



# Monitoringsplan omgevingscondities Natura 2000-gebied Langstraat

Rapport

**Provincie Noord-Brabant**

20 december 2024

Project  
Opdrachtgever

Monitoringsplan omgevingscondities Natura 2000-gebied Langstraat  
Provincie Noord-Brabant

Document  
Status  
Datum  
Referentie

Rapport  
Definitief  
20 december 2024  
143877/24-018.950

Projectcode  
Projectleider  
Projectdirecteur

143877  
Drs. R. van Ek  
Drs. L.G Turlings

Auteur(s)  
Gecontroleerd door  
Goedgekeurd door

Drs. R. van Ek, L.F.A. Mathu MSc, dr. S.A. Klop  
K.C.G.J. Princen MSc  
Drs. L.G. Turlings

Paraaf



Adres

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. | Deventer  
Daalsesingel 51c  
Postbus 24087  
3502 MB Utrecht  
+31 (0)30 765 19 00  
[www.witteveenbos.com](http://www.witteveenbos.com)  
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

## INHOUDSOPGAVE

|          |                                                                                                                                                             |           |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>INLEIDING</b>                                                                                                                                            | <b>5</b>  |
| 1.1      | Doel                                                                                                                                                        | 5         |
| 1.2      | Aanleiding                                                                                                                                                  | 6         |
| 1.3      | Uitgangspunten                                                                                                                                              | 6         |
| 1.4      | Werkwijze                                                                                                                                                   | 6         |
| 1.5      | Leeswijzer                                                                                                                                                  | 10        |
| <b>2</b> | <b>GEBIEDSBESCHRIJVING</b>                                                                                                                                  | <b>11</b> |
| 2.1      | Doel                                                                                                                                                        | 11        |
| 2.2      | Systeembeschrijving en drukfactoren                                                                                                                         | 11        |
| 2.2.1    | Ontstaansgeschiedenis                                                                                                                                       | 11        |
| 2.2.2    | Specifieke aandachtspunten omgevingscondities per deelgebied                                                                                                | 17        |
| 2.3      | Habitattypen                                                                                                                                                | 24        |
| 2.4      | Drukfactoren                                                                                                                                                | 27        |
| 2.5      | Visie en ambitie                                                                                                                                            | 28        |
| <b>3</b> | <b>OPZET MEETNET</b>                                                                                                                                        | <b>31</b> |
| 3.1      | Doel                                                                                                                                                        | 31        |
| 3.2      | Meetvragen en indicatoren                                                                                                                                   | 31        |
| 3.2.1    | Treedt het gewenste systeemherstel op voor het gebied en voor de verschillende deelsystemen?                                                                | 31        |
| 3.2.2    | Wat is de toestand en de trend van de standplaatscondities van de habitattypen voor de verschillende locaties van een habitatype en voor het totale gebied? | 36        |
| 3.2.3    | Wat is de invloed van de systeem gerelateerde drukfactoren?                                                                                                 | 38        |
| 3.3      | Meetopzet                                                                                                                                                   | 39        |
| 3.4      | Wijzigingen t.o.v. het vorige monitoringsplan                                                                                                               | 40        |
| <b>4</b> | <b>MEETMETHODEN</b>                                                                                                                                         | <b>61</b> |
| 4.1      | Doel                                                                                                                                                        | 61        |
| 4.2      | Waterregime                                                                                                                                                 | 61        |
| 4.2.1    | Meteorologische gegevens                                                                                                                                    | 61        |
| 4.2.2    | Oppervlaktewaterregime                                                                                                                                      | 61        |



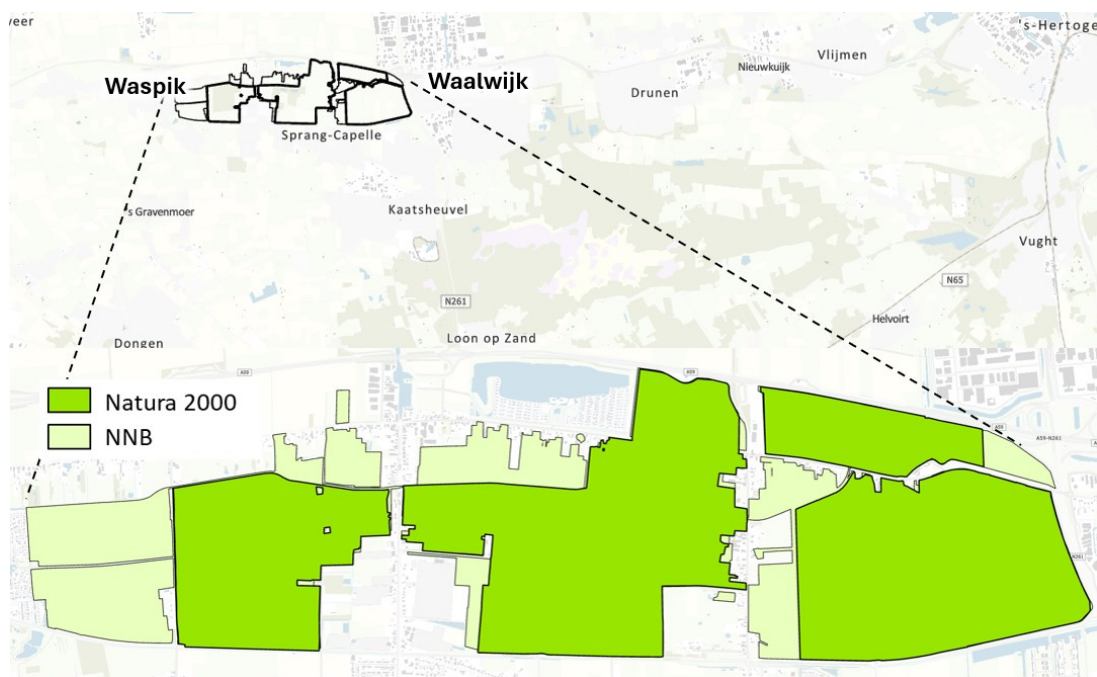
|          |                                                                 |            |
|----------|-----------------------------------------------------------------|------------|
| 4.2.3    | Grondwaterregime                                                | 62         |
| 4.3      | Waterkwaliteit                                                  | 63         |
| 4.3.1    | Grondwaterkwaliteit                                             | 63         |
| 4.3.2    | Poriewaterkwaliteit                                             | 65         |
| 4.3.3    | Oppervlaktewaterkwaliteit                                       | 66         |
| 4.4      | Bodemchemie                                                     | 67         |
| 4.5      | Waterbodembodemkwaliteit                                        | 68         |
| 4.6      | Flora                                                           | 69         |
| 4.7      | Monitoringsinspanning                                           | 70         |
| <b>5</b> | <b>BEOORDELING MONITORINGSGEGEVENS</b>                          | <b>72</b>  |
| 5.1      | Doel                                                            | 72         |
| 5.2      | Beoordeling indicator per meetlocatie                           | 72         |
| 5.2.1    | Waterregime                                                     | 72         |
| 5.2.2    | Waterkwaliteit                                                  | 74         |
| 5.2.3    | Bodemchemie                                                     | 75         |
| 5.2.4    | Flora                                                           | 76         |
| 5.3      | Beoordeling systeemherstel                                      | 77         |
| 5.4      | Beoordeling standplaatsfactoren                                 | 85         |
| 5.5      | Beoordeling systeemgerelateerde drukfactoren                    | 87         |
| <b>6</b> | <b>PRAKTISCHE UITWERKING EN ORGANISATIE</b>                     | <b>89</b>  |
| 6.1      | Uitvoerende partijen                                            | 89         |
| 6.2      | Opslag van meetgegevens                                         | 89         |
| <b>7</b> | <b>BIJLAGEN</b>                                                 | <b>91</b>  |
| 7.1      | Habitatypekaarten (T0 en T1)                                    | 91         |
| 7.2      | Overzichtskaart met meetpunten, eventueel per deelgebied        | 94         |
| 7.3      | Richtlijnen plaatsing nieuwe peilbuizen                         | 97         |
| 7.4      | Overzichtstabel meetpunten                                      | 97         |
| 7.5      | Te meten parameters en detectielimieten water- en bodemanalyses | 104        |
| 7.6      | Maatlaten abiotische randvoorwaarden                            | 105        |
| 7.7      | Overzicht indicatorsoorten                                      | 112        |
| <b>8</b> | <b>LITERATUUR</b>                                               | <b>117</b> |
|          | Laatste pagina                                                  | 119        |



## INLEIDING

Natura 2000-gebied Langstraat ligt tussen Waspik en Waalwijk, op de overgang van de hoge zandgronden naar de lager gelegen kleigronden. Het natuurgebied heeft veelal een Europese beschermingsstatus (Natura 2000, habitatrichtlijn), maar delen bestaan ook uit Natuurnetwerk Brabant (NNB). De ligging van het gebied is aangegeven in afbeelding 1.1. Zorgvuldige en langjarige monitoring van Natura 2000-gebieden zoals de Langstraat is essentieel om inzicht te hebben op de abiotische en biotische ontwikkeling, en het in beeld krijgen van verbeteringen in potenties voor habitattypen en -soorten. Dit monitoringsplan gaat vooral in op de monitoring van de omgevingscondities relevant voor systeemherstel.

Afbeelding 1.1 De ligging van het gebied



### 1.1 Doel

Voor sturing op doelbereik is het nodig om gegevens te verzamelen over de voortgang van Natura 2000-doelen. In het kader van het Verbeterprogramma VHR-monitoring is er behoefte aan een monitoringsplan omgevingscondities. Daarbij moeten de volgende meetvragen de rode draad vormen:

1. treedt het gewenste systeemherstel op voor het gebied?
2. wat is de toestand en de trend van de standplaatscondities van de habitattypen voor de verschillende locaties van een habitatype en voor het totale gebied?
3. wat is de invloed van de systeem gerelateerde drukfactoren?
4. welke uitstralingseffecten van genomen en te nemen maatregelen treden op en hoe maken we het meetnet geschikt om deze te monitoren?

## 1.2 Aanleiding

De monitoring van omgevingscondities in de Langstraat kent een lange voorgeschiedenis. In de jaren '90 is in opdracht van VROM een voorstel gemaakt voor een milieubeleidsmeetnet verdroging (MBI-V) [lit. 1]. Later is er door TNO gemonitord ten behoeve van een systeemanalyse [lit. 2]. Vervolgens zijn onderdelen van het meetnet ondergebracht in het beleidsmeetnet verdroging van de provincie Brabant [lit. 3, 4, 5]. Evaluatie van dat meetnet liet zien dat de benodigde monitoring niet consequent werd bijgehouden. In 2019 is in het kader van een PIP/m.e.r. studie [lit. 32] door Witteveen+Bos een monitoringsplan opgesteld [lit. 6]. Doel van dat monitoringsplan was het volgen van ecologische effecten op habitattypen en eventuele wateroverlast als gevolg van maatregelen uit het inrichtingsplan. In 2020 is dit monitoringsplan door de provincie nog iets aangepast [lit. 7] en vervolgens geïmplementeerd. Recent is een deel van de metingen geëvalueerd in het kader van een verkenning naar externe hydrologische maatregelen [lit. 8]. In 2019 is in opdracht van Staatsbosbeheer een uitgebreide vegetatiekartering uitgevoerd [lit. 9].

Doordat het doel van het huidige monitoringsplan (enkel) is om effecten van maatregelen uit het inrichtingsplan te kunnen beoordelen, is het huidige monitoringsplan [lit. 7] beperkt van opzet. Niet alle habitattypen worden gevolgd en ook de effecten van recente inrichtingsmaatregelen zijn niet volledig opgenomen in het huidige monitoringsplan. Verder zijn inzichten uit de verkenning naar externe werking van hydrologische maatregelen relevant voor de vragen rondom wateroverlast. Vooralsnog is dit niet opgenomen in het bestaande monitoringsplan. Doel van de opdracht is het opstellen van een aangepast monitoringsplan voor het Natura 2000-gebied Langstraat, waarbij de vragen vermeld onder doel (zie boven) worden beantwoord.

## 1.3 Uitgangspunten

We onderscheiden de onderstaande uitgangspunten:

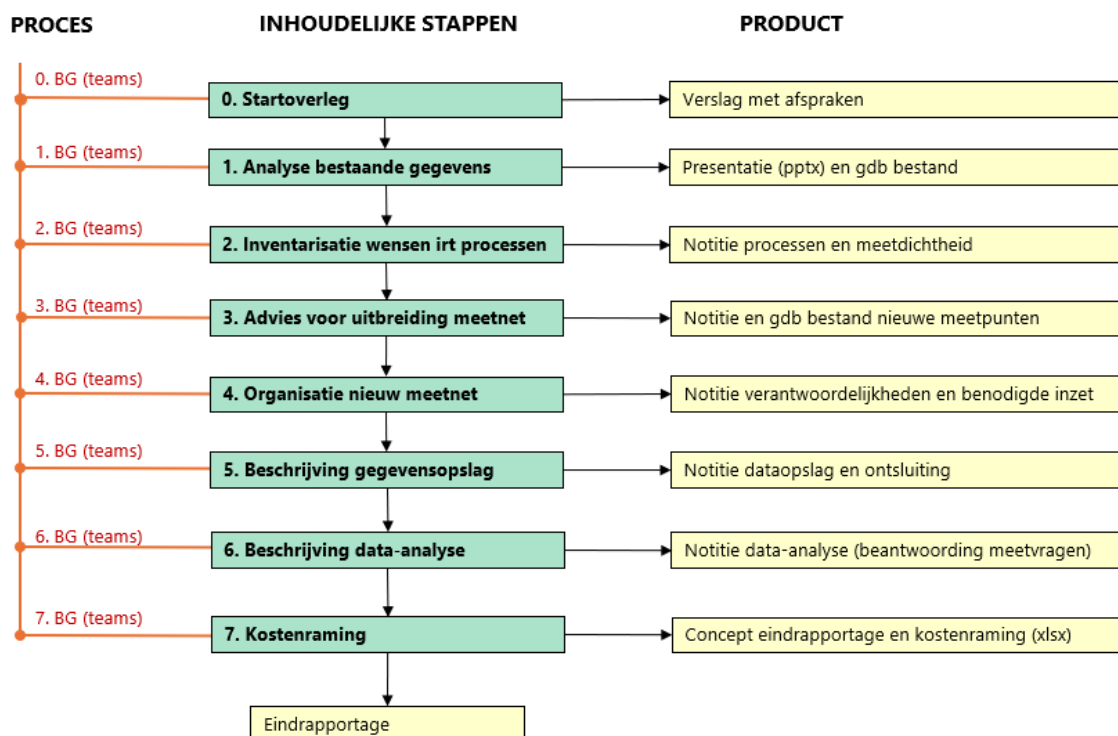
- monitoringsplan Langstraat is opgesteld volgens de handreiking monitoring omgevingscondities;
- Project specifieke vragen worden ook opgepakt binnen het monitoringsplan. Hierbij gaat het om uitstralingseffecten van peilverhogingen;
- het monitoringsplan dient een logisch navolgbaar denkproces te beschrijven waarbij de gemaakte keuzes transparant en onderbouwd zijn beschreven;
- daar waar sprake is van onvoldoende inzicht in (deel)systemen in het gebied of onvoldoende beschikbaarheid van maatlaten dient gekozen te worden voor een pragmatische aanpak om te kunnen starten met monitoren aangevuld met inzicht in de gewenste doorontwikkelingen;
- meetpunten worden daar waar dit kan gecombineerd, zodat de resultaten gecombineerd kunnen worden voor een beter inzicht;
- er wordt onderscheid gemaakt tussen meetpunten en meetmethoden die kritisch en relevant zijn voor inzicht in de hoofdvragen (zie doel), en meetpunten en meetmethoden die mogelijk aanvullend gewenst zijn;
- monitoring van fauna (habitatsoorten) is geen onderdeel van dit monitoringsplan. Dit monitoringsplan focust op omgevingsfactoren.

## 1.4 Werkwijze

Het opstellen van het monitoringsplan vereist aandacht op zowel de inhoud en techniek als voor het proces. Qua proces is goede communicatie met de opdrachtgever en de uiteindelijke uitvoerders van de monitoring nodig. Goede communicatie is ook van belang vanwege mogelijke aandachtspunten die vanuit de opdrachtgever en de begeleidingscommissie kunnen komen. De begeleidingscommissie heeft dan ook actief kunnen meedenken over het functioneren van het systeem en de betekenis hiervan voor het monitoringsplan. Goede samenwerking is ook van belang omdat met dit monitoringsplan we graag optimaal willen aansluiten op de huidige praktijk van gegevensbeheer en -ontsluiting, en op de beschikbare middelen (financiën en capaciteit) nodig voor de uitvoering van de monitoringsactiviteiten.

Voor de uitvoering zijn een aantal werkstappen onderscheiden. De samenhang tussen overleg, werkstap en product staat aangegeven in afbeelding 1.2. Vervolgens zijn de werkstappen nader omschreven.

Afbeelding 1.2 Schematische weergave van het proces, de activiteiten en de op te leveren producten



#### 0. Startoverleg

Het startoverleg is gebruikt om de databestanden die nodig waren voor werkstap 1 (analyse bestaande gegevens) en een opzet voor het monitoringsplan te bespreken. Daarnaast zijn vragen behandeld die relevant waren voor het opstellen van een uitvoerbaar monitoringsplan. Zo is aangegeven dat het voor de uitwerking handig is om vroegtijdig een beeld te hebben van de beschikbare capaciteit en financiën voor de monitoring en hoe de verschillende partijen hun verantwoordelijkheden zien. In het startoverleg zijn ook de data vastgelegd voor de overleggen met de begeleidingsgroep (BG).

#### 1. Analyse bestaande gegevens

Het waterschap ontsluit informatie over peilbuismetingen op een openbare website. Informatie over grond- en oppervlaktewaterkwaliteit en oppervlaktewaterpeilen ontbreekt op die site. In het kader van het project 'Hydrologische verkenning externe maatregelen' [lit. 8] is eerder informatie ontvangen over grond- en oppervlaktewaterkwaliteit en waterpeilen, welke deels al is geanalyseerd. Informatie over bodemkwaliteit en permanente kwadraten is niet ontvangen. Met het waterschap is de kwaliteit van de abiotische data besproken. Ten aanzien van biotische informatie is de NDFF gecontroleerd op informatie over vegetatieopnamen en doorgesproken met Staatsbosbeheer. Waar sprake is van ontbrekende data is deze opgevraagd bij de beheerders. Bestaande gegevens zijn getoetst aan de gestelde meetdoelen en aan de behoefte voor analyse. Alle data wordt opgeslagen in een geodatabase (gdb), waarbij onderscheid is gemaakt in bestaande en nieuwe meetpunten. De bruikbaarheid van bestaande meetpunten zijn getoetst aan de meetvragen. In een PowerPoint presentatie is met de begeleidingsgroep besproken hoe de gegevens kunnen worden verwerkt tot informatie en rapportage. Voor de habitattypen is o.a. gebruik gemaakt van de database ecologische vereisten - abiotische randvoorwaarden habitattypen [lit. 10, 11].



## *2. Inventarisatie wensen i.r.t. processen*

De begeleidingsgroep is bevestigd naar hun definitie van de sturende processen (waterbeschikbaarheid, waterkwaliteit, voedselrijkdom, bodemchemie) en waar zij het eerst meetbare veranderingen verwachten. Deze inzichten zijn vervolgens getoetst aan onze eigen gebiedskennis en beschikbare documentatie over het gebied. Gezamenlijke inzichten en standpunten ten aanzien van deelsystemen en de wensen voor uitbreiding van de dichtheid aan meetpunten zijn besproken en er is navraag gedaan naar de laatste stand van zaken van habitatkarteringen. Er is niet alleen gekeken naar het Natura 2000-gebied, maar ook naar het Natuurnetwerk Brabant (NNB) gebied (o.a. Binnenbijster). Waarschijnlijk overstijgen de wensen voor uitbreiding in de monitoring datgene wat praktisch haalbaar zal zijn. We gaan er daarom vanuit dat bij de definitieve vaststelling van het monitoringsplan nog een nadere prioritering noodzakelijk zal zijn, afgestemd op de beschikbare capaciteit en financiën. De uitkomsten van het bovenstaande overleg zijn vastgelegd in een notitie.

## *3. Advies voor uitbreiding meetnet*

De bestaande monitoring is getoetst aan de meetdoelstelling waarbij rekening is gehouden met de uitkomsten uit stap 2. Waar nodig doen is een voorstel gedaan voor een uitbreiding van meetpunten, meetdoelen en meetmethoden. Bij de uitwerking is gebruik gemaakt van de meegeleverde handreiking [lit. 12], de werkwijze monitoring en beoordeling Natuurnetwerk en Natura 2000 [lit. 13] en beschikbare informatie over procesindicatoren [lit. 14]. In een overzichtelijke lijst zijn alle meetpunten bijgehouden relevant voor het monitoringsplan. Hierin staat onder andere bij elk meetpunt:

- de coördinaten van het meetpunt;
- het meetdoel van het specifieke meetpunt (kunnen meerdere doelen zijn inclusief het oplossen van kennisleemten);
- een beknopte onderbouwing waarom het meetpunt op deze plek ligt.

Het aanwijzen van nieuwe locaties kan gevolgen hebben voor de analyse en verwerking van meetgegevens. Waar nodig is de tekst aangevuld waarin staat hoe meetgegevens kunnen worden omgezet naar bruikbare informatie. De adviezen voor de uitbreiding van het meetnet wordt geografisch opgeslagen in een .gdb file. In dit bestand staat expliciet benoemd welke meetpunten bestaand en welke nieuw zijn.

## *4. Organisatie nieuw meetnet*

Deze stap voorzorg in een advies wie voor welke metingen verantwoordelijk is, met welke frequentie de metingen worden uitgevoerd en welke aanvullende meetapparatuur en capaciteit daarvoor nodig is. Vanuit de opdrachtgever en begeleidingsgroep gaf dit onderdeel nog vragen waardoor besluitvorming over rollen en verantwoordelijkheden naar achteren is geschoven.

## *5. Beschrijving gegevensopslag*

Momenteel is slechts een deel van de meetgegevens (peilbuizen) openbaar. De wens was om de gegevens openbaar toegankelijk te maken of in ieder geval zo te ontsluiten dat de gegevens voor de verschillende betrokken organisaties beschikbaar zijn voor analyse. Met de begeleidingsgroep is besproken hoe de informatie te ontsluiten. Dit is - voor zover mogelijk - vastgelegd in de rapportage.

## 6. Beschrijving data-analyse

Voor de uitwerking van deze werkstap is het bij elkaar brengen van de samenhang tussen de meetvragen en uitkomsten van werkstap 2 (wensen in relatie tot deelsystemen en processen) van belang. Hier komen onderdelen terug uit werkstap 2 en 3 waarbij uitgebreider is ingaan op de werkwijze voor analyse. In de analyse gaan we in op de manier waarop verzamelde gegevens dienen te worden geanalyseerd en beoordeeld, zodat kan worden vastgesteld of meetdoelen worden behaald. In deze stap worden dus niet de meetvragen beantwoorde, maar wel de methodiek beschreven waarmee dit kan worden uitgevoerd. Er wordt aangegeven welke meetlocaties en analyses nodig zijn voor het beantwoorden van elke meetvraag. Hierbij is de aanpak voor beantwoording van de meetvragen als volgt:

- beantwoording van meetvraag 1 (treedt het gewenste systeemherstel op?) vergt een nadere definitie van wat gewenst systeemherstel op gebiedsniveau is. Een volledige terugkeer naar de historische situatie zal namelijk niet mogelijk zijn<sup>1</sup>. We kijken naar de processen die op gebiedsschaal spelen zoals toename stijghoogte en kwaliteit van het grondwater in relatie tot grondwaterstroming en landgebruik. We geven aan hoe uit de biotische gegevens standplaatscondities kunnen worden afgeleid zodat deze kunnen worden vergeleken met gemeten waarden. Veel gebruikte software is het programma Iteratio [lit. 16]. We vertalen lokale beoordelingen van de kwaliteit van het systeem naar een beoordeling op gebiedsniveau. Hierbij houden we rekening met de indeling van de Langstraat in deelsystemen;
- om inzicht te krijgen in de mate waarin meetvraag 2 (toestand en trend van standplaatscondities per locatie en gehele gebied?) kan worden beantwoord met het monitoringsplan, wordt gebruik gemaakt van de profielfragmenten, herstelstrategieën van de aanwezige habitattypen en twee aanvullende documenten met informatie over abiotische randvoorwaarden voor habitattypen aangeleverd door de Provincie Noord-Brabant. Voor het afleiden van trends in grondwaterstanden doen we voorstellen voor welke methode te hanteren voor tijdreeksanalyse. Voor het afleiden van de toestand beschrijven we methoden waarmee het mogelijk is om meetgegevens om te zetten naar toetsbare grootheden die vergeleken kunnen worden met de database ecologische vereisen - abiotische randvoorwaarden habitattypen [lit. 10, 11]. Daarnaast houden we rekening met informatie uit profielfragmenten, herstelstrategieën en - voor specifieke habitatsoorten - soortbeschermingsplannen. Voor beheertypen gaan we uit van de Waternood-systematiek en aanvullende informatie van provincie Noord-Brabant. We bespreken de methodiek met de begeleidingscommissie voor we alles vastleggen in rapportage;
- bij meetvraag 3 (invloed van systeemgerelateerde drukfactoren) houden we rekening met factoren als onvoldoende aanvoer schoon dan wel gebufferd grondwater, slechte waterkwaliteit, verdroging en verzuring en vermeting (stikstofdepositie). De monitoring moet de impact van de relevante drukfactoren voldoende in beeld kunnen brengen. We komen op basis van alle voorgaande werkstappen met een voorstel voor een meetaanpak voor het identificeren van systeemgerelateerde drukfactoren en bespreken dit met de begeleidingscommissie;
- bij meetvraag 4 (uitstralingseffecten) wordt gekeken naar toestandsmeetpunten gericht op het voorkomen van wateroverlast. Hierbij is het van belang dat een onderscheid kan worden gemaakt tussen vernatting als gevolg van waterhuishoudkundige inrichting en vernatting als gevolg van overvloedige neerslag. Er is al een meetnet aanwezig dat zich richt op wateroverlast. De vraag is in hoeverre dit moet worden aangepast gegeven de vervolgstappen voor verdere inrichting. Ook komen externe maatregelen in beeld die gevolgen kunnen hebben voor het risico op wateroverlast. We komen tot een voorstel voor monitoring en bespreken dit met de begeleidingscommissie.

## 7. Kostenraming

In een aparte Excel zijn alle monitoringsactiviteiten beschreven en is een schatting gemaakt van de kosten voor de monitoring. Voor de kostenraming is gebruik gemaakt van kengetallen uit eerdere meetplannen en van de werkwijze monitoring en beoordeling Natuurnetwerk en Natura 2000 [lit. 13]. Daarnaast zijn de kengetallen voorgelegd aan de begeleidingsgroep ter controle. In werkstap 7 leveren we tevens het eindconcept op van het monitoringsrapport. De eindversie kan eenmalig worden becommentarieerd, waarna we de het commentaar verwerken tot een definitief rapport.

---

<sup>1</sup> Er zijn onomkeerbare veranderingen opgetreden in het gebied zoals de aanpassingen aan de Maas en toename in bebouwing en infrastructuur.

## 1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt een beknopte gebiedsbeschrijving gegeven, met aandacht voor de systeembeschrijving, de aanwezige habitattypen en de drukfactoren. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 op hoofdlijnen de opzet van het meetnet toegelicht waarbij wordt ingegaan op bestaande en nieuwe meetpunten. In hoofdstuk 4 zijn vervolgens de meetmethoden van de verschillende procesindicatoren toegelicht (meetdoel, meetwijze, meetlocaties, meetmoment, meetfrequentie). In hoofdstuk 5 is besproken hoe deze procesindicatoren beoordeeld moeten worden om antwoord te kunnen geven op de drie meetvragen. Tot slot wordt in hoofdstuk 6 aandacht besteed aan de praktische uitvoering (dataopslag, uitvoerende partijen).

# 2

## GEBIEDSBESCHRIJVING

### 2.1 Doel

Dit hoofdstuk geeft een korte beschrijving van het betreffende Natura 2000-gebied. In paragraaf 2.2 is een systeembeschrijving van het gebied gegeven met een beschrijving van de drukfactoren. Hierbij wordt eerst voor het hele gebied ingegaan op de ontstaansgeschiedenis en systeemwerking, en vervolgens op de werking en drukfactoren per deelgebied. In paragraaf 2.3 is omschreven welke habitattypen het gebied bevat. In paragraaf 2.4 zijn de belangrijkste drukfactoren die voor belemmering van het systeemherstel zorgen. Tot slot is in paragraaf 2.5 opgenomen welke visie en ambitie voor het gebied zijn opgenomen in het beheerplan.

