karakteriseren. De hydrologische weerstand van deze laag is een belangrijke factor in de van zuid naar noord gerichte grondwaterstroming, en de zijdelingse drainage naar de beeksystemen van de Oude en Poppelsche Leij. De hydrologische eigenschappen van deze laag bepalen onder meer de mate waarin een diep effect op de stijghoogte naar maaiveld doorwerkt. Tevens heeft deze laag invloed op de sterkte van de drainerende werking van de beide beeksystemen.

Naast de mogelijke invloed van het wel/niet voorkomen van de SYk1-laag is eveneens onderzoek gewenst naar de mogelijke relatie van de aanwezige breuksystemen op de verschillen in het verhang van het ondiepe grondwatersysteem zoals beschreven in paragraaf 3.1.

3.2 Lokale hydrologie

Binnen het Natura 2000 gebied Regte Heide & Riels Laag is kennis over de lokale hydrologie gewenst rondom de vennen die in het gebied voorkomen. Hierbij gaat het zowel over het hydrologisch functioneren in de huidige situatie als ook het hydrologisch functioneren inclusief het effect van een toenemende grondwaterwinning. In de studies van KWR () is reeds eco-hydrologisch onderzoek uitgevoerd naar deze vennen. In de rapportage van Jalink e.a. (2020) wordt daarbij onderscheid gemaakt tussen door regenwater gevoede vennen en vennen die daarnaast door grondwater worden gevoed. In dit monitoringsplan worden dezelfde vennen beschouwd maar wordt een indeling gehanteerd die verband houdt met de hydrologische positie van de vennen en laagten in het terrein. In figuur 14 zijn de belangrijkste vennen en laagten weergegeven.

De in figuur 2 weergegeven vennen zijn in tabel 1 ingedeeld naar de hydrologische positie van het ven binnen het Natura2000 gebied Regte Heide & Riels laag. In tabel 1 is tevens een indeling weergegeven naar basenrijkdom (Jalink et al, 2020). Uit tabel 1 blijkt dat de hoog in het terrein gelegen vennen over het algemeen zuur en voedselarm zijn. Het Leemkuilven vormt hierop een uitzondering. Dit ven bevindt zich in een zone waar de bodem rijk is aan leem en daarmee vanuit deze leem een hoge basenrijkdom kan verkrijgen. De vennen in het Riels Laag zijn meer basenrijk, waarschijnlijk door de toestroom van lokaal grondwater vanuit de Regte Heide (zie kader 1). Overige vennen en laagtes onder aan de flanken ontvangen mogelijk ook lokaal grondwater.

Kader 1: Typering vennen (bron:)

De vennen, natte graslanden en bossen in het Riels Laag worden gevoed door grondwater dat toestroomt vanuit de Regte Heide. In het Leemkuilven is grondwatervoeding vanuit een zeer lokaal systeem (ondiepe afstroming over de kleilaag) van invloed op waterstanden en -samenstelling. Dit leidt tot een meer basen- en

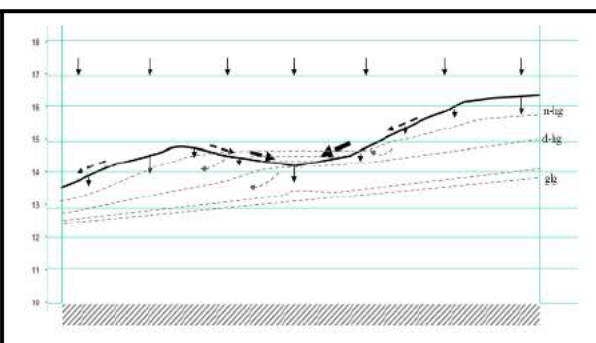
voedselminnende vegetatie. De overige vennen op de Regte Heide zelf kennen een vegetatie die wijst op voedselarm, zuur venwater en fluctuerende standen met al dan niet droogval.

Het is aannemelijk dat ook vennen onderop de flank van de Regte Heide langere tijd door grondwater worden gevoed (m.n. vennen waar de heide doorloopt tot aan de Nieuwkerkse Dijk) en de poelen langs de Aesvoortse Dijk. Indicaties hiervoor zijn gemeten EGV-waarden, die in vennen en grondwaterstandsmmeetpunten vaak hoger zijn dan bovenop de heide

Tabel 1: Indeling van de vennen in relatie tot de hydrologische positie in het terrein, aangevuld met kwalitatieve indeling op basenrijkdom

Naam	Positie in het terrein	Basenrijkdom
Laagte 5	hoog	laag
Laagte 6		
Laagte 8		
Ven 9		
Naamloos ven		
Centrale Ven		
Rietven Noord		
Rietven Zuid		
V-vormige laagte		
Ven 18		
Beenbreekven ¹		
Coridorven		
Halve Maan ven		
Leemkuilven	hoog	hoog
Pollenven	flank	intermediair
Poelen langs Aesvoortse dijk		
Riels laag (zuid)	laag	hoog
Riels laag (midden)		
Riels laag (noord)		

3.2.1 Vennen op de hogere terreindelen (Regte Heide):



¹ Beenbreekven heeft Fonteinkruid hetgeen duidt op wat hogere basenrijkdom

Met bovenstaande figuur 15 () wordt aangegeven dat het hydrologisch functioneren van de centrale vennen en laagten afwijkt van het principe dat is gehanteerd binnen de PAS-herstelstrategieën, namelijk dat vennen alleen worden gevoed door (ter plekke gevallen) regenwater en eventueel door (lokaal) grondwater. Een belangrijk kenmerk van de Centrale vennen en andere tijdelijk watervoerende laagten op de Regte Heide is dat de watervoerendheid primair wordt geleverd door oppervlakte toestroming van regenwater (ook wel aangeduid met de internationale term “surface runoff”) naar het ven. Deze oppervlakte toestroming naar ven levert een 2,5 tot 3 maal hogere venpeilstijging dan de neerslagsom. De omvang van de bijbehorende invanggebieden die passen bij dergelijke factoren zijn relatief beperkt. Ter illustratie: rondom het Centrale ven (diameter ~85 meter) is een zone van slechts 43 meter driemaal groter dan het ven zelf.

3.2.1.1 Onderzoeksvragen en hypothesen

De interactie die vervolgens ontstaat tussen het open waterpeil en het omliggende grondwater is onvoldoende bekend en vormt daarmee een belangrijke punt van onderzoek. waarbij het tijdsafhankelijke aspect zeer bepalend is. Vragen die voorliggen zijn:

- 1) Onder welke omstandigheden vindt de oppervlakte afvoer plaats en hoe bepalend is deze factor voor de watervoerendheid van het ven/ de laagte?
 - a) Welke bodemlagen hebben een waterkerende werking en remmen neerslagwater dat verticaal inzigt? Zijn dit organische laagjes of leemlaagjes, en zijn deze gevoelig voor wijzigingen in de hydrologie?
 - b) Hoe beïnvloeden hydrofobe omstandigheden de oppervlakte afstroming?
 - c) Wat is de relatie tussen de neerslagintensiteit en de infiltratie intensiteit van het vanggebied van het ven in relatie tot de bodemopbouw.
- 2) Wat gebeurt er in welke volgorde?
 - a) Vult zich eerst het ven/de laagte en stijgt daarna de grondwaterstand, of stijgt eerst de grondwaterstand en vult zich daarna het ven/de laagte
 - b) Hoe verandert dat in de tijd als een droge periode aanvangt: daalt eerst de grondwaterstand en daarna het venpeil?
- 3) Met welke snelheid zijgt het water vanuit het ven weg in de ondergrond? Is deze daling constant of variabel in de tijd? Neemt deze wegzijging toe bij dieper liggende grondwaterstanden?

3.2.2 Waterafhankelijke natuur in het dal van de Oude Leij

In de lagere delen van het natuurgebied Regte Heide (Riels laag, dal Oude Leij) zijn gebieden aanwezig met (grond)waterafhankelijke natuurwaarden. Deze zones zijn te verdelen in:

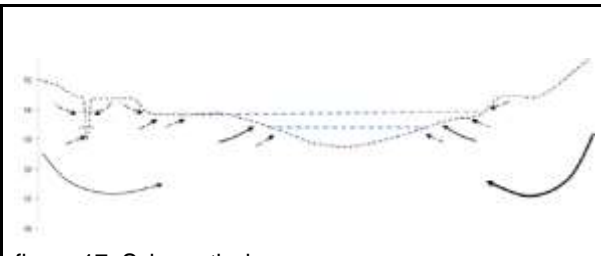
- Vennen in het Riels Laag met voeding vanuit neerslag, oppervlakte toestroom, grondwatertoestroming vanuit de Regte Heide en doorstroming van hoger gelegen vennen naar lager gelegen vennen.
- Blauwgraslanden, overgangs en trilvenen en beekbegeleidende bossen in het zuidelijke deel van het dal van de Oude Leij en in Riels Laag.

Vennen in het Riels Laag:

Het is aannemelijk dat vennen onderop de flank van de Regte Heide langere tijd door grondwater worden gevoed. Indicaties hiervoor zijn de soortensamenstelling van deze vennen, gemeten EGV-waarden en grondwaterstandsmetingen die hoger zijn dan de venpeilen. De samenstelling van het grondwater en de duur van de hydrologische voeding bepalen in hoge mate de successie in de moerassystemen in het Riels Laag. De huidige aanvoer van grondwater naar het maaiveld zorgt voor langdurig verzadigde bodems. De variatie in maaiveldhoogte draagt bij aan de aanwezige afwisseling van open wateren (vennen of beter geduid grondwatergevoede laagten kenmerkend voor bovenlopen van beekdalsystemen), (matig) vochtige heiden, kleine zegge-vegetaties en natte graslanden. Daarbij is de wateraanvoer dusdanig stabiel dat op de grondwatergevoede bodems neerslagwater kan stagneren. De combinatie van verschillen in samenstelling van het licht aangerijkte grondwater uit het Regte Heide-systeem en ionenarm regenwater heeft geleid tot een vergroting van de afwisseling in vegetatie, met plaatselijk sterke veenmosgroei. De invloed van hydrologische wijzigingen op deze systemen moet in beeld worden gebracht.



figuur 16, Riels Laag



figuur 17, Schematisch

Zuidelijke beekdal van de Oude Leij

De natte natuur in dit deel van het Natura 2000-gebied ontwikkelt zich op basis van kwel uit grondwater en oppervlaktewater vanuit de Oude Leij (inundatie).

3.2.2.1 Onderzoeksvragen en hypothesen

Vennen in het Riels Laag

Voor deze vennen vormt de interactie tussen het openwaterpeil en het omliggende grondwater een belangrijke punt van onderzoek, waarbij eveneens het tijdsafhankelijke aspect belangrijk is. Vragen die voorliggen zijn:

- 1) Wat is het aandeel directe voeding vanuit neerslag, maar ook vanuit oppervlakte afstroming versus het aandeel toestromend grondwater? Hoe groot is de wegzijging?
- 2) Is en blijft de grondwaterstroming toereikend om vochtige standplaatsfactoren op de flanken van de Regte Heide richting het Riels laag in stand te houden?
- 3) In welke mate hebben dalende grondwaterstanden/stijghoogten effect op de waterbalans van deze vennen (kwel/wegzijging)?

Zuidelijke Beekdal Oude Leij

Voor de natuurwaarden waaronder blauwgraslanden is het noodzakelijk om de grondwaterdynamiek nabij deze graslanden goed te monitoren op veranderingen. Omdat in dit systeem jaarrond natte omstandigheden voorkomen en een buffering van de zuurgraad optreedt, is een relatie met aanvoer van water vanuit hogere terreindelen/gebieden (kwel) aanwezig. De hoofdvraag die voorligt is dan ook:

- 1) Veranderen de grondwaterstanden/stijghoogten?
- 2) Is er sprake van toevoer van grondwater en verandert deze door de toename van de winning?

Het plaatsen van een diep stijghoogtemeetpunt met filters op meerdere dieptes wordt hier dan ook aanbevolen.

3.2.3 Ruimtelijke monitoring vochttoestand in relatie tot het mozaïek van vochtige en droge heide

Op de Regte Heide komen vochtige heiden voor in laagten en op de overgang van droge standplaatsen naar vennen. Daarnaast komen vochtige heiden in mozaïek met droge heiden voor. In beide situaties is sprake van een bodem met een langdurig hoge vochttoestand. In laagten en (hogere) venoevers worden de standplaatsen gekenmerkt door een sterke component regenwater of zeer basenarm (lokaal) grondwater, waar de grondwaterstand in ieder geval een deel van het jaar boven of dicht aan maaiveld komt, en waar deze waterstand afhankelijk van bodemopbouw en watersysteem in de zomer gering tot sterk kan wegzakken. De waterhuishouding op deze locaties wijkt af van de situatie waar soorten van vochtige heiden voorkomen bij diepere grondwaterstanden, waar de bodem door een hoog vochtvasthoudend vermogen gedurende een groot deel van het jaar voldoende nat blijft. Dit betreffen veelal locaties met oude, sterk humeuze bodems van droge heiden, al dan niet in combinatie met fijn, ongesorteerd zand of plaatselijk ondiepe leemafzettingen in de bodem. Bovendien kan bij aanwezigheid van humuslagen stagnatie of afstroming van regenwater tot extra natte omstandigheden leiden, ook bij diepe grondwaterstanden. In dat geval zijn de vochtige heidesoorten niet afhankelijk van het grondwatersysteem en geven peilbuismetingen alleen geen goed beeld van de vochtvoorziening.



figuur 18, Mozaïek van natte en droge heide

3.2.3.1 Onderzoeksvragen en hypothesen

De aanwezigheid van soorten van vochtige heiden op hogere terreindelen in mozaïek met droge heidevegetaties (dus buiten de op de Regte Heide aanwezige laagtes en venoevers) hangen samen met variaties in lokale bodemopbouw, al dan niet gecombineerd met de aanwezigheid van kleine terreindepressies. Het ligt niet voor de hand dat de mozaïeken van vochtige en droge heiden invloed ondervinden van de voorgenomen toename van de grondwateronttrekking. Aangezien dit habitatype een groot areaal vertegenwoordigt met mogelijk nog uitbreidingen in de toekomst wordt het wel zinvol geacht om de omvang en kwaliteit van deze mozaïeken goed in beeld te houden. Dit zal vooral vanuit ecologische monitoring moeten plaatsvinden. Het koppelen van deze ecologische monitoring aan waarnemingen over de dynamiek van de vochttoestand van deze vegetatietypen met behulp van remote sensing technieken² wordt voorgesteld. In combinatie met de grondwatergegevens die binnen het monitoringsplan reeds worden verzameld kan de (on)afhankelijkheid van deze vegetatietypen ten aanzien van de grondwaterstanden/stijghoogten nader worden verduidelijkt.

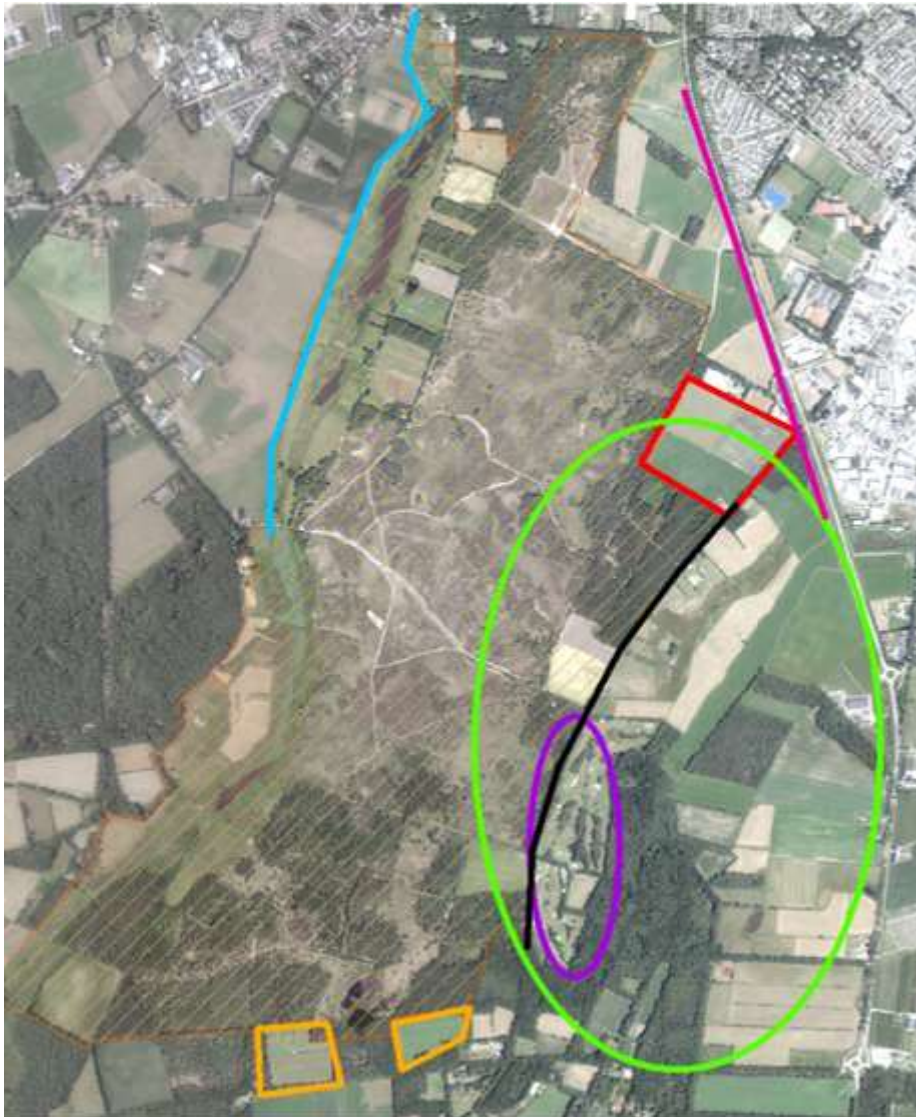
3.3 Relatie met overige maatregelen

Op de bijeenkomst van de begeleidingsgroep van 10 november 2020 heeft de Provincie Noord Brabant een overzicht gegeven van de voorgenomen hydrologische herstelmaatregelen in de omgeving van de Regte Heide. Het betreft de volgende maatregelen (zie ook figuur 19):

- LG Nieuwkerk: Agrarische percelen omvormen naar natuur (oranje)
- “Opheffen drainerende werking Golfbaan” (paars)
- Peilopzet en verondiepen Poppelse Leij; realisatie NNB Poppelse Leij(groen)
- Locatie Fokmast: Agrarische percelen omvormen naar natuur (rood)
- Oude Leij: verondiepen en verbreden Oude Leij thv Riel zuidwaarts (blauw)
- Bermsloot Turnhoutse Baan (roze)

Bij de interpretatie van de metingen is het belangrijk rekening te houden met deze maatregelen. Het is van belang om het moment van uitvoering goed te registreren en voorafgaand aan uitvoering te toetsen of extra meetpunten nodig zijn.

² Deze metingen worden reeds verzameld met behulp van satellieten en kunnen op ieder moment worden gekocht/opgevraagd als een analyse gewenst is. Het vraagt dus geen inspanning voor de inrichting van het meetnet. Wel is er een validatiemogelijkheid door deze data te koppelen aan de bodemvochtmetingen nabij het Centrale Ven



figuur 19, Voorgenomen hydrologische herstelmaatregelen

3.4 Samenvatting

Voor de beschouwing van de regionale waterbalans en de lokale waterbalans van de vennen zullen uiteindelijk modelconcepten en berekeningen worden uitgewerkt waarbij met hulp van de metingen het hydrologisch functioneren beter inzichtelijk wordt. In Hoofdstuk 4 zal worden ingegaan op de benodigde hydrologische monitoring. Voor het bepalen of en in welke mate ecologisch effect optreedt als gevolg van de toename van de winning vraagt vervolgens een koppeling naar ecologische monitoring en analyse.

4 Dataverzameling

In dit hoofdstuk wordt de benodigde data en meet- en analysemethoden voor beantwoording van de onderzoeksvragen beschreven, waarbij tevens wordt aangegeven welke aanvullende monitoring gewenst is.

4.1 Meetdoelen

In hoofdstuk 2 en 3 zijn de onderzoeksvragen en hypothesen beschreven in relatie tot de toename van de grondwaterwinning te Gilzerbaan. De voorliggende hoofdvraag is van ecologische aard en richt zich op behoud van: **“Natura2000 doelstellingen uitgedrukt in kwaliteit en areaal van gedefinieerde habitattypen”**. Om de ecologische hoofdvraag te kunnen beantwoorden is inzicht nodig in het eco-hydrologisch functioneren van deze habitattypen, alsmede het bepalen van de ecologische doorwerking van hydrologische veranderingen als gevolg van de toename van de grondwateronttrekking te Gilzerbaan.

In dit hoofdstuk wordt uitgewerkt hoe de monitoring wordt ingericht om het inzicht in het hydrologische systeem te vergroten en bovenstaande vragen te beantwoorden.

4.2 Meetmethoden

De monitoring moet zodanig zijn ingericht dat antwoord kan worden gegeven op hypothesen die op basis van de thans beschikbare kennis kunnen worden opgesteld. Verschillende instrumenten en methoden zijn hiervoor beschikbaar. Inzet van de volgende instrumenten/methoden wordt voorzien:

- A. Regenmeter
- B. Peilschaal
- C. Peilbuis freatisch, inclusief boorbeschrijving
- D. Peilbuis middeldiep, inclusief boorbeschrijving
- E. Peilbuis diep, inclusief boorbeschrijving
- F. Debietmeter
- G. Bodemvochtsensor
- H. Tensiometers
- I. Boring
- J. Potentiaalsonde (experimenteel)
- K. Hoogtemetingen (maaiveld- /venprofielen)
- L. Waterkwaliteitsmetingen peilbuizen en oppervlaktewater
- M. Waterkwaliteitsmetingen bodemvocht (rhizons/cups)
- N. Vegetatiekartering
- O. Opname van permanente proefvlakken vegetatie (PQ)
- P. Flora Inventarisatie
- Q. Foto's
- R. Veldwaarnemingen (registratie van uitgevoerd beheer, beregening)

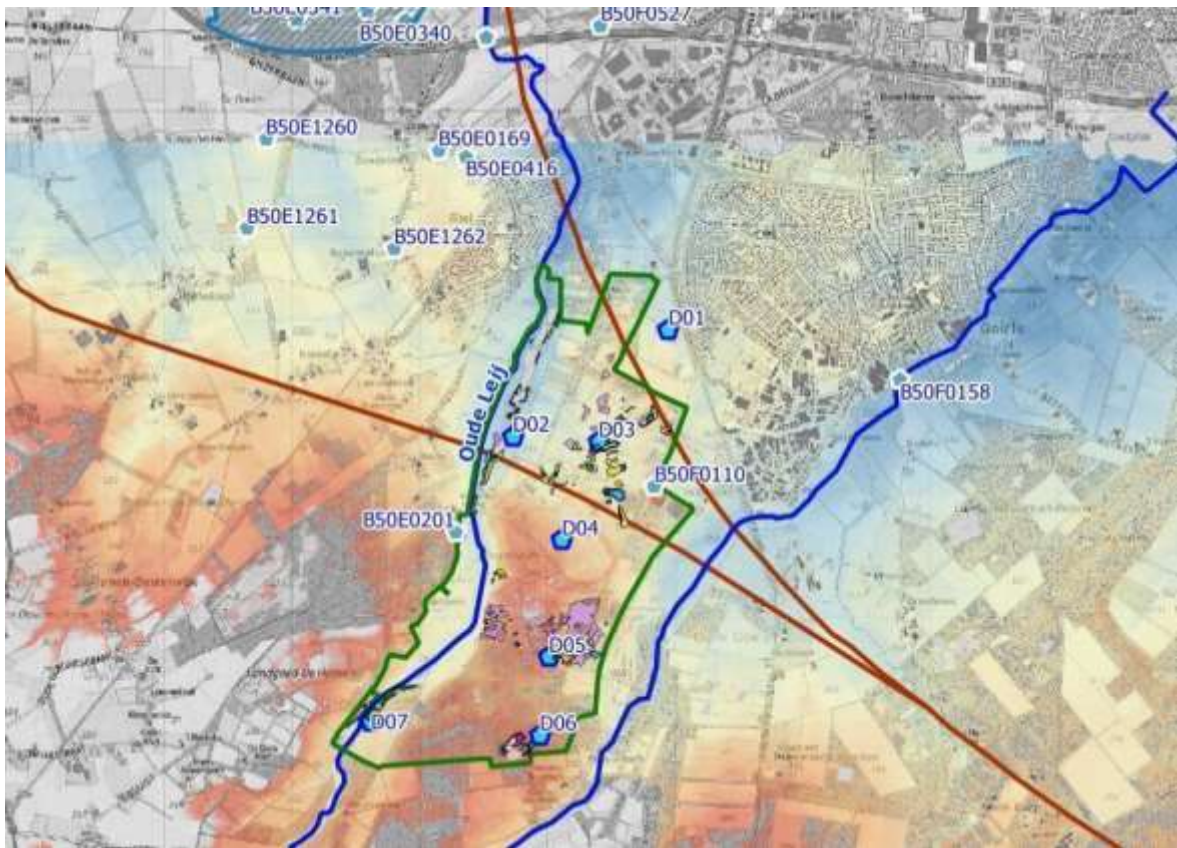
Verder wordt bij de verdere analyse ook gebruik gemaakt van landelijke of regionaal beschikbare datasets of gegevens die registratieplichtig zijn. Voorbeelden hiervan zijn:

reeds beschikbare regionale data over de meteorologie (KNMI), stijghoogtegegevens, de geohydrologische opbouw van de ondergrond (REGIS), het oppervlaktewatersysteem, en landgebruik. Veel van de benodigde data zijn reeds voorhanden en samengebracht in het grondwatermodel "Brabant Model". Nadere kalibratie van dit model en verificatie van dit model is nodig om daarmee de metingen tot een regionaal hydrologische concept te maken waarvan de waterbalans zo goed mogelijk sluitend is. Aanvullend kan met behulp van tijdreeksanalyse het effect van de winning in stijghoogtereeksen worden bepaald. Bij de tijdreeksanalyse methode is het belangrijk dat het signaal van de winning voldoende onderscheidend is ten opzichte van de meteorologie. Een toename van de onttrekking in de winter heeft daarbij de voorkeur, omdat dan de lastig te bepalen verdampingspost klein is.

Samenvatting:

MDH01	Hoeveel daalt de diepe stijghoogte onder de rechte Heide en wat is hiervan de doorwerking op de ondiepe grondwaterstanden?
<i>Data</i>	Meteorologie, Stijghoogte, Onttrekkingen, Geohydrologische opbouw, oppervlaktewatersysteem, landgebruik
<i>Methoden</i>	Grondwatermodel (tijdsafhankelijk), Tijdreeksanalyse
<i>Aanvullende metingen gewenst?</i>	Ja, zie figuur 15. De verantwoording voor de gekozen locaties om aanvullende diepe stijghoogten te meten is beschreven in bijlage 2

Op basis van de thans beschikbare kennis en meetpunten (zie bijlage 2) worden 7 aanvullende (nieuwe in te richten locaties) voorgesteld waar stijghoogten worden waargenomen en een boorprofiel wordt verkregen. De gegeven posities in figuur 15 zijn indicatief, evenals de afweging of D05 en D06 afzonderlijk nodig zijn of dat één van beide volstaat. De definitieve plaatsing zal in overleg met de terreinbeheerder nog nader worden vastgelegd waarna ook de verticale posities van waarnemingsfilters concreet kan worden gemaakt. Vooralsnog wordt uitgegaan van een boordiepte diepte van 70 meter beneden maaiveld met 3 tot 4 niveaus waarop waarnemingsfilters worden geplaatst in de volgende geohydrologische lagen: msz2, pzwa2, syz2, syz1 (zie figuur 15)



figuur 20, Geplande locaties van nieuwe diepe meetpunten (D01 t/m D07) in relatie tot bestaande diepe punten

4.3.2 Effect van de breukzone (MDH02)

De regionale grondwaterstroming is van zuid naar noord gericht. Ook op de Regte Heide is deze regionale hoofdstromingsrichting een belangrijke factor die naast de directe neerslag op de Regte Heide de “hydrologische motor” vormt van het watersysteem. Als gevolg van de insnijdende drainerende beekdalen van de Oude Leij en Poppelsche Leij buigt dit grondwater vanuit het centrum van de Regte Heide af naar deze beekdalen. Dwars op de zuid-noord-gerichte regionale grondwaterstroming bevindt zich een oost-westelijke breuklijn. De bodemopbouw ten noorden en zuiden van deze breuklijn verschilt en heeft daarmee waarschijnlijk invloed op de grondwaterdynamiek van de Regte Heide. Voor het analyseren van het effect van de breuken kan voor een belangrijk deel worden aangesloten bij de meetdoelen zoals geformuleerd in de voorgaande paragraaf. Een belangrijke aanvulling daarop vormt de wens van een zeer gedetailleerde geohydrologische boorbeschrijving van de boringen D01 t/m D05.

Samenvatting:

MDH02	➤ Wat is de invloed van deze breuklijn op de grondwatercondities van de Regte Heide en het Riels laag?
<i>Data</i>	Zie meetdoel MDH01
<i>Methoden</i>	Grondwatermodel (tijdsafhankelijk), Tijdreeksanalyse
<i>Aanvullende metingen gewenst?</i>	Ja, uitgebreide geohydrologische boorbeschrijvingen van de boringen D01 t/m D05.

4.3.3 Vennen op de Regte Heide (MDH03)

Vanuit de fysische (hydrologische) benadering kan de toename van de onttrekking een daling van de stijghoogte onder deze vennen geven. De veronderstelling daarbij is dat dit leidt tot een zodanig beperkte toename van de reeds aanwezige dynamiek in grond- en venwaterstanden dat dit geen ecologisch effect geeft ten aanzien van de habitatdoelstellingen. Voor het toetsen van het hydrologische deel van deze hypothese wordt een intensief meetprogramma ingericht. De aanbeveling vanuit eerder onderzoek (Jalink et al, 2020), om de venpeilen goed te monitoren in combinatie met de grondwaterstanden rondom de vennen wordt hierbij meegenomen.

Keuze van de meetlocaties

In tabel 1 zijn op de Regte Heide op basis van de KWR-studie 15 laagtes en vennen onderscheiden. Het is te arbeidsintensief en kostbaar om voor alle vennen uitgebreid onderzoek uit te voeren maar wordt meegenomen in de ecologische monitoring. De kern van

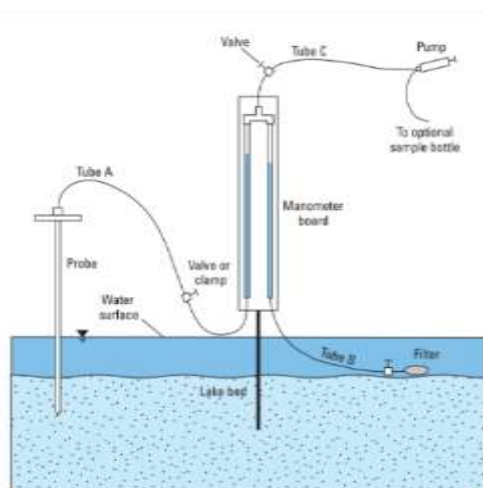
het onderzoek naar de hydrologische aspecten van de vennen op de Regte Heide zal zich dan ook concentreren rondom het Centrale Ven. De keuze voor het Centrale ven als kern van het monitoringsprogramma is meerledig:

- a) De mate van daling hangt primair af van de afstand van de vennen tot de winning. De relatief grootste verlaging van de stijghoogte wordt dan ook verwacht ter plaatse van de noordelijke en centrale Vennen. Dit gegeven is aanleiding om onderzoek naar de hydrologie van de basen-arme vennen te concentreren in het noordelijke deel van de Regte Heide, daar is naar verwachting het effect het beste waar te nemen.
- b) De beschikbaarheid van een langjarige historische meetreeks.

Om de resultaten van de intensieve monitoring rondom het Centrale Ven ook naar de andere vennen te kunnen vertalen worden diverse vennen voorzien van een peilschaal en grondwatermeetpunt onder het ven. De keuze voor deze vennen is gebaseerd op metingen die door KWR en de vrijwilligers van de Regte Heide zijn verricht. In Bijlage 3 is de verantwoording gegeven voor het wel/niet uitrusten van vennen met een peilschaal in combinatie met grondwatermeetpunt. Op basis van deze inventarisatie is door de begeleidingsgroep op 14 september 2020 aangegeven welke meetpunten prioriteit verdienen (zie bijlage 4). Het resultaat hiervan is weergegeven in figuur 22. De nummering in deze figuur correspondeert met de prioriteit vanuit de begeleidingsgroep waarbij een hoger nummer een lagere prioriteit aangeeft.

Metingen verzadigde zone

De extra peilschalen en grondwatermeetpunten vormen een aanvulling op de reeds aanwezige meetpunten en worden ingericht om venpeilen en/of freatisch grondwater te meten. Waarnemingsfilters voor het freatische grondwater worden op ongeveer een diepte van 3 meter geplaatst. De meetpunten worden uitgerust met automatische drukopnemers met een meetfrequentie van 1x per uur. De plaatsing van deze freatische buizen en oppervlaktewater meetpunten wordt/is uitgevoerd in oktober 2020.

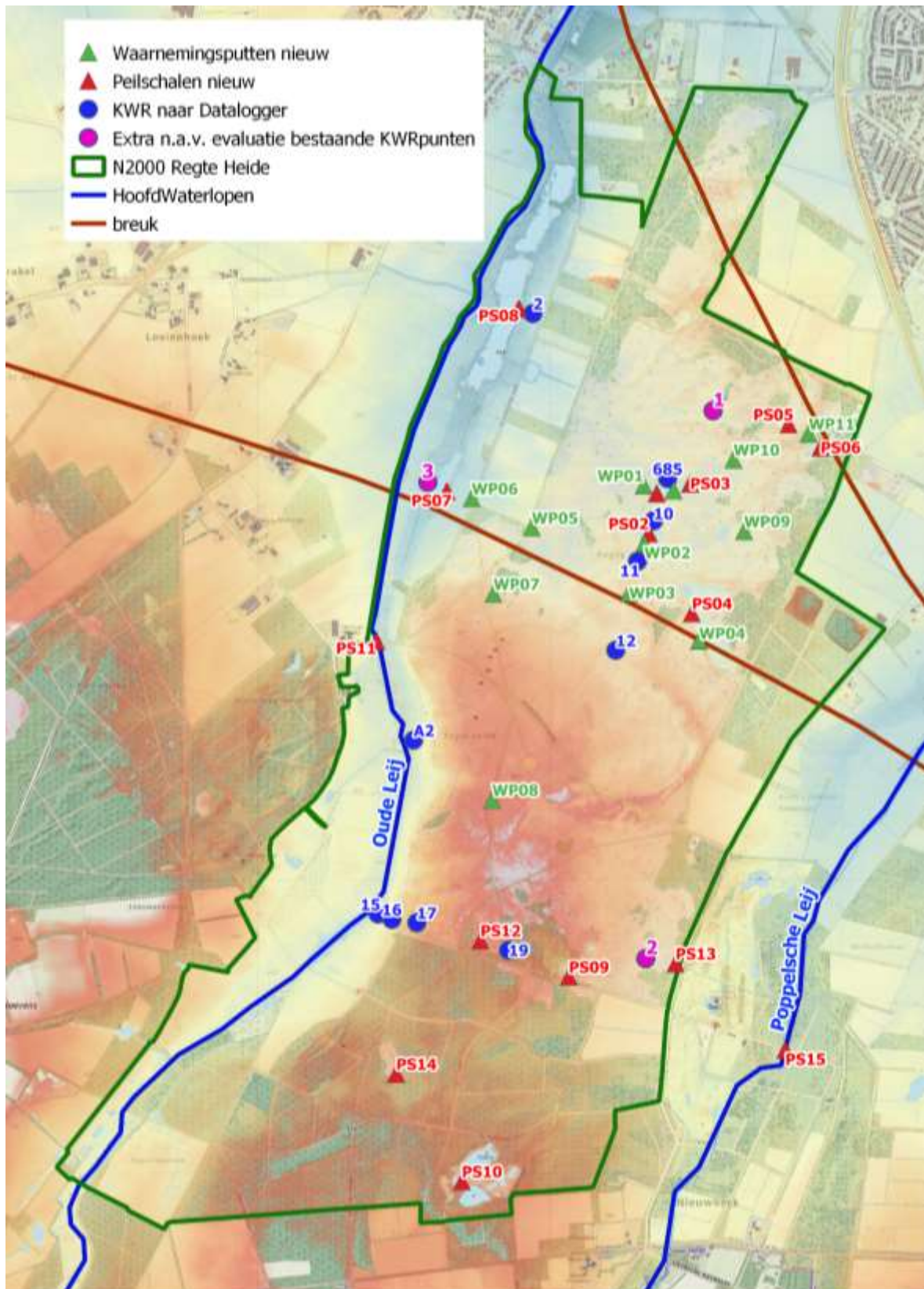


Naast het monitoren van peilschalen en grondwatermeetpunten is het zinvol om met behulp van veldmetingen op enkele momenten gedurende de watervoerendheid van de vennen veldwaarnemingen te doen met behulp van een potentiaalsonde (zie figuur 21 voor een schematische illustratie). Het gebruik van de potentiaalsonde is experimenteel en het is op voorhand niet zeker of deze metingen bruikbare resultaten gaan geven. Deze metingen hebben dan ook een indicatief karakter.

figuur 21, Schematische weergave van de werking van de potentiaalsonde.

Bron: Rosenberry et al, Use of Monitoring Wells, Portable Piezometers, and Seepage Meters to Quantify Flow Between Surface Water and Ground Water

Desalniettemin is het de moeite waard om met behulp van dit instrument een poging te doen om inzicht te krijgen in de zones rondom het ven waar het grondwater (tijdelijk) hoger ligt en zones waar de grondwaterstand lager ligt dan het venpeil. Informatie hierover kan verder inzicht geven over de mogelijke invloed van toestromend lateraal grondwater op de watervoerendheid van een ven op de Regte Heide. Waarbij moet worden opgemerkt dat de potentiaalsonde hier geen kwantitatieve informatie over geeft. De inzet van de potentiaalsonde wordt beperkt tot het Centrale Ven. Bij bewezen succes kan op een later moment worden overwogen om deze metingen verder uit te breiden.



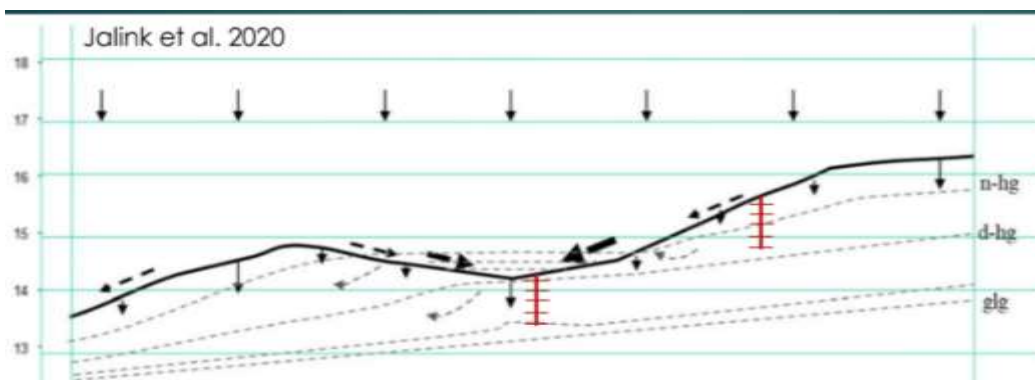
figuur 22, Locaties van geplande peilschalen (PS01 t/m PS15³) en ondiepe peilbuizen (WP01 t/m WP10)

³ Peilschaal 15 is vervallen in verband met aanvullende eisen van Waterschap de Dommel, waarbij het aanbrengen van de peilschaal in het natte profiel niet werd toegestaan.

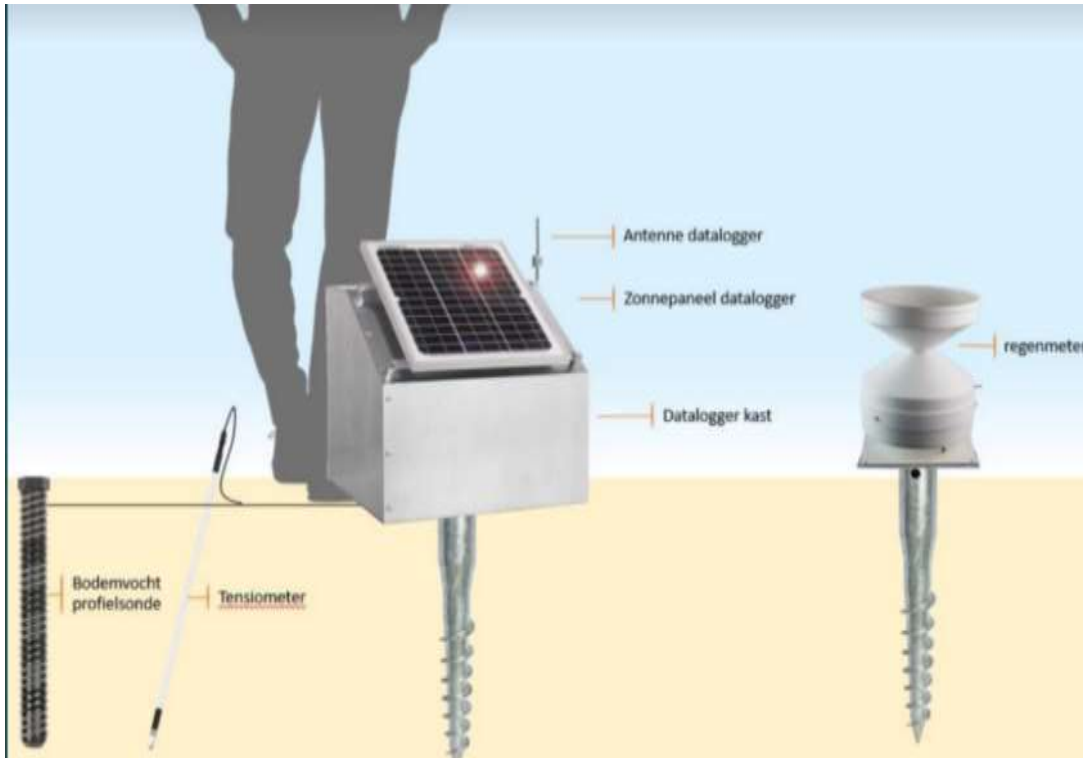
Metingen onverzadigde zone

De grote dynamiek van venpeilen en grondwaterstanden ter plaatse van de vennen op de Regte Heide zorgen ervoor dat de omstandigheden rondom en onder de vennen perioden kennen waarbij de bodem een (water)-onverzadigde toestand heeft. Over deze overgangen van verzadiging naar onverzadiging en vice versa is geen informatie beschikbaar ter plaatse van de Regte Heide. Wel zijn er aanwijzingen dat bijvoorbeeld hydrofoob gedrag van de bodem een rol kan spelen bij de oppervlakte toestroming van water. Anderzijds kunnen metingen aan de onverzadigde zone mogelijk de relatie tussen wegzijging en grondwaterstand mogelijk beter verklaren. De vraag of de wegzijging vanuit het ven afhankelijk is van het drukhoogteverschil of wordt begrensd door de doorlatendheid van de venbodem kan hiermee in beeld worden gebracht.

De bodemvochtsensoren en tensiometers worden aangebracht in het Centrale ven en aan de oever van het Centrale Ven. In figuur 23 zijn met rood schematisch deze locaties weergegeven. In figuur 24 is gevisualiseerd hoe de afwerking van deze meetopstellingen aan maaiveld is. De meetopstelling wordt geïmplementeerd met een automatische regenwatermeter en een foto-camera (wild-camera). De regenwatermeter maakt het mogelijk om ook het effect van zeer plaatselijke regenbuien te registreren. De wildcamera geeft dagelijks een beeld van de toestand van het Centrale Ven, hetgeen waardevolle aanvullende informatie geeft die bruikbaar is bij de latere analyse van de gegevens.



figuur 23, Positie van bodemvochtsensoren in combinatie met tensiometers (bron: Moisture Mattes)



figuur 24, Positie van bodemvochtsensoren in combinatie met tensiometers (bron: Moisture Mattes)

Samenvatting:

<p>MDH03</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hoe functioneren de vensystemen op de Regte Heide (waterbalans): <ul style="list-style-type: none"> ○ neerslag ○ oppervlakte toestroom (surface runoff) ○ laterale toestrooming grondwater? ○ wegzijgingsnelheid in relatie tot grondwaterstand ➤ Wat is de invloed van een verandering van de onder randvoorwaarde (stijghoogte onder het ven) op de waterbalans van deze vennen
<p><i>Data</i></p>	<p>Informatie en interpretaties uit metingen ten behoeve van MDH01 en MDH02</p>
<p><i>Methoden</i></p>	<p>Grondwatermodel tijdsafhankelijk, met koppeling oppervlaktewater/grondwater inclusief onverzadigde zone.</p>

	Eenvoudige “bakjesmodellen” variaties op VENSIM ⁴ modellen
<i>Aanvullende metingen ?</i>	Oppervlaktewaterpeil van diverse vennen Grondwaterpeil onder en naast diverse vennen Drukhoogte (onverzadigd) onder en naast het Centrale ven Bodemvochtgehalte onder en naast het Centrale ven Neerslag gegevens Potentiaalsonde Foto-opnamen dagelijks

4.3.4 Vennen Riels Laag en beekdal Oude Leij (MDH04)

De meetdoelen voor de vennen langs de Regte Heide zijn grotendeels gelijk aan de meetdoelen van de vennen op de Heide. Het aandeel voeding vanuit grondwater is voor deze vennen naar verwachting groter en vraagt daardoor extra aandacht. Vanuit de fysische (hydrologische) benadering mag worden verwacht dat de toename van de onttrekking een daling van de stijghoogte onder deze vennen geeft, maar kan ook leiden tot een afname van de toestroom van grondwater uit de Regte Heide. Vennen in het Riels laag als robuust aangemerkt (Jalink et al 2016). Met behulp van monitoring moet deze robuustheid nader worden vastgesteld.

MDH04	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hoe functioneren de vensystemen in het Riels Laag (waterbalans): <ul style="list-style-type: none"> ○ neerslag ○ oppervlakte toestroom (surface runoff) ○ laterale toestrooming grondwater ○ afvoercomponent ○ wegzijgingsnelheid in relatie tot grondwaterstand ➤ Wat is de invloed van een verandering van de onder randvoorwaarde (stijghoogte onder het ven) op de waterbalans van deze vennen
-------	---

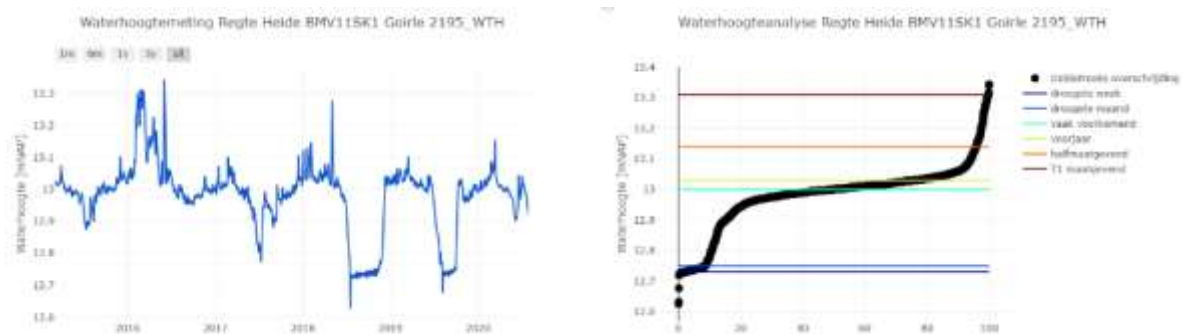
⁴ Vensim is een naam die gekoppeld is aan een waterbalansmodel waarmee in het verleden vensystemen zijn gemodelleerd. De kern van de berekening vormt het berekenen van het venpeil in een bakjesmodel vanuit de resultaten van de in en uitstromende fluxen. Een dergelijke aanpak kan ook bij de Vennen op de Regte Heide worden toegepast.

Het hydrologisch functioneren van de vennen in Riels Laag verschilt op de volgende punten met de vennen op de Regte Heide:

- De lagere positie in het terrein levert naar verwachting een blijvende verzadigde grond- en oppervlakte situatie. Bevestiging van deze stelling moet overigens nog volgen vanuit de monitoring.
- De vennen in het Riels Laag ontvangen kwelwater vanuit de Regte Heide. De toestroom van dit kwelwater levert in de winter meer toestroom dan dat er bergend volume beschikbaar is. De vennen voeren tijdens deze perioden water af. In droge perioden stopt de afvoer vanuit de vennen van het Riels laag.
 - De kwel vanuit de Regte Heide is naar verwachting het sterkst in de zuidelijke delen van het Riels Laag en neemt af in noordelijke richting.
 - Wateroverschot vanuit de zuidelijke delen van het Riels Laag kunnen als oppervlaktewater doorstromen naar de noordelijke delen.
 - In de zomer van 2020 (en wellicht ook eerdere droge zomers is deze doorstroming tot stilstand gekomen en zijn de peilen van de vennen in het Riels laag gedaald. Het meest noordelijke deel is in 2020 drooggevallen.

In het Riels Laag is doorstroming van water een belangrijke post in de waterbalans. Voor het zo optimaal mogelijk rekenkundig in beeld kunnen brengen van de waterbalans van de vennen in het Riels Laag is informatie gewenst over de hoeveelheden oppervlaktewater die stromen tussen de drie vennen: Riels Laag zuid, midden en noord. Een debietmeting op de posities tussen deze vennen en aan het einde (noordelijk van Riels Laag-noord) is daarbij het meest optimaal. Dit levert drie potentiële locaties;

- 1) Uitstroom Riels Laag-ven-zuid (~= instroom Riels Laag-midden)
- 2) Uitstroom Riels Laag-ven-midden (~= instroom Riels Laag-noord)
- 3) Uitstroom Riels Laag-ven-noord, code: 2195_WTH

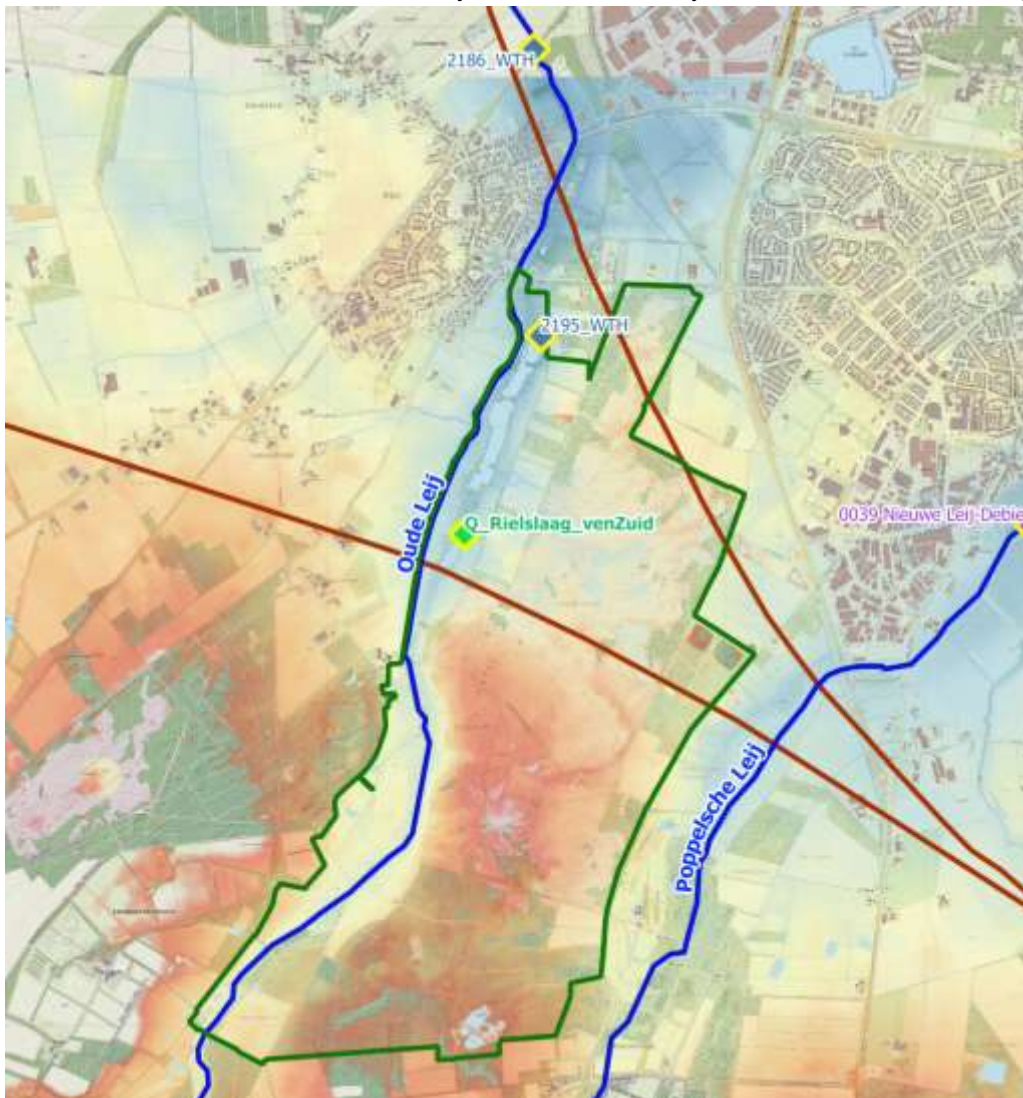


figuur 25, Waterniveau Meting en frequentieverdeling van de debieten uit het Riels Laag (2195_WTH), bron: Waterschap Brabantse Delta.

In figuur 26 zijn de potentiële locaties weergegeven in combinatie met de overige debietregistraties die in de omgeving worden verzorgd door de waterschappen. De meting ter plaatse van 2195_WTH is zeer waardevol en bruikbaar (zie figuur 25). Op deze locaties worden waterstanden verzameld vanaf 2015. In combinatie met de stuw (rechte overlaat) wordt verwacht dat het debiet kan worden geschat uit de historische meetreeks van het oppervlaktewaterpeil nabij deze stuw. De sterke dalingen in het waterpeil die zijn gemeten in 2018 en 2019 kunnen duiden op een sterk infiltrerend en/of sterke verdamping karakter. Het

op peil blijven van het meest noordelijke ven in de winterperiode zal dan ook naar verwachting samenhangen met directe neerslag en wateraanvoer vanuit Riels Laag-midden (over de bodemdrempel/gastransportleiding).

In Riels laag-midden wordt een peilschaal geplaatst om daarmee het waterpeil te registreren. Uit de relatie van dit waterpeil met de bodemdrempel ter plaatse van de gastransportleiding kan worden vastgesteld op welk moment oppervlaktewater afstroomt naar Riels Laag-noord. Verwacht wordt dat samen met de te meten instroom van Riels laag-zuid een waterbalans kan worden opgesteld waarmee de afstroming naar Riels laag zuid kan worden berekend. Hiermee is er de optie om ervoor te kiezen om het debiet tussen Riels Laag-midden en Riels Laag-zuid niet te gaan meten met behulp van een meetstuw. Vooralsnog wordt in het monitoringsprogramma uitgegaan van enkel het plaatsen van een debietmeetstuw aan de uitstroomzijde van het zuidelijkste ven in het Riels Laag.



figuur 26, Locaties waar afvoeren (debieten) worden gemeten door Waterschap de Dommel (Poppelsche Leij) en waterstanden nabij stuwen door Waterschap Brabantse Delta (Oude Leij). 2195_WTH is te gebruiken als debietmeting en in het Riels laag is een nieuw in te richten debietmeetpunt aangeduid.