### 2.2 Systeembeschrijving en drukfactoren

#### 2.2.1 Ontstaansgeschiedenis

Tot ongeveer 1000 jaar geleden was het huidige Natura 2000-gebied nog bedekt met een dik veenpakket. De (laag)veenvorming ving aan in het Midden- tot Laat-Atlanticum en bestond in eerste instantie uit laagveen in elzenbroekbos. Het veenpakket is later aangegroeid onder invloed van veenmossen waarin ook heideachtige vegetaties voorkwamen. Het veengebied strekte vanaf de Maas tot Dongen en Kaatsheuvel in het zuiden. In het oosten lag het veen tegen de dekzandrug die we nu kennen als de Loonse en Drunense Duinen. Rond 1000 jaar na Christus raakte het gebied bewoond en werd het veen ontgonnen voor landbouw en turfbereiding. Door de wijze van ontginning ontstond het typische slagenlandschap met lange smalle percelen in een overwegend noord-zuid oriëntatie.

Vanaf de 13e eeuw drong de zee vanaf het zuidwesten van Nederland het land binnen. Met name de St. Elisabethsvloed in 1421 heeft grote gevolgen gehad voor het gebied. Kort na deze watersnoodramp werd de oude dijk ter plaatse van de huidige Winterdijk versterkt en doorgetrokken richting Raamsdonk en Besoijen [lit. 48, 49]. Door vele dijkdoorbraken ontstaan er wielen langs de dijk. Binnendijks bleef het veengebied gehandhaafd (met lokaal een kalkhoudend zeekleidek op het veen), terwijl buitendijks het gebied onder invloed van de getijden kwam te staan. Zo ontstonden er diverse getijdengeulen met diverse zijgeulen, 'gantels' genoemd. Het Maaswater stroomde vanaf de 13e eeuw voornamelijk via de huidige 'afgedamde Maas', waardoor er weinig water stroomde door het Oude Maasje<sup>1</sup> [lit. 17]. Het Oude Maasje werd namelijk tussen 1230 en 1250 bij Hedikhuizen afgedamd [lit. 18]. Waarschijnlijk was de invloed van de Maas op het gebied hierdoor beperkt [lit. 17]. Door het getij verdween het veen langzaam ten noorden van de Winterdijk en anderzijds zorgden minerale sedimenten voor nieuwe aanwassingen. Aldus ontstond het bijzondere bodemprofiel van (zee-)klei op veen op zand. De buitendijkse polders stonden tot jaren zestig van de 20e eeuw onder invloed van getij en hoge waterstanden in rivier, waardoor 's winter (en vloed) regelmatig overstromingen plaatsvonden. De laatste grote overstroming stamt uit 1953, maar na uitvoering van de Deltawerken is de overstromingsdynamiek vanuit de Maas vrijwel geheel verdwenen.

---

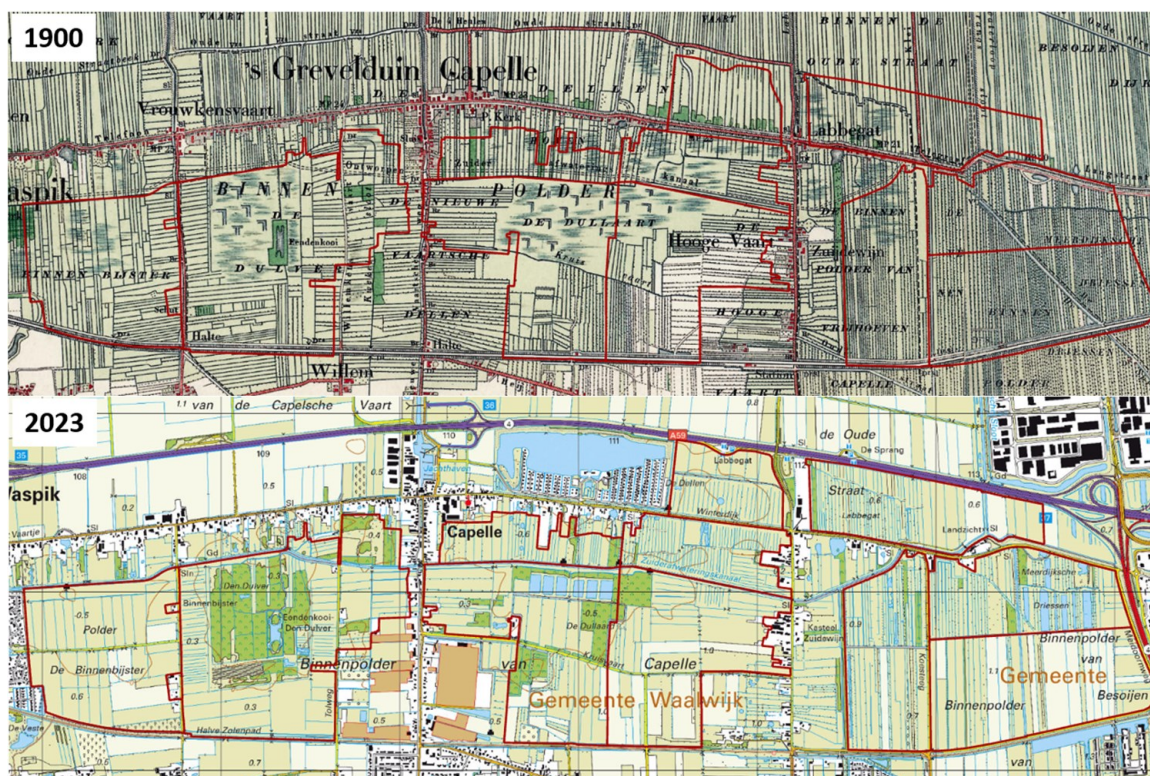
<sup>1</sup> Het Oude Maasje is de naam voor de gedeelten van de oude Maasbedding die zijn overgebleven nadat in 1273 de Maas bij Hedikhuizen werd afgedamd.



Met de aanleg van het ZAK (1887-1900) werd de afvoer versneld waardoor het gebied meer in cultuur kon worden gebracht. Daarnaast verandert de afvoer van de Maas door de aanleg van de Bergsche Maas (afbeelding 2.1). Tot 1930 was er nog regelmatig sprake van overstromingen in de Westelijke Langstraat. Na die tijd werden de dijken verhoogd langs de Oude Maasje waardoor grootschalige inundaties vanuit de Maas veelal uitbleven.

12 | 119 Witteveen+Bos | 143877/24-018.950 | Definitief

Afbeelding 2.2 Topografische kaart uit 1900 waarop de moerassen (laagveen en verdrongen hoogveen) nog zichtbaar zijn en situatie 2023

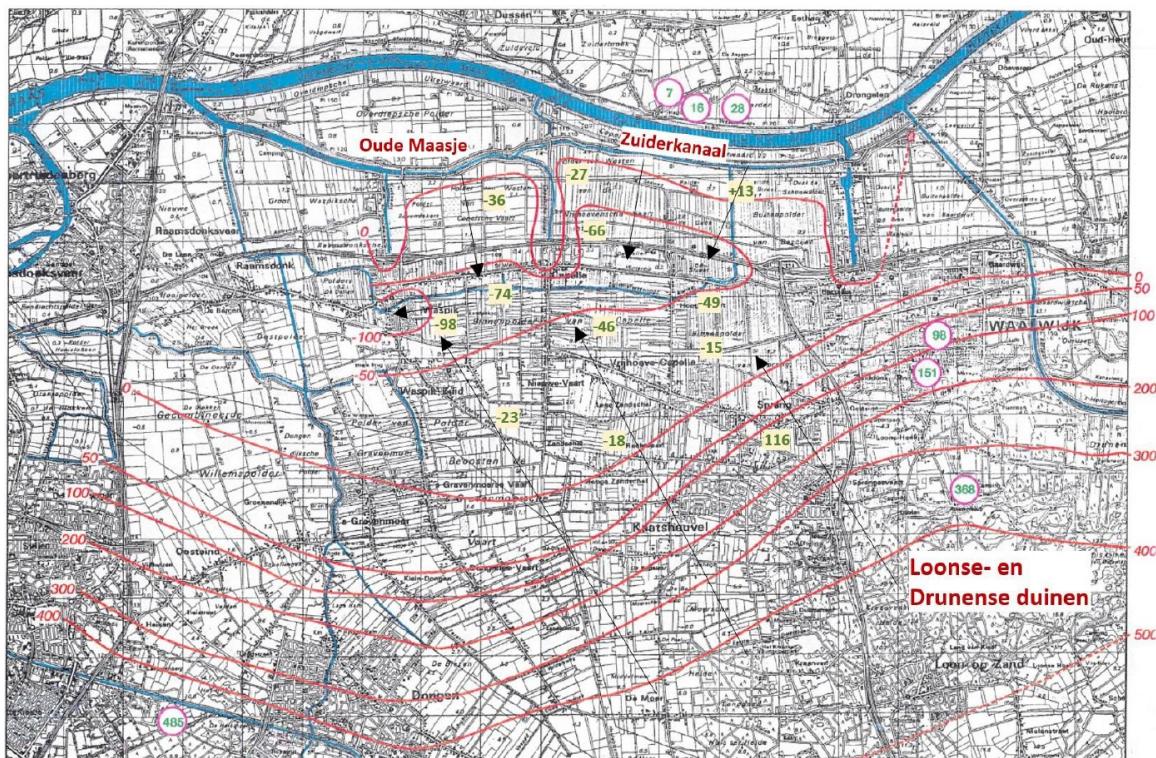


Op de zandgronden bij de Hoge Vaart was het mogelijk om akkerbouw te bedrijven. In de Binnenbijster, Den Dulver en De Dullaard ligt nog moeras/veengebieden. Een verslag uit 1936 (Adriaan Waarts) geeft aan dat de zwarte stern voorkomt vegetatie van krabbenscheer. Bij betreding van De Dullaard zakte je tot je knieën in het moeras. Door de aanleg van het ZAK kan het gebied in cultuur worden gebracht. Voor de tweede wereldoorlog worden de moerassen omgevormd tot landbouwgrond. Ontwatering en afwatering wordt uitgebreid en veengronden worden omgeploegd en bezand.

In het kader van de ruilverkaveling 'Zuiderafwateringskanaal-Beneden Donge' is het ZAK verruimd en is het peil van het ZAK in 1980 verlaagd met circa 0,5 à 0,7 m. Dit resulteerde in een structurele verlaging van de grondwaterstand in de nabijheid van het ZAK. Het ZAK doorsnijdt klei- en veenlagen tot in het zand en is belangrijke oorzaak voor het afvangen van schoon, diep grondwater uit aanliggende gronden. De drainerende werking van het ZAK blijkt goed uit het verloop van de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket. De overheersende grondwaterstroming is van zuidoost naar noordwest. Door hogere waterpeilen in de Bergsche Maas (incl. Oude Maasje en Zuiderkanaal) stroomt hier water vanuit het 1<sup>ste</sup> watervoerende pakket van noord naar zuid richting het ZAK. Langs het ZAK komen de laagste stijghoogten voor. Er is een gradiënt van oost (hoog) naar west (laag).

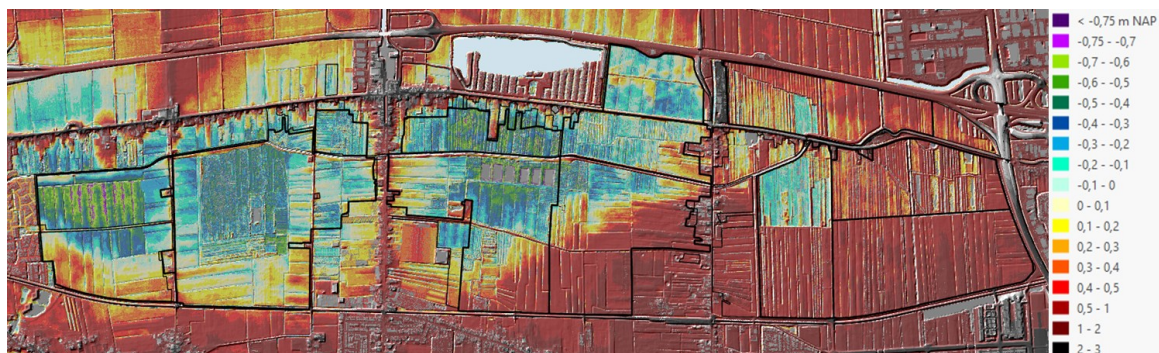


Afbeelding 2.3 Isohyphen, gemeten stijghoogten en grondwaterstroming in de zomer in het 1e watervoerende pakket (bron [lit. 2])



De ligging van de regionale stijghoogte (met name zomersituatie) ten opzichte van het maaiveld is een belangrijk gegeven voor de te realiseren natuurdoelen. Het maaiveldverloop wordt getoond in afbeelding 2.4. De regionale stijghoogte in het eerste watervoerende pakket volgt het maaiveldverloop.

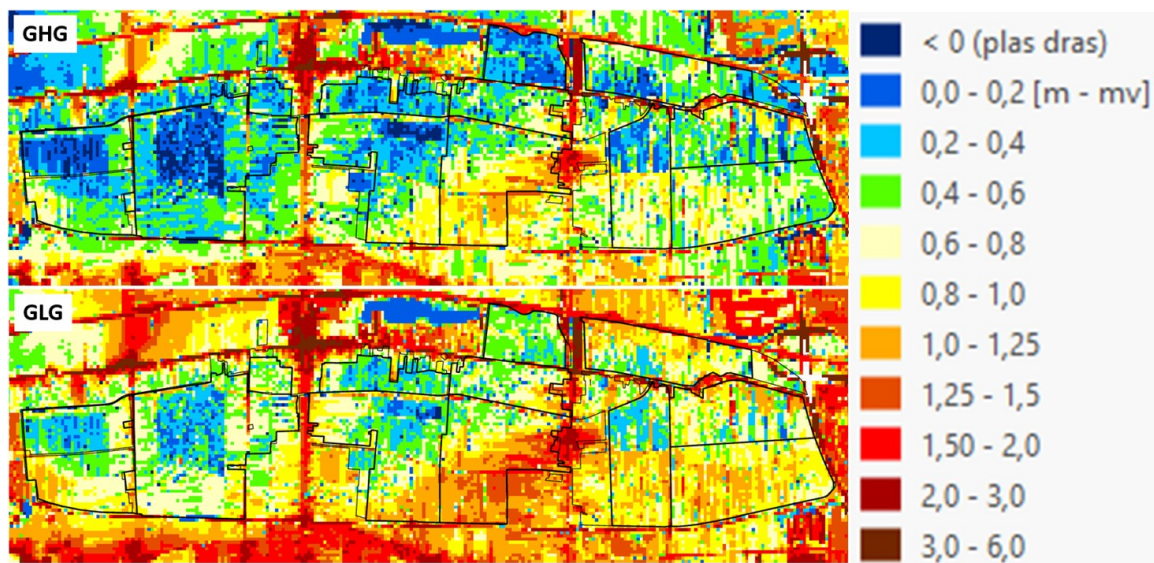
Afbeelding 2.4 Maaiveldverloop. Duidelijk zichtbaar zijn de afgegraven delen in Labbegat (I, II). Bron: AHN3. Inmiddels zijn er meer gronden afgegraven



De grondwaterstanden zijn veelal hoog daar waar het maaiveld laag ligt. Dit is zichtbaar in de GHG en GLG kaart (afbeelding 2.5).

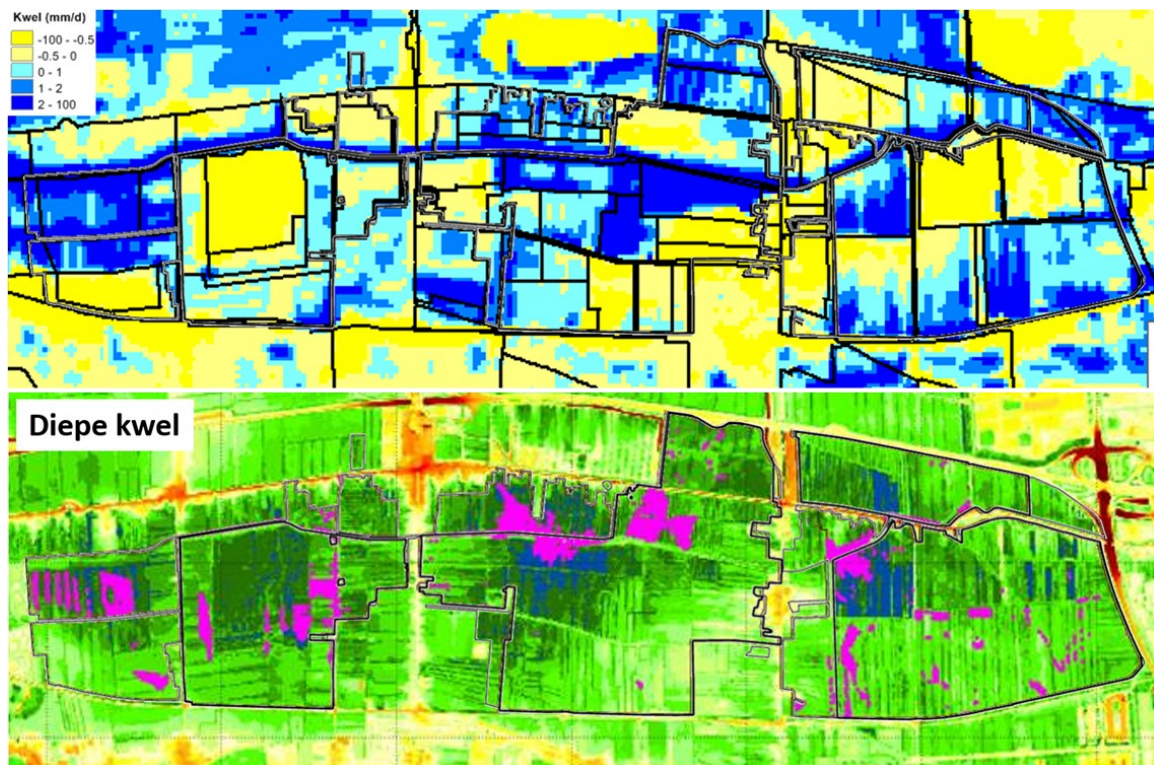


Afbeelding 2.5 Grondwaterstanden (GHG, GLG) op basis van het grondwatermodel van Arcadis [lit. 50]



Door verschillende grondwatermodellen is de kwel gemodelleerd. In de onderstaande afbeelding is kwel en infiltratie aangegeven (Afbeelding 2.6). Met stroombaanberekeningen is aangegeven waar kwel ouder dan 100 jaar (paarse vlakken) voor komt. Dit is grondwater deels afkomstig van boven de Waalre klei, deels van onder de Waalre klei, en een klein deel van onder de Maassluis klei. Deze diepe kwel is aangegeven voor delen van Binnenbijster, Den Dulver, Schans, de Dullaard, de Hoven, Labbegat en polder Besoijen.

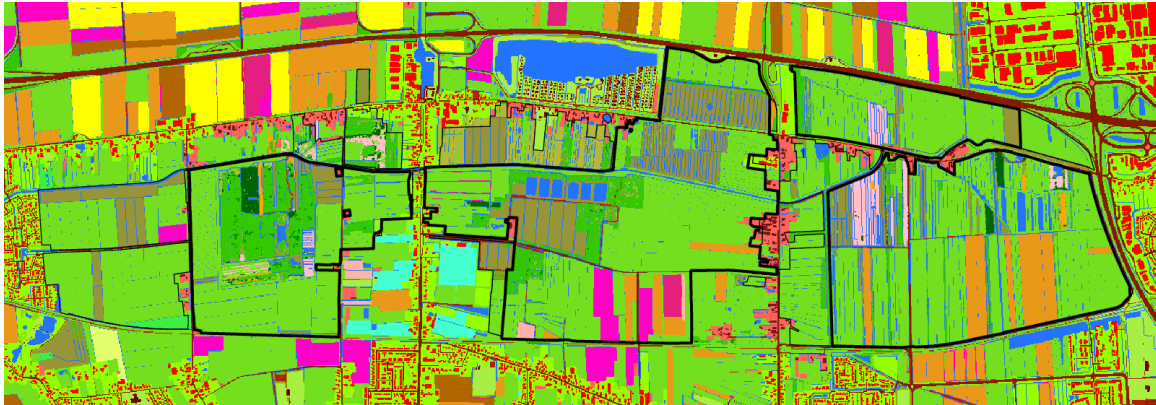
Afbeelding 2.6 Bovenste deel geeft kwel (blauw) en infiltratie (geel) aan volgens het grondwatermodel van Arcadis. Onderste deel met de roze vlekken zijn locaties daar kwel ouder dan 100 jaar is gemodelleerd op basis van stroombaanberekeningen. Voor de Hoven is infiltratie aangegeven maar daar zit zeker kwelinvloed



In de huidige situatie zijn nog diverse gronden niet verworven en is er nog sprake van landbouwkundig gebruik. Met name de bemesting in percelen ten zuiden van Labbegat II-IV (grasland, maïs) zijn zorgelijk

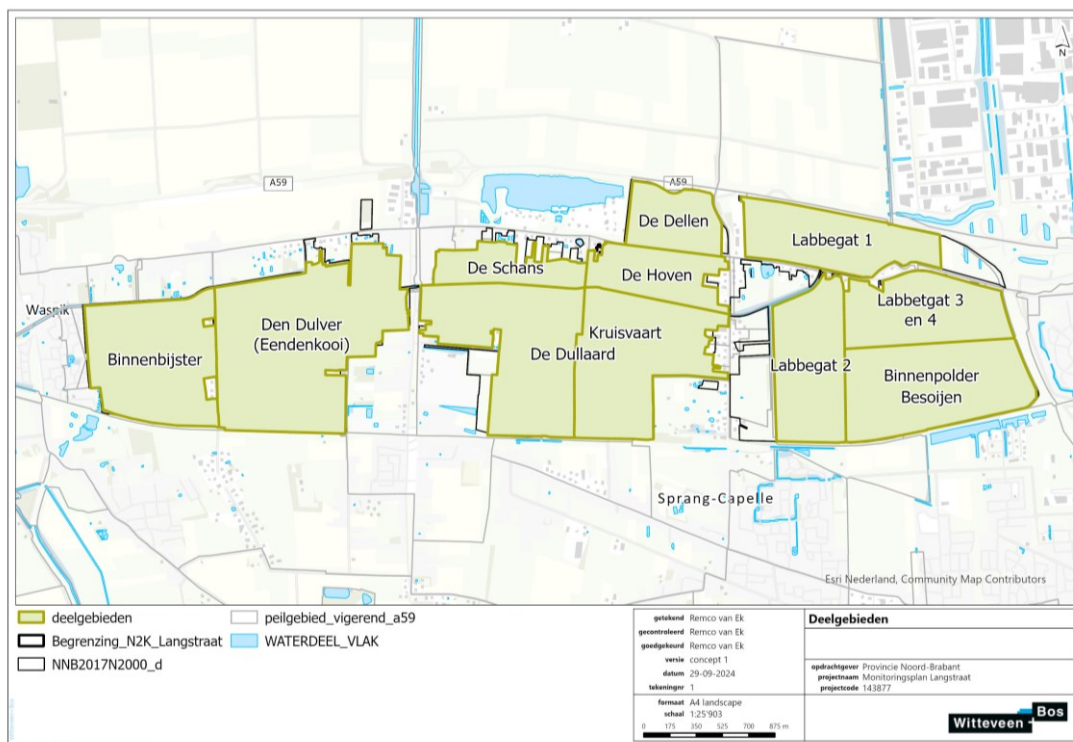
omdat dit de omgevingscondities van de habitattypen ten noorden van deze percelen negatief beïnvloed (afbeelding 2.7).

Afbeelding 2.7 Landgebruik volgens LGN2023. Oranje = maïs, licht groen = agrarisch grasland. De dikke zwarte lijn is het Natura 2000 gebied en de dunne zwarte lijn geeft aanvullend Natuurnetwerk Brabant (NNB) gebied aan



Ten behoeve van de verdere beschrijving is het gebied opgedeeld in deelgebieden (zie afbeelding 2.8).

Afbeelding 2.8 Deelgebieden binnen de Langstraat





## 2.2.2 Specifieke aandachtspunten omgevingscondities per deelgebied

### Binnenbijster

De Binnenbijster is het laagst gelegen deelgebied binnen de Langstraat. Het zuiden ligt relatief hoog (circa NAP +0.4 a +0.55 m) en bestaat uit zandgrond. Richting het ZAK ligt het maaiveld van de percelen op circa NAP -0.4 a -0.8 m. Het ZAK zorgt voor ontwatering en de stijghoogte ligt lager dan NAP -1.0 m NAP. Het grondwater stroomt van zuidoost naar noordwest richting het ZAK.

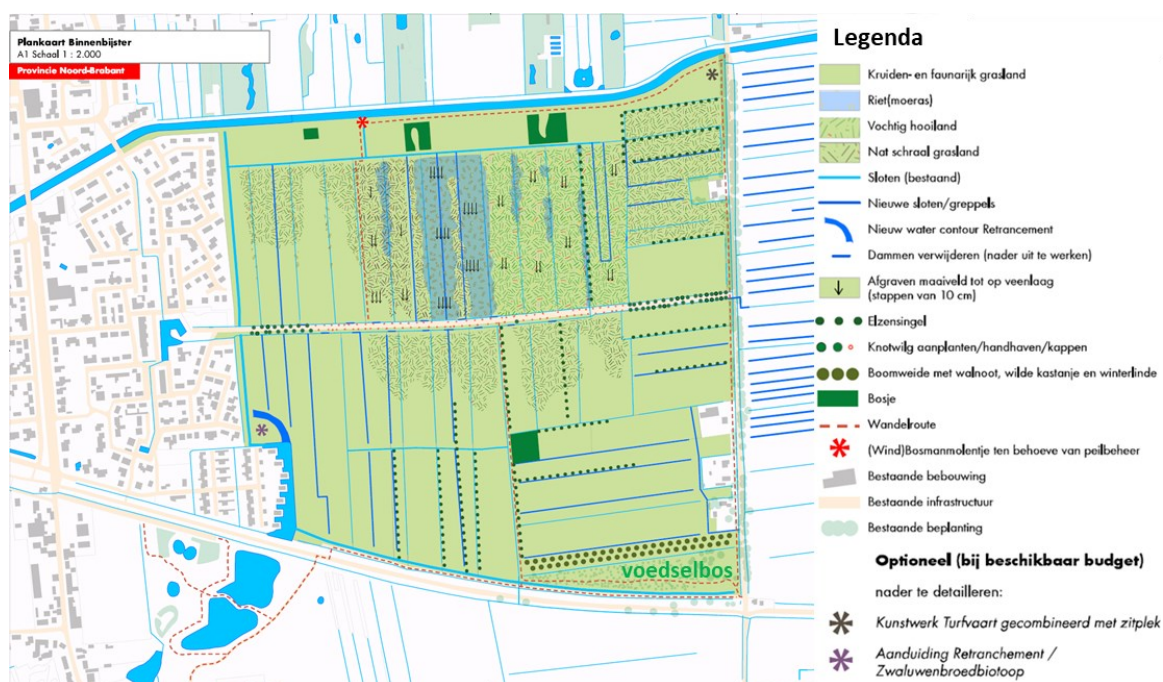
Polder Binnenbijster is een Natuurnetwerk Brabant (NNB) gebied en maakt geen deel uit van het Natura 2000 gebied. Het deelgebied heeft hoge potentie voor bijzondere natuurwaarden vanwege de lage ligging en de aanwezige kwelflux. Het is momenteel in agrarisch gebruik en er is mest geïnjecteerd waardoor de toplaag van de bodem is opgeladen met fosfaat. De bodemkwaliteit is in 2018 onderzocht en afgraven biedt kans op ontwikkeling nat schraalland of vochtig hooiland. Er ligt een zandlaag (bouwvoor) van circa 20 á 30 cm op de oorspronkelijke bodem. Soms is een laag (ingeklonken) bosveen aanwezig. Waar de kwaliteit te slecht is kan kruiden- en faunairijk grasland worden ontwikkeld. Op twee locaties is ook de oppervlaktewaterkwaliteit bepaald (momentopname). De fosfaatconcentratie is relatief hoog, evenals sulfaat en nitraat (zie tabel 2.1). De vraag is hoe de waterkwaliteit zich ontwikkelt na afplaggen en verdwijnen van de bemesting.

Tabel 2.1 Oppervlaktewaterkwaliteit (mg/l) in polder Binnenbijster op 4-12-2018

| Code | Type | pH  | Alk | EGV | CO <sub>2</sub> | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Al <sup>3+</sup> | Ca <sup>2+</sup> | Fe <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | P   | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | PO <sub>4</sub> <sup>+</sup> | Na <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> | Cl <sup>-</sup> |
|------|------|-----|-----|-----|-----------------|-------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|
| 1    | OW   | 6.8 | 2.9 | 7   | 38              | 153                           | 0.1              | 66               | 4                | 7                | 0.1 | 53                            | 0.2                          | 0.9                          | 0.02                         | 31              | 8              | 51              |
| 8    | OW   | 6.9 | 3.4 | 16  | 40              | 194                           | 0.1              | 81               | 7                | 7                | 0.2 | 59                            | 0.6                          | 1.0                          | 0.04                         | 24              | 6              | 39              |

Er is een inrichtingsplan opgesteld waarin wordt voorgesteld om delen ten noorden van de Stichtingsweg stapsgewijs af te plaggen (afbeelding 2.9).

Afbeelding 2.9 Impressie van inrichtingsplan Binnenbijster. In het droge deel o.a. een voedselbos en in het lage deel nat schraalland en vochtig hooiland



## Den Dulver

De kern van Den Dulver is een dik veenpakket (circa 1 á 1.5 m dik). Vanuit open water is het systeem verland van broekveen naar zeggeveen naar veenmosveen. Een beschrijving uit 1770 geeft aan dat het gebied op de meeste plaatsen bestaat uit onbegaanbare velden, moerassen en moervelden (turfvelden). Het was een open gebied met zowel laagveen als verdrogen hoogveen en er is meer dan 100 jaar turf gestoken. Na verloop van tijd groeide het moeras weer dicht en ontstonden er trilvenen. Als gevolg van het ZAK is het gebied verdroogd en is er bos gaan groeien (voornamelijk elzenbroekbos). Er is sprake van infiltratie waardoor trilvenen verzuren. Voorheen kwam hier ook veenmosrietland voor maar door uitzakkende grondwaterstanden is het veen gaan mineraliseren en is de gewoon haarmos gaan domineren. Dominantie van gewoon haarmos wordt geassocieerd met hoge stikstofdepositie [lit. 20], maar stikstof kan ook vrij komen door veenmineralisatie. Omdat kwel in Den Dulver niet optreedt is een gemaal aanwezig dat water uit het ZAK naar Den Dulver kan aanvoeren. Rondom Den Dulver is wel sprake van kwel. Er is een eendenkooi aanwezig die vermoedelijk van net voor 1830 stamt.

Het veen in de Langstraat is op veel plekken afgegraven of bezand. Bijzonder van Den Dulver is dat hier nog relatief veen ligt waardoor er goede potenties zijn voor (zuur, voedselarm-matig voedselrijke) moerasontwikkeling. Het deel met het broekbos en enkele aanpalende percelen zijn nat en liggen op veen (o.a. acht weitjes). In de 8 weitjes is 10 cm afgegraven om verzuring tegen te gaan en ontwikkeling van blauwgrasland mogelijk te maken. Hier is de vraag of kwel voldoende de wortelzone kan bereiken. De percelen ten westen en oosten van het broekbos waren tuinderijen en nog recent in agrarisch beheer. Er is hier veel mest opgebracht en er ligt een dikke bouwvoor op de (ingeklonken) veenlaag. Er is 20 cm van de bouwvoor afgehaald en er zijn veel watergangen aangelegd. De meeste voeren geen water af, maar enkele zijn aangetakt op de watergang rondom de boskern.

Een deel van deelgebied Den Dulver ten noorden van het ZAK is in 2018 onderzocht op bodemkwaliteit en ook de waterkwaliteit is bemonsterd. De toplaag van de bodem bestaat hier vaak uit rietveen en de bodemkwaliteit is relatief gunstig (lage waarden P-Olsen). Ook het oppervlaktewater is arm aan fosfaat en goed gebufferd (tabel 2.2). Wel is het sulfaatgehalte hoog.

Tabel 2.2 Oppervlaktewaterkwaliteit (mg/l) in Den Dulver ten noorden van het ZAK op 4-12-2018

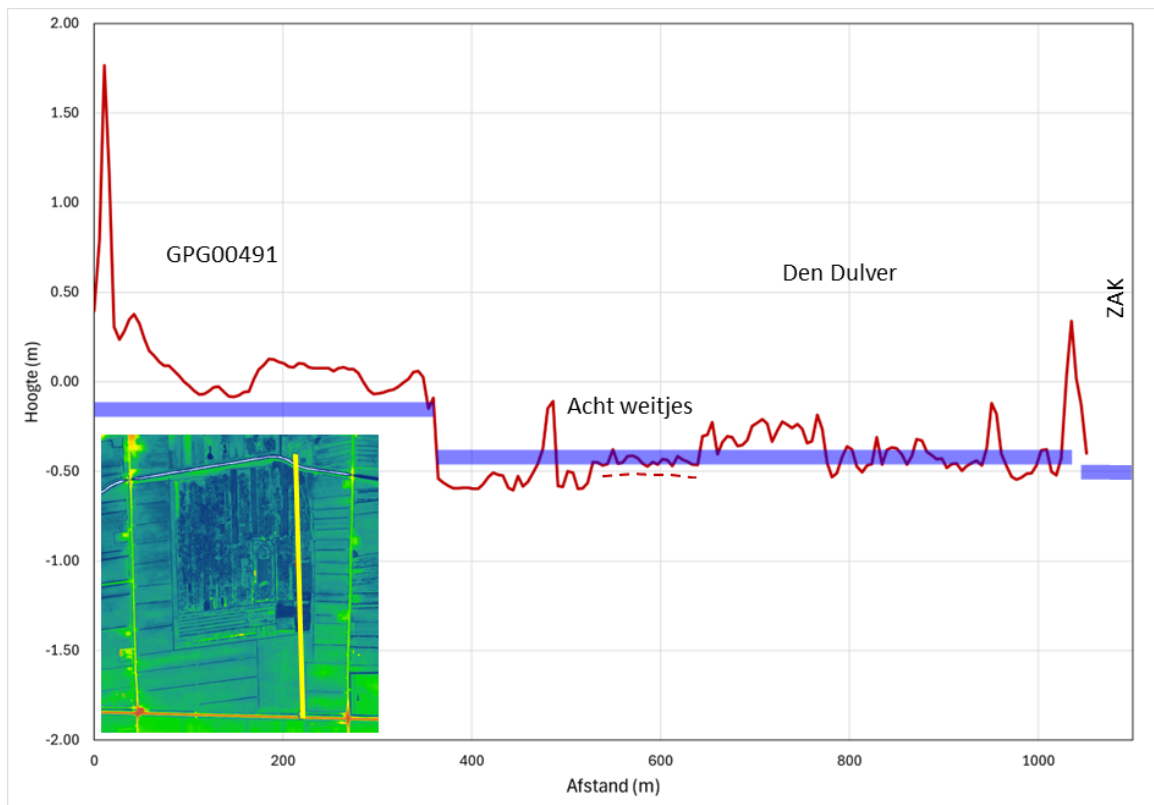
| Code | Type | pH  | Alk | EGV | CO <sub>2</sub> | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Al <sup>3+</sup> | Ca <sup>2+</sup> | Fe <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | P   | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | PO <sub>4</sub> <sup>+</sup> | Na <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> | Cl <sup>-</sup> |
|------|------|-----|-----|-----|-----------------|-------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|
| 7    | OW   | 7.9 | 2.3 | 2   | 3               | 122                           | 0.0              | 46               | 0                | 7                | 0.0 | 59                            | 0.2                          | 0.0                          | 0.01                         | 44              | 14             | 60              |

Voor de bovenstaande ontwikkelingen is het van belang om goed zicht te krijgen op de hydrologische gradiënt in noord-zuid en west-oost richting. Er wordt een transectDD1 (noord-zuid onderscheiden) waarin de nieuwe waterpeilen en omgevingscondities worden gevolgd. Ten zuiden van de boskern worden hoge winterpeilen gehanteerd. Daarnaast gaat het peil van het ZAK structureel omhoog zodat deze minder regionaal kwelwater afvangt. Doel van de maatregel is namelijk om de kwelinvloed in percelen aangrenzend aan het ZAK te vergroten (zie Afbeelding 2.10).

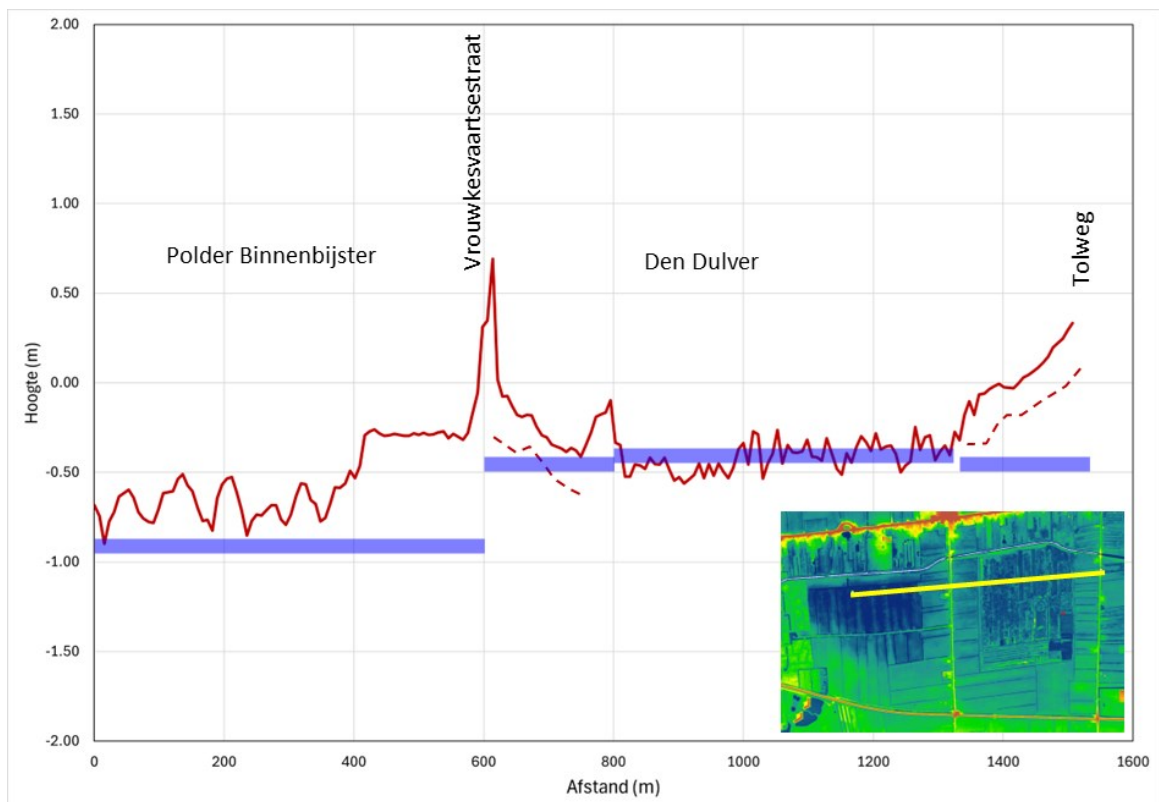
TransectDD2 is een transect in west-oost richting en vooral van belang om de invloed van het peil in de Binnenbijster op Den Dulver in beeld te brengen. Het peil in de Binnenbijster ligt namelijk bijna 50 cm lager dan in Den Dulver (zie afbeelding 2.11).

Op enkele locaties ter plaatse van bebouwing rond het gebied is wel eens geklaagd over wateroverlast. De vraag is of wateroverlast gaat toenemen als gevolg van vernattingsmaatregelen in het Natura 2000 gebied en erbuiten. Is wateroverlast het gevolg van piekbuien (meteorologische omstandigheden) of een gevolg van peilopzet?

Afbeelding 2.10 Zuid-noord transect (transectDD1) door deelgebied Den Dulver. De donkerblauwe lijn geeft globaal het oppervlaktewaterpeil aan per peilvak. De gestippelde lijn geeft het nieuwe maaiveld aan na plagwerkzaamheden



Afbeelding 2.11 West-oost transect (transectDD2) door deelgebied Den Dulver. De donkerblauwe lijn geeft globaal het oppervlaktewaterpeil aan per peilvak. De gestippelde lijn geeft het nieuwe maaiveld aan na plagwerkzaamheden





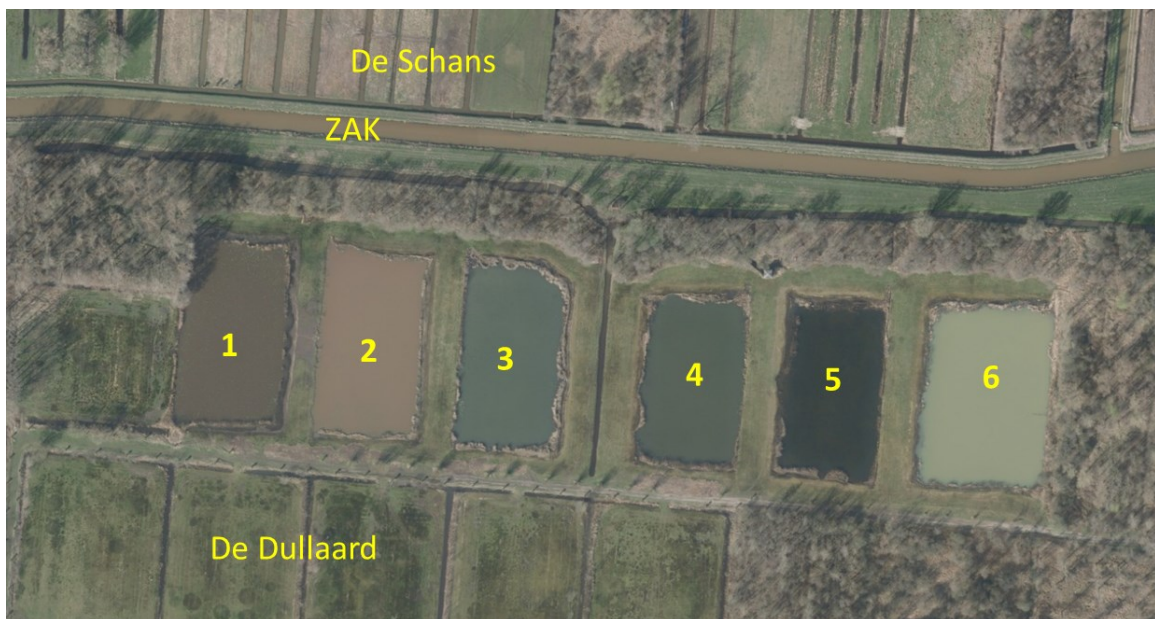
### De Schans en De Dullaard

De Schans ligt ten noorden van het ZAK en bestaat uit NNB gebied. Ten zuiden van het ZAK ligt Den Dullaard wat behoort tot het Natura 2000 gebied. De Schans is slechts beperkt onderzocht qua bodem. Een klein deel is onderzocht op bodemkwaliteit en het fosfaatgehalte lijkt relatief laag. Daar ligt een laag zand van 20 cm op onveraard veen bestaande uit broekveen, riet/zeggeveen en/of veenmosveen. Vanwege de nabijheid bij het ZAK is dit gebied potentieel kansrijk voor ontwikkeling van nat schraalland.

In 1936 lag in De Dullaard veel veen maar het moeras is nog voor de tweede wereldoorlog in cultuur gebracht. Door de aanleg van het ZAK is de afvoer van schoon grondwater toegenomen waardoor vermoedelijk de grondwaterstand en de regionale stijghoogte is gaan dalen. In 1980 is het peil in het ZAK verder verlaagd in verband met de ruilverkaveling wat tot een verlaging in de grondwaterstand heeft geleid in aanpalende percelen. Nu het ZAK peil wordt opgezet en oppervlaktewaterpeilen worden verhoogd in het zuiden van het deelgebied is de vraag welk effect dit heeft op aanpalende percelen. Is er toename van schoon grondwater (kwel) in wortelzone?

Er zijn in 1995 zes petgaten aangelegd (afbeelding 2.12). De waterkwaliteit is gemeten in de periode 1993-1995. Daaruit blijkt dat de twee meest oostelijk gelegen petgaten verhoogde NO<sub>3</sub> en SO<sub>4</sub> waarden hebben wat vermoedelijk komt door vervuiling van het ondiepe grondwater door de landbouw (bemesting). Het vermoeden is dat de vervuiling afkomstig is uit het zuidoosten [lit. 31]. Petgat 1 is aangetakt op het oppervlaktewatersysteem, petgat 2 en 3 ontvangen vooral schoon grondwater en laten een goede ontwikkeling zien (H3150 is aangegeven). In petgat 4 en 5 is H3140 aangegeven. Recente kartering van habitattypen laat een uitbreiding zien in H7140A (trilveen) langs de randen van de petgaten. De vraag is hoe de graslanden tussen en ten zuiden van de petgaten zich gaan ontwikkelen. Ontstaan hier voldoende gunstige condities voor nat schraalland (nu staat er nog veel pitrus)?

Afbeelding 2.12 De zes petgaten in Den Dullaard nabij het ZAK



Op enkele locaties ter plaatse van bebouwing rond het gebied is wel eens geklaagd over wateroverlast. De vraag is of wateroverlast gaat toenemen als gevolg van vernattingsmaatregelen in het Natura 2000 gebied en erbuiten. Is wateroverlast het gevolg van piekbuien (meteorologische omstandigheden) of een gevolg van peilopzet?

## Kruisvaart

In het zuiden van de Kruisvaart ligt een dekzandkop. In het noorden wordt dit deelgebied begrenst door het ZAK. Hier ligt een deel van het maaiveld laag. Voor de oorlog lag hier nog deels moeras, maar daarna is het ontgonnen en gebruikt als grasland. In 2018 is de bodemkwaliteit onderzocht. Er ligt een dikke bouwvoor op bosveen. Voor enkele locaties is er potentie voor nat schraalland, maar diverse locaties hebben een hoge waarde voor fosfaat. Met name hoger op de dekzandkop en in het westen langs De Dullaard. In 2022 is een perceel met 20 cm afgeplagd. Ook is de kwaliteit van het oppervlaktewater bemonsterd (tabel 2.3).

Tabel 2.3 Oppervlaktewaterkwaliteit (mg/l) in Kruisvaart op 4-12-2018. Punt 9 ligt het meest nabij het ZAK

| Code | Type | pH  | Alk | EGV | CO <sub>2</sub> | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Al <sup>3+</sup> | Ca <sup>2+</sup> | Fe <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | P   | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> | Na <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> | Cl <sup>-</sup> |
|------|------|-----|-----|-----|-----------------|-------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|
| 9    | OW   | 6.8 | 2.3 | 17  | 37              | 120                           | 0.1              | 57               | 4                | 11               | 0.3 | 71                            | 0.3                          | 0.5                          | 0.10                          | 25              | 8              | 50              |
| 6    | OW   | 6.1 | 1.1 | 67  | 80              | 60                            | 0.2              | 34               | 16               | 6                | 0.1 | 67                            | 0.0                          | 0.6                          | 0.01                          | 29              | 5              | 48              |
| 10   | OW   | 5.7 | 0.5 | 162 | 70              | 22                            | 0.8              | 15               | 13               | 4                | 0.1 | 44                            | 0.1                          | 3.3                          | 0.02                          | 26              | 6              | 47              |
| 11   | OW   | 6.8 | 2.6 | 22  | 36              | 145                           | 0.2              | 53               | 2                | 8                | 0.1 | 48                            | 0.0                          | 0.0                          | 0.01                          | 47              | 11             | 72              |

Op de dekzandrug (punt 10 en 6) kan het oppervlaktewater zwak tot matig gebufferd zijn, maar nabij het ZAK is goed gebufferd water aanwezig. Het sulfaatgehalte en fosfaatgehalte is te hoog. In potentie kan in de Kruisvaart een mooie vegetatie gradiënt worden gerealiseerd van vochtig/zuur op de dekzandrug naar nat, gebufferd, matig voedselrijk nabij het ZAK. Knelpunt is de erfenis vanuit de landbouw (bemesting, aantasting bodem). De vraag is hoe de percelen zich gaan ontwikkelen langs het ZAK na peilopzet in het ZAK en de peilvakken die de dekzandkop ontwateren.

## De Hoven en De Dellen

In 2022 zijn er inrichtingsmaatregelen uitgevoerd. De Dellen en de Hoven zijn geplagd (20 cm) en er zijn niet afvoerende watergangen aangelegd. In de Hoven komen nu al mooie verlandingsvegetaties voor. In 2015 is de bodemkwaliteit onderzocht en er zijn metingen aan de grondwaterkwaliteit uitgevoerd. In 2018 zijn aanvullende bemonsteringen aan de bodemkwaliteit uitgevoerd in het oosten van de Hoven. Ook is de oppervlaktewaterkwaliteit op 3 punten gemeten (tabel 2.4). Deze metingen zijn een momentopname, maar geven wel een goede eerste indicatie van de abiotische omstandigheden.

Tabel 2.4 Oppervlaktewaterkwaliteit (mg/l) in het oostelijk deel van de Hoven op 4-12-2018

| Code | Type | pH  | Alk | EGV | CO <sub>2</sub> | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Al <sup>3+</sup> | Ca <sup>2+</sup> | Fe <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | P   | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> | Na <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> | Cl <sup>-</sup> |
|------|------|-----|-----|-----|-----------------|-------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|
| 3    | OW   | 7.0 | 4.1 | 26  | 42              | 232                           | 0.2              | 70               | 10               | 8                | 0.1 | 10                            | 0.0                          | 2.2                          | 0.01                          | 21              | 6              | 34              |
| 4    | OW   | 6.4 | 1.7 | 6   | 57              | 83                            | 0.1              | 56               | 4                | 11               | 0.3 | 67                            | 0.1                          | 0.2                          | 0.09                          | 35              | 9              | 87              |
| 5    | OW   | 6.5 | 1.7 | 18  | 50              | 93                            | 0.3              | 40               | 12               | 10               | 0.1 | 31                            | 0.9                          | 1.0                          | 0.02                          | 23              | 4              | 55              |

Met name op punt 3, wat het meest nabij het ZAK ligt, is de kwaliteit gunstig. Het sulfaatgehalte en fosfaatgehalte is laag en het water is sterk gebufferd. Wel is het ammoniumgehalte hoog. Verder van het ZAK af is de oppervlaktewaterkwaliteit minder sterk gebufferd en kan het sulfaatgehalte weer te hoog zijn. De grondwaterkwaliteit staat weergegeven in tabel 2.5. De metingen laten in de Hoven lage waarden zien voor sulfaat, kalium en chloride wat duidt op schoon regionaal grondwater. Het grondwater is gebufferd. Het gehalte aan fosfaat is hoog, maar dit wordt gebonden door de overmaat aan ijzer (Fe/P ratio > 1).

Tabel 2.5 Grondwaterkwaliteit (mg/l) in de Dellen (nr 3, 8, 13) en de Hoven (nr 15, 19, 23) gemeten in 2015

|    |     | uS/cm | meq/l | mg N/l                         | mg N/l                         | mg/l | mg/l | mg/l                          | mg/l | mg/l  | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l |
|----|-----|-------|-------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|-------------------------------|------|-------|------|------|------|------|
| Nr | pH  | EGV   | Alk.  | N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | P    | Fe   | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | K    | Ca    | Mg   | Na   | Cl   | Al   |
| 3  | 6,2 | 615   | 5,6   | 0,01                           | 0,3                            | 0,05 | 1,0  | 58                            | 0,14 | 113,1 | 13,1 | 7,1  | 2,9  | 0,3  |
| 8  | 5,8 | 392   | 1,9   | 0,01                           | 0,1                            | 0,03 | 0,7  | 80                            | 0,29 | 54,9  | 8,7  | 13,1 | 16,9 | 0,4  |
| 13 | 5,9 | 104   | 0,7   | 0,00                           | 0,1                            | 0,12 | 2,5  | 9                             | 0,48 | 14,6  | 2,4  | 5,8  | 8,3  | 0,2  |
| 15 | 6,0 | 235   | 2,0   | 0,01                           | 0,4                            | 0,58 | 4,2  | 24                            | 0,20 | 36,5  | 7,3  | 9,6  | 4,7  | 0,9  |
| 19 | 5,7 | 200   | 1,3   | 0,01                           | 1,6                            | 0,16 | 7,1  | 28                            | 1,93 | 27,0  | 4,9  | 5,0  | 10,4 | 2,0  |
| 23 | 5,7 | 131   | 1,3   | 0,01                           | 0,2                            | 0,09 | 12,1 | 11                            | 0,14 | 20,5  | 4,0  | 4,8  | 4,1  | 2,1  |

In de Dellen zien we wel verhoogde waarden voor sulfaat (locatie 3 en 8) hoewel ook hier waarden voor kalium en chloride laag zijn. In beide gebieden is sprake van kwel waardoor het grondwater niet diep vervuild is door de landbouw.

De vraag is in welke mate peilopzet in het ZAK doorwerkt in de omgevingscondities in de Hoven en de Dellen. Daarnaast is het peil opgezet in de Dellen. Inundaties met alkalisch water komt veel voor en de bouwvoor is grotendeels verwijderd waardoor de oorspronkelijke bodem in contact kan komen met dit water. Er is een noord-zuid gradiënt aanwezig in het maaiveld zodat er altijd geschikte standplaatscondities aanwezig zijn voor de beoogde doeltypen.

### Labbegat I

Labbegat I ligt ten noorden van het ZAK en een deel is in 1995 afgegraven. Op deze locatie is kalkmoeras en blauwgrasland gekarteerd, wat te maken heeft met verzuring door een gebrek aan kwelinvloed in de wortelzone. Kernvraag is of door peilopzet in het ZAK en peilopzet in de omliggende peilvakken de standplaatscondities in het kalkmoeras verbeteren. Kalkmoeras en blauwgrasland hebben ook te maken met te hoge stikstofdepositie. In de omliggende peilvakken is het slagenlandschap deels intact en onderzoek aan de bodemkwaliteit laat zien dat de bodem hier relatief gunstig is voor de ontwikkeling van schrale vegetatie (relatief lage waarden beschikbaar fosfaat). Net ten oosten van dit deelgebied is in 2018 de bodem onderzocht. Hier ligt zandige klei op veraard bosveen. De toplaag is opgeladen met fosfaat, maar beneden de 20 of 30 cm is het fosfaatgehalte voldoende laag voor vochtig hooiland. Voor deze percelen is geadviseerd om circa 15 á 25 cm af te plaggen. Meer afplaggen wordt afgeraden omdat dit verdrogend kan werken op het huidige perceel met kalkmoeras. Er is op een locatie ook de oppervlaktewaterkwaliteit bepaald (tabel 2.6).

Tabel 2.6 Oppervlaktewaterkwaliteit (mg/l) in het oostelijk deel van Labbegat I op 4-12-2018

| Code | Type | pH  | Alk | EGV | CO <sub>2</sub> | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Al <sup>3+</sup> | Ca <sup>2+</sup> | Fe <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | P   | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | PO <sub>4</sub> <sup>+</sup> | Na <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> | Cl <sup>-</sup> |
|------|------|-----|-----|-----|-----------------|-------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|
| 2    | OW   | 6.8 | 5.6 | 31  | 83              | 309                           | 0.1              | 93               | 4                | 10               | 0.2 | 23                            | 0.1                          | 6.3                          | 0.02                         | 27              | 9              | 35              |

Het gaat om sterk gebufferd water met een laag sulfaatgehalte en hoog calciumgehalte. Het ammoniumgehalte is erg hoog. De percelen ten oosten van het kalkmoeras ontvangen kwelwater en voorgesteld is om hier het peil te verhogen. Ten westen van het afgeplagde deel in Labbegat I is infiltratie aangegeven volgens het grondwatermodel. Volgens het PIP uit 2019 zijn ook hier plagwerkzaamheden gepland. Hier gaat het om 30 á 45 cm.

### Labbegat II

In Labbegat II is in het noorden in 1995 met circa 1 m afgeplagd. Er zijn problemen met de zuurgraad en de voedingstoestand vanwege stikstofdepositie en verminderde kwel. Peilopzet is daarom nodig. In het zuiden ligt het maaiveld hoger en vinden agrarische activiteiten plaats met bemesting. Dit water stroomt richting naar het noorden waardoor een effect op de waterkwaliteit mag worden verwacht in het noordelijk deel waar kwetsbare habitattypen aanwezig zijn. Er zijn al effecten aangetoond maar de omvang is onvoldoende duidelijk.

In het zuiden is het plan om oppervlaktewaterpeilen in de winter op te zetten om de kwel te versterken. Dit kan een risico zijn voor de habitattypen vanwege slechte kwaliteit van het ondiepe grondwater. Peilopzet in het ZAK kan zorgen voor een verhoging in stijghoogte en grondwaterstanden in het noorden van Labbegat II. De vraag is welk effect de stapeling van internen en externe hydrologische maatregelen hebben op de regionale stijghoogte, en welke ontwikkeling optreedt in de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater.