4.4 Ecologie

4.4.1 Inleiding

De samenhang tussen biotische en abiotische monitoring wordt zo goed mogelijk in beeld gebracht om niet alleen effecten te monitoren, maar ook het inzicht in het systeem te vergroten en daarmee kansen en maatregelen in beeld te brengen. Daarnaast dient de monitoring een helder kader te geven voor beoordeling van gemeten veranderingen in abiotiek en vegetatie/soorten. In de bijlage zijn hier voorbeelden voor opgenomen.

KADER 2: Beoordeling van areaal en kwaliteit van habitattypen

De 'Werkwijze kwaliteit van habitattypen op gebiedsniveau' (Min. LNV, 2014) beschrijft de vier kwaliteitsaspecten die van belang zijn voor een ecologische onderbouwing van areaal en kwaliteit van een habitatype. Dit zijn:

- De aanwezige vegetatietypen (en in geval van mozaïektypen hun ruimtelijke configuratie) (zie 'Werkwijze', 'Definitietabel' (Min. LNV, 2009) en betreffende habitatprofielen);
- Het areaal waar de abiotische condities voldoen aan het kernbereik ecologische vereisten en het scala aan abiotische klassen, en het areaal dat voldoet aan het aanvullend bereik (zie de profielendocumenten en database Ecologische Vereisten Natura 2000 (Runhaar et al., 2009));
- Het behoud van de in het terrein aanwezige variatie en verspreiding aan typische soorten (zie de 'Werkwijze' en habitatprofielen);
- Overige kenmerken van goede structuur en functie (zie de habitatprofielen);

4.4.2 Vegetatie en flora

Bij de selectie van relevante methoden voor de biotische monitoring blijkt het van grote meerwaarde te zijn om de (herhalingen van de) vegetatiekartering een centrale plaats te geven. Dit vergt wel specifieke eisen aan de kartering, die in deze paragraaf worden toegelicht.

4.4.2.1 Gebiedsdekkende kartering

De kartering van vegetatie en flora wordt in dit project gebruikt voor drie doelen, namelijk het 1) waarnemen van veranderingen in patronen en samenstelling van de vegetatie die mogelijk kunnen duiden op een verandering van de waterhuishouding dan wel een verandering van andere milieufactoren, 2) het opstellen van de habitattypen- en habitatkwaliteitskaart voor een vertaling van de gedetailleerde informatie uit de vegetatiekaart naar het niveau geschikt voor beoordeling van (veranderingen in) de toestand van habitattypen, en 3) het afleiden van vlakdekkende indicaties voor standplaatsfactoren en

waar mogelijk sturende processen. Vanwege het na te streven detailniveau van de vegetatiekartering met inachtneming van aanwezigheid van typische plantensoorten, achten wij de hieruit afgeleide habitattypekaart geschikt voor gebruik als formele Ht-kaart voor dit N2000-gebied.

Voor het afleiden van de habitatkaarten binnen dit monitoringsplan wordt de 'Werkwijze kwaliteit van habitattypen op gebiedsniveau' (Min. LNV, 2014) gevolgd. Daartoe wordt de vegetatie- en florakartering uitgevoerd volgens het Protocol Vegetatiekartering 2.5 (Bij12, 2017). Dit geeft een leidraad voor de kartering, gericht op de vragen die hiermee beantwoord moeten kunnen worden. Dit houdt in een kartering op schaal 1:5000, met een lokale typologie, onderbouwd met voldoende vegetatieopnamen en vertaald naar de landelijke typologie (DVN en/of SBB) en bij elke herhaling van de kartering toepassing van de oude grenzen methode (Janssen en Van Gennip, 2000; Janssen, 2001). Om de kwaliteit van habitattypen te onderbouwen worden ook de typische plantensoorten van de aanwezige habitattypen gekarteerd. Om ecohydrologische processen in beeld te krijgen (kwelindicaties, verdroging, verzuring, eutrofiëring) wordt eveneens een aantal indicatorsoorten in kaart gebracht. Ten slotte worden tijdens de kartering in de habitatprofielen genoemde kenmerken van goede structuur en functie genoteerd.

De vegetatie- en soortenkartering betreft het gehele Natura 2000-gebied. De soortenkartering wordt niet uitgevoerd op die delen waar geen habitattypen te verwachten zijn, namelijk percelen naaldhout en akkers. In het geval van omvorming naar (half)natuurlijke vegetatie kan worden overwogen deze locaties toe te voegen aan de soortenmonitoring. De vegetatie- en soortenkaarten worden samengesteld in jaar 0, 5 en 10.

4.4.2.2 Procesmonitoring met indicatorsoorten en PQ's

Om meer inzicht te krijgen in het functioneren van standplaatsen en gradiënten en veranderingen in vegetatie en standplaats te detecteren en daar zo nodig maatregelen op te kunnen nemen, worden tijdens de kartering aanvullend aan de typische plantensoorten ook soorten opgenomen die een ongewenste verandering indiceren, m.n. ten aanzien van droogte, verzuring en/of eutrofiëring. Voor de vroegtijdige 'waarschuwing' (early warning) worden langs een aantal transecten in tussenliggende jaren (0, 1, 3, 5, 7, 10) vegetatiegrenzen ingemeten en permanente quadraten opgenomen (zie 4.4.2.2.). Bijlage 6 geeft een overzicht van de te monitoren soorten en inschatting van hun eventuele indicatie binnen het habitatype (NB: deze lijst is nog in bewerking en zal worden nagezonden). Bij de indicatie is aangegeven of de soort kwaliteitsindicator voor het habitatype is (typische soort) (K), of de soort binnen het habitatype duidt op relatief zure (Z) of basische (B), relatief arme (A) of rijke (R), relatief droge (D) of natte (N) omstandigheden en of de soort een indicatie geeft voor ecohydrologische processen systeem (S), vooral regenwater (R) of grondwater (G) gevoed). De indicatie van de soort t.o.v. de uitgangssituatie is relatief en daarvoor dient eerst de uitgangssituatie goed in beeld te zijn en de eventueel te verwachten veranderingen. Op de heide (en gemeentebossen) zijn de ontwikkelingen redelijk voorspelbaar (ook rekening houdend met bekalking en steenmeel). De ontwikkeling in het dal van de Oude Leij lijkt nog onvoorspelbaar. In eerste instantie leek er een ontwikkeling naar basenminnend Veldrusschraalland (H6410) of Elzenbroekbos (H81E0c) op te treden en op andere locaties verder ontwikkeling naar vochtige heide (H4010A) en 'venvegetatie'(H3130). Het beeld april

2021 is dat dominantie van zuurminnende vegetatietypen (veenmosrijke heide (H401A), kleine zeggenvegetatie (H7140A) en zuurminnende vormen Elzenbroek (H91E0c) een groot deel van het areaal gaan innemen. Dit betekent dat behoud van huidige habitattypen (of ontwikkelingen daarheen) niet vanzelfsprekend is, maar dat er nog verschuivingen kunnen optreden. Voor een groot deel zal dit moeten blijken uit de opvolgende vegetatiekarteringen en abiotische metingen. Gezien de onzekere ontwikkeling is voor dit deel van het gebied een breed scala aan indicatorsoorten raadzaam.

We kiezen ervoor om alle indicatorsoorten in het gehele Natura 2000 gebied te monitoren, dus niet alleen binnen bepaalde habitattypen. Op deze wijze wordt voorkomen dat vanwege het aantal habitattypen, plaatselijk geleidelijke overgangen en mogelijke verschuivingen van habitatgrenzen een onvolledig beeld ontstaat. Uitzondering vormen delen waar geen habitattypen te verwachten zijn, namelijk percelen naaldhout en akkers. In het geval van omvorming naar (half)natuurlijke vegetatie kan worden overwogen deze locaties toe te voegen aan de soortenmonitoring.

4.4.2.3 Gradiënten: transecten of detailkartering

Bij schaal 1:5000 is het kleinst karteerbare vlak circa 25x25 m (0,5 cm op de kaart; Bij12, 2017). Een aantal gradiënten binnen het gebied kent een fijner schaalniveau. Soms zijn vegetatiezones slechts enkele meters breed, bijvoorbeeld in de hoogtegradiënt rond vennen en langs de oevers van Riels Laag. Een mogelijk effect van verdroging zou zijn, dat dergelijke zones verschuiven langs de gradiënt. De monitoring vraagt dan een fijner schaalniveau, zowel om deze veranderingen te detecteren, als om de gradiënt in standplaatscondities in beeld te brengen. Er zijn voor deze situatie twee manieren om informatie te verzamelen, namelijk gedetailleerde monitoring van een aantal transecten (grids met indicatorsoorten, eventueel aangevuld met volledige opnamen in PQ's (PAS-proces-indicatoren, Smits et al., 2016) of een lokale detaillering van de vegetatiekaart (Protocol Vegetatiekartering 2.5; Bij12, 2017) op locaties waar dit van belang geacht wordt. In beide gevallen kunnen de ecologische gegevens gekoppeld worden aan hoogteligging en gemeten abiotische gegevens. De methodes worden in onderstaand kader 3 toegelicht.

KADER 3, GRADIËNTEN IN BEELD BRENGEN

- **De transectenmethode** biedt tijdreeksen van raaien met gridcellen die eenvoudig verwerkbaar zijn tot tabellen en grafieken. Om verschuivingen binnen de gradiënt in beeld te brengen is het nodig alle (of in ieder geval de meeste) gridcellen binnen het transect te monitoren. Doordat niet de volledige soortensamenstelling wordt opgenomen, geeft deze methode wel inzicht in bepaalde fijnschalig veranderingen in indicatie (in kwalitatieve zin), maar is het niet mogelijk het volledige spectrum aan indicaties te bepalen en een gewogen gemiddelde indicatie of verandering daarin. Tevens is niet vooraf duidelijk in hoeverre het transect representatief is voor zijn omgeving, of dat hier toevallig wel of geen effect optreedt. Voordeel is wel, dat er geen (deels subjectieve) vegetatiebegrenzingslijnen hoeven worden gelegd.

Gezien de lengte van veel hoog-laaggradiënten in het gebied vraagt deze aanpak voor het gebied Regte Heide-Riels Laag een grote extra inspanning.

- Met een **lokale detaillering van de vegetatiekaart** kunnen de fijschalige gradiënten eveneens in beeld worden gebracht. Binnen de vegetatiekaart kan dan worden ingezoomd om de gradiënten in vegetatietypen en gekarteerde soorten en in standplaatsindicaties in beeld te brengen. De variatie in vegetatie en soorten kan worden geprojecteerd op transecten. In vergelijking met de transectenaanpak is de detaillering in het voorkomen van soorten wel geringer, maar de aanpak levert daarentegen vlakdekkende informatie. Om verschuivingen in de gradiënt te detecteren is het van belang om in elk karteringsjaar de vegetatiegrenzen op een aantal locaties in te meten (b.v. met RTK-GPS). In iedere vegetatiezone wordt een volledige vegetatieopname gemaakt, langs een transect in de hoog-laag gradiënt waar ook de hydrologische metingen gedaan worden (leidraad: binnen circa 10 meter van de transectlijn), zodat de resultaten kunnen worden geïnterpreteerd in relatie met hydrologische processen. In geval van smalle vegetatiezones (minder dan 1 meter) is een “verantwoorde” homogene opname niet goed mogelijk, en zal worden volstaan met het inmeten en karakteriseren van de vegetatie. De opnamen worden in principe als PQ gevolgd zodat verschuivingen in soortensamenstelling kunnen worden gedetecteerd en geïdentificeerd [1]. Mochten bij een vervolgekartering de vegetatiegrenzen zodanig zijn verschoven dat het PQ niet meer homogeen is, dan dient de opname te worden verlegd tot binnen betreffende vegetatietype. De verschuiving in vegetatiezones blijkt immers ook al uit de inmeting van grenzen.

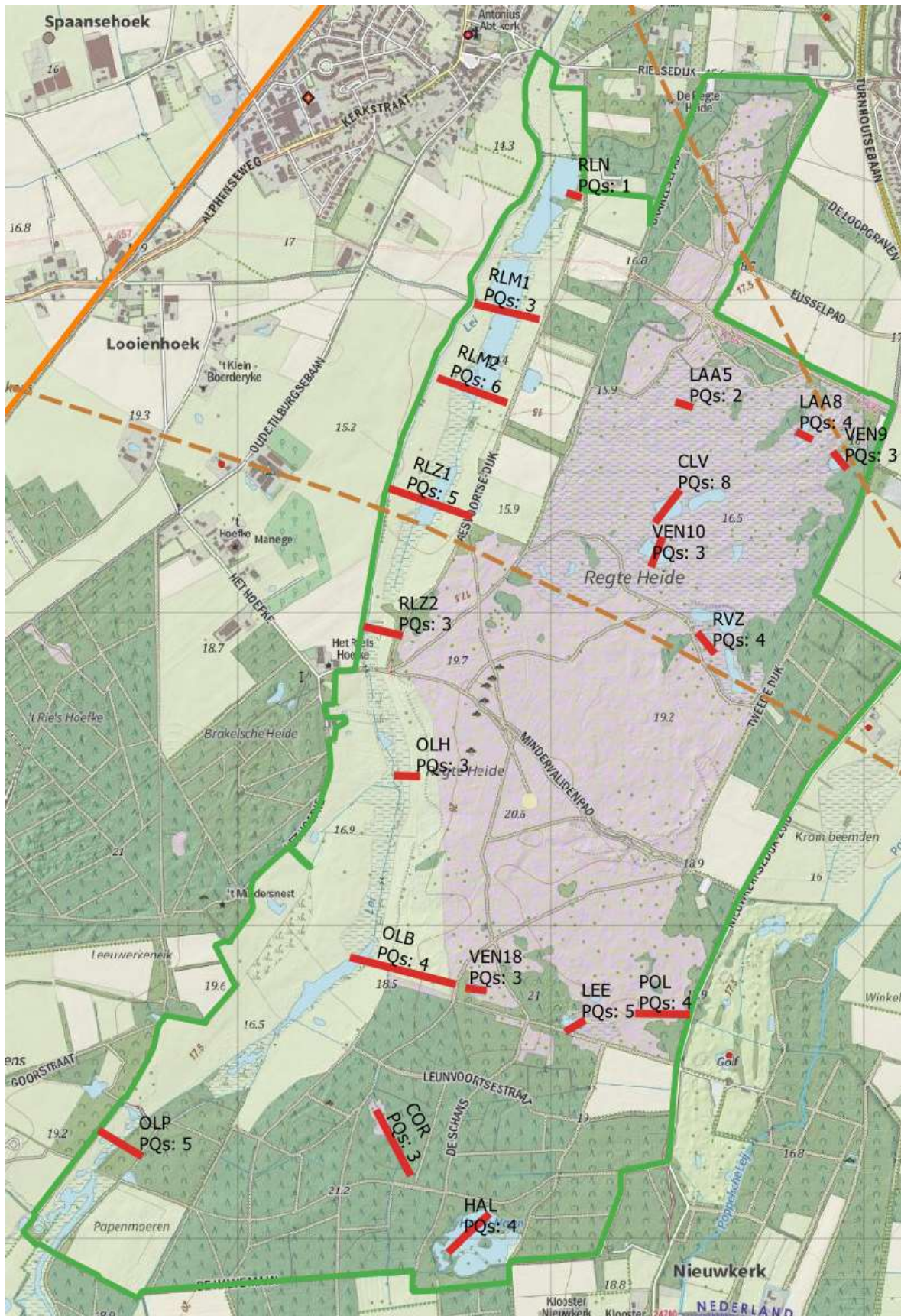
[1] NB: de PQ-opnamen zijn in principe aanvullend op de gangbare opnamen voor de vegetatiekartering die gemaakt worden voor vaststelling van de typologie. Echter wanneer het betreffende type alleen in deze korte gradiënten voorkomt, volstaan de opnamen ook voor de typologie voor de kartering.

De vijfjaarlijkse gedetailleerde vegetatiekartering in combinatie met het tussentijds inmeten van vegetatiegrenzen en PQ's biedt een goede basis voor het volgen van gradiënten. Uitgaande van de vraagstelling voor deze monitoring en de aansluiting op de monitoring van de abiotiek levert deze methode op efficiënte wijze de benodigde informatie. De methode zal worden toegepast op de vennen op de Regte Heide waar ook hydrologische monitoring plaatsvindt, en tevens op de randen van Riels Laag. In figuur 27 zijn de meetraaien geprojecteerd, met daarbij een indicatie van het benodigd aantal PQ's. In Bijlage 7 is een detail overzicht opgenomen van de meetraaien.

In de vennen wordt aanvullend aan de ruimtelijke vaststelling van vegetatiezones in de meetraai met PQ's ook in drie andere windrichtingen de zonering in vegetatie-eenheden bepaald. Op deze wijze ontstaat een ruimtelijk beeld van de zonering van vegetatietypen rond de vennen. In het beekdal van de Oude Leij (incl het Riels Laag) wordt geen vlakdekkende locatiebepaling met RTK-GPS uitgevoerd, maar worden op de in figuur 27

weergegeven locaties de grenzen van de vegetatiezones ingemeten met RTK-GPS, met telkens binnen elke zone een PQ.

De te hanteren breedte van de meetraaien voor het inmeten met RTK-GPS is voor de vier richtingen rond vennen circa 4 meter (drie meetpunten per zonegrens op resp. 0, 2 en 4 meter). In het beekdal wordt gekozen voor een grotere breedte, omdat de meetraaien hier alleen in de hoog-laag gradiënt worden bepaald. De te hanteren breedte van de meetraaien is voor deze raaien circa 20 meter (zes meetpunten per zonegrens op resp. 0, 4, 8, 12, 16 en 20 meter).



figuur 27, Meetraaien met daarbij een indicatie van het benodigd aantal PQ's.

4.4.2.4 Samenvatting vegetatie en flora (MDE01 en MDE02)

Het in de vorige paragrafen beschreven monitoringsprogramma is samengevat in de volgende twee meetdoelen voor ecologie (MDE01 en MDE02).

MDE01	➤ Wat is de verspreiding en kwaliteit van habitattypen en hoe verandert die?
<i>Data</i>	Vegetatiekaarten en kaarten typische soorten;
<i>Methoden</i>	Vegetatie- en soortenkartering conform Protocol Vegetatiekartering 2.5 (jaren 0, 5 en 10); bepaling kenmerken goede structuur en functie
<i>Aanvullende metingen gewenst?</i>	Nee, wel input vanuit hydrologische en -chemische monitoring

MDE02	➤ Treden tussentijdse veranderingen in vegetatiesamenstelling op en wat lijkt daarvan de oorzaak?
<i>Data</i>	Vegetatiekaarten en kaarten indicator soorten (jaar 0, 5, 10); opnamen PQ's en ligging vegetatiegrenzen (jaar 0, 1, 3, 5, 7, 10)
<i>Methoden</i>	Vegetatie- en soortenkartering conform Protocol Vegetatiekartering 2.5 en indicatorsoortenlijst (bijlage 5) jaren 0, 5 en 10); opnemen PQ's en inmeten vegetatiegrenzen in transecten (jaren 0,1,3,5,7,10)
<i>Aanvullende metingen gewenst?</i>	Nee, wel input vanuit hydrologische en -chemische monitoring

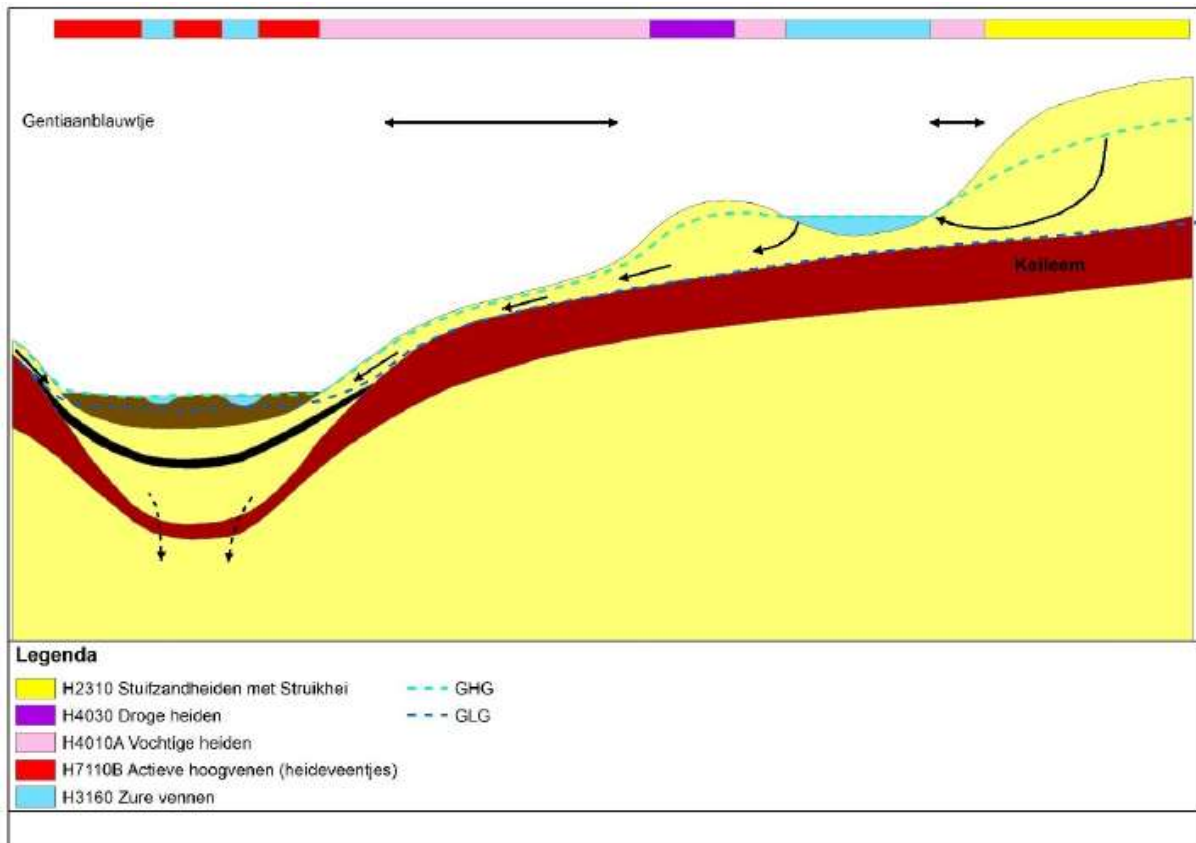
4.4.3 Fauna (MDE03)

Er zijn in het aanwijzingsbesluit en beheerplan geen instandhoudingsdoelen voor fauna opgenomen. In het gebied komen wel faunasoorten voor die als typische soort worden genoemd voor aanwezige habitattypen. Als er effecten van de toename van de winning op faunasoorten zou optreden, moet dat verlopen via aantasting van het leefgebied, in dit geval van de vegetatie, oppervlakte- en/of grondwaterpeilen. In het monitoringsplan wordt daarom de voorkeur gegeven aan een toetsing op vereisten van het leefgebied in plaats van directe monitoring van fauna.

De methodiek is besproken en afgestemd met [REDACTED].

Ten aanzien van de toe te passen methodiek voor de leefgebiedbenadering is het van belang om de kwaliteit van het leefgebied van diersoorten op een gestandaardiseerde wijze te kunnen meten. Deze aanpak kent echter een risico indien de aandacht te zeer op standplaatsniveau ligt en daarbij de positie in het landschap en op de gradiënten vergeten wordt. Veel populaties van (zeldzame) diersoorten bevinden zich op dit moment namelijk in refugia op niet “natuurlijke” posities in het landschap. Metingen aan habitatkwaliteit kunnen dan heel misleidend zijn. Daarnaast zijn tal van diersoorten, waaronder veel zeldzame dagvlinders echte gradiëntsoorten. In recent onderzoek naar leefgebieden van fauna wordt daarom getracht om soorten juist vanuit landschapsecologisch perspectief te bekijken en hun optimale leefgebied op de gradiënten te plaatsen, zodat via systeemherstel duurzaam leefgebied kan ontstaan dat beter bestand is tegen extreme droogte en heel natte perioden ([REDACTED]). Habitatkwaliteit metingen dienen derhalve ook in de context van het systeemfunctioneren en gradiënten te worden gezien.

Voor een aantal soorten, waaronder het in het Natura 2000-gebied Regte Heide & Riels Laag aanwezige Gentiaanblauwtje, is de landschapsecologische beschrijving van habitattypen concreet uitgewerkt. Een belangrijk aspect voor het Gentiaanblauwtje is dat gradiënten zijn aangetast en dat Klokjesgentianen in de afgelopen decennia steeds verder de laagten zijn ‘ingezakt’. Desondanks kan de habitatkwaliteit in dergelijke laagten goed zijn. Toch zijn dergelijke populaties uiterst gevoelig voor extremen. In zeer droge jaren kunnen waardplanten wegwijnen, terwijl gehele populaties verdrinken wanneer de laagte in een nat voorjaar ineens langdurig inundeert (denk bijv. aan situatie voorjaar 2016). Het volstaat derhalve niet om sec het huidige leefgebied in ogenschouw te nemen, maar is toetsing op het natuurlijke leefgebied in de landschappelijke gradiënt van belang. Dit wordt geïllustreerd in figuur 28 met een voorbeeld schematische doorsnede ([REDACTED]) van een vochtige heidegradiënt met kenmerkende plantengemeenschappen, waarop de positionering van het leefgebied van het Gentiaanblauwtje is weergegeven.



figuur 28, Schematische weergave van de belangrijkste gradiënten in een voorbeeldsituatie in het natte zandlandschap waarop geschikt leefgebied van het Gentiaanblauwtje voorkomt. Weergegeven zijn de belangrijkste hydrologische processen, de belangrijkste habitattypen en de positie van het leefgebied van Gentiaanblauwtje op de gradiënt. Uit: [REDACTED]

Om de bestaande gradiënten en mogelijke veranderingen in deze gradiënten meetbaar te maken, is de uitwerking van de vegetatie- en florakaractering, alsmede het hydrologisch meetnet bij uitstek geschikt. De combinatie van grondwaterstanden en -kwaliteit met een lijst van indicatorsoorten (planten) die kenmerkend zijn voor de verschillende plantengemeenschappen die op de gradiënt voorkomen en tegelijkertijd verschillende abiotische standplaatscondities weergeven, levert de relevante basisinformatie voor het leefgebied. Bovendien geven planten die aangeduid kunnen worden als storingsindicatoren aanvullend inzicht in de habitatkwaliteit. Door deze over de gehele gradiënt te karteren, ontstaan verspreidingspatronen van groepen van indicatorsoorten. Deze geven dan een inzichtelijk beeld van de kwaliteit van de gradiënt en ontwikkelingen ervan na herstel, beheeringrepen of negatieve (externe) invloeden.

Voor het Gentiaanblauwtje kan voor de vraagstelling van voorliggende monitoring voor de Regte Heide & Riels Laag uit [REDACTED] in prep) het volgende worden vastgesteld:

- Verspreiding waardplant *Gentiana pneumonanthe* binnen vochtige heiden;
- Aanwezigheid nectarplant *Erica tetralix*;
- Bedekking *Trichophorum cespitosum* (+) en *Juncus bulbosus* (-);
- Mate van verzuivering, af te leiden uit bedekking *Molinia caerulea* (-);

- Gradiënt vocht: van ondergrens Genisto-Callunetum tot bovengrens vegetatie (zure/zwak gebufferde) vennen. Alternatief is het gebruik van afgeleide hydrologische data (vergt uitwerking door Vlinderstichting).

Problematisch is dat een overkoepelend overzicht met leefgebiedsvereisten vooralsnog ontbreekt, en binnen het kader van deze monitoring ook niet wordt gerealiseerd. Daarom is besloten om aanvullend aan bovenstaande benadering voor het leefgebied van Gentiaanblauwtje toch een select aantal faunasoorten te monitoren, die als gids kunnen worden beschouwd voor de kwaliteit van habitats van vennen, vochtige heiden en beekdalvegetaties. Hierbij wordt aangesloten bij de geldende systematiek voor SNL monitoring van fauna zoals deze is toegepast in 2016 en wordt herhaald in 2023. Voor deze monitoring worden presentie en talrijkheid van de soorten in de relevante habitattypen genoteerd, waarbij gegevens middels drie bezoeken (tussen eind mei en begin augustus) worden verzameld.