### Labbegat III, IV en Binnenpolder Besoijen

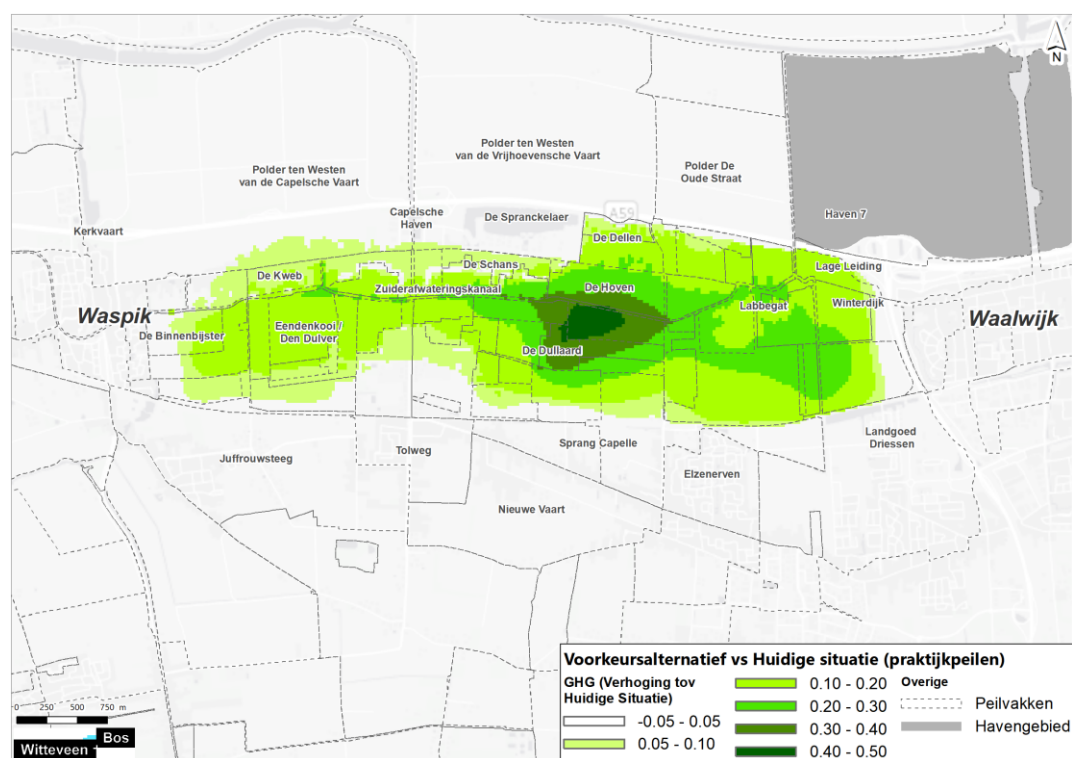
De problematiek in dit deelgebied is vergelijkbaar met Labbegat II met het verschil dat de invloed van het ZAK op Labbegat IV minder groot zal zijn. Hier is juist de peilopzet van belang in het perceel ten noorden van Labbegat IV. Verder zijn Labbegat III en IV niet afgeplagd zoals Labbegat II en is de omvang van bijzondere habitattypen geringer.

### Wateroverlast in de Westelijke Langstraat

Wateroverlast kan optreden door een gebrek aan ontwatering en afwatering en door piekbuien in combinatie met een gebrekkige lokale afvoer. Als criterium voor wateroverlast bij bebouwing wordt uitgegaan van een GHG die lager moet zijn dan 70 cm beneden maaiveld en voor de percelen van een GHG van 50 cm onder maaiveld. Voor de landbouw gaat men uit van een GHG die lager is dan 40 cm beneden maaiveld.

In het kader van de m.e.r. en PIP is in 2019 al verkend in welke mate er risico's zijn op wateroverlast [lit. 32]. Het gaat hierbij vooral om wateroverlast voor bebouwing. Afbeelding 2.13 toont de stijging in GHG die is berekend voor de situatie dat het voorkeursalternatief (VKA) volledig is uitgevoerd.

Afbeelding 2.13 Verandering GHG, na implementatie maatregelenpakket voorkeursalternatief, ten opzichte van de GHG voor de huidige situatie (praktijkpeilen)

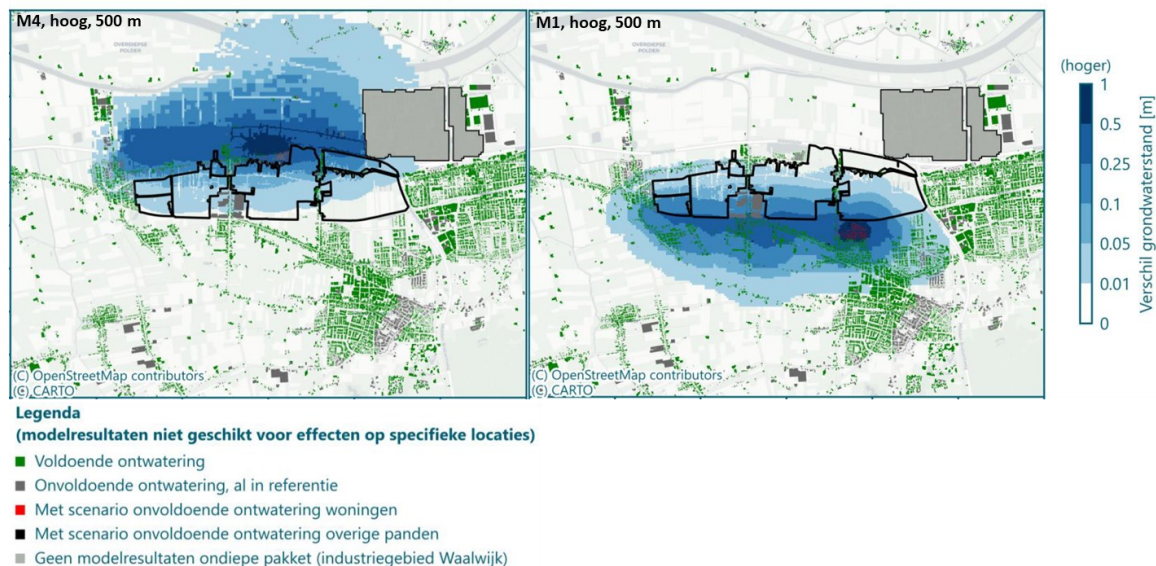


Om wateroverlast tegen te gaan en toch te kunnen vernatten zijn specifieke hydrologische maatregelen doorgevoerd in het gebied. Daarnaast is ook een verkenning uitgevoerd naar de mogelijkheden voor externe hydrologische maatregelen. Zo zijn er talloze scenario's doorgerekend waarbij peilopzet is doorgevoerd in verschillende zones ten noorden en ten zuiden van de Westelijke Langstraat [lit. 36].



Daarbij bleek sterke peilopzet ('hoge dosis') over een kleinere zone effectiever dan een lage peilopzet over een groter gebied. Vooral peilopzet in het noorden bleek voor natuur effectief (scenario M4). Dit komt doordat de vernatting daar een groter effect heeft op beoogde natuurdoelen met een hoge natuurwaarde (nat schraalland). Peilopzet in het intrekgebied (scenario M1) is evenwel ook van belang voor het versterken van de kwel. Verder is voor de waterkwaliteit van belang dat de invloed van bemesting in die gebieden verminderd. De hydrologische effecten van scenario M1 en M4 (hoge dosis in 500 m zone) worden getoond in afbeelding 2.14.

Afbeelding 2.14 Verandering in de GHG als gevolg van scenario M1 en M4 met hoge dosis over 500 m.

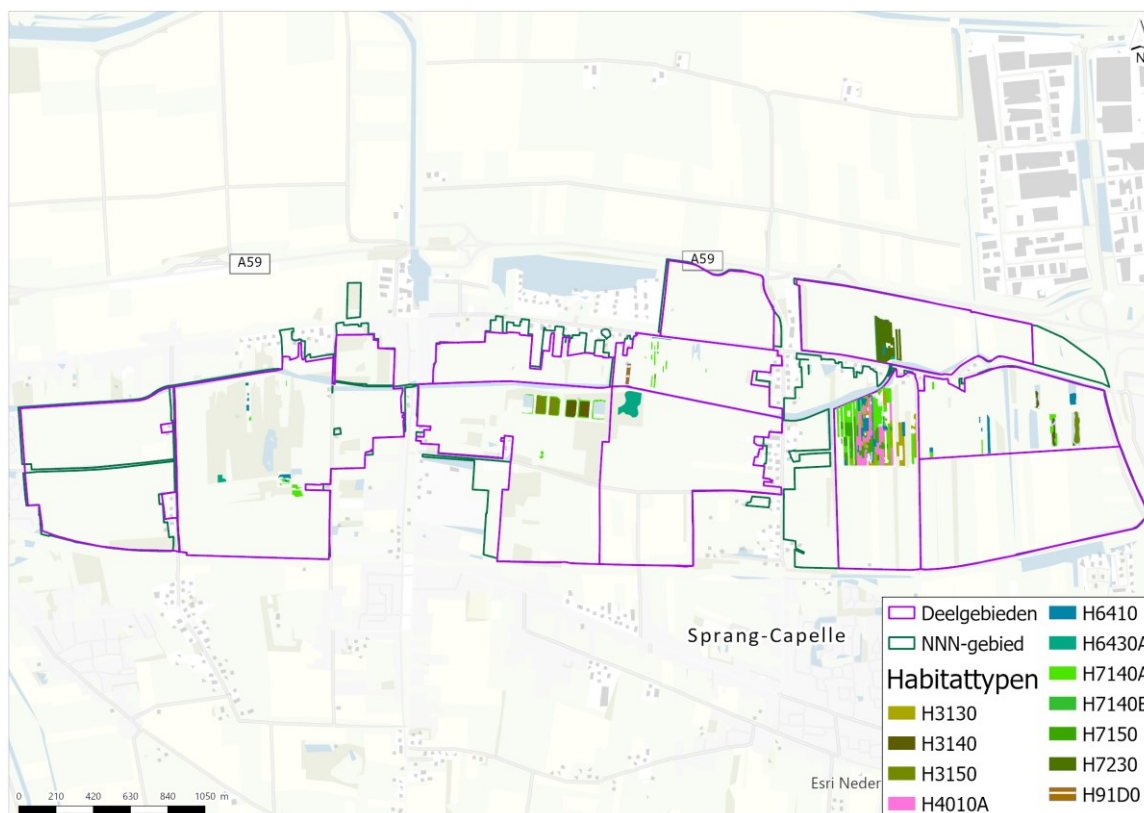


Uit het doorgerekende scenario blijkt dat over een aanzienlijk gebied een stijging in de grondwaterstand ontstaat met risico voor wateroverlast op bebouwing en landbouw. De mate van risico op wateroverlast is ook bepaald in de verkenning naar externe hydrologische maatregelen. Voor landbouw is vooral scenario M4 een risico, voor bebouwing is dat scenario M1. De wateroverlast bij M4 wordt mogelijk overschat bij woonpark Hof van Capelle aangezien deze panden geen kruipruimte hebben.

## 2.3 Habitattypen

Het Natura 2000-gebied Langstraat is aangewezen voor 10 habitattypen en 2 habitatsoorten. De T0-kartering is vermeld in het huidige beheerplan en stamt uit een lange karterperiode (2006-2017). In het aanwijzingsbesluit zijn voor deze habitattypen instandhoudings- en uitbreidingsdoelstellingen vastgelegd. De huidige verspreiding van habitattypen is weergegeven in afbeelding 2.15. De verspreiding is opgesteld op basis van een T1-vegetatiekartering uit 2019. De mogelijke effecten door de getroffen maatregelen van het inrichtingsplan fase 1 zijn nog niet meegenomen in deze vegetatiekartering. Er is een vergelijking gemaakt tussen de T0 en T1 kaart [lit. 37]. De verschillen zijn deels werkelijk, maar deels ook ontstaan door verschillen in methodieken bij het karteren. Zie ook paragraaf 7.1.

Afbeelding 2.15 Habitattypenkaart (T1)



Hieronder wordt van de aanwezige habitattypen kort het beleidsdoel en een nadere toelichting gegeven, conform het Natura 2000 beheerplan. Ook wordt een beknopte toelichting gegeven op de abiotische omstandigheden waar dit habitatype van afhankelijk is, zodat verderop in dit monitoringsplan duidelijk is waarom bepaalde abiotische procesindicatoren gemeten worden. Voor een uitgebreide beschrijving van de abiotische omstandigheden en randvoorwaarden voor de habitattypen wordt verwezen naar paragraaf 7.6.

### H3130 - Zwakgebufferde vennen

Doel: Behoud oppervlakte en kwaliteit.

Toelichting: H3130 is vooral aanwezig in deelgebied Labbeget II. De totale oppervlakte is 1–2 hectare. Het habitatype ligt hoofdzakelijk op percelen met een zogenaamd badkuipmodel, waar de randen hoger liggen dan het midden. Hierdoor blijft regenwater en kwelwater in de winter voor langere tijd staan op maaiveld. Op basis van verschil T0 en T1 kaart lijkt sprake van uitbreiding.

Abiotiek: Ondiep droogvallend tijdens de zomerperiode is ideaal. Water moet helder zijn. Zeer voedselarm tot matig voedselarm. Kernbereik zuurgraad is pH 4.5-7.5. Onduidelijk is of voedselrijkdom op orde is.

### H3140 - Kranswierwateren

Doel: Behoud oppervlakte en kwaliteit.

Toelichting: Langstraat is een belangrijk gebied voor kranswieren en glanswieren. Er wordt een onderscheid gemaakt in H3140hz en H3140lv, waarbij hz staat voor hogere zandgronden en lv voor laagveen. H3140hz is kritischer qua atmosferische depositie [lit. 38] en is van 1.4 ha afgenomen naar 0 ha. H3140lv is toegenomen van 0.3 ha naar 0.8 ha. We vinden H3140 in Labbeget I t/m IV, De Hoven en De Dellen, Den Dulver en in de Dullaard (petgat). De kwaliteit is overwegend slecht. Door de inrichtingsmaatregelen wordt uitbreiding verwacht. Ontwikkeling in kwaliteit is onvoldoende bekend.

Abiotiek: Afhankelijk van luwe oppervlaktewatersystemen met voedselarm, helder zoetwater op schone zand of veenbodem. Vereiste zuurgraad pH > 6. Momenteel is het water vermoedelijk te voedselrijk. Daarnaast is beheer van belang (licht, doorzicht).

### H3150 - Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden

Doel: Behoud oppervlakte en kwaliteit.

Toelichting: Dit habitatype is in de T0-kaart aangegeven in een petgat in de Dullaard. In de T1-kaart is sprake van een uitbreiding naar Labbegat, de Hoven en de Dellen. Krabbenscheer komt overigens op meer plekken voor waaronder Den Dulver. Volgens de habitatypekaarten is sprake van een toename van 0.3 ha naar 1.2 ha. De trend in kwaliteit is onbekend.

Abiotiek: Krabbenscheer is afhankelijk van oppervlaktewater met schoon, matig voedselrijk grondwater. Het kernbereik voor zuurgraad is neutraal tot basisch. Er mag niet teveel sulfaat, stikstof en fosfaat in het water zitten. Dit lijkt in diverse oppervlaktewateren wel een probleem te zijn. Daarnaast is correct beheer belangrijk (niet alle planten verwijderen bij schonen).

### H4010A - Vochtige heiden (hogere zandgronden)

Doel: Behoud oppervlakte en kwaliteit.

Toelichting: Vochtige heide komt vooral voor in Labbegat II. De kwaliteit lijkt goed en de habitatkaarten T0 en T1 laten een toename zien van 1.9 naar 2.3 ha.

Abiotiek: de GVG moet tussen de 20 en 40 cm beneden maaiveld liggen. Er moet minder dan 14 dagen droogtestress zijn. Het kernbereik voor voedselrijkdom is matig voedselarm tot licht voedselrijk, en de zuurgraad ligt qua pH tussen de 5.5 en 6. De voedselrijkdom lijkt evenwel te hoog en er is ook grondwater aanwezig met verhoogde sulfidewaarden.

### H6410 - Blauwgraslanden

Doel: Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit

Toelichting: Het areaal blauwgrasland is volgens de habitatkartering toegenomen van 0.4 naar 4.4 ha. De kwaliteit lijkt stabiel. Dit habitatype komt voor in Labbegat (met name I en II) en in Den Dulver. De kwaliteit is goed tot matig. Er lijkt sprake te zijn van verzuring. Daarnaast zijn veel locaties te voedselrijk. Stikstofdepositie is hier relevant.

Abiotiek: De zuurgraad is neutraal tot matig zuur, de vochttoestand zeer nat tot zeer vochtig en de voedselrijkdom matig voedselarm tot matig voedselrijk. Verzuring door verlies van basenrijk grondwater in de wortelzone en problemen met te voedselrijk water en stikstofdepositie zijn een probleem voor dit type. Ook kan er nog teveel fosfaat aanwezig zijn in percelen waar dit type gewenst is (o.a. Binnenbijster, Kruisvaart).

### H6430A - Ruigten en zomen (moerasspirea)

Doel: Behoud oppervlakte en kwaliteit.

Toelichting: Volgens de T0 en T1 kaart is dit habitatype toegenomen van 0.1 ha naar 0.6 ha. Het type komt met name in de Kruisvaart voor, maar daarnaast ook in Labbegat I, de Dellen en Den Dulver. De kwaliteit is overwegend matig en de trend in kwaliteit is onbekend.

Abiotiek: Dit habitatype prefereert zeer natte tot zeer vochtige condities, matig tot voedselrijke standplaatsen. Het type is weinig kritisch qua zuurgraad (kernbereik basisch tot matig zuur). Het gebied voldoet aan de omgevingscondities waardoor uitbreiding van dit type te verwachten valt.

### H7140A - Overgangs- en trilvenen (trilvenen)

Doel: Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit

Toelichting: Dit type treffen we aan in Den Dulver, langs de petgaten in Den Dullaard, in de sloten in De Hoven en met name in Labbegat II, maar ook in Labbegat III en IV. Volgens de habitatype kartering is sprake van een uitbreiding van 3.6 naar 4.5 ha. Er is vooral een uitbreiding langs de randen van de petgaten. De kwaliteit lijkt goed te zijn maar de trend is negatief. Er is sprake van verzuring en te hoge voedselrijkdom (via stikstofdepositie en te eutroof oppervlaktewater).

Abiotiek: Kernbereik is inunderend tot zeer nat. Inundatie vooral in de winterperiode. De zuurgraad dient tussen neutraal en zwak zuur te liggen (pH 5.0-7.5). Het water dient licht voedselrijk tot matig voedselarm te zijn. Vooral het fosfaatgehalte dient laag te zijn. Stikstofdepositie en te voedselrijk oppervlaktewater zijn een probleem en mogelijk is ook verzuring een probleem.

#### H7140B - Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)

Doel: Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit

Toelichting: Volgens de T0 en T1 kaart is dit habitattype afgenomen van 0.01 ha naar 0.0 ha.

Abiotiek: Veenmosrietland volgt op trilveen en blauwgrasland in de mesotrofe verlandingsreeks. Het is veelal meer regenwatergevoed dan trilveen en blauwgrasland. Het type is gevoelig voor stikstofdepositie.

#### H7150 - Pioniervegetaties met snavelbiezen

Doel: Behoud oppervlakte en kwaliteit.

Toelichting: Dit habitattype vinden we in gebieden met natte en vochtige heide. Het wordt vooral aangegeven voor Labbeget II. De kwaliteit is goed en de omvang is toegenomen van 1.7 naar 2.2 ha. De trend in kwaliteit is onbekend.

Abiotiek: In de winter mag er sprake zijn van inundatie tot natte condities. Optimale zuurgraad ligt tussen de pH 4.0 en 5.0. Kernbereik voor voedselrijkdom is zeer voedselarm. Het betreft een type wat vooral onder invloed dient te staan van schoon regenwater. Het type is gevoelig voor stikstofdepositie.

#### H7230 - Kalkmoerassen

Doel: Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit

Toelichting: De Langstraat is een van de weinige Natura 2000 gebieden met dit zeldzame habitattype. Het komt vooral voor in Labbeget I en het voorkomen van de gele zegge is een belangrijk kenmerk. Het type is afhankelijk van een sterke, basenrijke kwelflux. Volgens de habitatkarteringen is er sprake van uitbreiding van 2.5 ha naar 2.6 ha. Zo is er een klein areaal nu gekarteerd in Labbeget III. De trend in kwaliteit is negatief. Veel karakteristieke plantensoorten zijn verdwenen of verminderd. Er is een probleem met de populatie gele zegge (steriele urntjes). Het kalkmoeras verzuurt en is sterk verarmt.

Abiotiek: Qua vochttoestand moet sprake zijn van een natte tot zeer natte conditie in het voorjaar. Inundatie in de winterperiode kan. In de zomer moet de GLG tussen de 20 en 50 cm beneden maaiveld liggen. De voedselrijkdom is matig voedselarm tot matig voedselrijk en de zuurgraad ligt tussen de pH 6.5 en 7. Als de pH zakt naar 5.5-6.5 gaat het type over naar blauwgrasland. Uit metingen blijkt dat er sprake is van verzuring. Er is te weinig basenrijke kwel en grondwaterstanden zakken te diep weg. Verder is het habitattype gevoelig voor te hoge stikstofdepositie.

## 2.4 Drukfactoren

Het moge duidelijk zijn dat er veel veranderd is in en om de Westelijke Langstraat. Een aantal veranderingen zijn goeddeels onomkeerbaar zoals de vroegere invloed van de Maas, de ontginning van de veengronden, de grootschalige veranderingen in het intrekgebied en versnippering door aanleg van wegen/bebouwning. Dit maakt volledige terugkeer naar de vroegere situatie niet meer mogelijk.

In de huidige situatie hebben de belangrijkste drukfactoren betrekking op de waterhuishouding en het landgebruik. Het gebied heeft last van *verdroging* door geïntensifieerde ontwatering en afwatering. Grondwateronttrekkingen en veranderingen in het intrekgebied zorgen voor een structurele verlaging in de regionale stijghoogte. Hierdoor zakken grondwaterstanden en stijghoogte te diep weg, met name in voorjaar en zomer (en droge perioden).

*Klimaatverandering* is een extra drukfactor doordat extreme weersomstandigheden vaker gaan optreden. Hogere temperaturen zorgen voor een hogere potentiële verdamping waardoor versnelde uitdroging van de toplaag van de bodem dreigt. Ook worden er vaker extreme droogteperioden verwacht. Droogte kan zorgen voor een sterke verzuring als systemen zijn opgeladen met sulfaat ('de zuurbom'). Het verlagen van sulfaatconcentraties is daarom van belang. Piekbuien kunnen er voor zorgen dat de vegetatie in het groeiseizoen onder water komt te staan wat nadelig kan zijn voor de groeicyclus van planten ('verdrinking'). Vegetaties zijn extra gevoelig na een aantal droge jaren, omdat de vegetaties zich dan verplaatsen richting de lokale laagtes.

Verder is er een probleem met *vermesting*. Dit hangt samen met bemesting in de huidige situatie en bemesting in het verleden waardoor de bodem en het ondiepe grondwatersysteem is opgeladen met voedingsstoffen. In droge perioden kan er water worden ingelaten (veelal vanuit de Maas) maar dit water heeft een ongunstige kwaliteit (te voedselrijk).



In de Langstraat komt natuur voor die gevoelig is voor *stikstofdepositie*. De huidige stikstofdepositie is te hoog en zorgt daarmee voor vermestende en verzurende effecten. Metingen aan de ammoniak concentratie sinds 2018 (MAN) laten wel een afname zien.

Verder is er sprake van *versnippering* door menselijke infrastructuur, waardoor soorten binnen het gebied lastig kunnen migreren tussen verschillende deelgebieden. Genetische verarming is hier een mogelijk risico voor instandhouding van populaties op lange termijn (Gele zegge!!). De geïsoleerde ligging ten opzichte van vergelijkbare Natura 2000-gebieden zorgt ervoor dat (her)kolonisatie van relevante en/of verdwenen flora en fauna nagenoeg onmogelijk is. Herstel van deze soorten kan alleen plaatsvinden door menselijke (her)introducties. Tevens zorgt de geïsoleerde ligging in veel gevallen voor kleine en daarmee vaak kwetsbare populaties van planten en dieren.

Voor systeemherstel zijn door het OBN zes zogenaamde aangrijpingspunten opgesteld [lit. 45]. Dit zijn:

- 1 optimalisatie van hydrologische systemen;
- 2 vergroten van areaal en connectiviteit;
- 3 vergroten van dynamiek en diversiteit;
- 4 verminderen input nutriënten en chemische stoffen en herstel van schade;
- 5 herstel van biotische kwaliteit;
- 6 aanpak van exoten.

De aangrijpingspunten sluiten goed aan op de sleutelprocessen die bepalend voor de staat van instandhouding van de habitattypen en soorten in de Langstraat:

1. optimalisatie van hydrologische systemen:
  - versterken van de aanvoer van basenrijk grondwater ten behoeve van zowel wateren als vochtige hooilanden en natte schraallanden (herstel van het hydrologisch systeem);
  - de drainerende invloed van het Zuiderafwateringskanaal verminderen. Dit om de afname van invloed van grondwater op de habitattypen tegen te gaan. Peilopzet vermindert het wegtrekken van kwel naar het Zuiderafwateringskanaal en de noodzaak tot aanvoer van gebiedsvreemd voedselrijk oppervlaktewater;
4. verminderen input nutriënten en chemische stoffen en herstel van schade:
  - verminderen van de depositie van stikstof. Stikstof heeft namelijk een vermestend en verzurend effect op de schraalland-habitattypen;
  - beheer van watergangen en graslanden (baggeren, plaggen, en maaien) om de (door stikstofdepositie versnelde) successie tegen te gaan;
  - zware bemesting van een aantal percelen stoppen voor de verbetering van de waterkwaliteit.
5. herstel van biotische kwaliteit;
  - verminderen van de fosfaatbeschikbaarheid door het afgraven van voedselrijke gronden en het verschralen/uitmijnen van gronden.

De andere aangrijpingspunten zijn ook van belang maar volgen deels uit de maatregelen die zijn (of nog worden getroffen). Er zijn exoten aangetroffen in de Langstraat (Watercrassula in Den Dulver en Labbeget IV, Basterdschroeforchis in Labbeget II en verspreid Japanse duizendknoop) maar het probleem lijkt nog beheersbaar.

## 2.5 Visie en ambitie

De kernopgave op landschapsniveau voor Langstraat is een algemene doelstelling voor Beekdalen en luidt: 'Versterken van de functionele samenhang van de Natura 2000 gebieden met hun omgeving ten behoeve van duurzame instandhouding en ter vergroting van de algemene biodiversiteit. Onder andere door herstel natuurlijke waterstromen en -standen, zowel grondwater als oppervlaktewater van goede kwaliteit, en op termijn herstel van overstromingsdynamiek.

### Kernopgave uit het N2000 beheerplan

De kernopgave richt zich op een evenwichtig systeem bestaande uit laagveen met plassen en herstel en uitbreiding van kalkmoeras.

Tabel 2.7 Kernopgave volgens het Natura 2000 beheerplan

| Code | Kernopgave                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.08 | nastreven van een meer evenwichtig systeem (waterkwaliteit, waterkwantiteit en hydromorfologie): waterplantengemeenschap (voor kranswierwateren H3140 en meren met krabbenscheer en fonteinkruiden H3150), zwarte stern A197, platte schijfhoorn H101X, en vissen zoals o.a. bittervoorn H1134, kleine modderkruiper H1149, grote modderkruiper H1145, en insecten, zoals gevlekte witsnuitlibel H1042 en gestreepte waterroofkever H1082 |
| 5.03 | herstel kwaliteit en uitbreiding areaal van kalkmoerassen H7230 en overgangs- en trilvenen (trilvenen) H7140_A, in mozaïek met schraalgraslanden                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

### Omschrijving systeemherstel

Voor het bereiken van de kernopgave is hydrologisch herstel via peilopzet en verhoging van de regionale stijghoogte cruciaal. Voor systeemherstel is de situatie rond 1900, toen het ZAK nog niet was aangelegd, de referentiesituatie. Rond 1900 lagen er moerassen in de Dullaard, Dellen en Hoven, die later zijn ontgonnen. Verder was het landgebruik rondom de Langstraat nog extensief en werd er minder grondwater onttrokken. Volledige terugkeer naar die situatie zal niet mogelijk zijn, ook doordat er bebouwing in het gebied is gekomen die eisen stelt aan inperking van vernatting ter voorkoming van wateroverlast. Volledig systeemherstel houdt daarom in dat zoveel mogelijk de voorwaarden zijn gerealiseerd om milieucondities te kunnen realiseren die bij benadering passen bij de toestand in 1900. Het ZAK mag dus niet meer sterk draineren, en veenvorming moet weer kunnen optreden. Het is daarbij van belang te beseffen dat veenpakketten zoals rond 1900 aanwezig waren niet in een keer kunnen ontstaan. Dit zal vele decaden in beslag nemen. In relatie tot veenvorming is naast regionale kwel en voldoende hoge waterstanden cruciaal dat ook de invloed van bemesting zoveel mogelijk verdwijnt uit het gebied. Het grondwater is vervuild met meststoffen en ook dit is niet zomaar weg. Het kost decennia voordat het systeem weer schoon wordt. Minimale voorwaarde is dat de bron van landbouwvervuiling is weggenomen. Dit stelt ook voorwaarden aan de stikstofdepositie die nu te hoog is voor verschillende habitattypen.