Overzicht soorten en monitoringsfrequentie:

Soort	Monitoringsjaren
Gentiaanblauwtje	0, 1*, 3, 5, 7*, 10
Heideblauwtje	idem
Noordse witsnuitlibel	idem
Venwitsnuitlibel	idem
Heidesabelsprinkhaan	idem

*ad. * jaren 1 en 7 worden gedekt door algehele SNL monitoring vanuit Brabants Landschap*

Het volgende ecologisch meetdoel (MDE03) voor fauna is vastgesteld:

MDE03	➤ Wat is de presentie en talrijkheid van enkele kenmerkende faunasoorten voor natte leefgebieden?
<i>Data</i>	Stippenkaarten met soorten in habitattypen van vennen, vochtige heiden en beekdalvegetaties
<i>Methoden</i>	SNL methodiek voor inventarisatie van faunasoorten
<i>Aanvullende metingen gewenst?</i>	Nee, wel input vanuit vegetatiekartering

4.4.4 Standplaatscondities (MDE04)

4.4.4.1 *Standplaatscondities vlakdekkend op basis van indicatiewaarden vegetatiekaart en pq's*

Voor het vertalen van de vegetatiekaart naar een vlakdekkende kaart met standplaatsindicaties (per vegetatievlak) wordt uitgegaan van gebruik van het instrument ESTAR (Witte et al., 2014). Met ESTAR wordt de soortensamenstelling in de lokale typologie of in de daaraan ten grondslag liggende vegetatieopnamen vertaald in indicatiewaarden. Per vegetatietype wordt een gemiddelde indicatie afgeleid voor GVG, droogtestress, voedselrijkdom en pH(H₂O) en ook de bandbreedte (10 en 90 percentiel) waarbinnen de indicatie zich bevindt. Met ESTAR kan ook uit de PQ-reeksen een standplaatsindicatie worden afgeleid, die kan worden vergeleken met de meetgegevens uit de directe omgeving. De indicatiewaarden van de vegetatietypen worden op kaart weergegeven.

4.4.4.2 *Standplaatscondities op basis van hydrologische metingen*

De metingen van grondwaterstanden en oppervlaktewaterpeilen, zoals beschreven in eerdere hoofdstukken van het monitoringsplan, worden gebruikt om te beoordelen in hoeverre op deze locaties wordt voldaan aan de ecologische vereisten. Debietmetingen geven een indruk van het optreden van kwel, wat voor enkele habitattypen in het dal van de Oude Leij een belangrijk proces is.

Indien veranderingen optreden in areaal en kwaliteit van habitattypen worden deze gerelateerd aan veranderingen in de hydrologie om inzicht te krijgen in mogelijke oorzaken.

4.4.4.3 *Standplaatscondities op basis van grond- en oppervlaktewaterkwaliteit*

De analyse van de waterkwaliteit geeft nader inzicht in het ecohydrologisch functioneren en de standplaatscondities van Regte Heide en Riels Laag (waar welk grondwatertype, buffering en pH, eutrofiëring, regenwaterlenzen, wat is de herkomst). Om vast te stellen of de beoogde waterkwaliteit ook in de wortelzone aanwezig is stellen we voor op een aantal locaties in het beekdal de kwaliteit van het bodemvocht op enkele decimeters diepte te bepalen met behulp van rhizons/poreuze cups. Hiermee wordt getoetst of kwelwater ook ondiep in het profiel voorkomt. Aanvullend wordt op verschillende diepten vanaf maaiveld de pH in het bodemprofiel gemeten. Deze locale detaillering in de waterkwaliteitsmonitoring is van belang voor het toetsen van de standplaats aan ecologische vereisten en als nul-situatie.

Daarnaast zijn waterkwaliteitsgegevens relevant voor het onderscheiden van grondwaterstromingsstelsels, herkomst van waterkwaliteit en mate van beïnvloeding door verschillende waterstromen. Daarmee vormt waterkwaliteit een belangrijke factor voor zowel ecologische als hydrologische interpretatie.

Verwachte patronen in waterkwaliteit zijn gerelateerd aan de ecohydrologische positie van de meetpunten, de samenstelling van de bodem en maatregelen ten behoeve van natuurbeheer:

Regte Heide

- Op de Regte Heide zal het ondiepe grondwater en venwater in de meeste vennen naar verwachting bestaan uit recent gevallen regenwater en over maaiveld toegestroomd regenwater dat in de uitgeloopte toplaag weinig mineralen zal hebben opgenomen. Uitzonderingen lijken aanwezig in het Rietven-zuid (geëutrofeerd), Beenbreekven (zwak zuur) en Pollenven (indicatie voor zwak zuur water in randzone en geëutrofeerd water in het ven).
- Het Leemkuilven verschilt qua indicatie voor waterkwaliteit duidelijk van andere vennen op de Regte Heide. Dit ven zal veel mineraal- en basenrijker water bevatten dan dat van de andere vennen, wat vooral samenhangt met het contact van water met de hier plaatselijk aanwezige kleilaag.
- Mogelijk verandert de kwaliteit van het grond- en venwater op de heide lokaal door het toepassen van steenmeel of kalk. Hoewel dit slechts lokaal wordt toegepast, bestaat de mogelijkheid dat de kwaliteit van ondiep grondwater of venwater erdoor wordt beïnvloed b.v. door verwaaien, afspoelen of oplossen in grondwater). Het is daarom van belang om de mogelijke invloed van deze materialen in de evaluatie van waterkwaliteitsmonitoring te betrekken. Effecten op de lokale waterkwaliteit worden in het steenmeelproject niet gemeten en zijn in de PAS-monitoring beperkt tot metingen in 5 buizen op twee momenten in het jaar met een herhalingsfrequentie van eenmaal per drie jaar (Faber en De Bonte, 2018).

Beekdal Oude Leij

- In het Riels Laag en het zuidelijk deel van het dal van de Oude Leij (Papenmoeren en landgoed De Hoevens) wijst de ontwikkeling van diverse plantengemeenschappen, van zwak gebufferde vennen en veenheide-achtige vegetaties tot meer basenminnende vegetatie met Veldrusschraalland en Elzenbroekbos, op verschillen in bodem- of waterkwaliteit binnen het beekdal. Voor het behoud van de diversiteit is deze variatie in standplaatsen essentieel.
- Het grond- en oppervlaktewater in Riels Laag bestaat voor een deel uit kwelwater vanuit de Regte Heide, dat blijkt wat hogere EGV-waarden mineraalrijker is dan het grondwater op de heide. De kwaliteit van dit kwelwater en de herkomst van erin opgeloste stoffen is niet bekend. Mogelijk speelt nalevering vanuit voorheen bekalkte en bemeste voormalige landbouwgronden een rol. In dat geval kan uitloging van deze gronden op termijn leiden tot vermindering van de mineraalrijkdom van het lokale kwelwater. Om te kunnen onderscheiden of een eventuele verzuring wordt veroorzaakt door een afname van kwelinvloed of door een verandering van de kwaliteit van het kwelwater is monitoring nodig. Het inzicht in de herkomst van de basenrijkdom van het kwelwater is ook helpend voor keuzes in het natuurbeheer in het Riels Laag, aangezien ontwikkelingsmogelijkheden op langere termijn deels samenhangen met deze grondwateraanvoer.

- In het niet-vergraven middendeel van het beekdal (Papenmoeren tot Witte brug bij Riels Hoefke) zijn vooralsnog geen N2000-habitattypen aanwezig. Kennis van de hydrologie en waterkwaliteit in dit deel van het gebied geeft inzicht in de ontwikkelingsmogelijkheden voor waterafhankelijke habitattypen. Deze kennis kan bijdragen bij beheerkeuzen. In dit deel van het gebied speelt overstroming vanuit de Oude Leij en dus ook de beekwaterkwaliteit een rol.

De praktische invulling van de waterkwaliteitsmonitoring wordt gegeven in paragraaf 4.5.

Het volgende ecologisch meetdoel (MDE04) voor standplaatscondities is vastgesteld:

MDE04	➤ Wat zijn de standplaatscondities, veranderen die?
<i>Data</i>	Kartering vegetatie en indicatorsoorten, PQ's
<i>Methoden</i>	Vertalen vegetatiekaart en PQ-gegevens naar standplaatscondities m.b.v. ESTAR ; vergelijking indicatiewaarden en veranderingen met meetreeksen hydrologie en hydrochemie
<i>Aanvullende metingen gewenst?</i>	Nee, wel input vanuit hydrologisch meetnet en waterkwaliteitsmeetnet; in beekdal afstemming over locaties bodemvochtmetingen en pH-profielen

4.5 Waterkwaliteit en bodem-pH (MDE05)

Een belangrijke schakel tussen hydrologie en ecologie is waterkwaliteit. De waterkwaliteit van grond- en oppervlaktewater geeft onder andere indicaties over de herkomst van water (neerslag versus grondwater). Door de monsternamen op verschillende momenten in het seizoen te herhalen zijn ook seizoensvariaties in deze samenstelling waar te nemen. Het is daarbij belangrijk om in de dynamische vensystemen de bemonstering zo consistent mogelijk uit te voeren, zoals standaard 3 meter uit de oever, maar niet in dichte vegetatie en/of in zeer ondiep water.

Parameters

Voor het typeren van het water wordt voorgesteld om macroparameters te analyseren. Daarnaast wordt fosfaat- en stikstofverbindingen geanalyseerd omdat deze nutriënten mede verklarend zijn voor vegetatiesamenstelling en/of veranderingen daarin. In tabel 3 is een overzicht van de parameters gegeven die binnen dit monitoringsplan zullen worden gemeten.

Tabel 3: Waterkwaliteitsparameters

Algemeen	Macro Parameters		Nutriënten
	Kationen	Anionen	
temperatuur (veld)	natrium	bicarbonaat	ortho-fosfaat
EGV (veld)	calcium	chloride	totaal fosfaat*
EGV (lab)	kalium	sulfaat	nitriet
zuurgraad (veld)	ijzer		nitraat
zuurgraad (lab)	magnesium		ammonium
	aluminium		totaal stikstof*

* alleen oppervlaktewater

Locaties

De periodieke monsternamen van waterkwaliteit wordt geconcentreerd tot de locaties waarvan verwacht wordt dat dit aanvullend inzicht kan geven op het hydrologisch functioneren van vennen en kwelgevoede laagtes. Aanvullend wordt ook de Oude Leij opgevoerd als monitoringslocatie. De waterkwaliteitsmonitoring van de Oude Leij en meetpunten van het BMV kan mogelijk (deels) vervallen als het monitoringsprogramma van Brabantse Delta complementair blijkt. In tabel 4 is uitgewerkt op welke locaties waterkwaliteitsanalyses zullen worden uitgevoerd, inclusief een jaarplanning van de monsternamen. Mogelijk vallen enkele bemonsteringsmomenten af als gevolg van droogval.

Opzet monitoring waterkwaliteit:

Een aantal meetpunten zijn sec van belang voor het verkrijgen van systeeminzicht (kennisleemte over waterkwaliteit uit eerder onderzoek) en/of als nul-monitoring voor het vaststellen van de waterkwaliteit in/rond vennen op de Regte Heide. Wanneer verwacht wordt dat de samenstelling van dit water weinig verandert of wanneer deze niet direct ingrijpt op de standplaats van de vegetatie, is vervolgmonitoring in andere jaren niet nodig. Niettemin moet worden overwogen om alsnog een herhalingsronde uit te voeren als de vegetatie indicatie geeft voor waterkwaliteitsverandering. Dit kan concreet aan de orde zijn als onbedoeld neveneffect van toediening steenmeel en bekalking; voor interpretatie van waterkwaliteitsgegevens is het dus ook van belang kennis te hebben van de locaties waar het is toegepast. Gegevens over locaties en doses zijn inmiddels aangeleverd in GIS.

In Tabel 4 is een overzicht weergegeven van de inrichting van het meetnet voor waterkwaliteit. In bijlage 8 staat een gedetailleerde uitwerking van deze tabel.

Tabel 4: Meetlocaties waterkwaliteitsparameters

	2022 (nul meting)	2023 (jaar 1)	2025 (jaar 3)	2027 (jaar 5)	2029 (jaar 7)	2032 (jaar 10)	Monsternamen per jaar
--	-------------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	-------------------	--------------------------

Grondwater ondiepe filters beekdal	X			X		X	maart,aug/sept
Grondwater diepe filters	X						eenmalig (buiten broedseizoen)
Bodemvocht (keramische cups)	Xo	o	o	Xo	o	Xo	lab: maart, aug/sept veld EGV+pH: maart, mei, juli, aug/sept
Oppervlakte water beekdal	Xo	o	o	Xo	o	Xo	lab: maart, aug/sept veld EGV+pH: maart, mei, juli, aug/sept
Grondwater ondiepe filters Regte Heide	X			X		X	maart,aug/sept
Oppervlakte water Regte Heide	Xo	o	o	Xo	o	Xo	lab: maart, aug/sept veld EGV+pH: maart, mei, jul, aug/sept

X = laboratoriumanalyses, meetparameters volgens Tabel 3
o = veldmetingen EGV en pH

Bodem-pH

Meting van het pH-profiel in de bodem geeft aanvullende informatie over de indicatie van zuurbufferende processen in de bodem van kwelgevoede locaties.

Op alle locaties waar bodemvochtmonsters voor waterkwaliteit worden genomen, wordt tijdens de monsternamen tevens het pH-profiel in de bodem bepaald. Dit kan middels een veld pH-electrode geschikt voor bodemmetingen of met behulp van pH-indicatorpapier.

Voor de bepaling van de pH wordt een bodemmonster gestoken en wordt op de dieptes 0-10cm, 10-20cm, 20-30 cm en 40-50 cm de pH gemeten.

Het volgende ecologisch meetdoel (MDE05) voor waterkwaliteit is vastgesteld:

MDE05	➤ Wat zegt de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit over de werking van het ecohydrologisch systeem en wat is de invloed op standplaatscondities
<i>Data</i>	Analyseresultaten van grond- en oppervlaktewater (en bodemvocht op enkele lokaties), pH-profielen op enkele locaties

<i>Methoden</i>	Ruimtelijke interpretatie, beoordeling a.d.h.v. referentiewaarden; voorbereiding data met HGC
<i>Aanvullende metingen gewenst?</i>	Nee, wel gegevens hydrologie nodig bij interpretatie; voor rhizons en pH-profielen afstemming met vegetatie beekdal

4.6. Terreinbeheer en maatregelen voor natuurherstel (MDE06)

De uitvoering van het terreinbeheer, zoals branden, chopperen, maaien en begrazen, en van maatregelen voor natuurherstel, zoals toevoegen steenmeel of kalk aan de bodem, opzetten of dempen van watergangen, zullen naar verwachting gedurende de uitvoering van de monitoring concreet zichtbaar worden in natuurkwaliteit als in abiotische toestand. Om de invloed hiervan op de meetdata te kunnen benoemen is het van belang dat alle beheer- en inrichtingsmaatregelen worden vastgelegd: waar is wat uitgevoerd, hoe, in welke mate en wanneer. Dit geldt feitelijk niet alleen voor maatregelen in het Natura 2000-gebied, maar voor een aantal aspecten ook buiten het gebied, voor zover van invloed op de meetdata (bijvoorbeeld aanpassingen beekpeil).

Overzicht maatregelen:

- Maatregelen in het kader van de PAS en in het kader van het Life-project Nardus & Limosa worden vastgelegd op kaart en in verslagen. Brabants Landschap zorgt voor aanlevering van deze informatie.
- Reguliere beheermaatregelen worden nog niet op een gestandaardiseerde wijze door Brabants Landschap vastgelegd. Voor de monitoring zullen deze gegevens worden verzameld door tweemaal per jaar een overleg te plannen met de beheerders van Brabants Landschap, waarbij alle uitgevoerde maatregelen worden besproken en in een verslag met kaart voor de monitoring worden geregistreerd.
- Het halfjaarlijks gesprek met de terreinbeheerder wordt tevens gebruikt om informatie uit te wisselen over visuele indrukken van veranderingen in vegetatie, fauna en abiotiek in het terrein.
- Hydrologische maatregelen buiten het gebied worden tweejaarlijks besproken met de beide waterschappen. Ook wordt de waterschappen gevraagd om dan een indicatie te geven over de mate van beregening in de directe omgeving van het gebied.

Het volgende ecologisch meetdoel (MDE06) voor maatregelen is vastgesteld:

MDE06	➤ Welke maatregelen in en rond het gebied zijn mogelijk van invloed op ecologie en abiotiek?
--------------	--

<i>Data</i>	GIS-bestand en tabellen met beheermaatregelen, peilaanpassingen, onttrekkingen e.d.
<i>Methoden</i>	aanlevering door betrokken instanties, interviews
<i>Aanvullende metingen gewenst?</i>	?

5 Data- en systeemanalyse

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk geven we het kader en de aanpak voor de synthese en beoordeling van de gemeten gegevens. Vanuit ieder vakgebied worden de data geanalyseerd met gebruikelijke methoden. Vervolgens worden de trends in de data beoordeeld aan de hand van beoordelingstabellen (waarvan voorbeelden uit een ander gebied zijn opgenomen in bijlage 9). De beoordelingstabellen worden opgesteld als de nulsituatie is vastgesteld, zodat de te hanteren criteria daarop kunnen worden afgestemd. De tabellen zullen worden afgestemd met de begeleidingsgroep.

5.2 Hydrologie

De impact van een verandering aan een watersysteem (in dit geval de toename van een onttrekking) levert een verandering aan de waterbalans. Het is niet mogelijk om enkel vanuit metingen een (grond)waterbalans bij te houden waarmee het effect van deze ingreep inzichtelijk kan worden gemaakt. De metingen in het vorige hoofdstuk hebben verschillende dimensies. Metingen van fluxen (Riels Laag, de onttrekking te Gilzerbaan, neerslag en verdamping) moeten met behulp van een modelconcept in relatie worden gebracht met waterpeilen, drukhoogten in de onverzadigde zone, en bodemvochtgehalten in de bovengrond. Deze verbinding tussen deze metingen kan worden gemaakt met behulp van modelconcepten. Deze modelconcepten zijn gebouwd op basis van fysische wetmatigheden zoals de principes: water stroomt van hoge druk naar lage druk (o.a. Wet van Darcy), water kan niet verdwijnen (continuïteitswet) en de wet van behoud van energie. Met behulp van deze wetten kunnen waterstromingsprocessen en/of waterkwaliteitsprocessen worden berekend. De verzamelde metingen bieden de mogelijkheid om de toegepaste modelconcepten te toetsen door de metingen te simuleren. Deze concepten met bijbehorende simulaties leveren vervolgens inzicht in de mate waarin de oorspronkelijke ingreep (toename van de onttrekking) doorwerkt op lokaal niveau.

In de uitwerking wordt er in beginsel niet naar gestreefd om te werken vanuit een totaalconcept waarin alle denkbare hydrologische processen samen worden genomen. Rondom de Regte Heide en Riels Laag wordt het verstandiger geacht om de analyse van het watersysteem in losse onderdelen (bijvoorbeeld regionaal verzadigd grondwater versus hangwaterprofielen rondom vennen) te analyseren waarbij een belangrijk controlemiddel ontstaat. De losse analyses moeten namelijk op hoofdlijnen consistent zijn met elkaar. Door de uitkomsten van analyses over en weer te confronteren ontstaat een zo goed mogelijk beeld van het functioneren van het watersysteem en kan vervolgens de impact van een verandering (toename van de onttrekking) zo goed mogelijk in beeld worden gebracht.

Voor de uitvoering van de hydrologische analyses wordt de voorkeur gegeven aan het gebruik van modelconcepten met een open-source karakter. Dit maakt de toegepaste berekeningen volledig transparant en voor iedereen navolgbaar.

Concreet worden de volgende methoden ingezet:

Regionaal stijghoogte effect:

- Tijdreeksanalyse
- Grondwatermodel (Brabant Model, met een passende detaillering in ruimte en tijd)

Lokaal vensysteem Centrale Ven en Riels Laag

- Bakjesmodel (waterbalansmodel type VENSIM)
- Hydrus 3D (onverzadigde zone)
- Modflow NWT in combinatie met Lake-package, gekoppeld grondwater oppervlaktewater (ven) met onverzadigde zone en mogelijkheden voor schematisatie van doorstroom tussen de vennen in het Riels Laag.

De fysische benadering vanuit de hydrologie levert samen met waterkwaliteitsgegevens input voor de analyse van de ecologische doorwerking van veranderingen in het watersysteem.

5.3 Waterkwaliteit

De waterkwaliteitsgegevens uit peilbuizen, rhizons/cups en oppervlaktewateren worden gebruikt om te toetsen of aan de ecologische vereisten wordt voldaan, hoe het ecohydrologisch systeem functioneert en of daarin veranderingen optreden. ter ondersteuning van de analyse worden de data ingevoerd in het hydrochemisch verwerkingspakket HGC (HydroGeoChemical, Stuyfzand, 2014). Hiermee kan worden getoetst op consistentie van de analysegegevens en worden afgeleide parameters, zoals watertype (Stuyfzand, 1989), en indices voor vervuiling, redoxtoestand en zuurbuffering worden berekend.

De gegevens worden uitgewerkt voor de volgende doelen:

Nadere detaillering ecohydrologische systeembeschrijving

De kwaliteitsdata kunnen worden geplott in de terreindoorsneden en in combinatie met hydrologisch afgeleide stromingsbeelden een beter beeld geven van de grondwaterstroming, en de kwaliteit van het toestromende grondwater in kwelgebieden ('Hydrochemische Faciesanalyse (HYFA, Stuyfzand, 1990)). Daarbij geven de zeer ondiepe monsters uit rhizons/cups,afkomstig uit het beekdal, een beeld van het al dan niet aanwezig zijn van regenwaterlenzen, dan wel kwel tot bovenin het profiel. Vergelijking tussen oppervlaktewaterkwaliteit en ondiepe waterkwaliteit in het beekdal geeft inzicht in de invloed van overstroming op de bodemwaterkwaliteit. Op basis van de waterkwaliteitsdata wordt gezocht naar verklaringen voor ruimtelijke verschillen in waterkwaliteit en de hydrologische verklaring daarvan. Door de gegevens uit verschillende meetronden te vergelijken ontstaat inzicht in de dynamiek van kwel versus regenwater.

Dynamiek en/of verandering na de start van de winning

De reeksen waterkwaliteit worden beoordeeld op trends in relatie met trends in de hydrologische meetgegevens en ingrepen in en om het gebied.

Nadere beschrijving van standplaatscondities en vergelijking met ecologische vereisten

Voor de ondiepe waterkwaliteitsgegevens wordt net als voor andere standplaatsindicerende parameters nagegaan of deze passen bij de ecologische vereisten (zuurgraad, voedselrijkdom). Voor venwater wordt getoetst of de kwaliteit voldoet aan de streefwaarden voor het betreffende ventype (Arts et al, 2001; Van Diggelen et al., 2015).

5.4 Vegetatie, flora en fauna

Aangeleverde data

Een karteerbureau levert (3x) een vegetatiekaart met onderbouwende opnamenset, verspreidingskaarten typische en indicatorsoorten, waar nodig andere veldkenmerken en op basis daarvan een habitattypenkaart met kwaliteit-aanduiding (G/M) conform Werkwijze (Min. LNV, 2014).

Daarnaast komen de gegevens van de PQ's en de ingemeten vegetatiegrenzen beschikbaar.

Voor faunamonitoring wordt door het betreffende karteerbureau een kaart met presentie en aantallen van gemonitorde soorten in de onderzochte gebieden aangeleverd. De informatie wordt gebruikt om een nadere duiding te geven van de kwaliteit van habitattypen.

Habitattypen, areaal en kwaliteit

Uit de habitatkaarten worden overzichten afgeleid van de oppervlakten goed en matig ontwikkeld habitatype en de ontwikkeling gedurende de 11 jaar monitoring. Veranderingen zullen worden geduid in relatie met de gemeten trends in hydrologie en hydrochemie, beheer en successie (bijvoorbeeld doorontwikkeling naar een ander habitatype). De resultaten worden samengevat in tabellen en grafieken met het verloop in de tijd.

Voor de meetpunten hydrologie en hydrochemie wordt getoetst hoe deze zich verhouden tot de ecologische vereisten van aanwezige habitattypen en welke ontwikkeling er optreedt. Dit wordt samengevat in beoordelingstabellen (zoals bijlage 9).

Tussentijdse monitoring vegetatie

De PQ-reeksen worden in tabel bijgehouden en er worden indicatiewaarden uit afgeleid voor veranderingen in standplaatscondities. Deze worden vergeleken met de hydrologische en -chemische waarnemingen in de nabijgelegen meetpunten. Een samenvatting van de metingen kan bijvoorbeeld in de opnametabel worden opgenomen. Vanwege de hogere opnamefrequentie en de vaste locatie geven de PQ's informatie over korte termijn veranderingen (of fluctuaties) in vegetatiesamenstelling en standplaats, ook als nog geen sprake is van een verandering van vegetatietype of habitatype.

De hoogteligging van vegetatiegrenzen wordt in grafiek gezet, zodat eenvoudig kan worden beoordeeld of verschuivingen optreden.

Plotselinge veranderingen zijn aanleiding voor nader onderzoek naar de oorzaken (early warning).

Vlakdekkende kaarten standplaatscondities

Zoals in paragraaf 4.4 is beschreven, worden uit de vegetatiekaarten (en opnamensets) vlakdekkende kaarten met indicatiewaarden voor standplaatsconditie (GVG, GLG/droogtestress, pH, voedselrijkdom) afgeleid. Hiertoe maken we gebruik van het programma ESTAR. Zoals in paragraaf 4.4 is beschreven, kunnen deze kaarten worden gebruikt voor:

- toetsing van hydrologische modelberekeningen
- vergelijking met gemeten grondwaterstanden (indicaties voor schijnspiegels e.d., mogelijkheden voor interpolatie/extrapolatie van meetdata ?)
- het in beeld brengen van de abiotische variatie binnen de aanwezige arealen habitatype
- het in beeld brengen van potenties voor uitbreiding van habitatypen (locaties met vergelijkbare standplaatscondities)
- het vlakdekkend in beeld brengen van (indicaties voor) veranderingen

Met behulp van indicatorsoorten kan binnen vegetatietypen nog een verdere differentiatie in indicatiewaarde worden aangebracht.

6 Planning

in onderstaande overzicht zijn de activiteiten weergegeven per jaar. Tevens zijn er datums (vetgedrukt) weergegeven van sleutelmomenten.

2020

- Realisatie ondiep grondwatermeetnet
- Realisatie bodemvocht en neerslag station
- **10 november: Vaststellen detailontwerp (geo) hydrologisch monitoring**

2021

- **1 juni: Vaststellen detailontwerp ecologische monitoring**
- Realisatie diep grondwatermeetnet
- Realisatie debietmeters
- **1 oktober: Vaststellen gerealiseerd (geo)hydrologisch meetnet**
- **1 november: Start nulmeting (geo)hydrologie⁵**

2022

- Uitvoer vegetatiekartering (nulmeting ecologie)
- Start monitoring aandachtsoorten (kartering)
- Start monitoring waterkwaliteit
- Monitoring (geo)hydrologie
- **1 oktober: Vaststellen nulmeting uitgevoerd volgens plan**
- **1 november: Verhogen onttrekking Gilzerbaan**

2023 t/m 2026

- Monitoring transecten vegetatiegrenzen en PQ's
- Monitoring (geo)hydrologie
- Monitoring waterkwaliteit
- **1 november: Jaarrapportage metingen**

2027

- Uitvoer vegetatiekartering en kartering aandachtsoorten
- Uitvoer ecohydrologisch syteemanalyse
- **1 november: Tussenevaluatie effect grondwateronttrekking Gilzerbaan**

2028 t/m 2031

- Monitoring transecten vegetatiegrenzen en PQ's
- Monitoring (geo)hydrologie
- Monitoring waterkwaliteit
- **1 november: Jaarrapportage metingen**

2032

- Uitvoer vegetatiekartering en kartering aandachtsoorten
- Uitvoer ecohydrologisch syteemanalyse
- **1 november: Eindevaluatie effect grondwateronttrekking Gilzerbaan**

⁵ In monitoringsplan bij vergunningsaanvraag staat 1 mei 2021, maar dit kan niet worden gerealiseerd doordat in het broedseizoen geen werkzaamheden mogelijk zijn.