Voor de Langstraat is de volgende visie opgesteld in het beheerplan, gericht op een optimaal functionerend systeem in toekomstige situatie:

### Optimalisatie hydrologische systemen

Het hydrologisch systeem van het Natura 2000-gebied is hersteld, waarvoor ook een bufferzone is ingericht. De aanvoer van basenrijk grondwater is hersteld, zodat optimale omstandigheden ontstaan voor habitattypen van gebufferde omstandigheden. Lokaal zijn onder invloed van regenwater zuurdere omstandigheden aanwezig waar habitattypen van meer neutrale of zure standplaats voorkomen. In de zomer zakt de grondwaterstand wel, maar blijven watergangen en vennen watervoerend. *Overal in het Natura 2000-gebied zijn omstandigheden voor de ontwikkeling van habitattypen en leefgebieden optimaal.*

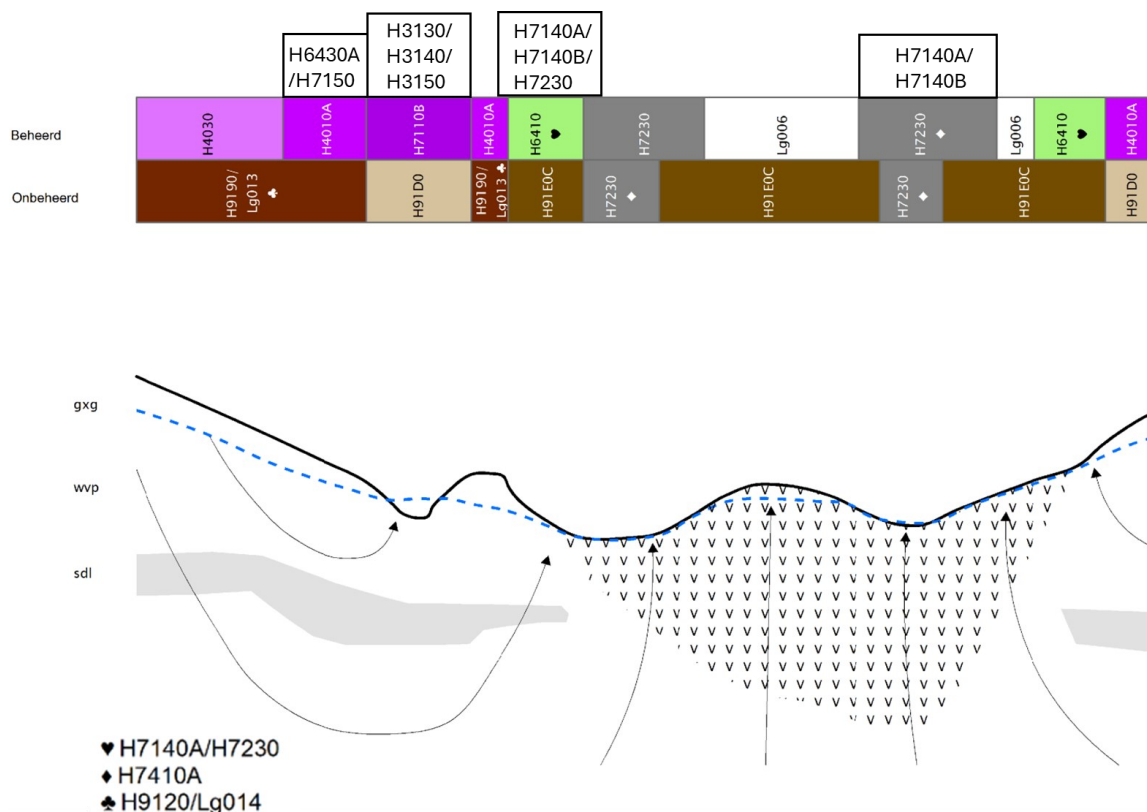
### Vergroten areaal en connectiviteit

Binnen het Natura 2000-gebied zijn de deelgebieden goed met elkaar verbonden door middel van verbindingzones en zijn barrières opgeheven. Daarnaast zijn verbindingen gemaakt met omliggende natuurgebieden. In het zuiden en zuidwesten zijn verbindingen gemaakt met het Eendennest en 's Gravenmoerse Gat. Daarnaast is nieuwe natuur gerealiseerd ten noorden, ten zuiden en ten westen van de Langstraat waardoor er een robuust en toekomstbestendig natuurgebied ontstaan is. (Meta)populaties van relevante dier- en plantensoorten zijn door een groter areaal of toegenomen connectiviteit zodanig groot dat deze robuust zijn. Ten zuiden is een bufferzone ingericht voor optimaal hydrologisch herstel. Ten westen zijn vochtige graslanden aanwezig die direct aansluiten op deelgebied de Eendenkooi. Ten noorden van de A59 is het landbouwgebied, met een omvang van ongeveer 800 hectare, omgevormd naar een natuurlijk overgangsgebied tussen de Langstraat, het Oude Maasje en de Maas. In het gebied zijn hoge waterstanden aanwezig, gevoed met water vanuit de rivier en enige overstromingsdynamiek met relatief voedselrijke omstandigheden. Hier zijn kleine moeraszones, ruigtes, vochtige graslanden en goed ontwikkelde watergangen, die lokaal mogen verlanden, ontstaan. Zo is de oorspronkelijke overgang van de Langstraat als laag dynamisch voedselarm gebied, naar dynamische natte natuur naar de Maas hersteld. De hoge waterstanden ten noorden van de A59 zorgen voor verhoogde kweldruk in de huidige Natura 2000- begrenzing.

### Vergroten dynamiek en diversiteit

In het gebied is nog steeds sprake van zeer beperkte dynamiek. Het betreft een voedselarm en nat gebied. Overstromingen vanuit beken of rivieren zijn hier onwenselijk. In het gebied ten noorden van de A59 is wel sprake van dynamiek. Seizoen afhankelijke piekafvoeren zorgen voor fluctuerende waterstanden in de Maas en het Oude Maasje en daarmee voor overstromingsdynamiek in dit gebied. Door het hydrologisch herstel is ook een grotere diversiteit in de gradiënt voor standplaatscondities ontstaan. Afhankelijk van de toestroom van basenrijk grondwater, hoogteligging (reliëf), bodemtype en beheer is een grote variatie van standplaatscondities voor vegetatie aanwezig, zie ook afbeelding 2.16.

Afbeelding 2.16 Schematische dwarsdoorsnede van Gradiënttype 2, middenloop met sterke kwel en optimale hydrologische situatie (bron: [lit. 21])



### Verminderen input nutriënten en chemische stoffen en herstel van schade

De waterkwaliteit van de waterlopen is op orde: met name de concentratie aan meststoffen (nitraat, fosfaat) en bestrijdingsmiddelen is op een niveau waarop deze geen belasting vormen voor het optimaal functioneren van het natuurlijke systeem. De stikstofdepositie ligt onder de kritische depositiewaarden van de aanwezige habitattypen.

### Herstel van biotische kwaliteit

De biotische kwaliteit die aanwezig is, is het gevolg van de aanwezige abiotische omstandigheden in combinatie met verbindingen met de omgeving. In voorgaande paragrafen van de visie op systeemherstel zijn de omstandigheden beschreven waaronder de biotische kwaliteit zich optimaal ontwikkeld heeft. Onder specifieke voorwaarden is ervoor gekozen om verdwenen soorten terug te brengen door een herintroductieprogramma.

## OPZET MEETNET

### 3.1 Doel

In dit hoofdstuk worden de 3 hoofdvragen nader geconcretiseerd naar specifieke meetvragen. De hoofdvragen zijn:

- 1 treedt het gewenste systeemherstel op voor het gebied en voor de verschillende deelsystemen?
- 2 wat is de toestand en de trend van de standplaatscondities van de habitattypen voor de verschillende locaties van een habitatype en voor het totale gebied?
- 3 wat is de invloed van de systeem gerelateerde drukfactoren?

Nadere uitwerking richt zich op het gehele Natura 2000 gebied en per deelgebied waar de vragen wat kunnen verschillen. Waar nodig wordt per deelgebied aangegeven welke factoren of deelvragen van toepassing zijn. Vervolgens wordt ingegaan op welke indicatoren relevant zijn om te meten.

### 3.2 Meetvragen en indicatoren

#### 3.2.1 Treedt het gewenste systeemherstel op voor het gebied en voor de verschillende deelsystemen?

##### Natura 2000 gebied Langstraat

Als het gaat om systeemherstel dan is voor het hele Natura 2000 gebied de vraag of de kernopgave wordt bereikt (zie tabel 2.7). Zie ook omschrijving systeemherstel in paragraaf 2.5. In de m.e.r./PIP studie [lit. 32] is aangegeven dat het doel is het cultuurlandschap te herstellen zoals deze aanwezig was rond 1900. De natuurdoeltypen blauwgraslanden, trilvenen en kalkmoerassen waren vegetatietypen die voorkwamen in het ontgonnen veenlandschap van vóór de aanleg van het zuidelijk afwateringskanaal (ZAK) en van voor de intensivering van de landbouw met zijn hydrologische ingrepen en schaalvergroting. Deze vegetaties waren destijds het gevolg van ingrepen van de mens op het land (ontginning en begrazing). De blauwgraslanden waren de oude hooilanden en trilvenen die zijn ontstaan door het dichtgroeien van watergangen en petgaten na de winning van turf. De vegetatietypen waren mogelijk dankzij de sterke kweldruk, de minder intensieve ontwatering en afwatering, de lagere mestdruk en het beheer.

Door intensivering van de landbouw, vermesting en verdroging is de oorspronkelijke natuur sterk achteruit gegaan. Vooral de vermindering van de invloed van regionaal, schoon grondwater, het verlies aan schrale veenbodems, de verlaging van grondwaterstanden en de toegenomen voedselrijkdom door ontwatering (mineralisatie van organische bodems) en bemesting vormen de oorzaak van de achteruitgang van de natuurwaarden. Systeemherstel vraagt om het verminderen van de ontwatering en afwatering, het versterken van de kweldruk, het verminderen van de vermesting en adequaat vegetatiebeheer. Hydrologische herstelmaatregelen zijn gericht op het vergroten van schrale standplaatsen met voldoende voeding van schoon, gebufferd grondwater, om zo de milieuraanvoorwaarden voor de bedreigde habitattypen te herstellen. Daarnaast zijn delen van de voedselrijke top laag afgeplagd, maar het volledige pakket aan maatregelen is nog niet uitgevoerd. Verder worden er binnen de Natura 2000-begrenzing nog gebieden bemest. In totaal zijn tien habitattypen voor de Westelijke Langstraat onderscheiden. Zie tabel 3.1.



Tabel 3.1 Instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000-gebied Langstraat

| Habitatype                                           | Oppervlakte | Kwaliteit | Relatieve bijdrage | Kernopgave |
|------------------------------------------------------|-------------|-----------|--------------------|------------|
| H3130 - zwak gebufferde vennen                       | =           | =         | C                  |            |
| H3140 - kranswierwateren                             | =           | =         | C                  | 4.08,W     |
| H3150 - meren met krabbenscheer en fonteinkruiden    | =           | =         | C                  | 4.08,W     |
| H4010A - vochtige heiden (hogere zandgronden)        | =           | =         | C                  |            |
| H6410 - blauwgraslanden                              | >           | >         | B1                 |            |
| H6430A - ruigten en zomen (moerasspirea)             | =           | =         | C                  |            |
| H7140A - overgangs- en trilvenen (trilvenen)         | >           | >         | C                  | 5.03,W     |
| H7140B - overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden) | >           | >         | C                  |            |
| H7150 - pioniervegetaties met snavelbiezen           | =           | =         | C                  |            |
| H7230 - kalkmoerassen                                | >           | >         | B2                 | 5.03,W     |

### Binnenbijster

De uitgangssituatie en doelen voor de Binnenbijster zijn besproken in paragraaf 3.2.1. Er wordt nat schraalland en vochtig hooiland nagestreefd. Doordat in het gebied jarenlang mestinjectie is toegepast is de toplaag van de bodem naar verwachting opgeladen met voedingsstoffen. Dit vormt een obstakel voor de realisatie van natuurdoelen. Verder ligt het gebied laag en er is sprake van kwel, vermoedelijk van regionale herkomst (zie afbeelding 2.6). Door de continue opwaartse stroming van grondwater (kwel) is de verwachting dat de hydrologische uitgangssituatie qua grondwaterkwaliteit gunstig is. Men wil het peil opzetten en stapsgewijs de toplaag afplaggen (in laagjes van 10 cm). De vraag is in welke mate de wortelzone kan worden beïnvloed en wat de exacte kwaliteit van het grondwater is. Informatie hierover is nog om inzicht te krijgen in de natuurpotenties. Daarnaast ligt er in de nabijheid van Binnenbijster urbaan gebied waar geen wateroverlast als gevolg van de vernattingsmaatregelen mag optreden.

Gegeven het bovenstaande zijn de volgende *deelvragen* relevant:

- 1 wat is de kwaliteit van het grondwater en oppervlaktewater? Is dit water geschikt voor de beoogde natuurdoelen?
- 2 wat is de voedselrijkdom van de toplaag van de bodem? Is dit geschikt voor de beoogde natuurdoelen?
- 3 kan het grondwater voldoende de wortelzone bereiken ofwel komen de vereiste omgevingscondities binnen bereik van de beoogde doelen?
- 4 hoe ontwikkelt de vegetatie zich? Verschijnen in voldoende mate kenmerkende soorten? Wat indiceert de vegetatie qua omgevingsfactoren?
- 5 is er sprake van wateroverlast in het deelgebied en in de omgeving als gevolg van de vernattingsmaatregelen? En zo ja in welke mate?

### Den Dulver

Den Dulver is het enige gebied waar het veenpakket niet grootschalig is vergraven en verdwenen. Dit geldt voor de boskern (vroeger open gebied) en de nabijgelegen 8 weiljes. De omliggende percelen die aan de boskern grenzen zijn langjarig in agrarisch gebruik geweest en sterk aangetast qua bodemopbouw en kwaliteit. De boskern is van kwelgebied omgeslagen naar infiltratiegebied en de aanwezige blauwgraslanden, trilvenen en veenmosrietlanden zijn verarmd door verzuring. Bovenstrooms zijn graslanden in het verleden bemest en de vraag is in hoeverre dat een bedreiging vormt voor benedenstrooms gelegen schrale habitattypen. Een deel van het gebied wat in 1995 is geplagd heeft zich ontwikkeld tot waardevolle schrale natuur. In 2021 zijn voormalige landbouwgronden met 20 cm afgeplagd en zijn hydrologische maatregelen getroffen om verdroging te verminderen door peilopzet in het ZAK en de voormalige agrarische percelen rondom de boskern. Er zijn veel watergangen aangelegd die geen water afvoeren waar de hoop is dat zich vooral grondwater en regenwater verzamelt en kansen ontstaan voor kranswiervegetaties, fonteinkruiden of mesotrofe verlandingsvegetaties. Ten noorden van het ZAK zijn er zorgen om wateroverlast als gevolg van de vernattingsmaatregelen.

Gegeven het bovenstaande zijn de volgende *deelvragen* relevant:

- 1 is er sprake van een toename in stijghoogte en freatische peilen als gevolg van de hydrologische maatregelen?
- 2 is de bodemkwaliteit (met name qua voedselrijkdom) van de toplaag op orde in relatie tot de beoogde terrestrische natuurdoelen?
- 3 zijn de overige omgevingscondities (zuurgraad, vochttoestand) op orde in relatie tot de beoogde terrestrische natuurdoelen?
- 4 is de kwaliteit van het inlaatwater vanuit het ZAK van voldoende goede kwaliteit in relatie tot de natuurdoelen in de watergangen (kranswieren, fonteinkruiden) en de percelen (trilveen, veenmosrietland en blauwgrasland)?
- 5 wat is de kwaliteit van de nieuw aangelegde watergangen? Bestaat er een significant verschil tussen geïsoleerde en aangetakte watergangen?
- 6 wat is de kwaliteit van het grondwater in de voormalige agrarische, (bovenstroomse graslanden en vormt dat een risico voor de ontwikkeling van voedselarme vegetatie benedenstrooms?
- 7 hoe ontwikkelt de vegetatie zich? Verschijnen in voldoende mate kenmerkende soorten? Wat indiceert de vegetatie qua omgevingsfactoren?
- 8 is er sprake van wateroverlast in het deelgebied en in de omgeving als gevolg van de vernattingsmaatregelen? En zo ja in welke mate?

### De Schans en De Dullaard

Voor de oorlog was de Dullaard een zeer nat gebied met mesotrofe soorten. Je kon er tot je knieën wegzakken in het veen. Voor de oorlog is het veen verdwenen en is het gebied omgezet naar cultuurgrond. In dit gebied is niet recentelijk geplagd. Wel zijn er in 1995 zes petgaten gegraven (van west naar oost nr 1 t/m 6, zie afbeelding 2.12). De waterkwaliteit is in de periode 1996-2000 bemonsterd waarbij in petgat 2 en 3 vooral een mooie ontwikkeling is in de vegetatie. Petgat 5 en 6 hebben verhoogde waarden aan NO<sub>3</sub> en SO<sub>4</sub> wat mogelijk te wijten is aan invloeden vanuit de landbouw. De graslanden tussen de petgaten en ten zuiden van de petgaten hebben potentie voor blauwgrasland. Het VKA geeft aan dat de GHG toeneemt in de Schans en langs de Winterdijk, de Hoofdstraat, de Waspiksedijk en 't Vaartje. De vraag is of dit ook leidt tot meer wateroverlast. Gegeven het bovenstaande zijn de volgende *deelvragen* relevant:

- 1 neemt de regionale stijghoogte (stijghoogte 1<sup>ste</sup> watervoerende pakket) toe als gevolg van de peilopzet in het ZAK?
- 2 hoe verloopt het freatisch peilregime? Is deze voldoende om het kernbereik te kunnen halen in de wortelzone voor de beoogde doeltypen?
- 3 is de toplaag voldoende voedselarm zodat deze binnen het kernbereik valt voor de beoogde doeltypen?
- 4 hoe ontwikkelt de grondwaterkwaliteit zich en geeft dit een gunstige kwaliteit voor de ontwikkeling van nat schraalland en vochtig hooiland?
- 5 hoe verloopt de waterkwaliteit en de botanische ontwikkeling in de petgaten, de graslanden naast en ten zuiden van de petgaten en de watergangen?
- 6 is er sprake van wateroverlast in het deelgebied en in de omgeving als gevolg van de vernattingsmaatregelen? En zo ja in welke mate?

### Kruisvaart

De Kruisvaart ligt pal naast het ZAK. Een deel van dit gebied is relatief onverstoord, maar een deel is bezand en meer intensief gebruikt. In het zuiden ligt een zandkop. Hier is in potentie een gradiënt in de vegetatie mogelijk van zuur-vochtig in het zuiden naar nat-basenrijk in het noorden, nabij het ZAK. Bodemonderzoek heeft laten zien dat de toplaag nog te voedselrijk is en de GLG te laag ligt, maar met afplaggen en vernatting is er potentie voor nat schraalland en vochtig hooiland [lit. 31]. Een perceel nabij de Hogevaart is grotendeels voor 20 cm afgeplagd, maar er ligt hier nog een restant van de bouwvoor.

Gegeven het bovenstaande zijn de volgende *deelvragen* relevant:

- 1 neemt de regionale stijghoogte (stijghoogte 1<sup>ste</sup> watervoerende pakket) toe als gevolg van de peilopzet in het ZAK?
- 2 wat is de grondwaterkwaliteit, en hoe verloopt het freatisch peilregime? Is deze voldoende om het kernbereik te kunnen halen in de wortelzone voor de beoogde doeltypen?
- 3 is de toplaag voldoende voedselarm zodat deze binnen het kernbereik valt voor de beoogde doeltypen?
- 4 hoe ontwikkelt de grondwaterkwaliteit bovenstrooms van petgat 5 en 6 en is een relatie te leggen met de ontwikkelingen in die petgaten.

- 5 hoe verloopt de botanische ontwikkeling in de graslanden (met name naast het ZAK)? Is er sprake van een uitbreiding en verbetering van H7140A en H3150?
- 6 is er sprake van wateroverlast in het deelgebied en in de omgeving als gevolg van de vernattingsmaatregelen? En zo ja in welke mate?

### De Hoven en De Dellen

In de Hoven komen geïsoleerde sloten voor met fraaie mesotrofe verlandingsvegetaties. De invloed van agrarisch gebied is gering op deze sloten. Daarnaast grenst de Hoven in het zuiden aan het ZAK en kan profiteren van peilopzet. De Dellen liggen ten noorden van de Winterdijk waardoor hier ook vaak klei op veen op zand ligt. Voor de 2<sup>de</sup> wereldoorlog was het gebied nog zeer nat met tegen de dijk aan broekbos. In 1945 was het gebied al omgezet naar meer modern cultuurlandschap. In 2022 is er 20 cm afgeplagd en zijn peilen opgezet waardoor het gebied zeer nat is. De oorspronkelijke bodem ligt weer aan de oppervlakte. Metingen aan de kwaliteit van de bodem en het grondwater laten zien dat met name in de Hoven de kwaliteit van het grondwater goed is [lit. 35]. De toplaag van de bodem in de Dellen. In de Hoven valt dit erg mee. Wel is ook in de Hoven 20 cm afgeplagd waardoor de wortelzone dicht bij het grondwater komt. In beide gebieden zijn veel watergangen gekomen die niet zijn aangetakt en dus volledig worden gevoed door grondwater en regenwater.

Gegeven het bovenstaande zijn de volgende *deelvragen* relevant:

- 1 neemt de regionale stijghoogte (stijghoogte 1<sup>ste</sup> watervoerende pakket) toe als gevolg van de peilopzet in het ZAK?
- 2 wat is de grond –en oppervlaktewaterkwaliteit, en hoe verloopt het freatisch peilregime? Is deze voldoende om het kernbereik te kunnen halen voor de beoogde doeltypen (H6410, H7140A, H3140, H3150)?
- 3 is de kwaliteit van de waterbodem voldoende zodat deze binnen het kernbereik valt voor de beoogde doeltypen (H3130, H3140, H3150) en treedt er uitbreiding op naar het oosten?
- 4 wat is de botanische ontwikkeling in de graslanden en de watergangen? Is er verbetering van kenmerkende soorten?
- 5 is er sprake van wateroverlast in het deelgebied en in de omgeving als gevolg van de vernattingsmaatregelen? En zo ja in welke mate?

### Labbegat I

Een deel van Labbegat I is in 1995 afgegraven (60 cm) waardoor veel bijzondere soorten terugkwamen. Tegenwoordig is er achteruitgang, wat wordt geweten aan een te lage stijghoogte waardoor basenrijk water onvoldoende de wortelzone bereikt en verzuring optreedt. Om dit te keren is winterinundatie met schoon, basenrijk grondwater nodig. Daarnaast zijn er grote delen van Labbegat I nog niet geplagd maar is het de bedoeling dat dit nog wel gebeurt ook al lijkt de fosfaatoplading van de bodem beperkt. Ten behoeve van de kwaliteit van het kalkmoeras is de aanwezigheid van gele zegge (= typische soort) een cruciale factor. Een uitbreiding en versterking van de huidige populatie is daarom van belang, omdat hier een negatieve trend geconstateerd is. Door peilopzet in het ZAK en in het perceel ten noorden van Labbegat I is de hoop dat er verbetering optreedt in het grondwaterregime. Ook buiten het Natura 2000 gebied worden vernattingsmaatregelen overwogen die kunnen bijdrage aan verbetering in het grondwaterregime binnen Labbegat I.

Gegeven het bovenstaande zijn de volgende *deelvragen* relevant:

- 1 heemt de regionale stijghoogte (stijghoogte 1<sup>ste</sup> watervoerende pakket) toe als gevolg van de peilopzet in het ZAK en de peilopzet in omliggende peilvakken?
- 2 wat is de grondwaterkwaliteit, en hoe verloopt het freatisch peilregime? Hoe is de bodemkwaliteit en kwaliteit poriewater? Is deze voldoende om het kernbereik te kunnen halen voor de beoogde doeltypen (H6410, H7230)?
- 3 is de kwaliteit van de waterbodem en de waterkwaliteit voldoende zodat deze binnen het kernbereik valt voor de beoogde doeltypen (H3140) en treedt er uitbreiding op?
- 4 wat is de botanische ontwikkeling van de terrestrische habitattypen en de habitattypen in de watergangen? Is er toename van basenrijke soorten en afname van soorten die verzuring indiceren?
- 5 is er sprake van wateroverlast in het deelgebied en in de omgeving als gevolg van de vernattingsmaatregelen? En zo ja in welke mate?

### Labbegat II

Labbegat II is ook in 1995 afgegraven (soms 100 cm) waardoor veel bijzondere soorten terugkwamen. Door de verschillen in maaiveld komt er een heel palet aan habitattypen voor. Hoge delen staan meer onder invloed van regenwater, lage delen meer onder invloed van basenrijk grondwater. Er zijn tekenen van achteruitgang, wat wordt geweten aan een te lage stijghoogte waardoor basenrijk water onvoldoende de wortelzone bereikt en verzuring optreedt. Daarnaast is stikstofdepositie een risico. De kwaliteit van de kranswierwateren is afgenomen. Om dit te keren is een sterkere buffering van de wortelzone nodig met schoon, basenrijk grondwater. In het zuiden van Labbegat II zijn nog percelen in agrarisch gebruik, inclusief bemesting. Hier wordt peilopzet overwogen, maar door de vermesting is er een risico. Al aangetoond is dat het watersysteem bij de habitattypen vervuild raakt met meststoffen afkomstig vanuit het zuiden. Dit proces moet zo snel mogelijk worden gestopt, te beginnen bij het wegnemen van de bemestingsbron. Voor systeemherstel is dus enerzijds een toename van de freatische peilen en stijghoogte nodig, en anderzijds een afname van de bemestingsdruk, via directe bemesting en via atmosferische depositie.

Gegeven het bovenstaande zijn de volgende *deelvragen* relevant:

- 1 neemt de regionale stijghoogte (stijghoogte 1<sup>ste</sup> watervoerende pakket) toe als gevolg van de peilopzet in het ZAK?
- 2 wat is de grondwaterkwaliteit en bodemkwaliteit, en hoe verloopt het freatisch peilregime? Is deze voldoende om het kernbereik te kunnen halen voor de beoogde doeltypen (H4030A, H6410, H7140A en H7150)?
- 3 is het waterpeilregime en de kwaliteit van de waterbodem voldoende zodat deze binnen het kernbereik valt voor de H3130 en treedt uitbreiding op?
- 4 wat is de botanische ontwikkeling van de terrestrische habitattypen en de habitattypen in de watergangen? Is er toename van basenrijke soorten en afname van soorten die verzuring indiceren? Komen er meer kenmerkende soorten?
- 5 is er sprake van wateroverlast in het deelgebied en in de omgeving als gevolg van de vernattingsmaatregelen? En zo ja in welke mate?

### Labbegat III, IV en binnenpolder Besoijen

Labbegat III, IV en binnenpolder Besoijen zijn niet afgegraven, maar hier is nog wel het kenmerkende slagenlandschap aanwezig. In een beperkt areaal is er sprake van een lager maaiveld waar dan ook meer waardevolle soorten worden aangetroffen. Op een beperkte schaal komen bijzondere habitattypen voor zoals H6410, H7140A, H3140 en H3150. Er is zelfs een klein areaal kalkmoeras (H7230) gekarteerd. Het gebied heeft te maken met te lage grondwaterstanden waardoor er onvoldoende schoon, gebufferd grondwater de wortelzone kan bereiken. Daarnaast kan de toplaag van de bodem op diverse plekken teveel zijn opgeladen met fosfaat. Voor zowel Labbegat III als IV is in het VKA opgenomen dat het maaiveld wordt afgeplagd met 20-35 cm en 10-20 cm respectievelijk. In binnenpolder Besoijen wordt het peil opgezet zodat de kwel richting Labbegat III en IV zal toenemen. Dit, in combinatie met het afplaggen, kan er voor zorgen dat er gunstige condities ontstaan voor nat schraalland. Verder systeemherstel is mogelijk alsook externe hydrologische maatregelen worden getroffen [lit. 36]. Ook ten zuiden van Labbegat III en IV is nog sprake van agrarisch landgebruik en bemesting. Ook hier is al met monitoring aangetoond dat dit agrarisch gebruik een bedreiging vormt voor de ontwikkeling van habitattypen en dat de meststoffen al daar terechtkomen waar de habitattypen aanwezig zijn. Voor systeemherstel is dus niet alleen verbetering van de waterhuishouding van belang, maar ook het verdwijnen van de bemesting. Ook de te hoge stikstofdepositie is voor de kritische habitattypen een bedreiging.

Gegeven het bovenstaande zijn de volgende *deelvragen* relevant:

- 1 neemt de stijghoogte in Labbegat III en IV toe als gevolg van peilopzet in binnenpolder Besoijen?
- 2 wat is de grondwaterkwaliteit, en hoe verloopt het freatisch peilregime? Is deze voldoende om het kernbereik te kunnen halen voor de beoogde terrestrische doeltypen (H6410, H7140A)? Treedt voor de terrestrische doeltypen voldoende buffering op in de wortelzone om verzuring tegen te gaan?
- 3 is de bodemkwaliteit voldoende voor de beoogde doeltypen (wordt bijvoorbeeld kernbereik voor voedselrijkdom gehaald)?
- 4 is het waterpeilregime, de oppervlaktewaterkwaliteit en de kwaliteit van de waterbodem voldoende zodat deze binnen het kernbereik valt voor H3140 en H3150?