7 Bronnen

Aggenbach, C.J.S., Jalink, M.H., Jansen, A.J.M., 1998: Indica-torsoorten 5: Vennen. Boek, uitgave Staatsbosbeheer i.s.m. VEWIN, IKC- Natuu-rbeheer en Kiwa. Driebergen

Arts, G.H.P., van Beers, P.W.M., Belgers, J.D.M., Wortelboer, F.G., 2001. Gedifferentieerde normstelling voor nutriënten in vennen: onderbouwing en toetsing van kritische depositieniveaus en effecten van herstelmaatregelen op het voorkomen van isoetiden. Alterra/RIVM rapport 262

Bij12, 2017: Protocol vegetatiekartering 2.5. Versie 12 januari 2017. www.bij12.nl

CBS, 2019: Handleiding voor het Landelijk Meetnet Flora- Milieu- en Natuurkwaliteit. Herziene versie 2019. www.cbs.nl

Diggelen, R. van, M. Jalink, C. Aggenbach en E. Brouwer, 2015: Expert-oordeel waterinlaat De Grootte Meer; Beoordeling waterkwaliteit en ecologische effecten. 29 juni 2015. Rapport Universiteit Antwerpen, KWR Watercycle Research Institute en B-ware Research Centre.

Faber, J., & De Bonte, A., 2018: Monitoringsplan PAS procesindicatoren Loonse en Drunense Duinden en Leemkuilen, Kampina en Oisterwijkse Vennen, Regte Heide en Riels Laag. Aequator Groen en Ruimte i.o.v. Provincie Noord-Brabant

Jalink, M.H., Jansen, A.J.M., 1995: Indicatorsoorten 2: Beekdalen. Boek, uitgave Staats-bosbeheer i.s.m. VEWIN, IKC- Natuurbeheer en Kiwa. Drie-bergen

Jalink M.H., 2020: Vegetatiegradiënten Regte Heide en Riels Laag 2015 en 2019. Beschrijving veldwaarnemingen. Rapport KWR 2020.087, KWR Water Research Institute, Nieuwegein.

Jalink, M.H., Aggenbach, C.J.S., Beek, van, C.G.E.M., Jansen, A.J.M., Schrama, E.J., Senden, W.J.M.K., 2001: Hydro-ecologische systeemtypen in Noord-Brabant. Kiwa-rapport BTO-2000.102(c), Nieuwegein

Jalink, M.H., Beek, van, C.G.E.M.2000: Lithoclien grondwater in Noord-Brabantse natuurgebieden. Herkomst, processen en kenmerken. Rapport BTO 2000.101(c), Kiwa N.V., Nieuwegein

Jalink, M.H., de Wit J.A., van Loon A.H., 2020: Ecohydrologie van Regte Heide en Riels Laag. Nieuwegein: Rapport KWR 2020.041, KWR Water Research Institute, Nieuwegein.

Jalink et al, 2016, Bijlage bij eindrapport Regte Heide-Boorprofielen, KWR 2016.011

Janssen, J.A.M. (2001). Monitoring of salt-marsh vegetation by sequential mapping. Proefschrift Universiteit van Amsterdam.

Janssen, J.A.M. & van Gennip, B. (2000). De oude grenzen methode. Een manier om betrouwbaar veranderingen in landschap en vegetatie te monitoren op basis van luchtfotokarteringen. *Landschap* 17: 177-186.

LNV, 2014: Werkwijze kwaliteit van habitattypen op gebiedsniveau. www.minlnv.nl

Loon, A. van en M. Jalink, 2016: Geo- en ecohydrologie van de Regte Heide en Riels Laag. Rapport KWR2016.011, KWR watercycle research institute, Nieuwegein

Rosenberry et al, Use of Monitoring Wells, Portable Piezometers, and Seepage Meters to Quantify Flow Between Surface Water and Ground Water

Runhaar, J., Jalink, M.H., H. Hunneman en J.P.M. Witte (KWR), S.M. Hennekens (Alterra)2009: Ecologische Vereisten Habitattypen. Rapport KWR 09.018 en Access-Database, website ministerie van LNV.

Smits, N.A.C., Mucher, C.A., Ozinga, W.A., De Waal, R.W., &G.W.W. Wamelink, 2016: Procesindicatoren PAS. Rapport 2771 Wageningen University & Research

Stuyfzand, P.J., 1986: Een nieuwe hydrochemische classificatie van watertypen, met Nederlandse voorbeelden van toepassing. *H2O* 19:23 p.562-568

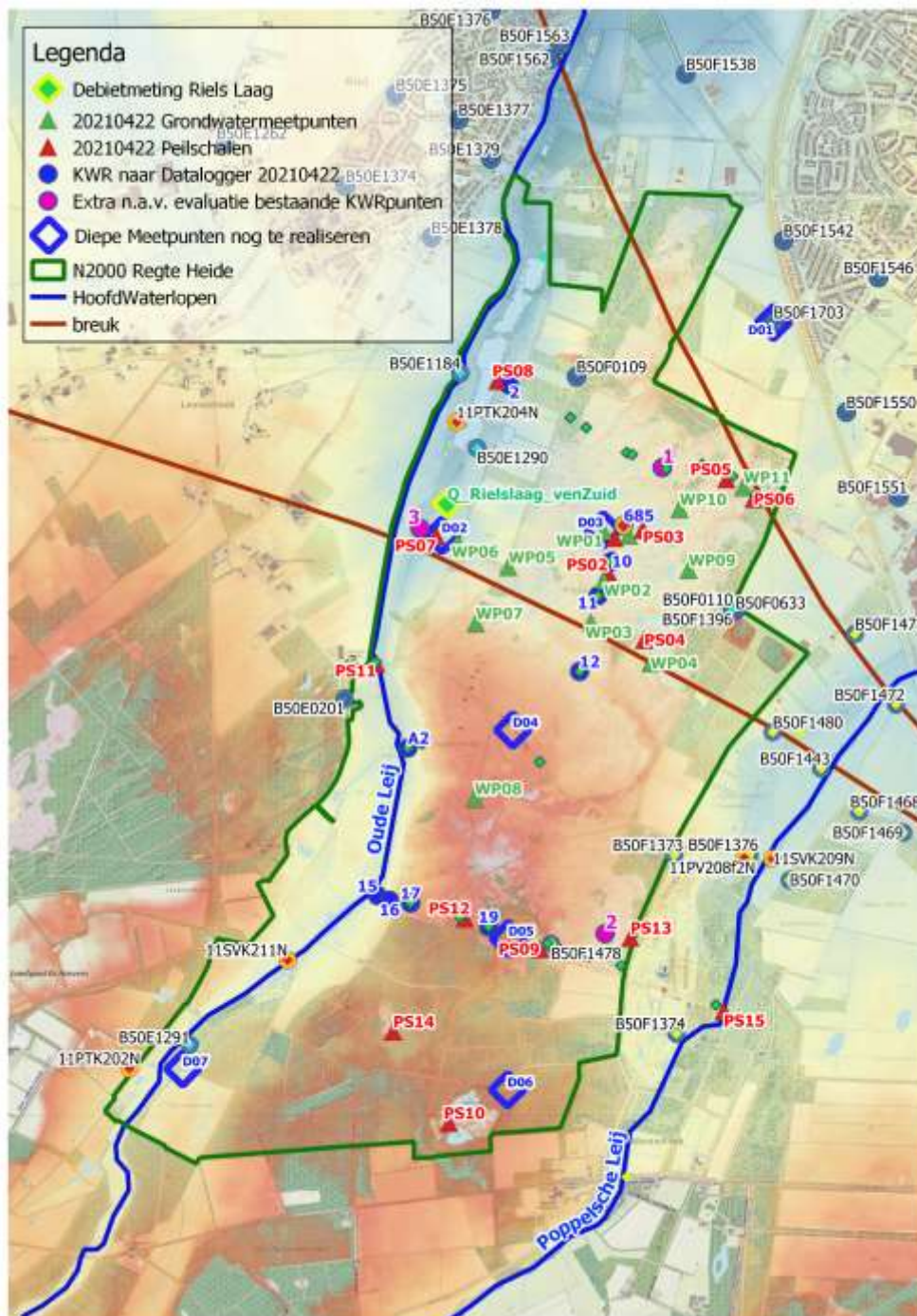
Stuyfzand, P.J., 1990: Een hydrochemische facies analyse voor hydro-ecologisch onderzoek: theorie en toepassing op Hollands kustduinen en aangrenzende polders. *KIWA-mededeling* 114, Nieuwegein. p. 191-213

Stuyfzand, P.J., 2017: HydroGeoChemical (HGC). KWR Watercycle Research Institute

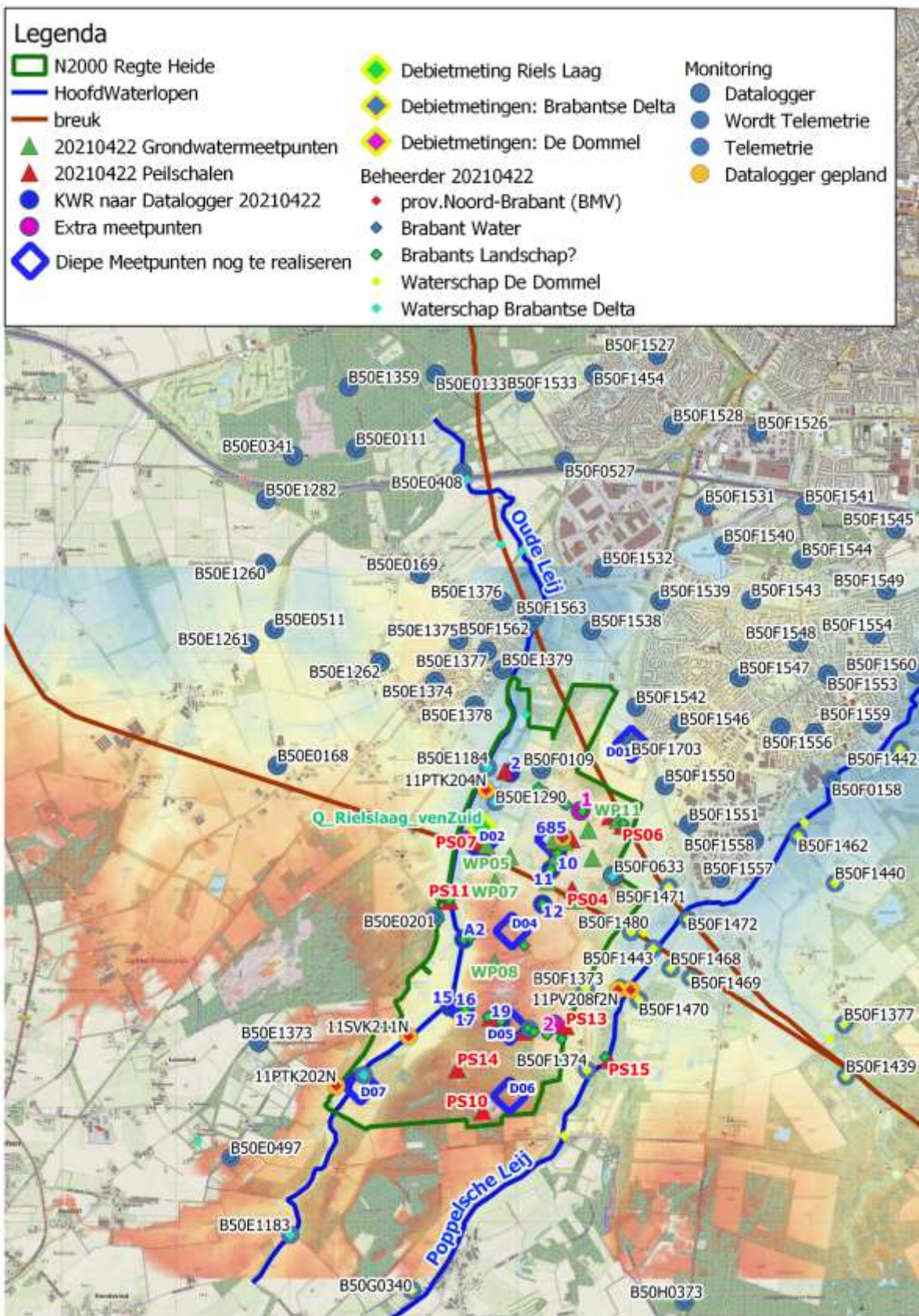
Wallis de Vries, M.F., Bokelaar, J., Smit, J.T., Versluijs, R., Jansen, A.J.M. (2021). Knelpunten voor herkolonisatie door bedreigde insecten na herstelmaatregelen in het natte zandlandschap. Rapport nr. 2021/OBNxxx-xx - in concept. Stichting Bargerveen, Vlinderstichting, EIS-Kenniscentrum Insecten, Utrecht.

Witte, J.P.M., Bartholomeus, R.P., Cirkel, D.G., Doomernik, E., Fujita, Y. & Runhaar, J. (2014) Manual and description of ESTAR, version 01; A software tool to analyse vegetation plots, KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein

BIJLAGE 1 Hydrologisch Meetnet, kaarten en tabellen



figuur B1.1 Meetpunten nieuw



figuur B1.2 Meetpunten nieuw + bestaand + gepland (inclusief omgeving Regte Heide)

NITG-nummer	Sublocatie	Meetpuntcode	Meetpunttype	Status	methode	Eigenaar	Beheerder	Meetnet_RH
B50E0089	pf01	B50E0089-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50E0111	pf01	B50E0111-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E0111	pf02	B50E0111-pf02	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E0111	pf03	B50E0111-pf03	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Nee
B50E0133	pf01	B50E0133-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E0133	pf02	B50E0133-pf02	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E0133	pf03	B50E0133-pf03	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E0168	pf01	B50E0168-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Nee
B50E0169	pf01	B50E0169-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E0169	pf02	B50E0169-pf02	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E0169	pf03	B50E0169-pf03	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E0201	pf01	B50E0201-pf01	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	Provincie	Brabant Water	Ja
B50E0201	pf02	B50E0201-pf02	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	Provincie	Brabant Water	Ja
B50E0201	pf03	B50E0201-pf03	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	Provincie	Brabant Water	Ja
B50E0201	pf04	B50E0201-pf04	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	Provincie	Brabant Water	Ja
B50E0201	pf05	B50E0201-pf05	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	Provincie	Brabant Water	Ja
B50E0339	pf01	B50E0339-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50E0339	pf02	B50E0339-pf02	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee

B50E0339	pf03	B50E0339-pf03	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50E0339	pf04	B50E0339-pf04	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50E0340	pf01	B50E0340-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50E0340	pf02	B50E0340-pf02	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50E0340	pf03	B50E0340-pf03	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50E0340	pf04	B50E0340-pf04	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50E0341	pf01	B50E0341-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E0341	pf02	B50E0341-pf02	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Nee
B50E0341	pf03	B50E0341-pf03	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E0341	pf04	B50E0341-pf04	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E0341	pf05	B50E0341-pf05	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E0341	pf06	B50E0341-pf06	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Nee
B50E0341	pf07	B50E0341-pf07	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Nee
B50E0341	pf08	B50E0341-pf08	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E0341	pf09	B50E0341-pf09	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E0407	pf01	B50E0407-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50E0407	pf02	B50E0407-pf02	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50E0407	pf03	B50E0407-pf03	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50E0407	pf04	B50E0407-pf04	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50E0407	pf05	B50E0407-pf05	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee

B50E0408	pf01	B50E0408-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E0408	pf02	B50E0408-pf02	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E0408	pf03	B50E0408-pf03	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Nee
B50E0408	pf04	B50E0408-pf04	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E0416	pf01	B50E0416-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50E0421	pf01	B50E0421-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50E0432	pf01	B50E0432-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50E0433	pf01	B50E0433-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50E0434	pf01	B50E0434-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50E0435	pf01	B50E0435-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50E0485	pf01	B50E0485-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50E0486	pf01	B50E0486-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50E0487	pf01	B50E0487-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50E0496	pf01	B50E0496-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50E0497	pf01	B50E0497-pf01	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	Provincie	Brabant Water	Ja
B50E0511	pf01	B50E0511-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Nee
B50E0519	pf01	B50E0519-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50E0520	pf01	B50E0520-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50E0521	pf01	B50E0521-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50E0522	pf01	B50E0522-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee

B50E0525	pf01	B50E0525-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50E0526	pf01	B50E0526-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50E0527	pf01	B50E0527-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50E0528	pf01	B50E0528-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50E0529	pf01	B50E0529-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50E0530	pf01	B50E0530-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50E0567	pf01	A2-pf01	Peilbuis	Bestaand	Handpeiling	Onbekend	Brabants Landschap?	Nee
B50E0567	pf02	A2-pf02	Peilbuis	Bestaand	naar Datalogger	Provincie	BMV Provincie	Ja
B50E0568	pf01	A1-pf01	Peilbuis	Bestaand	Handpeiling	Onbekend	Brabants Landschap?	Nee
B50E0569	pf01	B50E0569-pf01	Peilbuis	Bestaand	naar Datalogger	Provincie	Brabants Landschap?	Ja
B50E1183	pf01	2033-pf01	Peilbuis	Bestaand	Naar Telemetrie	WSBD	WSBD	Ja
B50E1184	pf01	2034-pf01	Peilbuis	Bestaand	Naar Telemetrie	WSBD	WSBD	Ja
B50E1260	pf01	B50E1260-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1260	pf02	B50E1260-pf02	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1260	pf03	B50E1260-pf03	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1260	pf04	B50E1260-pf04	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1260	pf05	B50E1260-pf05	Peilbuis	Bestaand	Geen	Brabant Water	Brabant Water	Nee
B50E1260	pf06	B50E1260-pf06	Peilbuis	Bestaand	Geen	Brabant Water	Brabant Water	Nee
B50E1260	pf07	B50E1260-pf07	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1260	pf08	B50E1260-pf08	Peilbuis	Bestaand	Geen	Brabant Water	Brabant Water	Nee

B50E1260	pf09	B50E1260-pf09	Peilbuis	Bestaand	Geen	Brabant Water	Brabant Water	Nee
B50E1260	pf10	B50E1260-pf10	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1261	pf01	B50E1261-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1261	pf02	B50E1261-pf02	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1261	pf03	B50E1261-pf03	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1261	pf04	B50E1261-pf04	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1261	pf05	B50E1261-pf05	Peilbuis	Bestaand	Geen	Brabant Water	Brabant Water	Nee
B50E1261	pf06	B50E1261-pf06	Peilbuis	Bestaand	Geen	Brabant Water	Brabant Water	Nee
B50E1261	pf07	B50E1261-pf07	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1261	pf08	B50E1261-pf08	Peilbuis	Bestaand	Geen	Brabant Water	Brabant Water	Nee
B50E1261	pf09	B50E1261-pf09	Peilbuis	Bestaand	Geen	Brabant Water	Brabant Water	Nee
B50E1261	pf10	B50E1261-pf10	Peilbuis	Bestaand	Geen	Brabant Water	Brabant Water	Nee
B50E1262	pf01	B50E1262-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1262	pf02	B50E1262-pf02	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1262	pf03	B50E1262-pf03	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1262	pf04	B50E1262-pf04	Peilbuis	Bestaand	Geen	Brabant Water	Brabant Water	Nee
B50E1262	pf05	B50E1262-pf05	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1262	pf06	B50E1262-pf06	Peilbuis	Bestaand	Geen	Brabant Water	Brabant Water	Nee
B50E1262	pf07	B50E1262-pf07	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1262	pf08	B50E1262-pf08	Peilbuis	Bestaand	Geen	Brabant Water	Brabant Water	Nee

B50E1262	pf09	B50E1262-pf09	Peilbuis	Bestaand	Geen	Brabant Water	Brabant Water	Nee
B50E1262	pf10	B50E1262-pf10	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1282	pf01	B50E1282-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Nee
B50E1287	pf01	2187-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	WSBD	WSBD	Nee
B50E1290	pf01	2193-pf01	Peilbuis	Bestaand	Naar Telemetrie	WSBD	WSBD	Ja
B50E1290	pf02	2193-pf02	Peilbuis	Bestaand	Naar Telemetrie	WSBD	WSBD	Ja
B50E1291	pf01	2194-pf01	Peilbuis	Bestaand	Naar Telemetrie	WSBD	WSBD	Ja
B50E1291	pf02	2194-pf02	Peilbuis	Bestaand	Naar Telemetrie	WSBD	WSBD	Ja
B50E1359	pf01	B50E1359-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Tilburg	Brabant Water	Nee
B50E1373	pf01	B50E1373-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Goirle	Brabant Water	Ja
B50E1374	pf01	B50E1374-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Goirle	Brabant Water	Ja
B50E1375	pf01	B50E1375-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Goirle	Brabant Water	Ja
B50E1376	pf01	B50E1376-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Goirle	Brabant Water	Ja
B50E1377	pf01	B50E1377-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Goirle	Brabant Water	Nee
B50E1378	pf01	B50E1378-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Goirle	Brabant Water	Ja
B50E1379	pf01	B50E1379-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Goirle	Brabant Water	Ja
B50E1393	pf01	02-pf01	Peilbuis	Bestaand	naar Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1394	pf02	15-pf02	Peilbuis	Bestaand	naar Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1395	pf01	16-pf01	Peilbuis	Bestaand	naar Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1396	pf01	17-pf01	Peilbuis	Bestaand	Handpeiling	Onbekend	Brabants Landschap?	Nee

B50E1396	pf02	17-pf02	Peilbuis	Bestaand	naar Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1397	pf01	18-pf01	Peilbuis	Bestaand	Handpeiling	Onbekend	Brabants Landschap?	Nee
B50E1398	pf01	19-pf01	Peilbuis	Bestaand	Handpeiling	Onbekend	Brabants Landschap?	Nee
B50E1398	pf02	19-pf02	Peilbuis	Bestaand	Handpeiling	Onbekend	Brabants Landschap?	Nee
B50E1398	pf03	19-pf03	Peilbuis	Bestaand	naar Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1405	pf01	WP05-pf01	Peilbuis	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1406	pf01	WP06-pf01	Peilbuis	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1407	pf01	WP07-pf01	Peilbuis	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1408	pf01	WP08-pf01	Peilbuis	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1409	pf01	PS10-pf01	Peilbuis	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1410	pf01	PS12-pf01	Peilbuis	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1411	pf01	PS14-pf01	Peilbuis	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1411	pf02	PS14-pf02	Peilbuis	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F0030	pf01	B50F0030-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50F0109	pf01	B50F0109-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F0110	pf01	B50F0110-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F0110	pf02	B50F0110-pf02	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F0110	pf03	B50F0110-pf03	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F0158	pf01	B50F0158-pf01	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	Provincie	Brabant Water	Ja
B50F0158	pf02	B50F0158-pf02	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	Provincie	Brabant Water	Ja

B50F0158	pf03	B50F0158-pf03	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	Provincie	Brabant Water	Ja
B50F0158	pf04	B50F0158-pf04	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	Provincie	Brabant Water	Ja
B50F0158	pf05	B50F0158-pf05	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	Provincie	Brabant Water	Ja
B50F0219	pf01	B50F0219-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50F0438	pf01	B50F0438-pf01	Peilbuis	Bestaand	Geen	Provincie	Brabant Water	Nee
B50F0438	pf02	B50F0438-pf02	Peilbuis	Bestaand	Geen	Provincie	Brabant Water	Nee
B50F0438	pf03	B50F0438-pf03	Peilbuis	Bestaand	Geen	Provincie	Brabant Water	Nee
B50F0438	pf04	B50F0438-pf04	Peilbuis	Bestaand	Geen	Provincie	Brabant Water	Nee
B50F0527	pf01	B50F0527-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F0527	pf02	B50F0527-pf02	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Nee
B50F0527	pf03	B50F0527-pf03	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F0527	pf04	B50F0527-pf04	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F0527	pf05	B50F0527-pf05	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F0548	pf01	B50F0548-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50F0550	pf01	B50F0550-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50F0552	pf01	B50F0552-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50F0553	pf01	B50F0553-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50F0558	pf01	B50F0558-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50F0619	pf01	B50F0619-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50F0620	pf01	B50F0620-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee

B50F0621	pf01	B50F0621-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50F0623	pf01	B50F0623-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50F0624	pf01	B50F0624-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50F0625	pf01	B50F0625-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50F0626	pf01	B50F0626-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50F0633	pf01	B50F0633-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F0641	pf01	B50F0641-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50F0642	pf01	B50F0642-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50F0646	pf01	B50F0646-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50F0647	pf01	B50F0647-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50F0652	pf01	B50F0652-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50F0655	pf01	B50F0655-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50F0656	pf01	B50F0656-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50F0657	pf01	B50F0657-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50F0658	pf01	B50F0658-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50F0659	pf01	B50F0659-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50F0660	pf01	B50F0660-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50F0667	pf01	B50F0667-pf01	Peilbuis	Bestaand	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nee
B50F0673	pf01	B50F0673-pf01	Peilbuis	Bestaand	Geen	Onbekend	Onbekend	Nee
B50F0681	pf01	B50F0681-pf01	Peilbuis	Bestaand	Geen	Onbekend	Onbekend	Nee

B50F0685	pf01	685-pf01	Peilbuis	Bestaand	Handpeiling	Onbekend	Brabants Landschap?	Nee
B50F0685	pf02	685-pf02	Peilbuis	Bestaand	naar Datalogger	Provincie	BMV Provincie	Ja
B50F1373	pf01	Goi_3001-pf01	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	De Dommel	De Dommel	Ja
B50F1374	pf01	Goi_3002-pf01	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	De Dommel	De Dommel	Ja
B50F1375	pf01	B50F1375-pf01	Peilbuis	Bestaand	Geen	De Dommel	De Dommel	Nee
B50F1376	pf01	Goi_3004-pf01	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	De Dommel	De Dommel	Ja
B50F1377	pf01	Goi_3005-pf01	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	De Dommel	De Dommel	Nee
B50F1379	pf01	B50F1379-pf01	Peilbuis	Bestaand	Geen	Onbekend	Onbekend	Nee
B50F1396	pf01	2035-pf01	Peilbuis	Bestaand	Naar Telemetrie	WSBD	WSBD	Nee
B50F1439	pf01	Hil_3014-pf01	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	De Dommel	De Dommel	Nee
B50F1440	pf01	Goi_3007-pf01	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	De Dommel	De Dommel	Nee
B50F1442	pf01	Goi_3010-pf01	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	De Dommel	De Dommel	Nee
B50F1442	pf02	Goi_3010-pf02	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	De Dommel	De Dommel	Nee
B50F1443	pf01	Goi_3011-pf01	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	De Dommel	De Dommel	Ja
B50F1454	pf01	B50F1454-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F1454	pf02	B50F1454-pf02	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F1454	pf03	B50F1454-pf03	Peilbuis	Bestaand	Geen	Brabant Water	Brabant Water	Nee
B50F1454	pf04	B50F1454-pf04	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F1454	pf05	B50F1454-pf05	Peilbuis	Bestaand	Geen	Brabant Water	Brabant Water	Nee
B50F1454	pf06	B50F1454-pf06	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja

B50F1454	pf07	B50F1454-pf07	Peilbuis	Bestaand	Geen	Brabant Water	Brabant Water	Nee
B50F1454	pf08	B50F1454-pf08	Peilbuis	Bestaand	Geen	Brabant Water	Brabant Water	Nee
B50F1454	pf09	B50F1454-pf09	Peilbuis	Bestaand	Geen	Brabant Water	Brabant Water	Nee
B50F1454	pf10	B50F1454-pf10	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F1462	pf01	B50F1462-pf01	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	De Dommel	De Dommel	Nee
B50F1462	pf02	Goi_3008-pf02	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	De Dommel	De Dommel	Nee
B50F1468	pf01	Goi_3013-pf01	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	De Dommel	De Dommel	Ja
B50F1469	pf01	Goi_3014-pf01	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	De Dommel	De Dommel	Ja
B50F1470	pf01	Goi_3015-pf01	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	De Dommel	De Dommel	Ja
B50F1471	pf01	Goi_3016-pf01	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	De Dommel	De Dommel	Ja
B50F1472	pf01	Goi_3017-pf01	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	De Dommel	De Dommel	Ja
B50F1478	pf01	Goi_3012-pf01	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	De Dommel	De Dommel	Ja
B50F1478	pf02	Goi_3012-pf02	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	De Dommel	De Dommel	Ja
B50F1480	pf01	B50F1480-pf01	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	De Dommel	De Dommel	Nee
B50F1526	pf01	B50F1526-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Tilburg	Brabant Water	Nee
B50F1527	pf01	B50F1527-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Tilburg	Brabant Water	Nee
B50F1527	pf02	B50F1527-pf02	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Tilburg	Brabant Water	Nee
B50F1528	pf01	B50F1528-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Tilburg	Brabant Water	Nee
B50F1531	pf01	B50F1531-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Tilburg	Brabant Water	Nee
B50F1532	pf01	B50F1532-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Tilburg	Brabant Water	Ja

B50F1533	pf01	B50F1533-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Tilburg	Brabant Water	Nee
B50F1538	pf01	B50F1538-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Goirle	Brabant Water	Ja
B50F1539	pf01	B50F1539-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Goirle	Brabant Water	Ja
B50F1540	pf01	B50F1540-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Goirle	Brabant Water	Nee
B50F1541	pf01	B50F1541-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Goirle	Brabant Water	Nee
B50F1542	pf01	B50F1542-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Goirle	Brabant Water	Ja
B50F1543	pf01	B50F1543-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Goirle	Brabant Water	Nee
B50F1544	pf01	B50F1544-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Goirle	Brabant Water	Nee
B50F1545	pf01	B50F1545-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Goirle	Brabant Water	Nee
B50F1546	pf01	B50F1546-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Goirle	Brabant Water	Ja
B50F1547	pf01	B50F1547-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Goirle	Brabant Water	Nee
B50F1548	pf01	B50F1548-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Goirle	Brabant Water	Nee
B50F1549	pf01	B50F1549-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Goirle	Brabant Water	Nee
B50F1550	pf01	B50F1550-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Goirle	Brabant Water	Ja
B50F1551	pf01	B50F1551-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Goirle	Brabant Water	Ja
B50F1552	pf01	B50F1552-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Goirle	Brabant Water	Nee
B50F1553	pf01	B50F1553-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Goirle	Brabant Water	Nee
B50F1554	pf01	B50F1554-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Goirle	Brabant Water	Nee
B50F1555	pf01	B50F1555-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Goirle	Brabant Water	Nee
B50F1556	pf01	B50F1556-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Goirle	Brabant Water	Nee

B50F1557	pf01	B50F1557-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Goirle	Brabant Water	Ja
B50F1558	pf01	B50F1558-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Goirle	Brabant Water	Nee
B50F1559	pf01	B50F1559-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Goirle	Brabant Water	Nee
B50F1560	pf01	B50F1560-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Goirle	Brabant Water	Nee
B50F1562	pf01	B50F1562-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Goirle	Brabant Water	Ja
B50F1563	pf01	B50F1563-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Gem Goirle	Brabant Water	Ja
B50F1641	pf01	03-pf01	Peilbuis	Bestaand	Handpeiling	Onbekend	Brabants Landschap?	Nee
B50F1642	pf01	04-pf01	Peilbuis	Buiten Gebruik	Handpeiling	Onbekend	Brabants Landschap?	Nee
B50F1643	pf01	05a-pf01	Peilbuis	Bestaand	Handpeiling	Onbekend	Brabants Landschap?	Nee
B50F1644	pf01	05b-pf01	Peilbuis	Bestaand	Handpeiling	Onbekend	Brabants Landschap?	Nee
B50F1645	pf01	06-pf01	Peilbuis	Bestaand	Handpeiling	Onbekend	Brabants Landschap?	Nee
B50F1646	pf01	07-pf01	Peilbuis	Bestaand	Handpeiling	Onbekend	Brabants Landschap?	Nee
B50F1646	pf02	07-pf02	Peilbuis	Bestaand	Handpeiling	Onbekend	Brabants Landschap?	Nee
B50F1647	pf01	08-pf01	Peilbuis	Bestaand	Handpeiling	Onbekend	Brabants Landschap?	Nee
B50F1648	pf01	09-pf01	Peilbuis	Bestaand	Handpeiling	Onbekend	Brabants Landschap?	Nee
B50F1649	pf01	10-pf01	Peilbuis	Bestaand	Handpeiling	Onbekend	Brabants Landschap?	Nee
B50F1649	pf02	10-pf02	Peilbuis	Bestaand	naar Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja

B50F1650	pf01	11-pf01	Peilbuis	Bestaand	Handpeiling	Onbekend	Brabants Landschap?	Nee
B50F1650	pf02	11-pf02	Peilbuis	Bestaand	naar Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F1651	pf01	12-pf01	Peilbuis	Bestaand	Handpeiling	Onbekend	Brabants Landschap?	Nee
B50F1651	pf02	12-pf02	Peilbuis	Bestaand	naar Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F1652	pf01	13-pf01	Peilbuis	Buiten Gebruik	Handpeiling	Onbekend	Brabants Landschap?	Nee
B50F1653	pf01	20-pf01	Peilbuis	Bestaand	Handpeiling	Onbekend	Brabants Landschap?	Nee
B50F1654	pf01	21-pf01	Peilbuis	Bestaand	Handpeiling	Onbekend	Brabants Landschap?	Nee
B50F1655	pf01	22-pf01	Peilbuis	Bestaand	Handpeiling	Onbekend	Brabants Landschap?	Nee
B50F1656	pf01	23-pf01	Peilbuis	Bestaand	Handpeiling	Onbekend	Brabants Landschap?	Nee
B50F1657	pf01	24-pf01	Peilbuis	Bestaand	Handpeiling	Onbekend	Brabants Landschap?	Nee
B50F1688	pf01	WP02-pf01	Peilbuis	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F1689	pf01	WP03-pf01	Peilbuis	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F1690	pf01	WP04-pf01	Peilbuis	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F1691	pf01	WP09-pf01	Peilbuis	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F1692	pf01	WP10-pf01	Peilbuis	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F1693	pf01	WP11-pf01	Peilbuis	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F1694	pf01	WP12-pf01	Peilbuis	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F1695	pf01	PS01-pf01	Peilbuis	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja

B50F1695	pf02	PS01-pf02	Peilbuis	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F1696	pf01	PS02-pf01	Peilbuis	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F1697	pf01	PS03-pf01	Peilbuis	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F1698	pf01	PS04-pf01	Peilbuis	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F1699	pf01	PS05-pf01	Peilbuis	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F1699	pf02	PS05-pf02	Peilbuis	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F1700	pf01	PS06-pf01	Peilbuis	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F1701	pf01	PS09-pf01	Peilbuis	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F1702	pf01	PS13-pf01	Peilbuis	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F1702	pf02	PS13-pf02	Peilbuis	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50G0145	pf01	B50G0145-pf01	Peilbuis	Bestaand	Geen	Onbekend	Onbekend	Nee
B50G0340	pf01	Alp_3001-pf01	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	De Dommel	De Dommel	Ja
B50G0340	pf02	Alp_3001-pf02	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	De Dommel	De Dommel	Ja
B50H0008	pf01	B50H0008-pf01	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50H0008	pf02	B50H0008-pf02	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50H0008	pf03	B50H0008-pf03	Peilbuis	Bestaand	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50H0026	pf01	B50H0026-pf01	Peilbuis	Bestaand	Geen	Onbekend	Onbekend	Nee
B50H0373	pf01	B50H0373-pf01	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	Provincie	Brabant Water	Ja
B50H0373	pf02	B50H0373-pf02	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	Provincie	Brabant Water	Ja
B50H0373	pf03	B50H0373-pf03	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	Provincie	Brabant Water	Ja

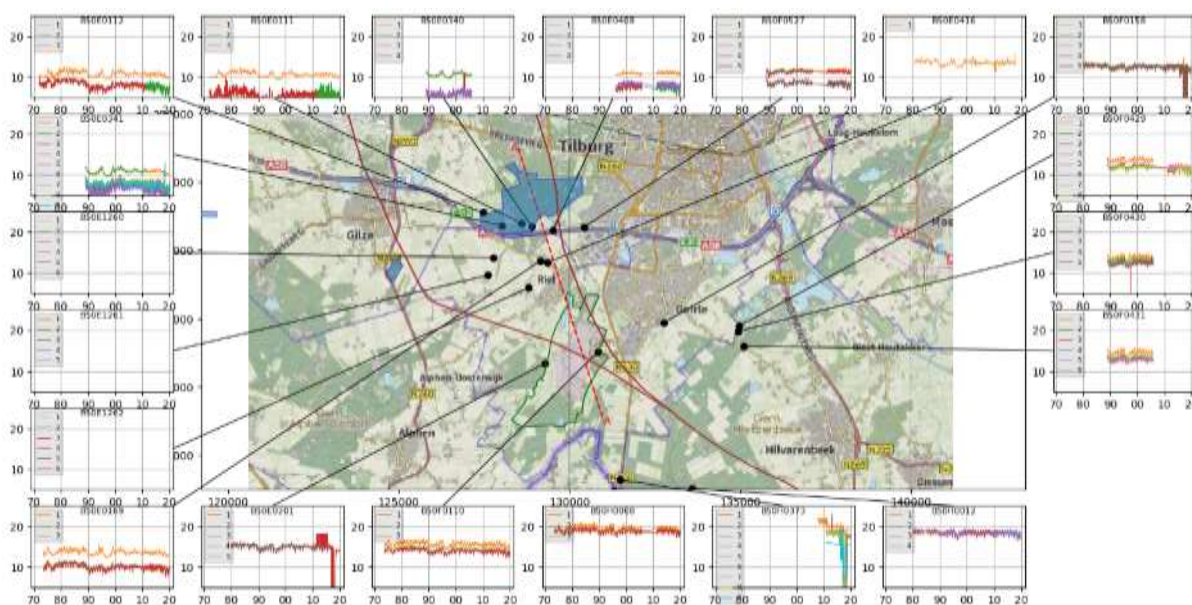
B50H0373	pf04	B50H0373-pf04	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	Provincie	Brabant Water	Ja
B50H0373	pf05	B50H0373-pf05	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	Provincie	Brabant Water	Ja
B50H0373	pf06	B50H0373-pf06	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	Provincie	Brabant Water	Ja
B50H0373	pf07	B50H0373-pf07	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	Provincie	Brabant Water	Ja
B50H0373	pf08	B50H0373-pf08	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	Provincie	Brabant Water	Ja
B50H0373	pf09	B50H0373-pf09	Peilbuis	Bestaand	Telemetrie	Provincie	Brabant Water	Ja
P50E0010	ps	P50E0010-ps	Peilschaal	Bestaand	Geen	Onbekend	Brabants Landschap?	Nee
P50E0012	ps	PS07-ps	Peilschaal	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
P50E0013	ps	PS08-ps	Peilschaal	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
P50E0014	ps	PS10-ps	Peilschaal	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
P50E0015	ps	PS11-ps	Peilschaal	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
P50E0016	ps	PS12-ps	Peilschaal	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
P50E0017	ps	PS14-ps	Peilschaal	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
P50F0002	ps	P50F0002-ps	Peilschaal	Bestaand	Geen	Onbekend	Onbekend	Nee
P50F0003	ps	P50F0003-ps	Peilschaal	Bestaand	Geen	Onbekend	Onbekend	Nee
P50F0006	ps	PS01-ps	Peilschaal	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
P50F0007	ps	PS02-ps	Peilschaal	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
P50F0008	ps	PS03-ps	Peilschaal	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
P50F0009	ps	PS04-ps	Peilschaal	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
P50F0010	ps	PS05-ps	Peilschaal	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja

P50F0011	ps	PS09-ps	Peilschaal	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
P50F0012	ps	PS13-ps	Peilschaal	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
P50F0014	ps	PS06-ps	Peilschaal	Nieuw	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
	pf01	11PTK202N-pf01	Peilbuis	Te realiseren	naar Datalogger	Provincie	BMV Provincie	Ja
	pf01	11PTK204N-pf01	Peilbuis	Te realiseren	naar Datalogger	Provincie	BMV Provincie	Ja
	pf01	11PV208f2N-pf01	Peilbuis	Te realiseren	naar Datalogger	Provincie	BMV Provincie	Ja
	ps	11SVK209N-ps	Peilschaal	Te realiseren	naar Datalogger	Provincie	BMV Provincie	Ja
	ps	11SVK211N-ps	Peilschaal	Te realiseren	naar Datalogger	Provincie	BMV Provincie	Ja
	Debiet	0039 Nieuwe Leij-Debiet	Debiet	Bestaand	Onbekend	De Dommel	De Dommel	Nee
	Waterstand	0039 Nieuwe Leij-Waterstand	Peilschaal	Bestaand	Onbekend	De Dommel	De Dommel	Nee
	Waterstand	0055 Poppelse Leij-Waterstand	Peilschaal	Bestaand	Onbekend	De Dommel	De Dommel	Ja
	Debiet	0056 Rovertse Leij-Debiet	Debiet	Bestaand	Onbekend	De Dommel	De Dommel	Nee
	Waterstand	0056 Rovertse Leij-Waterstand	Peilschaal	Bestaand	Onbekend	De Dommel	De Dommel	Nee
	Waterstand	0212 Rovertse Leij Breehees-Waterstand	Peilschaal	Bestaand	Onbekend	De Dommel	De Dommel	Nee
	pf01	2050006_B-05-pf01	Peilbuis	Bestaand	Handpeiling	Onbekend	Onbekend	Nee
	pf01	2050006_B-07-pf01	Peilbuis	Bestaand	Handpeiling	Onbekend	Onbekend	Nee
	pf01	Aesvoortsed jk-pf01	Peilbuis	Bestaand	Handpeiling	Onbekend	Onbekend	Nee
	ps	1359-ps	Peilschaal	Bestaand	Onbekend	WSBD	WSBD	Nee
	pf01	2044-pf01	Peilbuis	Buiten Gebruik	Onbekend	WSBD	WSBD	Nee

	pf01	2045-pf01	Peilbuis	Buiten Gebruik	Onbekend	WSBD	WSBD	Nee
	ps	2186-ps	Peilschaal	Bestaand	Onbekend	WSBD	WSBD	Ja
	ps	2195-ps	Peilschaal	Bestaand	Onbekend	WSBD	WSBD	Ja
Extra 1		Extra 1	Peilbuis	Te realiseren	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
Extra 3		Extra 3	Peilbuis	Te realiseren	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
Extra 2		EXtra 2	Peilbuis	Te realiseren	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1415			Peilbuis	Te realiseren	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1414			Peilbuis	Te realiseren	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F1703			Peilbuis	Te realiseren	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1412			Peilbuis	Te realiseren	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F1704			Peilbuis	Te realiseren	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50F1705			Peilbuis	Te realiseren	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja
B50E1413			Peilbuis	Te realiseren	Datalogger	Brabant Water	Brabant Water	Ja

BIJLAGE 2 Regionaal diep stijghoogte effect

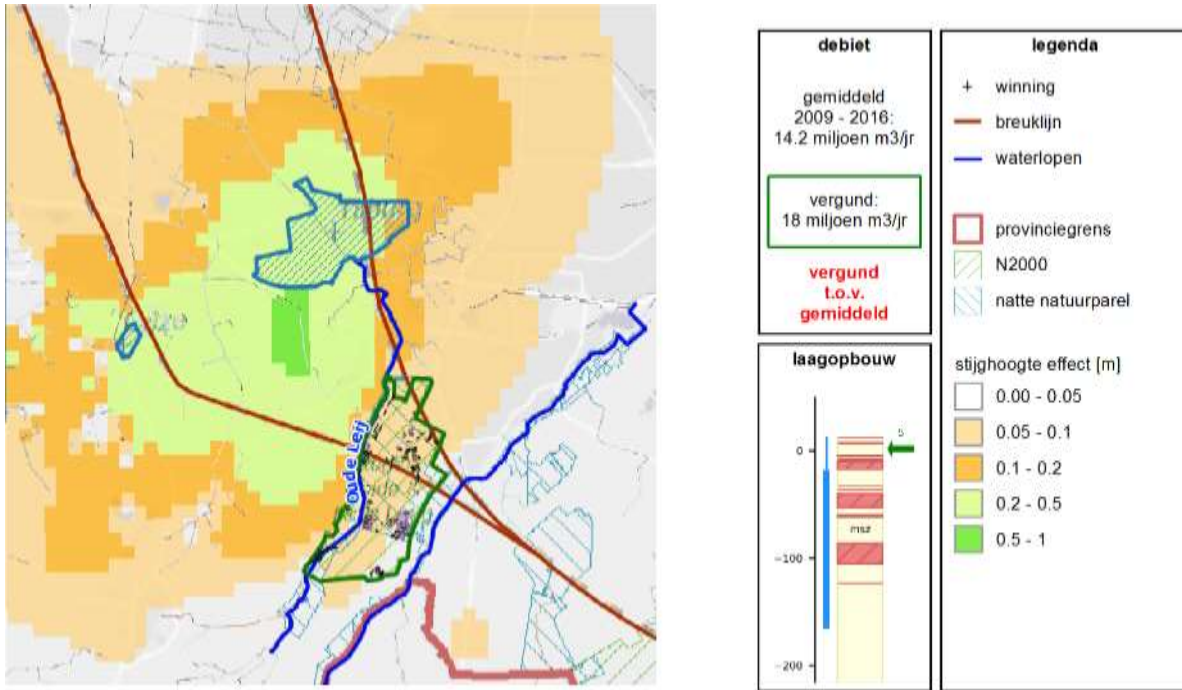
Reeds aanwezige meetpunten met een geringere diepte tot onder de Waalre klei (wak1) zijn ook zeer bruikbaar voor het vaststellen van een effect van de winning op de stijghoogte op en nabij de Regte Heide. Uit een eerste inventarisatie blijkt dat de beschikbaarheid van diepe meetpunten relatief beperkt is (zie figuur B1.1). De inrichting van enkele (4 tot 5) nieuwe diepe meetpunten tot ongeveer 50 tot 70 meter beneden maaiveld is dan ook in het monitoringsplan voorzien. De positie van deze meetpunten wordt zo gekozen dat ze aanvullend zijn op bestaande meetpunten en dat met de nieuwe punten tevens aanvullende informatie wordt verkregen over de breukvlakken die de Regte Heide doorsnijden.



figuur B1.1, beschikbare meetpunten met diepe waarnemingsfilters⁶

Voor de ruimtelijke afbakening van de positionering wordt gebruik gemaakt van verkennende berekeningen die zijn uitgevoerd door Brabant Water. Het betreft stationaire berekeningen waarvan de berekende verlaging van eenzelfde orde is als de door KWR in 2016 met tijdreeksanalyse bepaalde verlaging (zie figuur B1.2).

⁶ De meetlocaties B50E1260, B50E1261, B50E1262 hebben in Dinoloket geen standen t.o.v. NAP beschikbaar (enkel t.o.v. bovenkant buis).



figuur B1.2, Indicatieve berekening van de verwachte verlaging van de ondiepe stijghoogten (Brabant Model laag5)

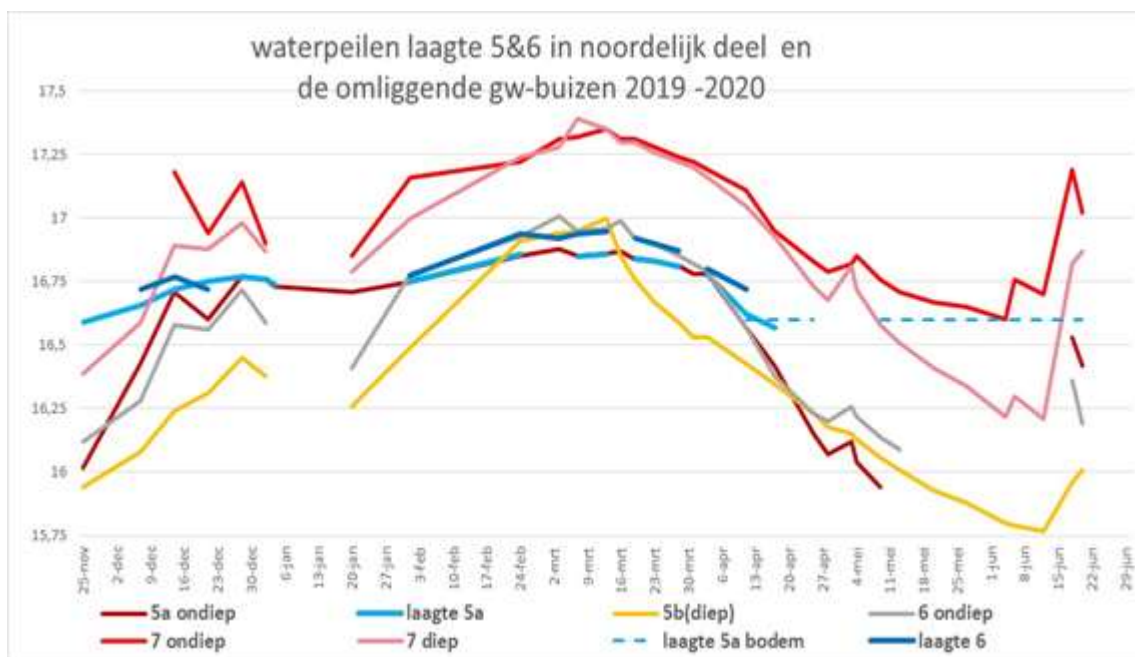
Op basis van de berekende verlaging en de thans beschikbare diepe meetpunten worden de volgende aanvullende (nieuwe in te richten locaties) voorgesteld.

De gegeven positie is indicatief, evenals de afweging of D05 en D06 afzonderlijk nodig zijn of dat één van beide volstaat. De definitieve plaatsing zal in overleg met de terreinbeheerder nog nader worden vastgelegd waarna ook de verticale posities van waarnemingsfilters concreet kan worden gemaakt. Uitgegaan wordt van een boordiepte diepte van 70 meter beneden maaiveld met 3 tot 4 niveaus waarop waarnemingsfilters worden geplaatst in de volgende geohydrologische lagen: msz2, pzwa2, syz2, syz1.

BIJLAGE 3 Achtergrondinformatie vennen

Laagte 5

In de winter van 2019-2020 bedroeg de maximale waterdiepte van Laagte 5 ongeveer 25 cm en viel medio april 2020 reeds droog. Uit de reeds beschikbare meetreeksen (zie figuur 17) blijkt dat de diepere stijghoogte (5bdiep) enige tijd nodig heeft om omop een vergelijkbaar peil te komen. Tot dat moment is de grondwaterstand zeker geen voedende term van Laagte 5. De diepere stijghoogte (5bdiep) daalt vervolgens harder dan het openwaterpeil van Laagte 5, mogelijk als gevolg van afnemende voeding vanuit het open water (met terugtrekkende oever). Als gevolg van de beperkte watervoerendheid van Laagte 5 en de reeds beschikbare metingen (die door vrijwilligers worden voortgezet) is besloten om Laagte 5 niet uit te rusten met een peilschaal met naastgelegen grondwatermeetpunt.



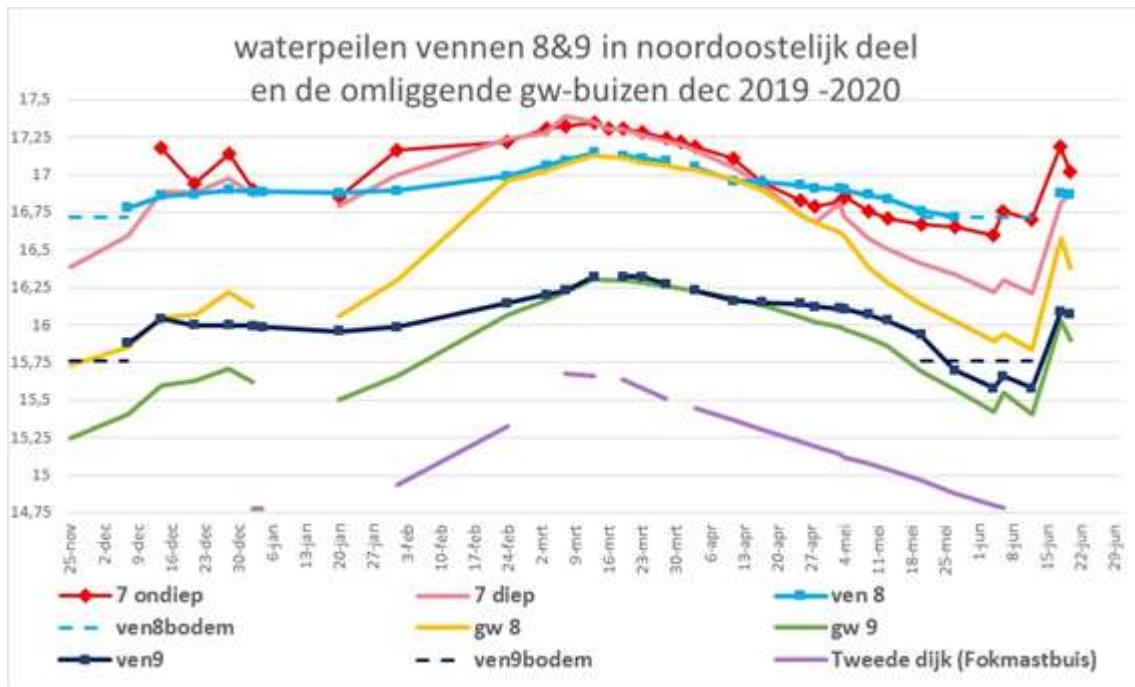
figuur B3.1, Waterpeilen en grondwaterstanden nabij laagte 5 en 6.

Laagte 6

In de winter van 2019-2020 bedroeg de maximale waterdiepte van Laagte 6 ongeveer 20 cm (diepste punt volgens AHN 16,67 m+NAP) en viel medio april 2020 reeds droog. Als gevolg van de beperkte watervoerendheid van Laagte 6 en het vergelijkbare gedrag als Laagte 5 is besloten om deze niet uit te rusten met een nieuw te plaatsen peilschaal.

Laagte 8

Laagte 8 heeft een moerige bodem en in de omgeving zijn ondiepe veenlagen. Laagte 8 heeft een groter wateroppervlak dan Laagte 5 en Laagte 6 met een maximale waterdiepte van 25 tot 35 cm.



figuur B3.2, Waterpeilen en grondwaterstanden nabij laagte 8 en 9.

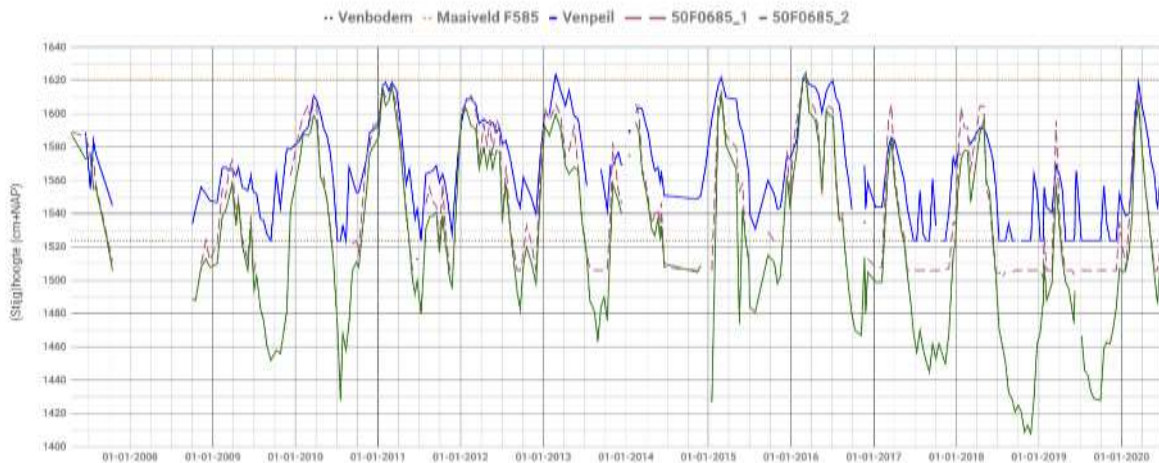
Het waterpeil in Laagte 8 daalt met verschillende snelheden vanaf begin maart tot 1 juni. Deze verschillen worden waarschijnlijk verklaard door het relatief grote oppervlak in combinatie met variatie in de bodemopbouw. Verwacht wordt dat de variatie in bodemopbouw gepaard gaat met een differentiatie in wegzijgings snelheden welke vervolgens lastig is waar te nemen met slechts één peilschaal. Anderzijds is de ecologische variatie van Laagte 8 juist relatief groot. Vanuit de ecologie is er de wens om Laagte 8 daarom wel in te richten met een peilschaal met grondwaterpeilregistratie.