- 5 wat is de botanische ontwikkeling van de terrestrische habitattypen en de habitattypen in de watergangen? Is er toename van basenrijke soorten en afname van soorten die verzuring indiceren? Komen er meer kenmerkende soorten?
- 6 is er sprake van wateroverlast in het deelgebied en in de omgeving als gevolg van de vernattingsmaatregelen? En zo ja in welke mate?

#### Wateroverlast buiten Natura 2000

In een recente verkenning van externe hydrologische maatregelen is gekeken naar het effect op het Natura 2000 gebied. Vooral in het noorden lijkt het rendement hoog, maar ook peilopzet in het zuiden is positief voor systeemherstel (met name hydrologisch herstel). De vraag is alleen: helpen de maatregelen voldoende en wat betekenen de maatregelen voor wateroverlast binnen het Natura 2000 gebied. Gegeven het bovenstaande zijn de volgende *deelvragen* relevant:

- 1 neemt de regionale stijghoogte (stijghoogte 1<sup>ste</sup> watervoerende pakket) toe als gevolg van de externe hydrologische maatregelen?
- 2 in er sprake van een toename in wateroverlast buiten het Natura 2000 gebied als gevolg van de hydrologische maatregelen? En zo ja in welke mate?

### 3.2.2 Wat is de toestand en de trend van de standplaatscondities van de habitattypen voor de verschillende locaties van een habitatype en voor het totale gebied?

#### Natura 2000 gebied Langstraat

Voor habitattypen wordt uitgegaan van het huidig beheerplan waarin doelstellingen staan voor de oppervlak en kwaliteit (zie Tabel 3.1). Voor het volgen van de toestand en trend van standplaatscondities zijn locaties geselecteerd waar habitattypen zijn gekarteerd (T1-kaart). Er zijn ook locaties geselecteerd waar op basis van de inrichting en omgevingscondities er potentie is voor de ontwikkeling van habitattypen. Daarbij is gebruik gemaakt van een vlakdekkende kaart waarbij de natuurdoelen zijn uitgedrukt in beheertypen.

#### Binnenbijster

Deelgebied Binnenbijster is NNB gebied en geen Natura 2000-gebied. Desondanks zijn er op basis van de aangegeven beheertypen kansen voor habitattypen:

- N05.04 dynamisch moeras → potentie voor H6430A;
- N04.01 kranswierwater → potentie voor H3140;
- N10.01 nat schraalland → potentie voor H6410;
- N10.02 vochtig hooiland → vochtig hooiland ontbreekt in de habitattypen-indeling;
- N12.02 kruiden- en faunairijk grasland → potentie voor H6510\_A en H6510\_B;
- N14.02 hoog- en laagveenbos → voedselbos (geen habitatype);
- Potentie voor H6430A, langs watergangen.

#### Den Dulver

Binnen deelgebied Den Dulver richt de toetsing zich op de volgende habitattypen:

- H3140 kranswierwateren - verdwenen maar wel potentie;
- H6410 blauwgraslanden;
- H6430A ruigten en zomen (moerasspirea);
- H7140A overgangs- en trilvenen (trilvenen) - *achteruitgegaan*;
- H7140B overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden) - *verdwenen in 2019, maar wel potentie*.

Op de geplagde percelen zijn geen habitattypen aangegeven maar kan worden getoetst aan:

- N10.01 nat schraalland → potentie voor H6410;
- N10.02 vochtig hooiland → vochtig hooiland ontbreekt in de habitattypen-indeling;
- N12.02 kruiden- en faunairijk grasland → potentie voor H6510\_A en H6510\_B;
- N14.02 hoog- en laagveenbos → potentie voor H91D0 (Hoogveenbos).

### De Schans en De Dullaard

Binnen deelgebied De Schans en De Dullaard richt de toetsing zich op de volgende habitattypen:

- H3140 kranwierwateren;
- H3150 meren met krabbenscheer en fonteinkruiden;
- H6410 blauwgraslanden;
- H7140A overgangs- en trilvenen (trilvenen);
- N14.02 hoog- en laagveenbos → potentie voor H91D0 (Hoogveenbos).

### Kruisvaart

Binnen deelgebied Kruisvaart richt de toetsing zich op de volgende habitattypen:

- H6430A ruigten en zomen (moerasspirea).

Op de (deels) geplagde percelen zijn geen habitattypen aangegeven maar kan worden getoetst aan:

- N10.01 nat schraalland → potentie voor H6410;
- N10.02 vochtig hooiland → vochtig hooiland ontbreekt in de habitattypen-indeling;
- N12.02 kruiden- en faunairijk grasland → potentie voor H6510\_A en H6510\_B.

### De Hoven en De Dellen

Binnen deelgebied De Hoven en De Dellen richt de toetsing zich op de volgende habitattypen:

- H3140 kranwierwateren;
- H3150 meren met krabbenscheer en fonteinkruiden;
- H6410 blauwgraslanden;
- H7140A overgangs- en trilvenen (trilvenen).

H91D0 (Hoogveenbossen) komt ook voor in het gebied maar staat niet in het aanwijsbesluit en wordt daarom niet getoetst.

Op de (deels) geplagde percelen zijn geen habitattypen aangegeven maar kan worden getoetst aan:

- N04.02 ondiepe zoete plas → potentie voor H3140 en H3150;
- N10.01 nat schraalland → potentie voor H6410;
- N10.02 vochtig hooiland → vochtig hooiland ontbreekt in de habitattypen-indeling;
- N12.02 kruiden- en faunairijk grasland → potentie voor H6510\_A en H6510\_B.

### Labbegat I

Binnen deelgebied Labbegat I richt de toetsing zich op de volgende habitattypen:

- H3140 kranwierwateren;
- H6410 blauwgraslanden;
- H6430A ruigten en zomen (moerasspirea);
- H7140A overgangs- en trilvenen (trilvenen);
- H7230 kalkmoerassen.

H6510A (Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)) komt ook voor in het gebied maar staat niet in het aanwijsbesluit en wordt daarom niet getoetst.

Op omliggende percelen zijn geen habitattypen aangegeven maar kan worden getoetst aan:

- N05.04 dynamisch moeras → potentie voor H6430A;
- N10.01 nat schraalland → potentie voor H6410;
- N10.02 vochtig hooiland → vochtig hooiland ontbreekt in de habitattypen-indeling.

### Labbegat II

Binnen deelgebied Labbegat II richt de toetsing zich op de volgende habitattypen:

- H3130 zwakgebufferde vennen;
- H3140 kranswierwateren;
- H4010A vochtige heiden (hogere zandgronden);
- H6410 blauwgraslanden;
- H6430A ruigten en zomen (moerasspirea);
- H7140A overgangs- en trilvenen (trilvenen);
- H7150 pioniervegetaties met snavelbiezen.

Op omliggende geplagde percelen zijn geen habitattypen aangegeven maar kan worden getoetst aan:

- N12.02 Kruiden- en faunairijk grasland → potentie voor H6510\_A en H6510\_B.

### Labbegat III, IV en binnenpolder Besoijen

Binnen deelgebied Labbegat III, IV en binnenpolder Besoijen richt de toetsing zich op de volgende habitattypen:

- H3140 kranswierwateren;
- H3150 meren met krabbenscheer en fonteinkruiden;
- H6410 blauwgraslanden;
- H6430A ruigten en zomen (moerasspirea) - *zoekgebied T0*;
- H7140A overgangs- en trilvenen (trilvenen);
- H7230 kalkmoerassen - *er is een klein areaal aangegeven in 2019*.

Op de overige percelen zijn geen habitattypen aangegeven maar kan worden getoetst aan:

- N10.01 nat schraalland → potentie voor H6410;
- N10.02 vochtig hooiland → vochtig hooiland ontbreekt in de habitattypen-indeling;
- N12.02 kruiden- en faunairijk grasland → potentie voor H6510\_A en H6510\_B;
- N14.02 hoog- en laagveenbos → (lage) potentie voor H91D0;

## 3.2.3 Wat is de invloed van de systeem gerelateerde drukfactoren?

### Verdroging

Een te lage regionale stijghoogte zorgt ervoor dat in de zomerperiode de grondwaterstanden te diep wegzakken (te lage GLG's). Dit zorgt voor mineralisatie van het aanwezige organische materiaal in de bodem. Zeker op veenrijke plekken is dit ongunstig en kan leiden tot verruiging van de vegetatie (te hoge voedselrijkdom door mineralisatie van het veen). Verder kan het basenrijk grondwater de wortelzone niet bereiken waardoor verzuring optreedt. Ook oxidatie-processen leiden tot verzuring van de bodem. Het effect van verdroging is dus een grotere uitdroging, hogere voedselrijkdom en verzuring van de standplaats. Het gebied is door de verdroging ook kwetsbaarder voor droogte, een verschijnsel wat gaat toenemen door klimaatverandering. Een goede maat om het effect van anti-verdrogingsmaatregelen te volgen is door te kijken naar de mate waarin de regionale stijghoogte toeneemt en de mate waarin de freatische peilen stijgen in de Langstraat.

### Vermesting

Vermesting kan ontstaan door het direct toedienen van meststoffen, maar ook indirect door ontwatering van veengronden. De effecten van vermisting zijn hardnekkig en kunnen lang doorwerken in een gebied. Zo zorgt het fosfaat, wat zich bindt aan de bodem, nog voor lange tijd voor een verhoogde voedselrijkdom. Dit geldt ook voor fosfaat gebonden aan de waterbodem. In een opwarmend klimaat met een gebied met lange verblijftijden voor het water is het van belang dat het gehalte aan meststoffen afneemt in het gebied. Anders leidt dit tot ongunstige effecten voor de ecologie (bijvoorbeeld overmatige groei van kroos, verruiging van de vegetatie, verdwijnen bijzondere soorten). De mate van vermisting is te achterhalen uit de metingen aan water- en bodemkwaliteit. Daarnaast is uit de vegetatie een milieu-indicatie voor vermisting af te leiden. Veenvorming kan worden gezien als een gunstig proces in de Langstraat. Idealiter zouden ook metingen direct op de bron moeten zijn gericht, maar het is lastig om hier directe informatie over te verwerven.

### Verzuring

Verzuring kan een waterhuishoudkundige oorzaak hebben (oxidatie door te lage waterpeilen, te weinig aanvoer van gebufferd grondwater), maar treedt ook op door atmosferische depositie (zie onder). De vermessing kan worden achterhaald uit metingen aan de water- en bodemkwaliteit en milieu indicatie van de vegetatie.

### Stikstofdepositie

Bekend is dat stikstofdepositie (door landbouw, verkeer en industrie) een verzurend effect kan hebben. Het zorgt voor verhoogde uitspoeling van basische kationen die juist van belang zijn voor buffering van de standplaats. Directe metingen aan droge depositie van stikstof is erg bewerkelijk (doorval-methode) of kostbaar (gradiëntmethode). Het is daarom aan te raden gebruik te maken van een afgeleide parameter. Er is een ammoniak meetpunt in Labbeget II wat langjarig wordt gevolgd (MAN-meetnet)<sup>1</sup>. De resultaten van die metingen kan men vergelijken met metingen aan het bodemvocht (specifiek NH<sub>4</sub>) en de vegetatieontwikkeling (soortensamenstelling, milieu-indicatie).

### Versnippering

Wanneer kenmerkende flora en fauna zich niet meer vrij door een gebied kunnen bewegen spreken we van versnippering. Het maakt kleine kernpopulaties kwetsbaar voor extinctie. Daarom is het van belang dat er voldoende verbindingen aanwezig zijn binnen en buiten een Natura 2000 gebied zodat genetische uitwisseling gewaarborgd is. Als een locatie binnen de Langstraat om een of andere reden ongunstig wordt voor een soort dan moet deze de mogelijk hebben om een andere geschikte plek te kunnen vinden. Om versnippering binnen de Langstraat te kwantificeren moet worden gekeken naar de vegetatiestructuur en de visvriendelijkheid van kunstwerken.

### Klimaatverandering

Volgens het IPBES-IPCC [lit. 44] staat mondiaal de biodiversiteit onder druk door verschillende drukfactoren waaronder klimaatverandering, *maar zal klimaatverandering nog deze eeuw dé dominante drukfactor worden*<sup>2</sup>. Klimaatverandering heeft in de Langstraat gevolgen voor het optreden van de mate en ernst van hittestress, droogtestress en extreme neerslag. Dit kan met meteorologische data worden onderbouwd op basis van langjarige monitoring. Er zijn diverse signalen uit de wetenschap dat opwarming van de aarde als gevolg van door de mens veroorzaakte klimaatverandering aan het versnellen is.

## 3.3 Meetopzet

De meetopzet wordt per deelgebied behandeld waarbij steeds de bestaande meetpunten en het voorstel voor nieuwe meetpunten wordt behandeld. Bij de beschrijvingen ligt de focus op een meetopzet voor omgevingscondities voor natuur. De meetnetopzet voor wateroverlast wordt in een apart paragraaf beschreven.

De lichtgroene vlakken zijn percelen in beheer bij SBB. De okerkleurige lijnen is de begrenzing van een deelgebied. Er zijn ook historische meetpunten waar nu niet meer gemeten wordt. Deze meetpunten zijn uit de dataset gehaald en worden niet op kaart getoond, aangezien deze punten niet relevant zijn voor de toekomstige monitoring.

---

<sup>1</sup> <https://www.rivm.nl/stikstof/meten/meetnet-ammoniak-in-natuurgebieden>.

<sup>2</sup> Historically, loss in biodiversity has been attributed (IPBE, 2019) primarily to changes in the intensity by which the land and sea are used (34 % contribution to losses over the past century) and direct exploitation of species (23 %), followed by climate change and pollution (14 % each). The impact of climate change is projected to surpass other threats during the 21st century (Armeth et al., 2020), both through direct effects and intensifying interactions with other drivers.



---

## Hoeveel meetpunten zijn eigenlijk nodig?

Met de monitoring willen we een representatief beeld krijgen van de toestand en trend van een complex systeem. De systemen waar aan wordt gemeten zijn complex en kennen een hoge variabiliteit in tijd en ruimte. Er is een statistische methode beschikbaar om de steekproefomvang te bepalen van random geplaatste metingen die, met een bepaalde betrouwbaarheid, de kenmerken van de gehele populatie weergeeft.

Voor het schatten van een gemiddelde is de vereiste steekproefomvang gelijk aan het kwadraat van  $Z_{\alpha/2}$  vermenigvuldigd met de standaardafwijking ( $\sigma$ ) gedeeld door de gewenste foutmarge ( $e$ ). De **formule voor het berekenen van de steekproefomvang**<sup>1</sup> is:

$$n = \left( \frac{Z_{\alpha/2} \cdot \sigma}{e} \right)^2$$

met

$n$  = steekproefomvang

$\alpha$  = gewenste significantieniveau

$e$  = de gewenste foutmarge

$\sigma$  = de standaarddeviatie

$Z_{\alpha/2}$  = het kwantiel van de standaardnormale verdeling dat overeenkomt met een waarschijnlijkheid van  $\alpha/2$ . Voor grote steekproeven en een betrouwbaarheidsniveau van 95% ligt dit gewoonlijk dicht bij 1,96 en voor een betrouwbaarheidsniveau van 99% ligt het gewoonlijk dicht bij 2,576.

Idealiter zou per deelgebied in het projectgebied een peilbuisraai worden geplaatst van een aantal peilbuizen. In het projectgebied zijn ca. 50 peilgebieden te onderscheiden met eigen hydrologische kenmerken. Binnen deze hydrologische deelgebieden zijn weer vele habitatdeelgebieden te onderscheiden.

Om elk deelgebied statistisch correct te monitoren zouden honderden meetpunten benodigd zijn in het gebied. In werkelijkheid worden al snel geconfronteerd dat deze ideale vereiste hoeveelheden meetpunten in de praktijk niet werkbaar zijn. Het is te duur of te veel werk om alle meetpunten te installeren en de data te verzamelen en analyseren. Het zal ook een aantasting zijn van het natuurgebied. Om hier toch goed mee om te gaan wordt, op basis van de systeemkenmerken, meetpunten op strategische plekken geplaatst om juist de variabiliteit in het systeem in beeld te krijgen. Dit kan bijvoorbeeld door te werken met metingen langs een transect of door meetpunten expres op een locatie met hoog en laag maaiveld te plaatsen. De bovenstaande formule wordt dus niet als uitgangspunt genomen voor de opzet van het meetnet.

---

## 3.4 Wijzigingen t.o.v. het vorige monitoringsplan

Onderstaand is per deelgebied een beschrijving gegeven van de huidige meetopzet en de nieuwe meetopzet. Bestaande meetpunten hebben een vierkant symbool en zijn gelabeld met een volgnummer (ID), zie paragraaf 7.4. Meetpunten die niet meer actief zijn, zijn niet meegenomen in het overzicht. Nieuwe meetpunten hebben een cirkel als symbool en zijn ook voorzien van een volgnummer (ID), zie paragraaf 7.4. Er zijn transecten toegevoegd waaraan meetpunten zijn toegekend, zie paragraaf 2.2.2. Deze transecten maken deels gebruik van bestaande en deels van nieuwe meetpunten.

Bij alle nieuwe peilbuislocaties (behalve de peilbuizen voor het monitoren van wateroverlast) wordt zowel een ondiep als een diep filter geplaatst, zodat de grondwaterstanden en de stijghoogtes gemeten kunnen worden.

---

<sup>1</sup> Bron: <https://statorials.org/nl/steekproefomvang/>.

## Legenda van meetopzet

### Nieuwe meetpunten

-  Grondwaterkwantiteit
-  Grondwaterkwantiteit en bodemkwaliteit
-  Grondwaterkwantiteit en grondwaterkwaliteit
-  Grondwaterkwantiteit en PQ
-  Grondwaterkwantiteit, bodemkwaliteit en PQ
-  Grondwaterkwantiteit, PQ en poriewater
-  Grondwaterkwantiteit, bodemkwaliteit, grondwaterkwaliteit en PQ
-  Grondwaterkwaliteit
-  Oppervlaktewaterkwantiteit
-  Oppervlaktewaterkwaliteit
-  Oppervlaktewaterkwaliteit en waterbodemkwaliteit
-  Oppervlaktewaterkwaliteit en PQ
-  Oppervlaktewaterkwaliteit, waterbodemkwaliteit en PQ
-  Bodemkwaliteit
-  PQ
-  PQ en bodemkwaliteit
-  Poriewater

### Bestaande meetpunten

-  Grondwaterkwantiteit
-  Grondwaterkwaliteit
-  Oppervlaktewaterkwantiteit
-  Oppervlaktewaterkwaliteit
-  Ecologie PQ
-  Ecologie sectie

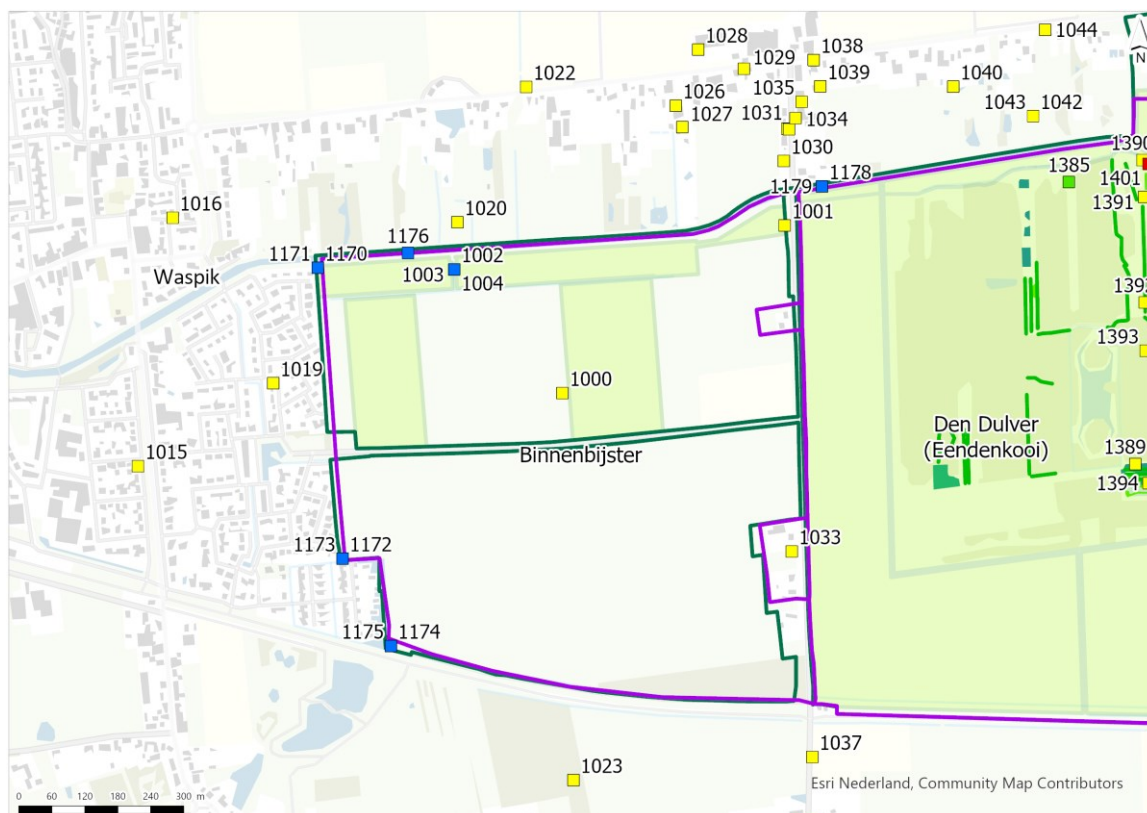
### Deelgebieden

-  Deelgebieden
-  Zeggenschap SBB
-  Transect
-  NNN-gebied

## Binnenbijster

In afbeelding 3.1 is de huidige meetopzet weergegeven. De huidige meetdichtheid is laag en synthese is niet mogelijk vanwege afwezigheid van vegetatie-monitoring. In en rondom de Binnenbijster zijn momenteel meerdere bestaande metingen van oppervlaktewaterkwantiteit beschikbaar, waarvan er drie binnen de gebiedsgrenzen vallen. Daarnaast zijn er binnen het gebied twee peilbuizen geplaatst om de grondwaterstanden voor de natuur te monitoren. Net buiten het deelgebied bevindt zich ook een peilbuis (nummer 2223, zie afbeelding 3.1) voor het monitoren van wateroverlast.

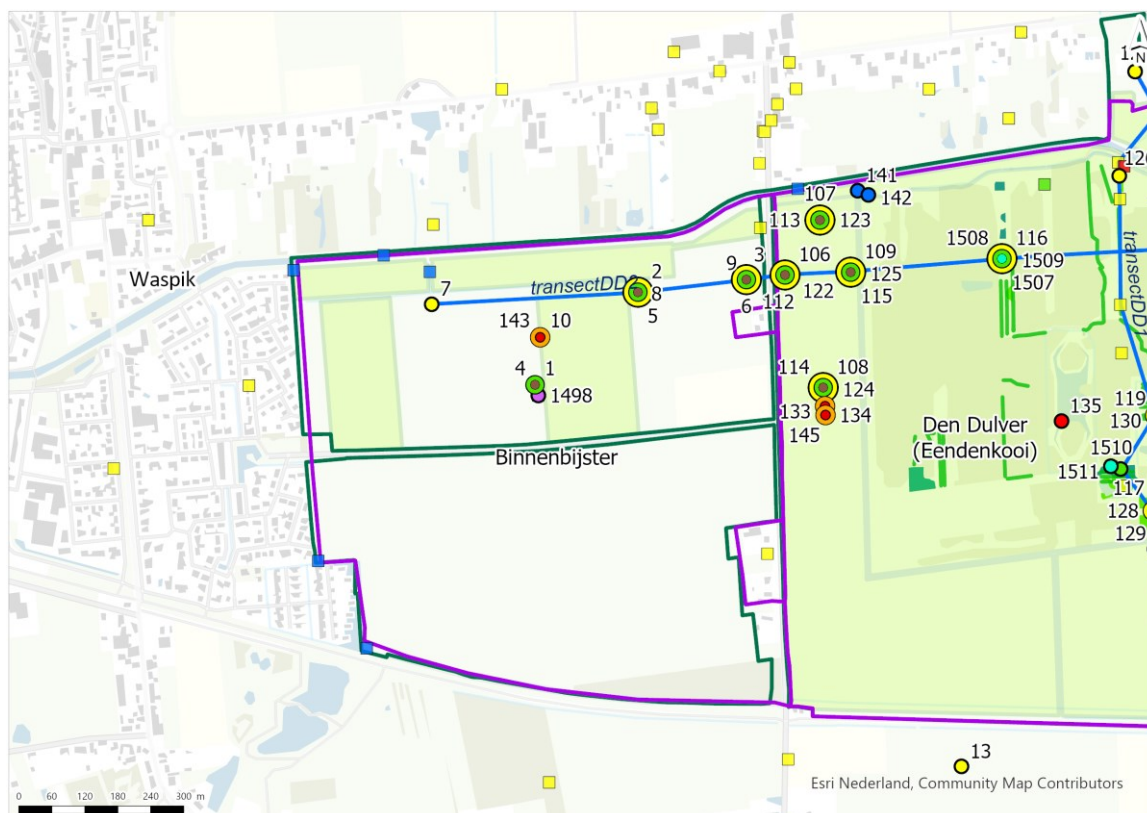
Afbeelding 3.1 Meetopzet bestaande situatie polder Binnenbijster



In afbeelding 3.2 en tabel 3.2 is het nieuwe meetnet weergegeven. De overwegingen achter de nieuwe meetopzet zijn als volgt:

- polder Binnenbijster is geen Natura2000-gebied, wel NNB gebied. Er gelden dus geen uitbreidings- en instandhoudingsdoelstellingen. Wel is het gebied ondersteunend aan het Natura2000-gebied (specifiek deelgebied Den Dulver);
- er is een hoge potentie voor natuurontwikkeling. Er zijn permanente kwadranten en bodemkwaliteitsmetingen toegevoegd om deze locaties de natuurontwikkeling te volgen. Ten behoeve van fase 2 ligt een ontwerp klaar voor inrichting met voorstellen voor afgraving en peilverhoging. In verband met de hoge potentie voor de vegetatie kan op een later moment de meetintensiteit worden verhoogd;
- er is mogelijk een risico voor omliggende bebouwing (Waspik). Er is in het bestaande meetnet al een peilbuis (2085\_PF) in Waspik waarmee dit gemonitord kan worden;
- uitbreiding van monitoringspunten is gewenst ten aanzien van oppervlaktewater. Daarom is er een meting van de oppervlaktewaterkwaliteit toegevoegd, die tegelijk ook een indruk geeft van de grondwaterkwaliteit omdat hier sprake is van veel kwelwater.