Ven 9

Ven 9 heeft van de noordelijke laagtes de diepste waterstanden tot ongeveer 60 cm boven het laagste venboderniveau. Ondanks deze dikkere waterschijf valt Ven 9 op nagenoeg hetzelfde moment droog als Laagte 8. Opvallend daarbij is dat het waterpeil in het laatste deel van Ven 9 snel daalt. De variabele peildaling verdient nader onderzoek. Is er een relatie met een variabele opbouw van de ondergrond, een variabele bodemweerstand van Ven 9, de positie van de waarnemingen ten opzichte van elkaar (grondwater aan de rand), invloeden via het grondwater (bijvoorbeeld grondwateronttrekking door beregening) of de toename van verdamping. Verwacht wordt dat nader onderzoek aan Ven 9 zich het beste leent voor het verkrijgen van inzicht in de hydrologische concepten van de noordelijke laagtes. In dat kader wordt Ven 9 uitgerust met een peilschaal en een grondwatermeetpunt in het ven. Het bestaande noordelijke meetpunt wordt na technische controle uitgerust met een diver (of herplaatst) zodat laterale toestroom van grondwaterstroming hoogfrequent kan worden waargenomen. Aanvullend is een profielopname met hoogtemetingen gewenst waarmee het ruimtelijke beeld van het AHN kan worden gekalibreerd, deze profielopnamen zijn in de zomer van 2020 uitgevoerd door de provincie Noord-Brabant.

Centrale Ven en Ven10

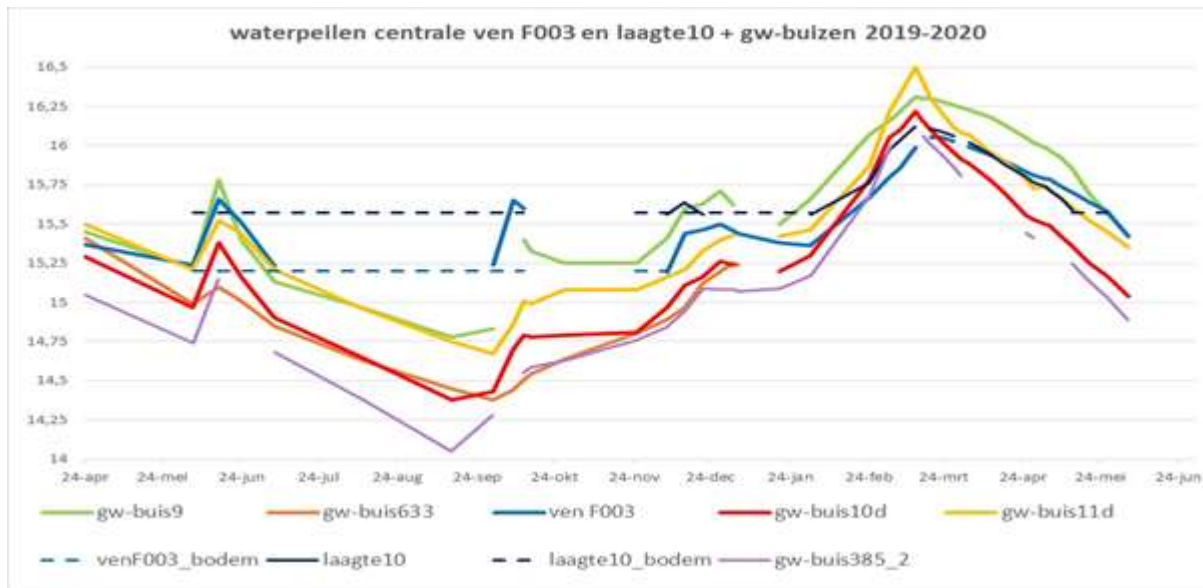
Het Centrale Ven beschikt als enige ven over een langjarige meetreeks van het waterpeil, met daarnaast (ten noorden) een grondwatermeetpunt (50F0685). De peil en peilregistraties van deze twee meetpunten geven geen aanleiding om substantiële voeding van grondwater vanuit noordelijke richting te veronderstellen



figuur B3.3, Langjarige meetreeksen nabij en in Centrale Ven

Uit recente veldwaarnemingen en metingen van Ven 10 (ten zuiden van het Centrale Ven) blijkt dat het Centrale Ven in neerslagrijke perioden gevoed kan worden door oppervlakte toestroming vanuit Ven 10 (zie figuur 20). Deze voeding treedt op als het waterpeil in Ven 10 hoger is dan de drempel tussen Ven 10 en het Centrale Ven. Volgens het AHN2 en AHN3 is dat vanaf het niveau van ongeveer 16,00 m+NAP. In figuur 20 is het grondwaterniveau weergegeven nabij Ven 9. Ven 9 bevindt zich ten noord-oosten van het Centrale Ven op een hoger gelegen deel van het terrein. De initiële daalsnelheid van Ven 9 (en het grondwater nabij Ven 9) lijkt vanaf begin maart van eenzelfde orde als het Centrale Ven en Ven10. Vanaf medio mei neemt de daalsnelheid in Ven 9 toe terwijl de daalsnelheid van het Centrale Ven nog vrij lineair verloopt. Vanaf eind mei lijkt ook in het Centrale Ven de daalsnelheid op te lopen bij standen onder 15,55 m NAP.

De onderzoeksvragen zoals genoemd bij Ven 9 en de bijbehorende metingen zijn ook van toepassing op Ven 10. Aangezien Ven 10 het meest prominente ven is in het noordelijke deel van de Regte Heide leent dit ven zich voor een verdere detaillering van de monitoring van de hydrologische processen zoals grondwater- en oppervlakte toestroming. Oppervlakte toestroming blijkt volgens eerder onderzoek van KWR de hoofdcomponent voor de aanvoerterm van de waterbalans van de vennen.



figuur B3.4, Waterpeilen Centrale Ven en omgeving

De component oppervlakte toestroming wordt algemeen onderkend als belangrijke factor voor het gevuld raken van het ven. De mate waarin oppervlakte toestroming naar het ven zich ontwikkelt is afhankelijk van verschillende processen waarover nog weinig bekend is:

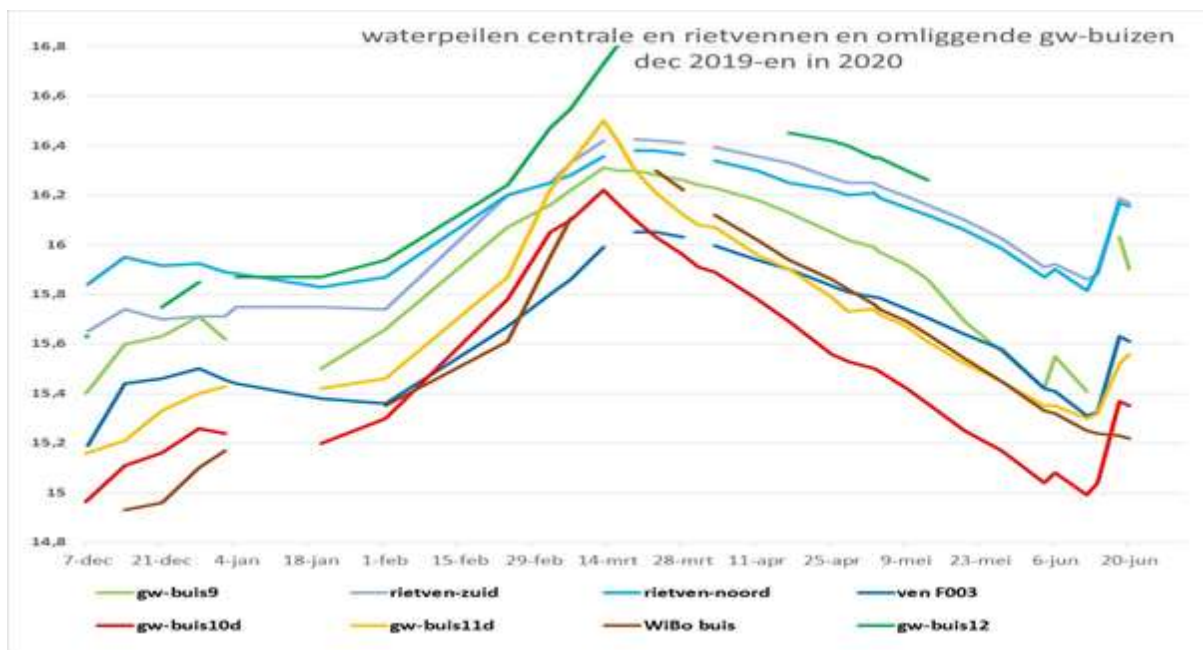
- Wat is het effect van de vochttoestand van de bodem (hydrofobie) op de infiltratiecapaciteit van de bodem versus oppervlakte afstroming naar het ven?
- Hoe is het terreinprofiel rondom het ven, inclusief de mate van begroeiing en micro-relief op de oppervlakte toestroming
- Wat is de relatie van de bui-intensiteit met de vochttoestand, het (micro)relief en de begroeiing?
- Hoe veranderen deze processen in de tijd?

Het waarnemen van de hiervoor genoemde deelprocessen is uiterst complex. Toch wordt binnen de monitoring van de Regte Heide een poging gedaan om enkele van de bovenstaande processen nader te kwantificeren om daarmee de waterbalans verder te detailleren zodat deze kennis kan worden gebruikt bij het beoordelen van het hydrologische effect dat door extra onttrekking van grondwater op de locatie Gilzerbaan ontstaat.

Op basis van de beschikbare stijghoogtemetingen blijkt dat Ven 10 en het Centrale Ven in lijn liggen met de Zuid-Noord stijghoogtegradiënt, maaiveldgradiënt en juist ten zuiden van de breuklijn. Op basis van de isohypsen uit het NHI wordt verwacht dat er grondwaterstroming is vanuit het zuidelijke deel van de Regte Heide, “uitwaaiierend” naar de beekdalen. Onderzoek naar de omvang van de grondwatercomponent in de waterbalans van Ven 10 en het Centrale Ven wordt daarom haaks gericht op deze stromingsrichting. Hierbij zijn enkele diepe boringen noodzakelijk tot voorbij de diepte waarop mogelijk de Stramproy Klei voorkomt zoals aangetroffen in B50F0538.

Rietvennen

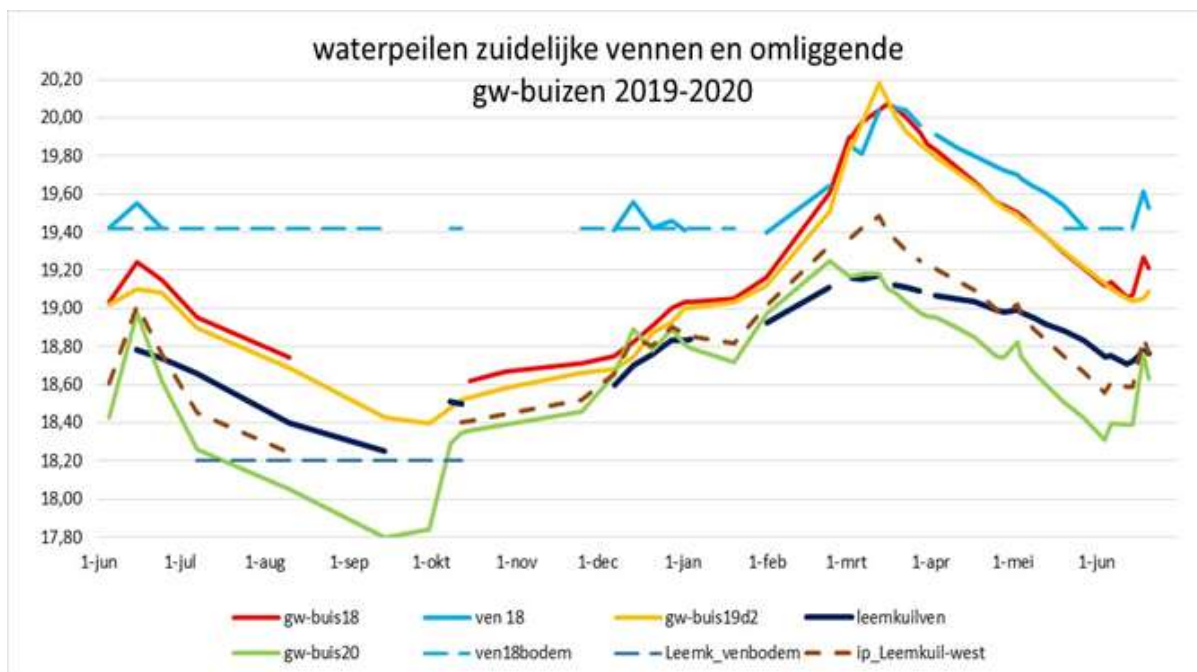
De venpeilen in het Rietven-noord en Rietven-zuid laten een dynamiek zien die vergelijkbaar is met de dynamiek in het Centrale Ven. Rietven-zuid bereikt uiteindelijk een hoger peil dan Rietven-noord. Ook de Rietvennen bevinden zich op de overgang van de twee breukblokken en min of meer haaks op de Noord-Zuid gradiënt van het grondwatersysteem. Weliswaar op een hoger maaiveldniveau, maar naar verwachting met vergelijkbare hydrologische condities als het Centrale Ven en Ven10. Het waarnemen van zowel het oppervlaktewaterpeil in het Rietven-zuid, in combinatie met een aanvullend grondwatermeetnet aan de zuidzijde van het Rietven kan informatie geven over de mate waarin de ondiepe grondwaterstand gerelateerd is aan de watervoerendheid.



figuur B3.5, Rietvennen

Ven 18

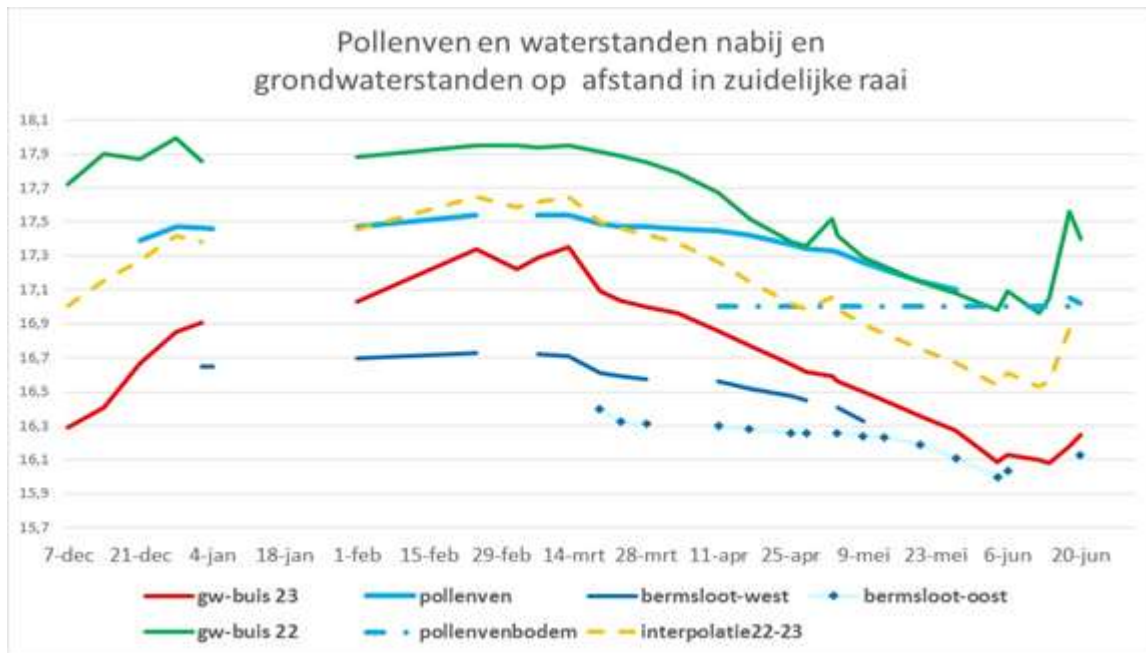
Het hydrologische gedrag van Ven 18 lijkt op het gedrag van de Centrale en Noordelijke vennen. Vanuit dat oogpunt is het interessant om het waterpeil in en onder Ven 18 ter vergelijking op te nemen in de monitoring. Dit biedt de mogelijkheid om in beeld te krijgen hoe het verschil in opbolling (dynamiek) tussen de beekdalen een relatie heeft met de watervoerendheid van vennen.



figuur B3.6, Ven 18 en Leemkuilven

Pollenven

Het Pollenven dankt zijn naam aan de pollen pijpenstrootje die thans het gehele ven bedekken. De ontwikkeling van deze pollen pijpenstro komt vaak voor in gebieden waar de waterstand veel fluctuatie heeft. De fluctuatie van de waterstand (orde 60 cm) van het Pollenven lijkt echter niet veel af te wijken van bijvoorbeeld het Centrale Ven, Rietvennen, Ven 9 en Ven 18. Mogelijk speelt de mate van beheer hierin een rol. Anderzijds lijkt het Pollenven wel eerder watervoerend te zijn dan andere vennen terwijl het moment van droogval vergelijkbaar is. Deze afwijkende dynamiek maakt het Pollenven hydrologisch interessant om nader te monitoren. Een peilschaal in het ven, gecombineerd met een grondwatermeetpunt bovenstrooms (westzijde van het ven) wordt daarom ook voorzien.



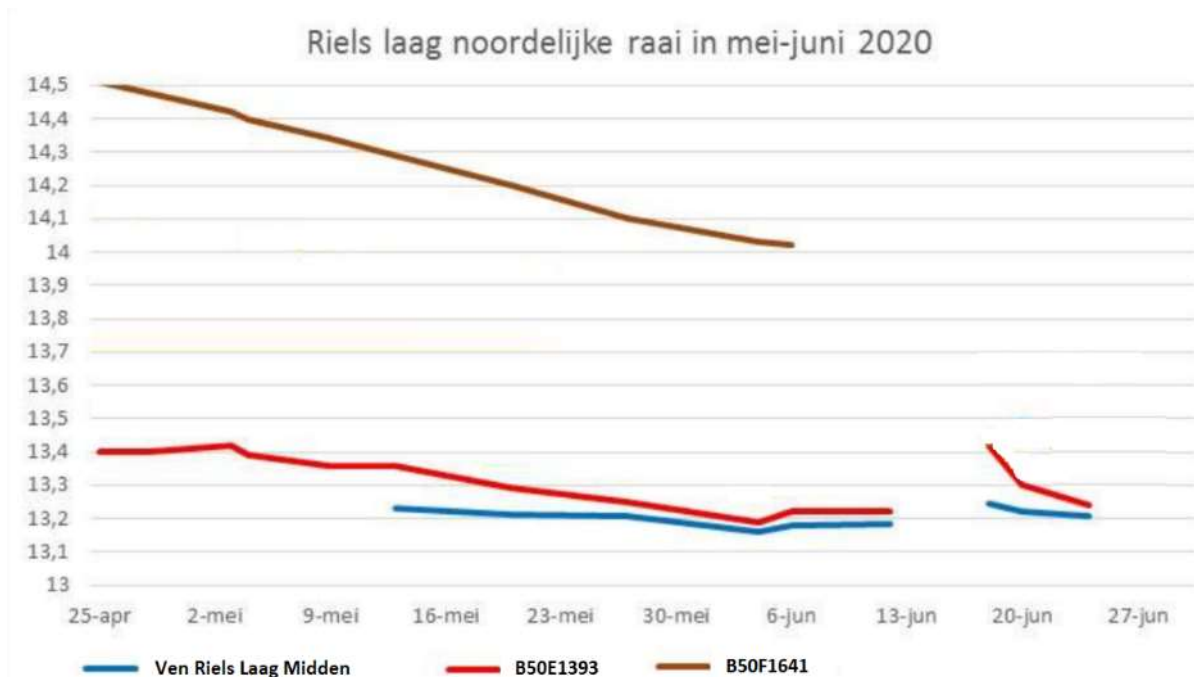
figuur B3.7, Pollenven

Corridorven

Het Corridorven bevindt zich in een natuurlijke laagte. Deze laagte is doorsneden door grachten ten behoeve van bosbouw. Door de recent ontwikkelde heidecorridor (omvorming van bos naar heide) waarbij ook een bossloot is afgedamd is het Corridorven ontstaan. Deze laagte ontvangt in de winter oppervlaktewater vanaf hoger gelegen gronden dat via bosgrachten toestroomt. Het watersysteem van het Corridorven lijkt primair afhankelijk van oppervlaktewatertoestroom, de relatie met grondwater lijkt minder voor de hand te liggen maar is niet nader vastgesteld. In de aanstroom van oppervlaktewater worden wijzigingen verwacht omdat bovenstroomse landbouwpercelen in het kader van de PAS minder ontwaterd zullen worden. De relatie van de venontwikkeling met de winning ligt minder voor de hand, anderzijds is het te overwegen om juist de natuurontwikkeling die hier plaats gaat vinden goed te monitoren. Navraag over de wijze en intensiviteit van monitoring van uit de PAS bij de provincie Noord-Brabant is noodzakelijk, en het is te overwegen om de monitoring te combineren. Aanbevolen wordt om in relatie tot deze PAS-maatregelen op het diepste benedenstroomse deel van het ven een peilschaal met grondwatermeetpunt te installeren en zo mogelijk het debiet te meten dat het Corridorven verlaat.

Riels laag

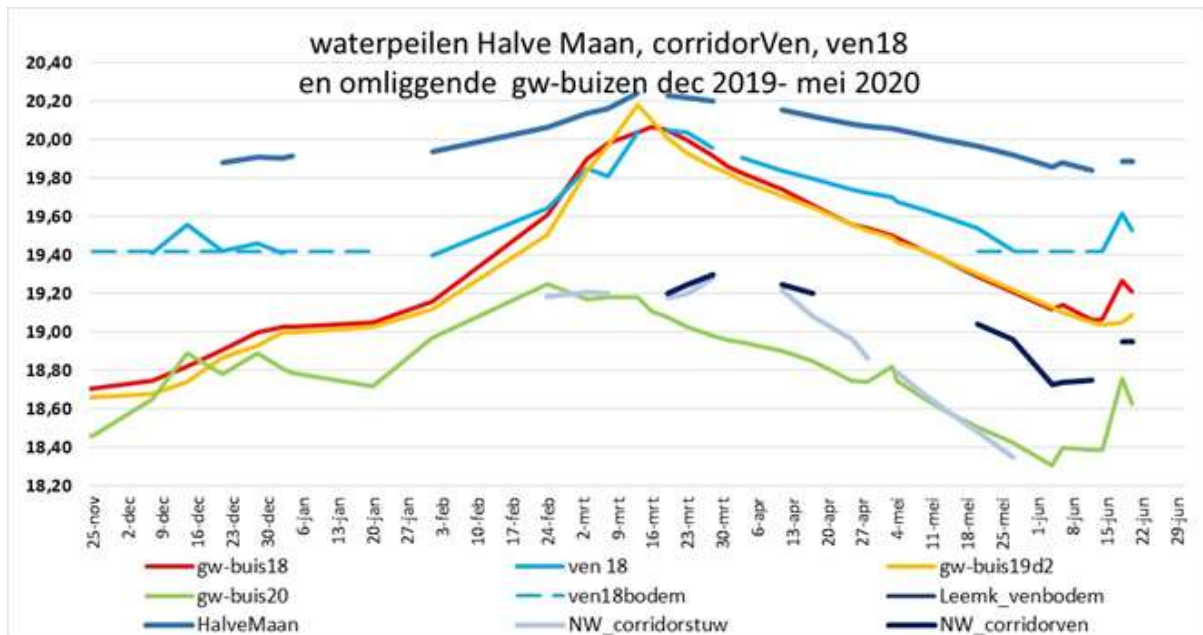
Het Riels Laag bestaat uit een serie vennen die rond de eeuwwisseling zijn gegraven. De vennen zijn relatief ondiep (maximaal ongeveer 0,5 meter). De vennen worden gevoed door regenwater en grondwater dat afkomstig is van het hoger gelegen heidegebied (zie ook figuur B3.8). Ook is er sprake van stroming van oppervlaktewater tussen de vennen, vanuit Riels Laag-zuid via Riels Laag-midden naar Riels Laag-noord. De vennen hebben een relatief stabiel waterpeil. Langs het Riels Laag ligt de waterloop Oude Leij. Deze waterloop leidt landbouw-beïnvloed oppervlaktewater van bovensse gebieden langs de vennen in het Riels Laag. De relatie van het venpeil tot de trilvenen die zich in het Riels Laag hebben ontwikkeld is een aandachtspunt.



figuur B3.8, Riels Laag-midden

Halve Maanven

Het Halve Maanven ligt als hoogste ven in het terrein en heeft de grootste afstand tot de winning Gilzerbaan. Door deze positionering in relatie tot de minder duidelijk aanwezige ecologische waarden lijkt monitoring van het waterpeil en de grondwaterstanden in dit ven minder relevant. Echter om aan te tonen dat deze vooronderstelling klopt wordt aanbevolen om juist ook dit ven in te richten met een peilschaal en grondwaterstandmeting.



figuur B3.9, Halve Maanven

Leemkuilven

Het hydrologische gedrag van het Leemkuilven wijkt duidelijk af van het merendeel van de vennen op de Regte Heide. Het waterpeil van het Leemkuilven en grondwaterpeil nabij het Leemkuilven laten een minder grote dynamiek zien dan de andere vennen. Ook de vegetatie in het ven is duidelijk onderscheidend zwak gebufferd. Goede monitoring van dit vensysteem is belangrijk omdat de natuurwaarden in dit ven hoge potenties hebben. Het waarnemen van verandering van de waterhuishouding als gevolg van de winning is nabij dit ven is dan ook zeer gewenst. De plaatsing van een peilschaal, met meetpunt in het ven en de uitrusting van het huidige meetpunt 18 met een automatische drukopnemer is dan ook voorzien. Aanvullend kunnen de waarnemingen vanuit het nabij gelegen meetpunt van waterschap De Dommel bij de analyse worden benut.

Beenbreekven

Het Beenbreekven ligt nabij de leemkuilen en is kleiner van oppervlak dan Leemkuilven. Voor het monitoren van het hydrologische gedrag van de vennen in de voormalige leemkuilen als ook het waarnemen van het effect van een toename van de winning te Gilzerbaan wordt de hydrologische monitoring in en rondom het Leemkuilven voldoende representatief geacht. Het is wel aan te bevelen om het Beenbreekven op te nemen in de ecologische monitoring.

BIJLAGE 4 Prioriteitstelling ondiepe meetpunten

Uit het concept-verslag van de vergadering van de begeleidingsgroep op 14 september 2020:

De locaties worden toegelicht waarbij de volgorde van belangrijkheid wordt bediscussieerd. Bij de peilschaal/peilbuis combinaties wordt het meetpunt op positie 14 verplaatst naar positie 3 op de prioriteitenlijst. De meetpunten vanaf positie 4 schuiven hierdoor een positie op. De extra peilschaal in de Poppelsche Leij wordt toegevoegd op positie 15:

		Peilschaal	Peilbuis
1	Centrale ven	ja	ja
2	Ven10	ja	ja
14	Naamloosven	?	?
3	Rietven Zuid	ja	ja
4	<u>Laagte8</u>	ja	ja
5	<u>Laagte9</u>	ja	ja
6	<u>Rielslaag noord</u>	ja	-
7	<u>Rielslaag zuid</u>	ja	-
8	<u>Leemkuilven</u>	ja	ja
9	<u>HalveMaanven</u>	ja	ja
10	Oude Leij	ja	-
11	<u>Ven18</u>	ja	ja
12	Pollenven	ja	ja
13	Coridorven	?	?

De prioritering van de gewenste locaties voor het monitoren van de ondiepe buizen wordt akkoord bevonden zodat ook voor deze 10 meetpunten met de aanleg kan worden gestart:

		Peilbuis
1	Centrale ven, icm bodemvocht	ja
2	profiel breuk <u>Iven10</u>	ja
3	gradiënt haaks breuk	ja
4	gradiënt haaks breuk Rietven	ja
5	gradiënt Riels Laag	ja
6	gradiënt Riels Laag	ja
7	gradiënt Riels Laag	ja
8	Vervanging 13	ja
9	gradiënt Poppelsche Leij	ja
10	gradiënt Centraal/Noord	ja
11	<i>gradiënt laagte 8/9</i>	<i>ja</i>
12		

██████████ zal uitwerken welke meetpunten op korte termijn (dit kalenderjaar, 2020) uitgevoerd kunnen worden. Daarnaast zal ██████████ onderzoeken of het budgettair mogelijk is om meer dan de top 10 te realiseren (nu of op een later moment).

BIJLAGE 5 Selectie automatiseren KWR-punten

Van: [REDACTED]

Aan: [REDACTED]

Datum: 14 april 2021

1 Aanleiding:

Voor het monitoren van een voorgenomen toename van de grondwaterwinning te Gilzerbaan is een monitoringsplan opgesteld waarmee de ecologie en hydrologie in het gebied wordt gemeten. In dit meetplan is een voorstel gedaan om 20 meetpunten te automatiseren die in het kader van eerder onderzoek door KWR zijn geplaatst. In dit voorstel is voorzien dat maximaal één filter per meetpunt wordt voorzien van een automatische drukopnemer. Tijdens het overleg van de begeleidingsgroep (10-nov-2020) Regte Heide werd door [REDACTED] aangegeven dat het verstandig is om de voorgestelde selectie nader te beoordelen omdat veel filters kampen met droogval.

Op basis van het overleg van 10 november is een eerste voorstel gemaakt op 18 februari 2021. Dit voorstel is op 3 maart in klein comité besproken met [REDACTED] van de provincie Noord-Brabant. Op 7 april heeft er nog een overleg plaatsgevonden met [REDACTED] van de provincie Noord-Brabant om het voorstel af te stemmen met het nieuwe BMV meetnet van de provincie. Op basis hiervan is besloten dat de provincie een tweetal meetpunten, die onderdeel van het BMV meetnet, voorziet van een datalogger. Het eindresultaat van deze evaluatie en overleggen is in deze memo weergegeven.

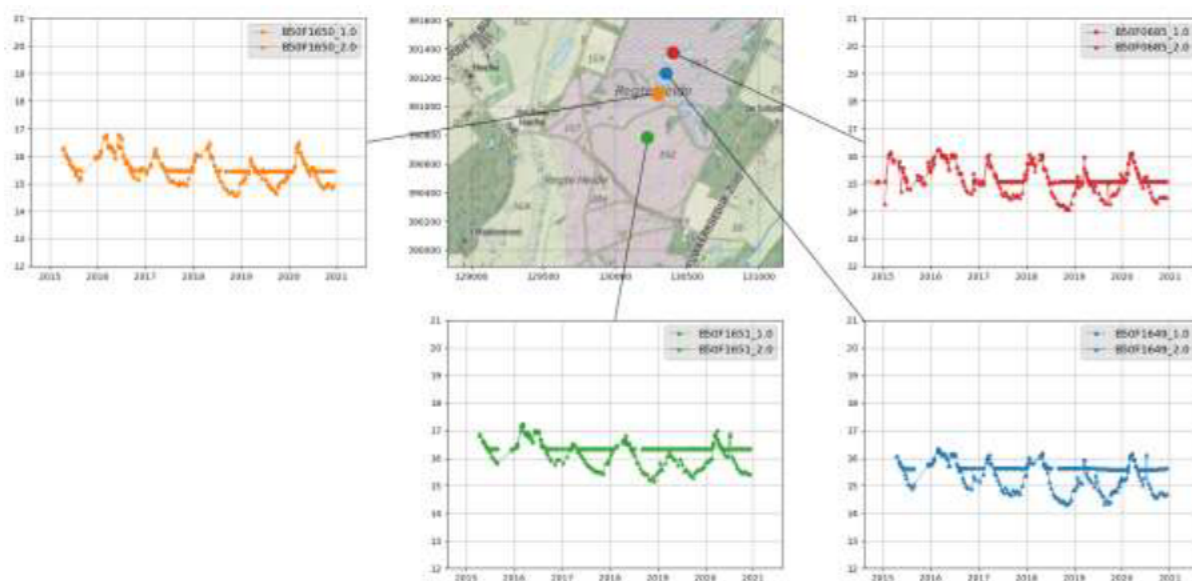
2 Doelstelling:

Maak een definitieve selectie van de KWR-meetpunten die in aanmerking komen voor automatisering. Voor de te automatiseren meetpunten geldt dat slechts één filter per meetpunt wordt uitgerust met een automatische drukopnemer.

3 Uitwerking:

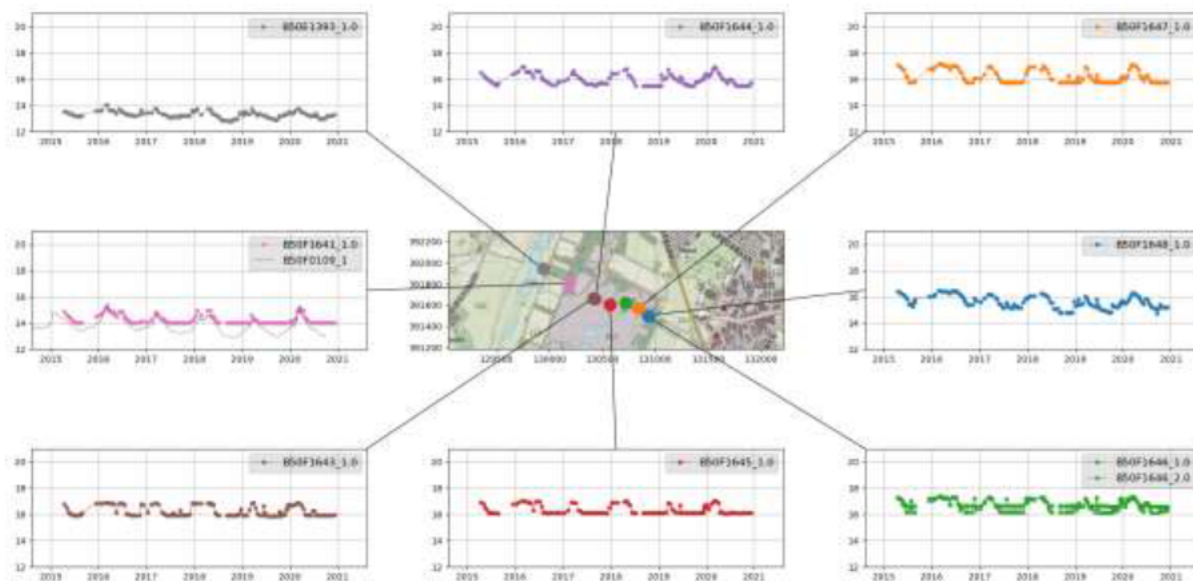
Voor de overzichtelijkheid is de uitwerking van deze selectie per deelgebied uitgevoerd. Deze worden hieronder afzonderlijk behandeld.

3.1 Centraal



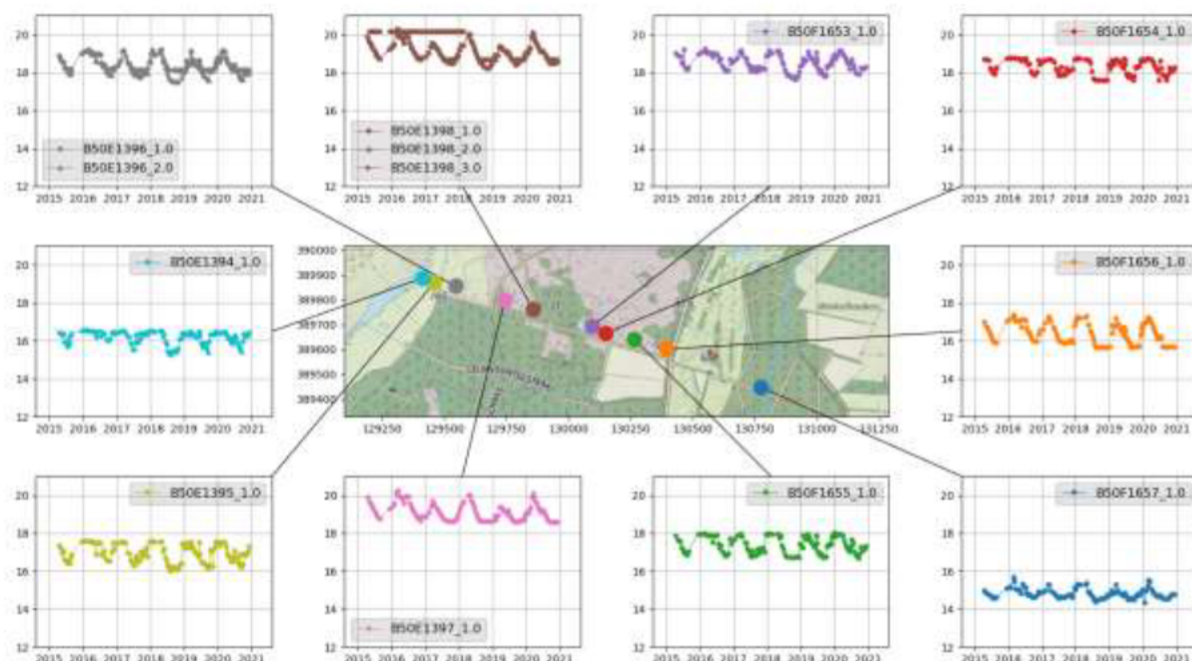
KWR NR	NITG	Filter	Locatie	Droogval	Automatiseren	Opmerking
10	B50F1649	1	Centraal	ja	nee	Valt droog, wel kleiprop aanbrengen
10	B50F1649	2	Centraal	nee	ja	Maakt deel uit van het meetnet rond de centrale vennen
11	B50F1650	1	Centraal	ja	nee	Valt droog, wel kleiprop aanbrengen
11	B50F1650	2	Centraal	nee	ja	Maakt deel uit van het meetnet rond de centrale vennen
12	B50F1651	1	Centraal	ja	nee	Valt droog, wel kleiprop aanbrengen
12	B50F1651	2	Centraal	nee	ja	Inzicht in de opbolling en effect geologische breuk
nvt	B50F0685	1	Centraal	ja	nee	Teveel droogval in dit meetpunt.
nvt	B50F0685	2	Centraal	nee	ja	Relevant voor naastgelegen bodemvochtstation. Onderdeel van BMV meetnet, Provincie hangt hier datalogger in.

3.2 Noord



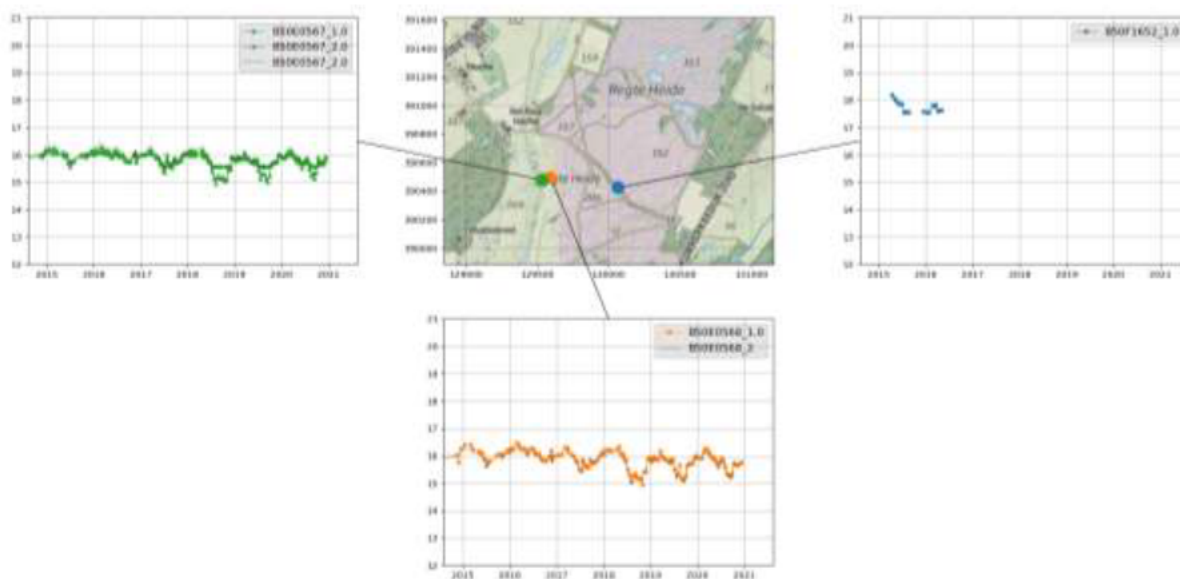
KWR NR	NITG	Filter	Locatie	Droogval	Automatiseren	Opmerking
9	B50F1648	1	Noord	nee	nee	Hiervoor is een nieuw meetpunt ingericht in ven 9
8	B50F1647	1	Noord	ja	nee	Hiervoor is een nieuw meetpunt ingericht in ven 8
7	B50F1646	1	Noord	ja	nee	Teveel droogval in dit meetpunt.
7	B50F1646	2	Noord	ja	nee	Teveel droogval in dit meetpunt.
6	B50F1645	1	Noord	ja	nee	Teveel droogval in dit meetpunt. Noordelijk hiervan een nieuw meetpunt plaatsen met filter onder en boven leemlaag.
05b	B50F1644	1	Noord	ja	nee	Teveel droogval in dit meetpunt. Er komt noordelijk van B50F1645 een nieuw meetpunt.
05a	B50F1643	1	Noord	ja	nee	Teveel droogval in dit meetpunt.
4	B50F1642	1	Noord	ja	nee	Meetpunt geeft geen bruikbare metingen, bestaat niet meer.
3	B50F1641	1	Noord	ja	nee	Meting langjarig beschikbaar in B50F0109
2	B50E1393	1	Noord	nee	Ja	Belangrijke meting in relatie tot Riels Laag

3.2 Zuid



KWR NR	NITG	Filter	Locatie	Droogval	Automatiseren	Opmerking
24	B50F1657	1	Zuid	nee	nee	Grondwaterbuis in lijn met de KWR-raai met een registratie grondwaterstand nabij de Poppelsche Lei, meetpunt ligt dicht bij B50F1374 met een automatische registratie door waterschap De Dommel (zie ook bijlage 1).
23	B50F1656	1	Zuid	ja	nee	Teveel droogval in dit meetpunt.
22	B50F1655	1	Zuid	ja	nee	Staat niet goed gepositioneerd in relatie tot Polven. Komt nieuw meetpunt noordelijk hiervan.
21	B50F1654	1	Zuid	ja	nee	Veel droogval, beter de nabij gelegen buis (B50F1478) Waterschap Dommel gebruiken
20	B50F1653	1	Zuid	nee	nee	Nabij ligt buis van waterschap en er is nieuw meetpunt in het Leemkuilven (P50F0011)
19	B50E1398	1	Zuid	ja	nee	Teveel droogval in dit meetpunt.
19	B50E1398	2	Zuid	ja	nee	Teveel droogval in dit meetpunt.
19	B50E1398	3	Zuid	nee	ja	Inzicht in opbolling freatische grondwaterstand, maar die is veelal gelijk aan diepere filter; diepste filter valt niet droog anderen wel.
18	B50E1397	1	Zuid	ja	nee	Er is nieuw meetpunt (P50E0016) in Ven 18 geplaatst.
17	B50E1396	1	Zuid	ja	nee	Teveel droogval in dit meetpunt.
17	B50E1396	2	Zuid	nee	ja	Beekdal naar de Oude Lei
16	B50E1395	1	Zuid	nee	ja	Beekdal naar de Oude Lei
15	B50E1394	1	Zuid	nee	ja	Beekdal naar de Oude Lei

3.2 West



KWR NR	NITG	Filter	Locatie	Droogval	Automatiseren	Opmerking
13	B50F1652	1	West	ja	nee	Meetpunt is niet meer aanwezig. Er wordt bij het nieuwe diepe meetpunt (D4) ook een ondiep filter geplaatst.
A1	B50E0568	1	West	nee	nee	B50E0567 levert dezelfde informatie
A2	B50E0567	1	West	Nee	nee	Peilfilter 2 geeft dezelfde grondwaterstand als 1
A2	B50E0567	2	West	nee	ja	Levert informatie over functioneren beekdal Oude Leij en de mate waarin een toename van de onttrekking invloed heeft. Onderdeel van BMV meetnet, Provincie hangt hier datalogger in.

4 Conclusie:

Uit een nadere beschouwing van de KWR-meetpunten en in overleg met [REDACTED] van de Provincie Noord-Brabant is gebleken dat het zinvol wordt geacht om 10 KWR-meetpunten te automatiseren en 2 nieuwe peilbuizen te plaatsen. Veel KWR-meetpunten vallen af doordat de filters te ondiep staan en daardoor teveel droogval hebben.

Voor twee KWR-meetpunten is in samenspraak met [REDACTED] gekozen om deze te vervangen door twee nieuwe meetpunten. In de noordelijke raai ("Extra 1") kan hiermee naar verwachting een filterpaar worden gerealiseerd die zowel onder als en boven de leemlaag de grondwaterstand meet. In de zuidelijke meetraai wordt een extra filter voorzien ten westen van het Pollenven ("Extra 2") die naar verwachting betere informatie kan geven over voeding van het Pollenven.

- Meetpunt "Extra 1" krijgt een filter boven de leemlaag en een filter onder de leemlaag op ongeveer 4 m-mv.
- Meetpunt "Extra 2" krijgt één filter op ongeveer 2,5 m-mv.

In onderstaande tabel 1 is een overzicht gegeven van de te automatiseren meetpunten en de verantwoordelijke organisatie. De KWR-meetpunten die niet worden geautomatiseerd worden handmatig 1x per 14 dagen gepeild door de vrijwilligers van [REDACTED] neemt hierover contact op met [REDACTED]

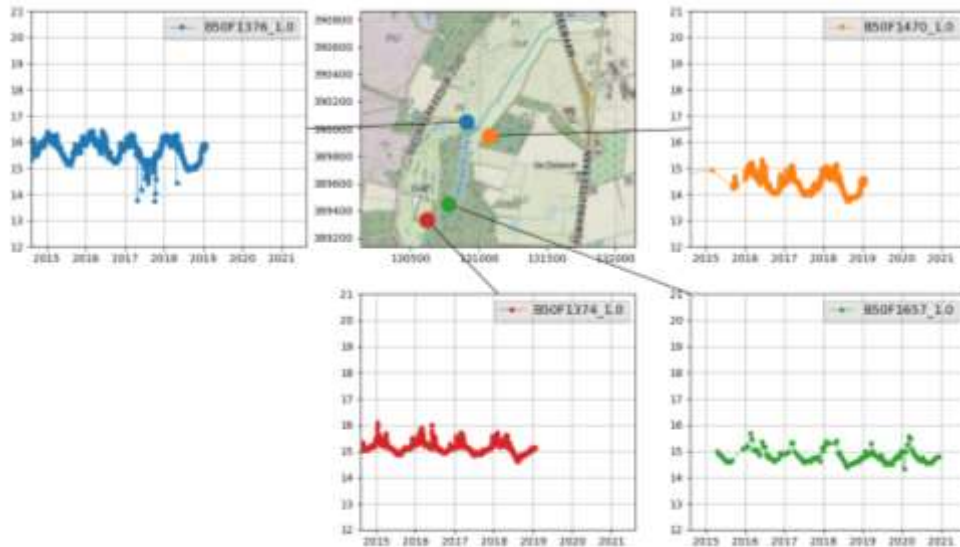
Tabel 1: Overzicht te automatiseren meetpunten

KWR NR	NITG	Filter	Locatie	Droogval	Automatiseren	Verantwoordelijke organisatie
nvt	B50F0685	2	Centraal	nee	ja	Provincie Noord Brabant
10	B50F1649	2	Centraal	nee	ja	Brabant Water
11	B50F1650	2	Centraal	nee	ja	Brabant Water
12	B50F1651	2	Centraal	nee	ja	Brabant Water
2	B50E1393	1	Noord	nee	ja	Brabant Water
nvt	Extra 1	1+2	Noord	nvt	ja	Brabant Water
A2	B50E0567	2	West	nee	ja	Provincie Noord Brabant
19	B50E1398	3	Zuid	nee	ja	Brabant Water
17	B50E1396	2	Zuid	nee	ja	Brabant Water
16	B50E1395	1	Zuid	nee	ja	Brabant Water
15	B50E1394	1	Zuid	nee	ja	Brabant Water
nvt	Extra 2	1	Zuid	nvt	ja	Brabant Water

Bijlage 1 Meetpunten nabij de Poppelsche Leij

meets op drie locaties nabij de Poppelsche Leij geautomatiseerd grondwaterstanden (B50F1470, B50F1374, B50F1376). Het meetpunt B50F1374 ongeveer 200 meter bovenstrooms van B50F1657 en vertoont een vergelijkbaar hydrologisch gedrag met ongeveer 25 cm verschil (B50F1657 lager dan B50F1374). De overeenkomsten met de benedenstrooms gelegen meetpunten zijn minder goed.

Op basis van de goede overeenkomsten tussen B50F1657 en B50F1374 lijkt het automatiseren van B50F1657 niet noodzakelijk als de handpeilingen worden voortgezet.

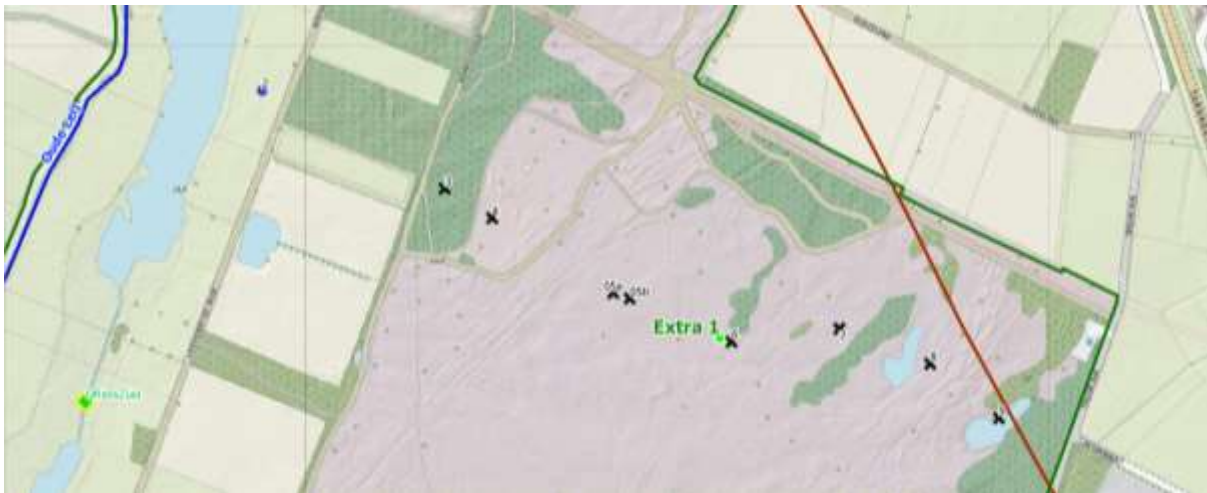


figuur B1.1



figuur B1.2

Bijlage 2, Te vervangen meetpunten n.a.v. evaluatie KWR-meetpunten



figuur B2.1, Extra 1 ter vervanging van KWR-meetpunt 6



figuur B2.2, Extra 2 ter vervanging van KWR-meetpunt 22, betere positie t.o.v. het Pollenven

BIJLAGE 6 Monitoring soorten planten

De lijst monitorsoorten is nog in bewerking en wordt nagezonden.

BIJLAGE 9 Voorbeeld beoordeling veranderingen in abiotiek en vegetatie

Om de trend in standplaatscondities en habitatkwaliteit bondig samen te vatten stellen wij voor om gebruik te maken van beoordelingsregels op deelaspecten. Deze aanpak wordt door de Provincie Gelderland toegepast in de PAS-monitoring. Enkele tabellen uit het meetplan Empese en Tondense Heide (Eelerwoude, 2017) zijn hieronder als voorbeeld opgenomen ter illustratie van deze systematiek. De meerwaarde van het gebruik van beoordelingsregels en tabellen is dat de beoordeling vooraf concreet vastgelegd wordt. Daarbij vergemakkelijkt dit de signalering van mogelijke ongewenste veranderingen. Tevens is een beoordeling op deelaspecten helpend bij de overall analyse van een mogelijke invloed van de uitbreiding van de waterwinning op de Regte Heide & Riels Laag.

Voorbeeld beoordeling veranderingen in grondwaterstanden en zuurgraad.

Tabel 7: Beoordeling grond- en oppervlaktewater

trend:	beoordeling
grondwaterstand vertoont een trend waardoor deze verder van het kernbereik afwijkt	-
grondwaterstand vertoont geen stijgende of dalende trend	0
grondwaterstand vertoont een positieve trend, maar is nog niet in het aanvullend bereik	+/-
grondwaterstand vertoont een positieve trend, maar is nog niet in het kernbereik	+
grondwaterstand vertoont een positieve trend en bevindt zich hierdoor in het kernbereik	++

Tabel 9: Beoordeling trend pH grondwater

trend:	beoordeling
pH grondwater vertoont een trend waardoor deze verder van het kernbereik afwijkt	-
pH grondwater vertoont geen stijgende of dalende trend	0
pH grondwater vertoont een positieve trend, maar is nog niet in het aanvullend bereik	+/-
pH grondwater vertoont een positieve trend, maar is nog niet in het kernbereik	+
pH grondwater vertoont een positieve trend en bevindt zich hierdoor in het kernbereik	++

Voorbeeld beoordeling verandering soorten op basis van herhaalde vegetatiekartering.

H6410
<p>Positief:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uitbreiding kleine zeggen (o.a. Blauwe zegge, Geelgroene zegge) indiceert uitbreiding natte, zwak zure standplaatsen (kwel). • Uitbreiding Spaanse ruiter en Gevlekte orchis indiceert toename zwak zuur tot basisch grondwater. • Uitbreiding areaal Veldrus indiceert toename laterale grondwaterstroming. • Verschijnen of uitbreiding van typische en/of kwalificerende soorten (zie tabel). <p>Negatief:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toename Pilzegge en grassen geven aan dat standplaats te droog is. • Uitbreiding van veenmos (Kussentjesveenmos, Gewoon veenmos) geeft verzuring in combinatie met vernatting aan.
H3130
<p>Positief:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uitbreiding van Moerashertshooi, Veelstengelige waterbies, Vlottende bies en Pilvaren • Verschijnen of uitbreiding van typische en/of kwalificerende soorten (zie tabel). <p>Negatief:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dominantie van Knolrus geeft verzuring aan • Gewone waterbies, Pitrus (<i>Juncus effusus</i>), Riet, Lisdodde, waterlelieachtige planten (<i>Nymphaeiden</i>) en Klein kroos geven in zwak zure vennen veelal vermessing aan.

En ten aanzien van verschuivingen van indicatorsoorten:

Positieve indicator	Negatieve indicator	Score	Opm
Afname	Toename	-	
Afname	Geen verandering	-	
Afname	Afname	-	
Geen verandering	Toename	-	
Geen verandering	Geen verandering	0	
Geen verandering	Afname	0/+	Hangt af van aantallen
Toename	Toename	+/0	Hangt af van aantallen
Toename	Geen verandering	+	
Toename	Afname	+	