Afbeelding 3.2 Meetopzet met nieuwe meetpunten in polder Binnenbijster



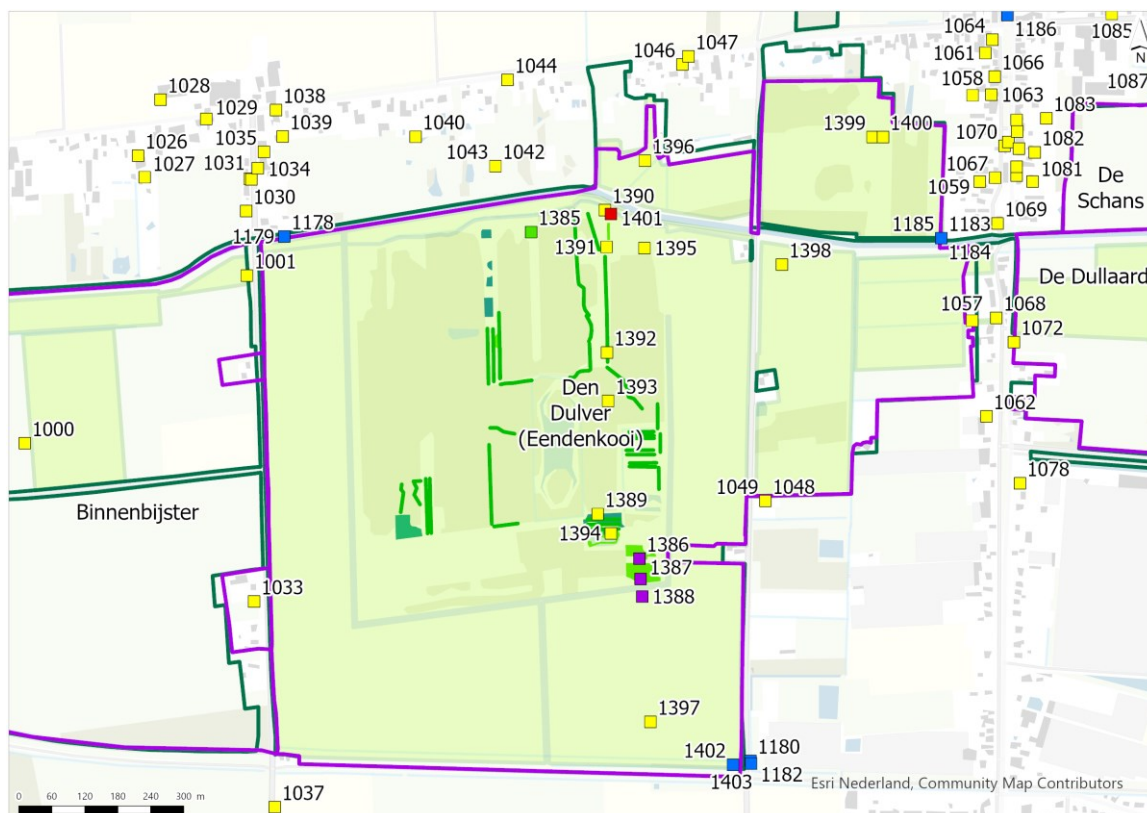
Tabel 3.2 Samenhang meetpunten met meetvragen in de Binnenbijster

| nr  | Meetvraag (c.q. deelvraag)                                                                                                                | Relevante meetpunten                                                                                                                                                                                                               |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BB1 | wat is de kwaliteit van het grondwater en oppervlaktewater? Is dit water geschikt voor de beoogde natuurdoelen?                           | gwkwat meetpunt 1498; owkwat 10. Toets aan H6410.                                                                                                                                                                                  |
| BB2 | wat is de voedselrijkdom van de toplaag van de bodem? Is dit geschikt voor de beoogde natuurdoelen?                                       | 1 t/m 3, 143. Gericht op meest waardevolle delen (potentie H3140 en H6410). Er is potentie voor H6430A en H6510_A en H6510_B maar geen specifieke monitoring van omgevingscondities. Ontwikkeling blijkt uit vegetatiekarteringen. |
| BB3 | kan het grondwater voldoende de wortelzone bereiken ofwel komen de vereiste omgevingscondities binnen bereik van de beoogde natuurdoelen? | 1000, 1001, 1 t/m 9, owkwat: 1002 t/m 1004                                                                                                                                                                                         |
| BB4 | hoe ontwikkelt de vegetatie zich? Verschijnen in voldoende mate kenmerkende soorten? Wat indiceert de vegetatie qua omgevingsfactoren?    | 4 t/m 6, vegetatiekartering                                                                                                                                                                                                        |
| BB5 | is er sprake van wateroverlast in het deelgebied en in de omgeving als gevolg van de vernattingsmaatregelen? En zo ja in welke mate?      | omliggende bestaande peilbuizen (o.a. 1019, 1020, 1033), cluster langs Winterdijk                                                                                                                                                  |

### Den Dulver

In afbeelding 3.3 is de huidige meetopzet weergegeven. De huidige meetdichtheid in het gebied is hoog. Synthese is mogelijk doordat er in zuid – noord richting meerdere peilbuizen (en habitattypen) liggen. Daarnaast zijn er in en rondom het gebied meerdere peilbuizen aanwezig om grondwaterstanden te monitoren.

Afbeelding 3.3 Meetopzet bestaande situatie Den Dulver

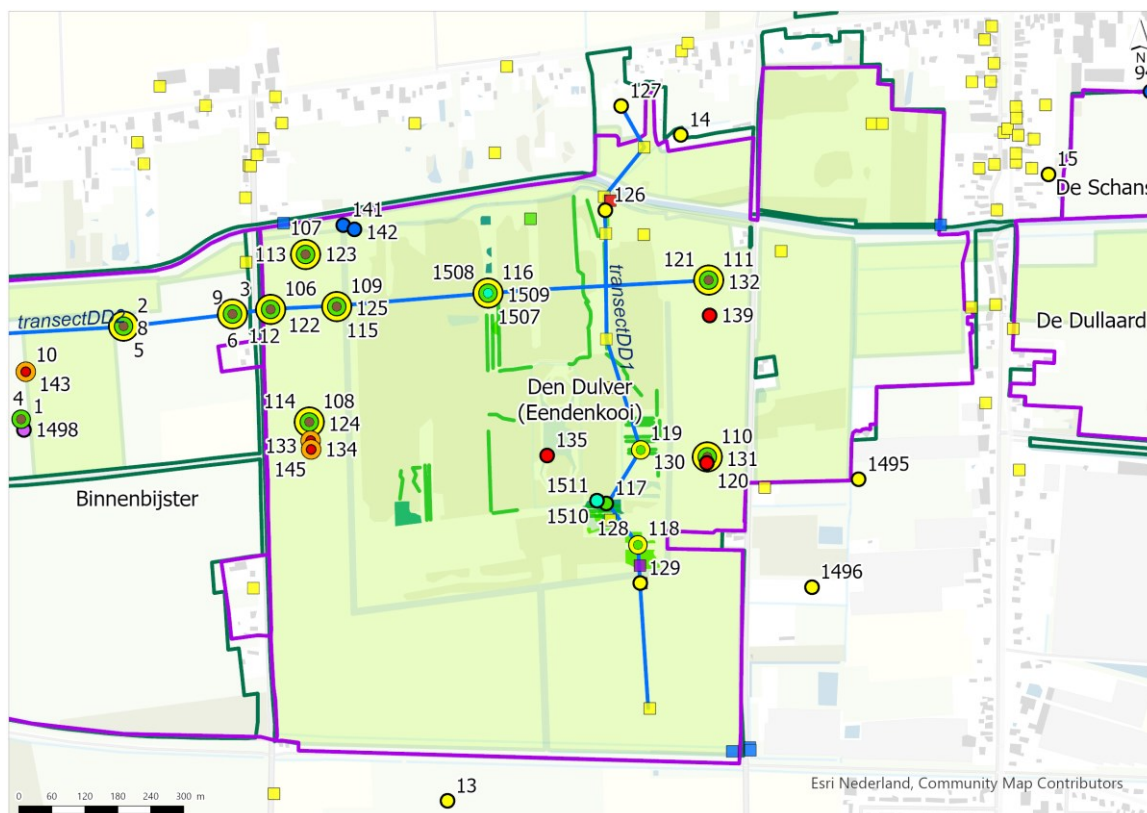


In afbeelding 3.4 is de nieuwe meetopzet weergegeven. De overwegingen achter de nieuwe meetopzet zijn als volgt:

- Den Dulver is een Natura2000-gebied, waarbij met name kranswierwateren, trilvenen en veenmosrietlanden zijn verdwenen (kennisleemte);
- er is een transect gemaakt in zuid – noord richting (Transect DD1) om de invloed ZAK en peilopzet in Den Dulver te monitoren. Er wordt hierbij gebruik gemaakt van de reeds aanwezige peilbuizen en nieuw te plaatsen peilbuizen en PQ's;
- op enkele afgegraven percelen vindt geen monitoring plaats. Het compleet maken van een transect in oost – west richting (Transect DD2) kan helpen om dit deelgebied beter te begrijpen. Het transect dient voornamelijk om het effect van het peilbeheer in de Binnenbijster op Den Dulver te monitoren;
- enkele percelen zijn afgegraven in 2021 en 2022 ten behoeve van Natura 2000, maar het ontbreekt veelal aan meetpunten op deze locaties (kennisleemte). Hier zijn bodemkwaliteitsmonsters, PQ's en peilbuizen in de meetopzet toegevoegd;
- er zijn twee oppervlaktewatermetingen toegevoegd om de waterkwaliteit in watergangen met kranswier te bepalen;
- in het noorden van Den Dulver wordt water ingelaten vanuit het ZAK. Voor informatie over de waterkwaliteit wordt gebruik gemaakt van een oppervlaktewaterkwaliteitsmeetpunt ten oosten van Den Dulver (meetpunt ID 15, WSBD-ID NL25\_590903);
- er zijn bij de herinrichting watergangen aangelegd of aangepast, waarbij een deel is aangesloten op de watergang rondom de boskern (gebied met de Eendenkooi), terwijl andere watergangen geïsoleerd liggen. Er zijn daarom oppervlaktewaterkwaliteitsmetingen toegevoegd om te monitoren of dit tot een verschil in waterkwaliteit resulteert. Ook moet de impact van aangevoerd gebiedsvreemd water op dit deelgebied goed in beeld worden gebracht;
- aanvullend zijn extra PQ's in het gebied waardevol om de combinatie tussen vegetatie en abiotiek te volgen.



Afbeelding 3.4 Meetopzet met nieuwe meetpunten in Den Dulver



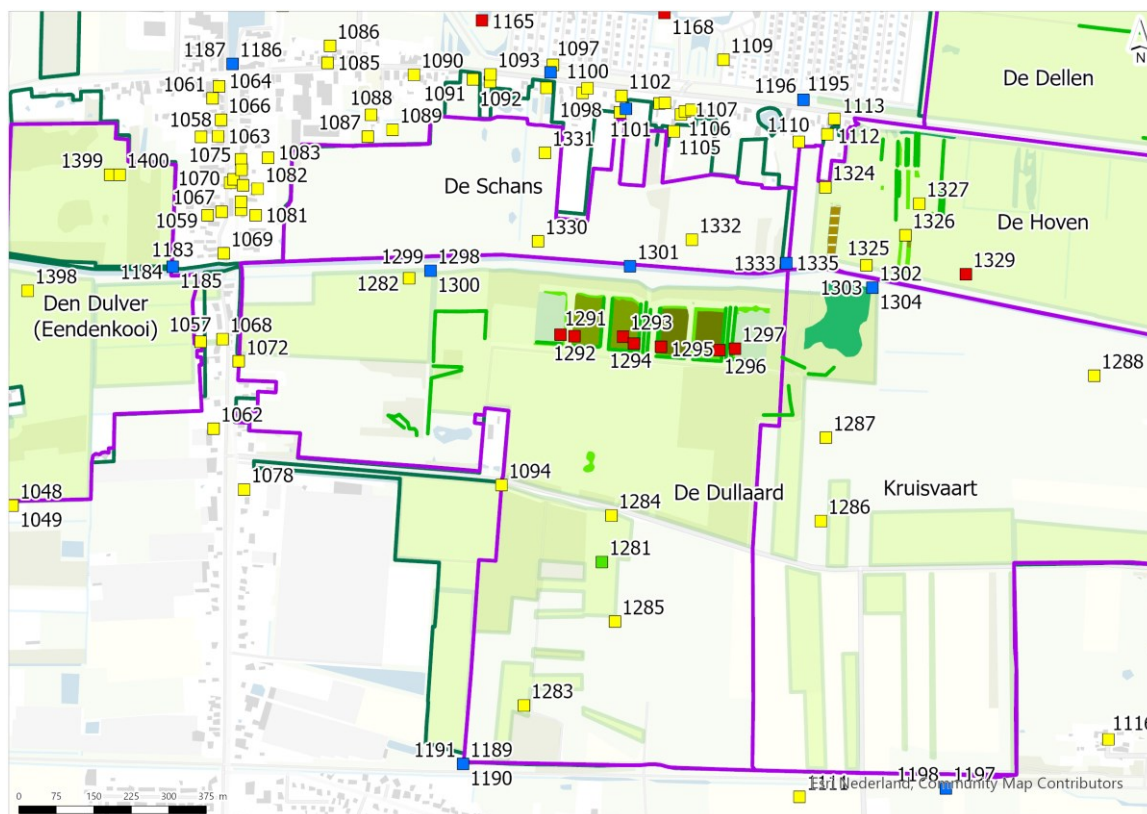
Tabel 3.3 Samenhang meetpunten met meetvragen in de Den Dulver

| nr  | Meetvraag (c.q. deelvraag)                                                                                                                                                                                                   | Relevante meetpunten                                                                                                                                                  |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DD1 | is er sprake van een toename in stijghoogte en freatische peilen als gevolg van de hydrologische maatregelen?                                                                                                                | peilbuizen transect DD1 en DD2. 1389 t/m 1400 en 122 t/m 126 en 128 t/m 132. ow: ZAK owpeil 1179, 141, 142, 1507                                                      |
| DD2 | is de bodemkwaliteit (met name qua voedselrijkdom) van de toplaag op orde in relatie tot de beoogde terrestrische natuurdoelen?                                                                                              | 106 t/m 111                                                                                                                                                           |
| DD3 | zijn de overige omgevingscondities (zuurgraad, vochttoestand) op orde in relatie tot de beoogde terrestrische natuurdoelen?                                                                                                  | 106 t/m 111, 112 t/m 121, 1385, 1508, 1509                                                                                                                            |
| DD4 | is de kwaliteit van het inlaatwater vanuit het ZAK van voldoende goede kwaliteit in relatie tot de natuurdoelen in de watergangen (kranswieren, fonteinkruiden) en de percelen (trilveen, veenmosrietland en blauwgrasland)? | 1401, 1169, 133 t/m 135, 137, 139                                                                                                                                     |
| DD5 | wat is de kwaliteit van de nieuw aangelegde watergangen? Bestaat er een significant verschil tussen geïsoleerde en aangetakte watergangen?                                                                                   | 133, 139, 131 (geïsoleerd), 134 (aangetakt), 143 t/m 145                                                                                                              |
| DD6 | wat is de kwaliteit van het grondwater in de voormalige agrarische, (bovenstroomse graslanden en vormt dat een risico voor de ontwikkeling van voedselarme vegetatie benedenstrooms?                                         | 1386 t/m 1388                                                                                                                                                         |
| DD7 | hoe ontwikkelt de vegetatie zich? Verschijnen in voldoende mate kenmerkende soorten? Wat indiceert de vegetatie qua omgevingsfactoren?                                                                                       | 112 t/m 121, 1385 + 1338 t/m 1384                                                                                                                                     |
| DD8 | is er sprake van wateroverlast in het deelgebied en in de omgeving als gevolg van de vernattingsmaatregelen? En zo ja in welke mate?                                                                                         | 1180 (peilvak GPG00078), peilbuis 1495, 1496, cluster langs Winterdijk, (oa 1038 t/m 1047, 127, 14) peilbuizen ten zuiden van Den Dulver (o.a. transect W2 11 t/m 13) |

### De Schans en De Dullaard

In afbeelding 3.5 is de huidige meetopzet weergegeven. De huidige meetdichtheid in het gebied is middelmatig. De oppervlaktewaterkwaliteit in de petgaten wordt goed gemonitord. In en rondom het gebied zijn momenteel meerdere bestaande peilbuizen, waarvan er negen binnen de gebiedsgrenzen vallen. Er liggen daarnaast een aantal oppervlaktetmetingen kwantiteitsmetingen in het gebied en één permanent kwadraat om de vegetatie te monitoren.

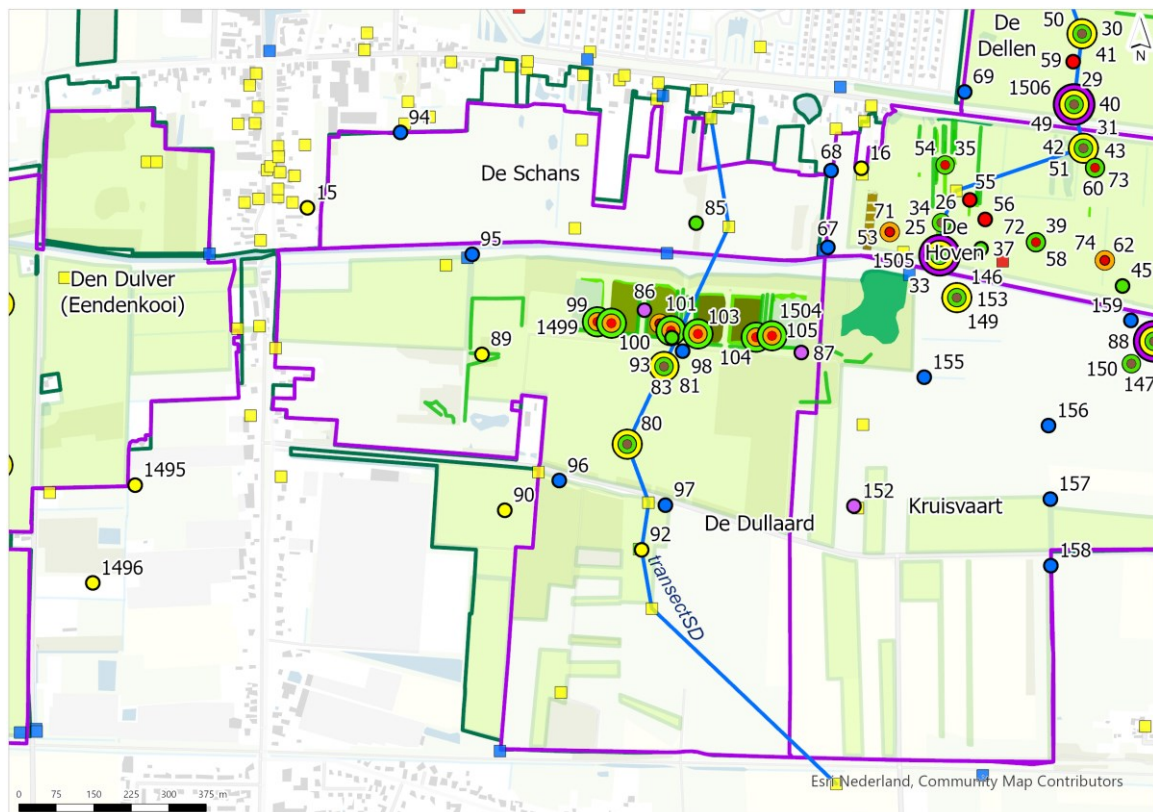
Afbeelding 3.5 Meetopzet bestaande situatie De Schans en De Dullaard



In afbeelding 3.6 is de nieuwe meetopzet weergegeven. De overwegingen achter de nieuwe meetopzet zijn als volgt:

- de Schans is geen N2000-gebied. De Dullaard is wel een N2000-gebied. Aangezien beide gebieden vergelijkbaar zullen reageren, is er geen onderscheid gemaakt;
- monitoring is met name gericht op mogelijke uitstralingseffecten (wateroverlast) en PQ's (permanente kwadranten, ontwikkeling flora) aangezien de potentie voor natuur hoog is;
- locaties met habitattypen vallen samen met vegetatiekartering-routes;
- het is onduidelijk of er stoftransport optreedt vanuit het zuiden (aanvoer diep grondwater, door landbouw vervuild water). Door gebrek aan data is synthese nu niet goed mogelijk. Daarom zijn er vijf meetpunten voor oppervlaktewaterkwaliteit toegevoegd zodat hier meer inzicht in kan worden verkregen;
- er is een transect (Transect SD) van noord naar zuid getrokken, zodat de invloed van de peilopzet ZAK en de peilverhoging in de zuidelijk gelegen peilvakken kan worden gevolgd. Hiervoor is een transect gemaakt met bestaande meetpunten en zijn er drie nieuwe meetlocaties toegevoegd om het transect te vormen;
- op twee locaties langs het transect zijn ook PQ's toegevoegd. Bovendien is er een PQ toegevoegd in een van de petgaten en een in het elzen/wilgenbos in De Schans;
- in petgaten wordt de oppervlaktekwaliteit gemeten. Oudere resultaten laten zien dat de petgaten onderling verschillen in waterkwaliteit en dus verschillen in potentie voor natuurontwikkeling. Er zijn twee meetpunten van de grondwaterkwaliteit toegevoegd om de koppeling te kunnen maken tussen de grondwater- en oppervlaktewaterkwaliteit;
- de bodems van de petgaten zijn ook van belang voor de natuurontwikkeling. Het is nodig dat de kwaliteit hiervan regelmatig wordt gemeten (bijvoorbeeld moet de bodem voor kranswieren zandig blijven);
- daarnaast zijn er waterbodemanalyses toegevoegd aan de locaties waar nu oppervlaktewatermonitoring plaats vindt in de petgaten.

Afbeelding 3.6 Meetopzet met nieuwe meetpunten in De Schans en De Dullaard



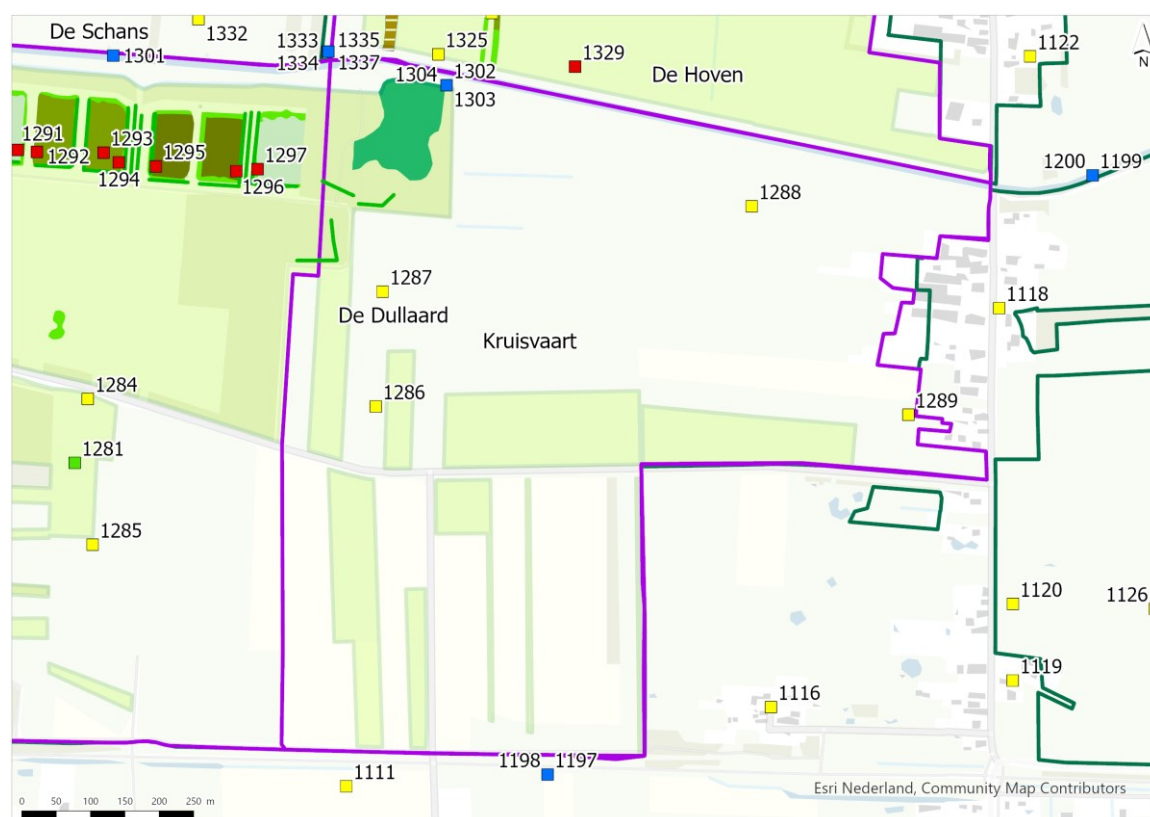
Tabel 3.4 Samenhang meetpunten met meetvragen in de De Schans en De Dullaard

| nr  | Meetvraag (c.q. deelvraag)                                                                                                                        | Relevante meetpunten                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SD1 | neemt de regionale stijghoogte (stijghoogte 1ste watervoerende pakket) toe als gevolg van de peilopzet in het ZAK?                                | peilbuizen transectSD: 1111, 1282 t/m 1286, 1330 t/m 1332, 89 t/m 93, ZAK owpeil (1179), owkwant: 94 t/m 98, 1298 t/m 1301, 1333 t/m 1337                                                                                                                 |
| SD2 | hoe verloopt het freatisch peilregime? Is deze voldoende om het kernbereik te kunnen halen in de wortelzone voor de beoogde doeltypen?            | 1282 t/m 1286, 1330 t/m 1332, 89 t/m 93. Toets aan (potentie) H6410, H7140A                                                                                                                                                                               |
| SD3 | is de toplaag voldoende voedselarm zodat deze binnen het kernbereik valt voor de beoogde doeltypen?                                               | 80, 81                                                                                                                                                                                                                                                    |
| SD4 | hoe ontwikkelt de grondwaterkwaliteit zich en geeft dit een gunstige kwaliteit voor de ontwikkeling van nat schraalland en vochtig hooiland?      | Gwkwal: 86, 87. Toets aan (potentie) H6410                                                                                                                                                                                                                |
| SD5 | hoe verloopt de waterkwaliteit en de botanische ontwikkeling in de petgaten, de graslanden naast en ten zuiden van de petgaten en de watergangen? | ecologie (bemonstering via werphark): 1499 t/m 1504, 82 t/m 85, 1281 en secties: 1234 t/m 1280, waterbodem: 99 t/m 105, owkwal: 1291 t/m 1297. Toets aan H3140, H3150 en H7140A. Bekijk ook gwkwal: 87, 152 in samenhang met waterkwaliteit petgat 5 en 6 |
| SD6 | is er sprake van wateroverlast in het deelgebied en in de omgeving als gevolg van de vernattingsmaatregelen? En zo ja in welke mate?              | vooral peilbuizen in de Schans (Winterdijk)                                                                                                                                                                                                               |

### Kruisvaart

In afbeelding 3.7 is de huidige meetopzet weergegeven. De huidige meetdichtheid in het gebied is laag. Er zijn een aantal peilbuizen aanwezig, maar er zijn weinig meetpunten van de biotiek en van de grondwater-, oppervlaktewater- en bodemkwaliteit. Hierdoor is het vormen van een synthese niet mogelijk.

Afbeelding 3.7 Meetopzet bestaande situatie Kruisvaart

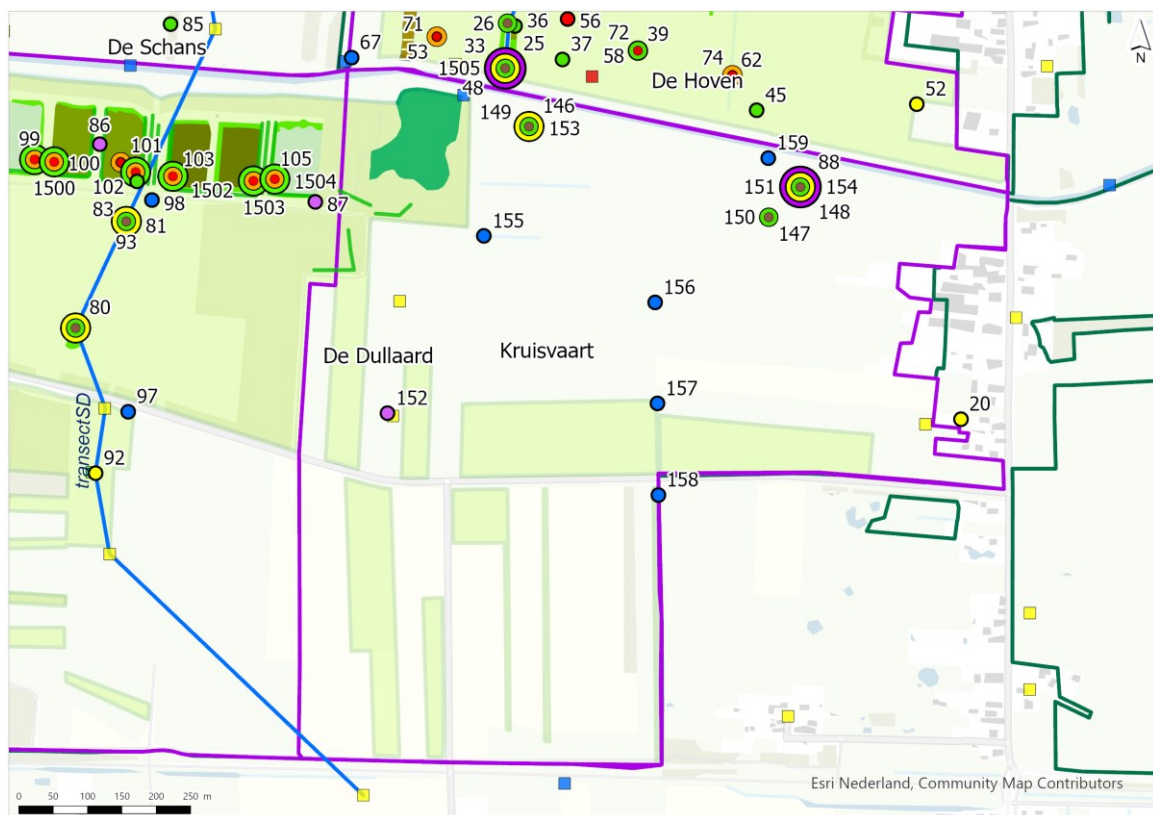




In afbeelding 3.7 is de nieuwe meetopzet weergegeven. De overwegingen achter de nieuwe meetopzet zijn als volgt:

- er komen in het gebied geen habitattypen voor, echter het gebied beschikt over potentie voor natuurontwikkeling en -uitbreiding, met name in het nieuw ingerichte deel;
- vooral de opbolling van de grondwaterstand in de dekzandkop en de peilopzet ZAK zijn hier sturend. Daarom zijn er meetpunten bij stuwen toegevoegd om het waterpeil te meten;
- er heeft herinrichting plaatsgevonden waarbij is geplagd. Er zijn bodemon monsters nodig om de ontwikkelingen van deze percelen te volgen;
- op locaties waar potentie voor nat schaalland aanwezig is (nabij het ZAK gelegen) zijn meetpunten toegevoegd om zowel de vegetatie (PQ), de bodemkwaliteit en grondwaterstand te monitoren;
- met een beperkte set aan meetpunten voor het grondwater zal al voldoende over het gebied te zeggen zijn.

Afbeelding 3.8 Meetopzet met nieuwe meetpunten in Kruisvaart





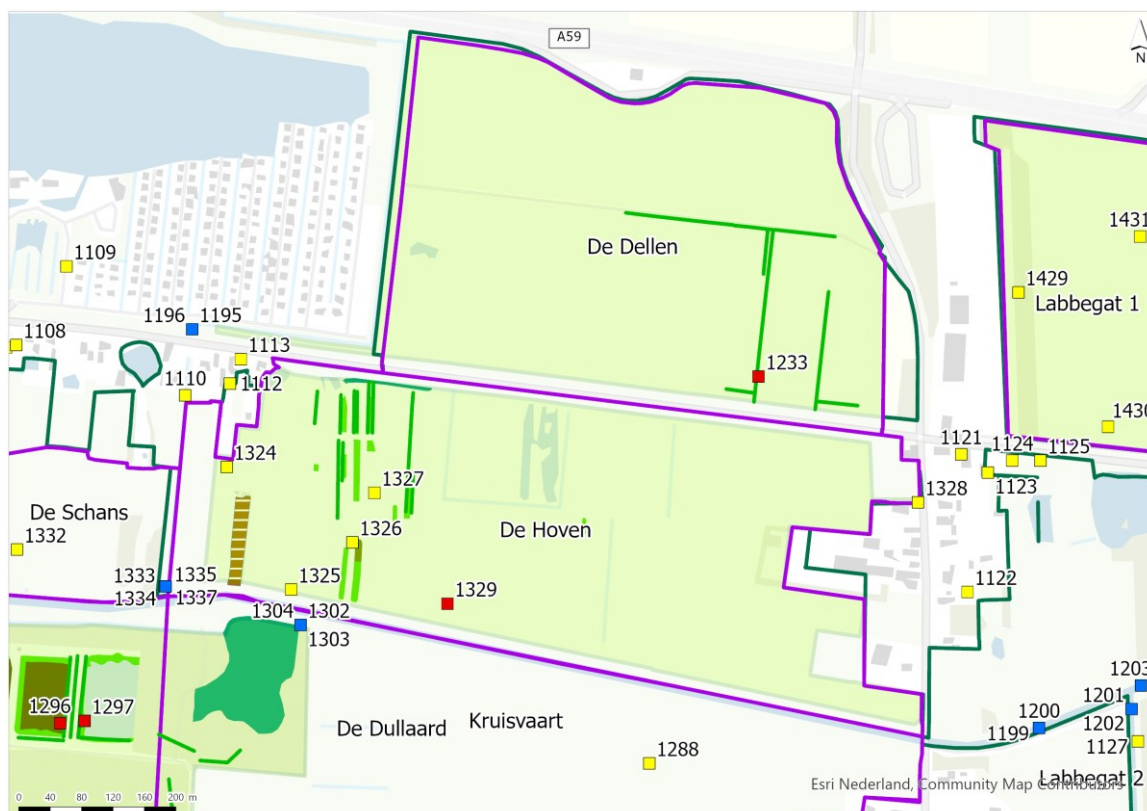
Tabel 3.5 Samenhang meetpunten met meetvragen in de Kruisvaart

| nr  | Meetvraag (c.q. deelvraag)                                                                                                                                               | Relevante meetpunten                                                                        |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| KV1 | neemt de regionale stijghoogte (stijghoogte 1ste watervoerende pakket) toe als gevolg van de peilopzet in het ZAK?                                                       | peilbuizen: 153, 154, 1287 t/m 1289, ZAK owpeil (1179), owkwant: 155 t/m 159, 1302 t/m 1304 |
| KV2 | wat is de grondwaterkwaliteit, en hoe verloopt het freatisch peilregime? Is deze voldoende om het kernbereik te kunnen halen in de wortelzone voor de beoogde doeltypen? | Gwkwal: 88, gwkwant: 1288, 153, 154. Toets aan H6410.                                       |
| KV3 | is de toplaag voldoende voedselarm zodat deze binnen het kernbereik valt voor de beoogde doeltypen?                                                                      | 146 t/m 148. Toets aan potentie H6410                                                       |
| KV4 | hoe ontwikkelt de grondwaterkwaliteit bovenstrooms van petgat 5 en 6 en is een relatie te leggen met de ontwikkelingen in die petgaten?                                  | 152, vergelijk met 87 en 1296, 1297                                                         |
| KV5 | hoe verloopt de botanische ontwikkeling in de graslanden (met name naast het ZAK)? Is er sprake van een uitbreiding en verbetering van H7140A en H3150?                  | 149 t/m 150                                                                                 |
| KV6 | is er sprake van wateroverlast in het deelgebied en in de omgeving als gevolg van de vernattingsmaatregelen? En zo ja in welke mate?                                     | met name 1289 en 20                                                                         |

### De Hoven en De Dellen

In afbeelding 3.9 is de huidige meetopzet weergegeven. De huidige meetdichtheid is momenteel middelmatig. Habitattypen worden met name in het westen van dit deelgebied aangetroffen, daar waar de meetdichtheid relatief hoog is. In het oosten is de meetdichtheid laag.

Afbeelding 3.9 Meetopzet bestaande situatie De Hoven & De Dellen



In afbeelding 3.10 is de nieuwe meetopzet weergegeven. De overwegingen achter de nieuwe meetopzet zijn als volgt:

- betreft Natura2000-gebied waarbij veel percelen zijn afgeplagd;
- uitbreiding van habitattypen richting het oosten en noordoosten is mogelijk, echter ontbreekt er monitoring op omgevingscondities;
- voor de Hoven (en De Dellen) is een grondwatertransect (zuid-noord) gemaakt (Transect HD). Op dit transect zijn nieuwe meetpunten gezet van de grondwaterkwantiteit, PQ's en bodemkwaliteit. Met het transect kunnen onder andere de invloeden van het ZAK en het afplaggen gemonitord kunnen worden;
- in de Hoven liggen veel slootjes met hoge natuurwaarden (verlandingsvegetaties, kranswierenwater en cetera). Deze natuurwaarden zijn afhankelijk van een goede oppervlaktewaterkwaliteit. Er zijn daarom 14 meetlocaties van de waterkwaliteit toegevoegd aan het meetnet. De meetpunten zijn verdeeld over De Dellen en De Hoven. De meeste slootjes zijn grondwater gevoed, omdat ze niet zijn aangetakt op het grotere oppervlaktewatersysteem. Daarom geven de oppervlaktewatermetingen ook inzicht in de grondwaterkwaliteit;
- er ontbreken meetpunten voor de bodemkwaliteit. Er zijn daarom enkele locaties toegevoegd om de ontwikkeling van de bodemchemie te volgen.

Afbeelding 3.10 Meetopzet met nieuwe meetpunten in De Hoven en De Dellen



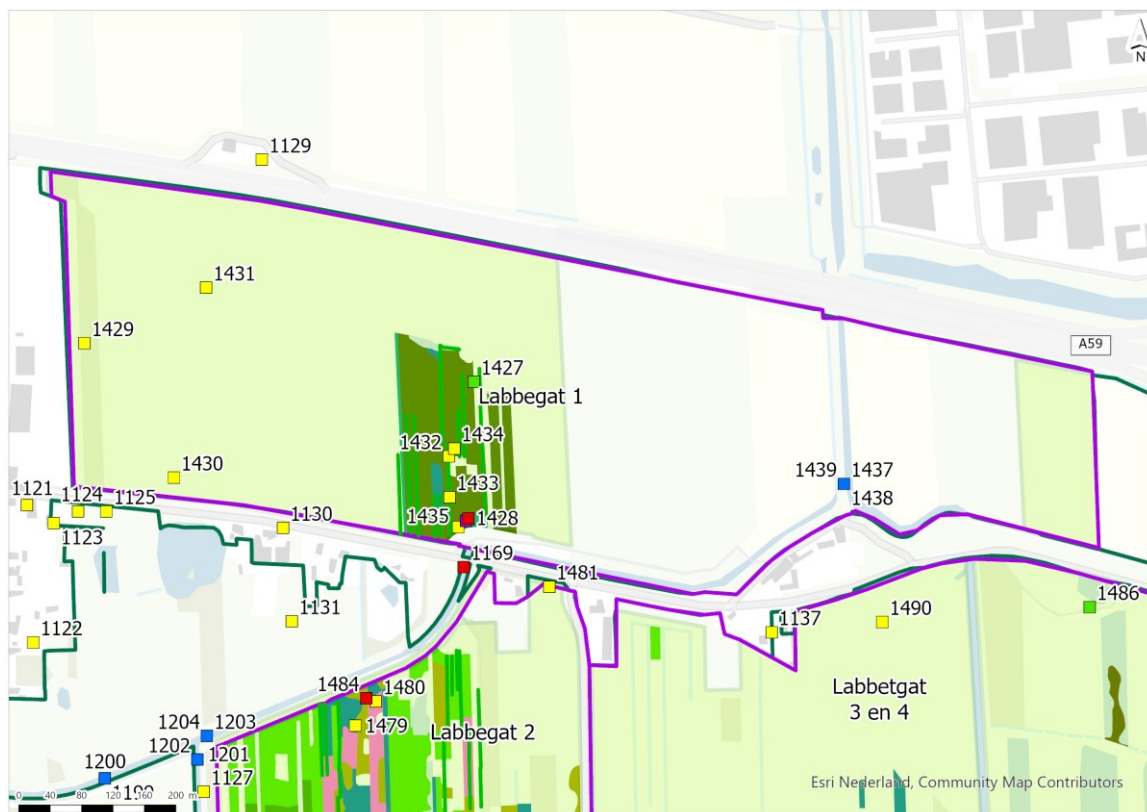
Tabel 3.6 Samenhang meetpunten met meetvragen in De Hoven en De Dellen

| nr  | Meetvraag (c.q. deelvraag)                                                                                                                                                                            | Relevante meetpunten                                                                                                                                             |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HD1 | neemt de regionale stijghoogte (stijghoogte 1ste watervoerende pakket) toe als gevolg van de peilopzet in het ZAK?                                                                                    | peilbuizen transect HD: 48 t/m 51, 246, 1325 t/m 1327, ZAK owpeil (1179), owkwant: 67 t/m 70                                                                     |
| HD2 | wat is de grond –en oppervlaktewaterkwaliteit, en hoe verloopt het freatisch peilregime? Is deze voldoende om het kernbereik te kunnen halen voor de beoogde doeltypen (H6410, H7140A, H3140, H3150)? | gwkwat : 1505, 1506, gwkwant: 48 t/m 51, 246, 1325 t/m 1327. owkwat: 53 t/m 62, 65, 66, 1233, 1329. bodemkwat: 25 t/m 31. Toets aan H6410, H7140A, H3140, H3150. |
| HD3 | is de kwaliteit van de waterbodem voldoende zodat deze binnen het kernbereik valt voor de beoogde doeltypen (H3130, H3140, H3150) en treedt verbetering op naar het oosten?                           | 71 t/m 74, 77 t/m 79.                                                                                                                                            |
| HD4 | wat is de botanische ontwikkeling in de graslanden en de watergangen? Is er uitbreiding van kenmerkende soorten?                                                                                      | PQ's 33 t/m 45 en secties . Controleer ook vlakdekkende vegetatiekarteringen.                                                                                    |
| HD5 | is er sprake van wateroverlast in het deelgebied en in de omgeving als gevolg van de vernattingsmaatregelen? En zo ja in welke mate?                                                                  | 16, 52, 1112, 1113, 1328 en transect W2: 11 t/m 13 en W3: 23, 24.                                                                                                |

### Labbegat I

In afbeelding 3.11 is de huidige meetopzet weergegeven. De huidige meetdichtheid is matig. Er liggen 5 peilbuizen in het gebied, één PQ, lijntrajecten, twee oppervlaktewaterkwaliteitspunten en er is een oppervlaktewaterkwantiteitspunt in het oosten. De meeste monitoringspunten liggen in de gebieden met habitattypen.

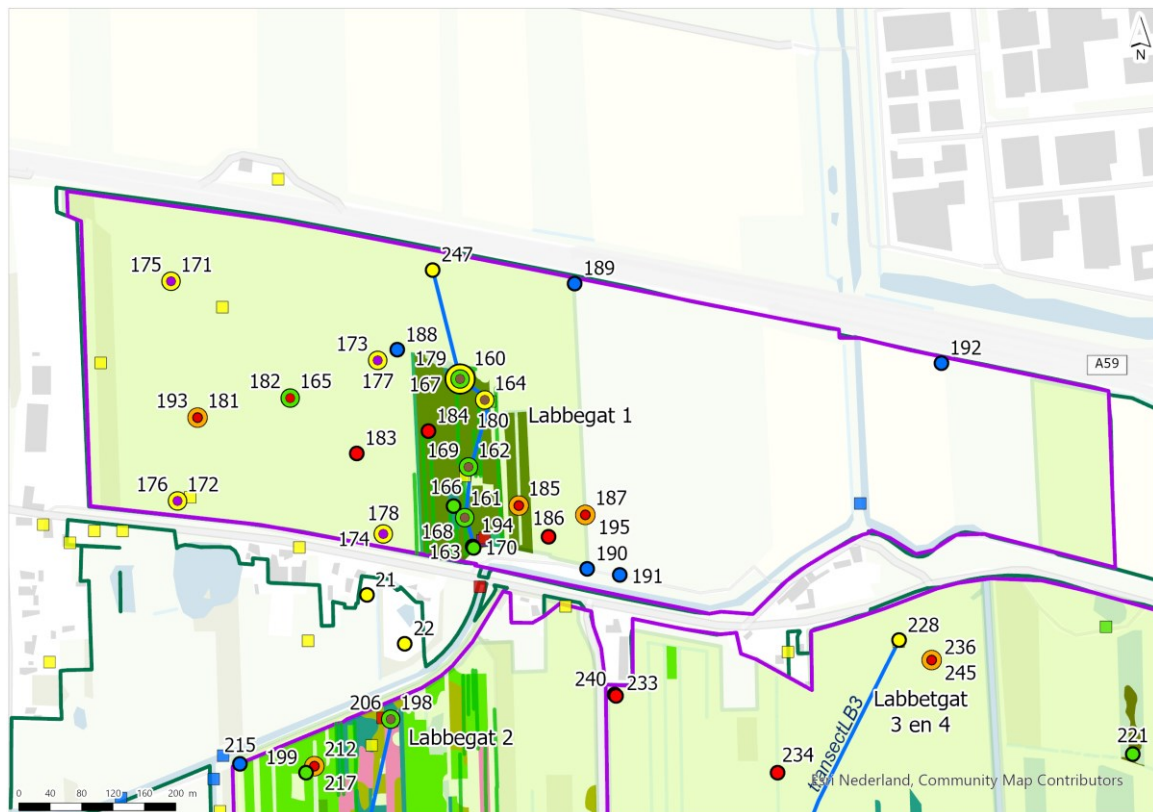
Afbeelding 3.11 Meetopzet bestaande situatie Labbegat I



In afbeelding 3.12 is de nieuwe meetopzet weergegeven. De overwegingen achter de nieuwe meetopzet zijn als volgt:

- betreft Natura2000-gebied en beschikt over een hoge dichtheid aan habitattypen;
- specifiek de Kalkmoerassen zijn achteruit gegaan in dit deelgebied. Om die reden een sterke inzet van monitoring gewenst;
- zowel het grond- als het oppervlaktewater speelt een belangrijke rol op de aanwezige natuurwaarden (zowel in de sloten als op het land, bijvoorbeeld kalkmoeras en kranswierwateren). Om de kwaliteit, en eventuele veranderingen, hierbij in het oog te houden zijn er meerdere metingen van de oppervlaktewaterkwaliteit, bodemkwaliteit en vegetatie toegevoegd. De metingen van de bodemchemie zijn tevens belangrijk voor het monitoren van het hydrologisch herstel (monitoren van het mogelijk ontstaan van regenwaterlenzen). Daarnaast zijn er peilbuizen toegevoegd waar de grondwaterkwantiteit en -kwaliteit gemonitord kan worden;
- er is invulling gegeven aan de behoefte aan een transect waarmee het effect van peilopzet omliggende peilvakken en het ZAK kan worden gevolgd (Transect LB1).
- dit geldt ook voor de waterbodems waarbij goed inzicht moet zijn in de verhouding tussen (slib)rijkere bodems, met belang voor o.a. modderkruipers, als zandige bodems, van belang voor o.a. de kranswierwateren.

Afbeelding 3.12 Meetopzet met nieuwe meetpunten in Labbegat I





Tabel 3.7 Samenhang meetpunten met meetvragen in Labbegat I

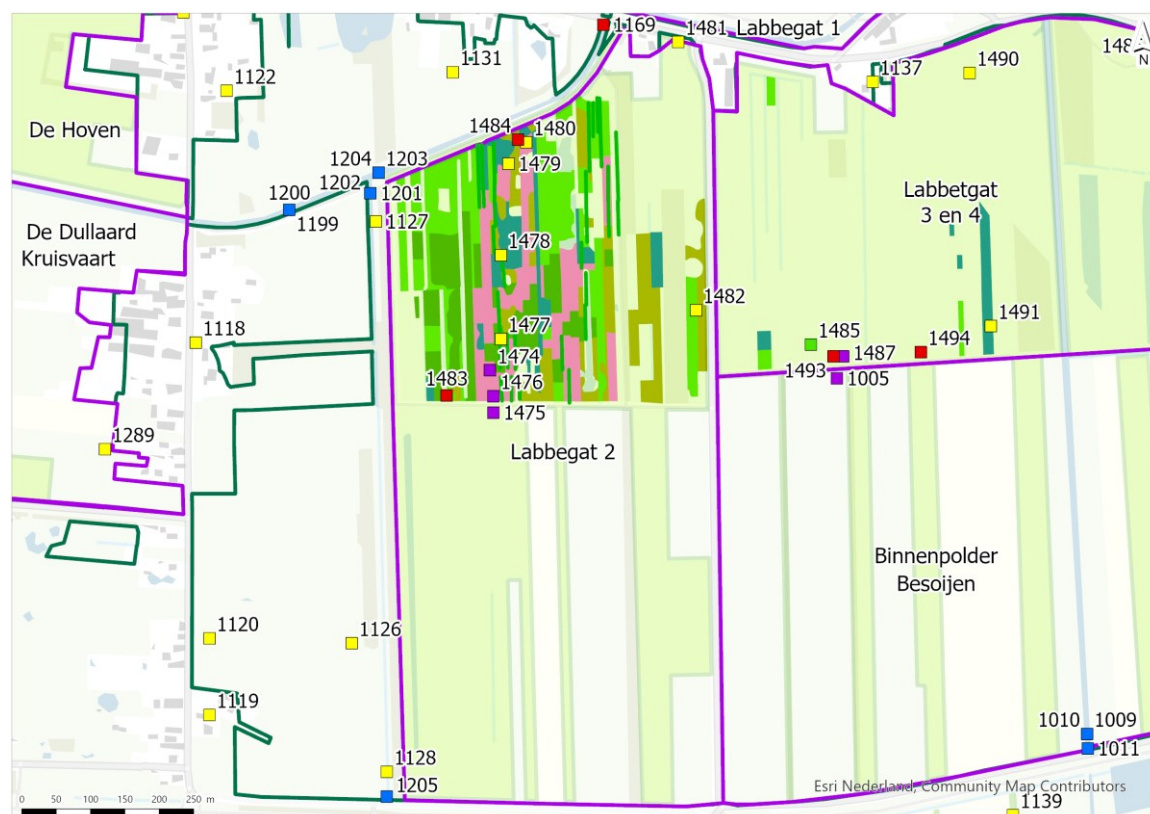
| nr   | Meetvraag (c.q. deelvraag)                                                                                                                                                                                               | Relevante meetpunten                                                                                                                                                  |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LB11 | neemt de regionale stijghoogte (stijghoogte 1ste watervoerende pakket) toe als gevolg van de peilopzet in het ZAK en de peilopzet in omliggende peilvakken?                                                              | peilbuizen transect LB1: 175 t/m 180, 247 en 1429 t/m 1435. Met name diepe filters. ZAK peil 1203. owkwant: bestaand 1437 t/m 1439 en nieuw 188 t/m 192.              |
| LB12 | wat is de grondwaterkwaliteit, en hoe verloopt het freatisch peilregime? Hoe is de bodemkwaliteit en kwaliteit poriewater? Is deze voldoende om het kernbereik te kunnen halen voor de beoogde doeltypen (H6410, H7230)? | Gwkwal: 171 t/m 174 en 1428, gwkwant: 175 t/m 180, 247. 1429 t/m 1435. De ondiepe filters. Bodemkwaliteit: 160 t/m 164 Poriewater: 1510, 1511. Toets aan H6410, H7230 |
| LB13 | is de kwaliteit van de waterbodem en de waterkwaliteit voldoende zodat deze binnen het kernbereik valt voor de beoogde doeltypen (H3140) en treedt er uitbreiding op?                                                    | waterbodem: 193 t/m 195, owkwant: 181 t/m 187, 1436. Toets aan H3140.                                                                                                 |
| LB14 | wat is de botanische ontwikkeling van de terrestrische habitattypen en de habitattypen in de watergangen? Is er toename van basenrijke soorten en afname van soorten die verzuring indiceren?                            | PQ's: 165 t/m 170, 1427, secties: 1404 t/m 1426                                                                                                                       |
| LB15 | is er sprake van wateroverlast in het deelgebied en in de omgeving als gevolg van de vernattingsmaatregelen? En zo ja in welke mate?                                                                                     | met name 1129 en transect W1: 17 t/m 19                                                                                                                               |

## Labbegat II

In

afbeelding 3.13 is de huidige meetopzet weergegeven. De huidige meetdichtheid is middelmatig door de lage dichtheid in het zuidelijk deel van het gebied. Een hoge meetdichtheid is echter wel gewenst vanwege de hoge concentratie aan habitattypen.

Afbeelding 3.13 Meetopzet bestaande situatie Labbegat II. Voor legenda habitattypen zie paragraaf 7.1

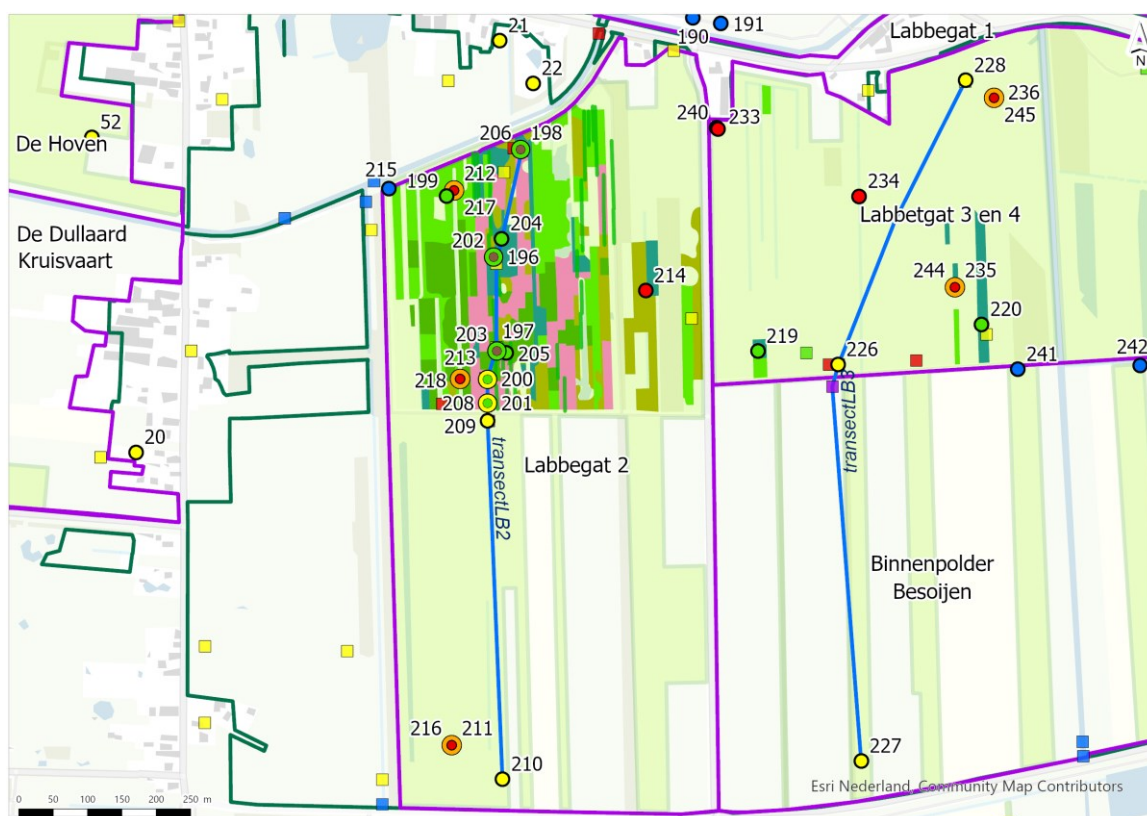




In afbeelding 3.14 is de nieuwe meetopzet weergegeven. De overwegingen achter de nieuwe meetopzet zijn als volgt:

- betreft Natura2000-gebied en beschikt over een hoge dichtheid aan habitattypen waardoor een hoge dichtheid aan PQ's gewenst is;
- er zijn veel gradiënten op kleinschalig niveau aanwezig waardoor een hoge meetdichtheid nodig is;
- in het zuiden van het gebied is een oppervlaktewatermeting toegevoegd om instroom van stoffen uit de zuidelijk gelegen percelen te monitoren;
- zowel het grond- als het oppervlaktewater speelt een belangrijke rol op de aanwezige natuurwaarden (zowel in de sloten als op het land). Onder natte omstandigheden kan oppervlaktewater uit Labbegat 3 aangevoerd worden naar Labbegat 2. Dit aangevoerde water kan zich oppervlakkig verdelen in Labbegat 2. Om te bepalen of deze aanvoer optreedt en of de waterkwaliteit voldoet, wordt de oppervlaktewaterstand en oppervlaktewaterkwaliteit nabij de stuw van Labbegat 3 gemeten;
- ook de bodem is een belangrijke factor voor de aanwezige natuurwaarden, daarom zijn er drie monsternamepunten voor bodemchemie toegevoegd. Het is met name van belang om te monitoren of er basenrijk grondwater in de wortelzone komt;
- dit geldt ook voor de waterbodems waarbij goed inzicht moet zijn in de verhouding tussen (slib)rijkere bodems, met belang voor o.a. modderkruipers, als zandige bodems, van belang voor o.a. de kranswierwateren.

Afbeelding 3.14 Meetopzet met nieuwe meetpunten in Labbegat II. Voor legenda habitattypen zie paragraaf 7.1



Tabel 3.8 Samenhang meetpunten met meetvragen in Labbegat II

| nr    | Meetvraag (c.q. deelvraag)                                                                                                                                                                                                       | Relevante meetpunten                                                                                                                                           |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LBII1 | neemt de regionale stijghoogte (stijghoogte 1ste watervoerende pakket) toe als gevolg van de peilopzet in het ZAK?                                                                                                               | peilbuizen transect LB2: 1477 t/m 1482 en 207 t/m 210. Met name diepe filters. ZAK peil (meetpunt 1203), owkwant: 215                                          |
| LBII2 | wat is de grondwaterkwaliteit en bodemkwaliteit, en hoe verloopt het freatisch peilregime? Is deze voldoende om het kernbereik te kunnen halen voor de beoogde doeltypen (H4030A, H6410, H7140A en H7150)?                       | Gwkwal: 1474 t/m 1476 bodemkwaliteit: 196 t/m 198, freatisch peil: 1477 t/m 1482 en 207 t/m 210. De ondiepe filters. Toets aan H4030A, H6410, H7140A en H7150. |
| LBII3 | is het waterpeilregime en de kwaliteit van de waterbodem voldoende zodat deze binnen het kernbereik valt voor de H3130 en treedt uitbreiding op?                                                                                 | owkwat: 211 t/m 214, 1483, 1484. waterbodembodemkwal: 216 t/m 218, owkwant: 215                                                                                |
| LBII4 | wat is de botanische ontwikkeling van de terrestrische habitattypen en de habitattypen in de watergangen? Is er toename van basenrijke soorten en afname van soorten die verzuring indiceren? Komen er meer kenmerkende soorten? | PQ's: 199 t/m 206, secties: 1440 t/m 1473                                                                                                                      |
| LBII5 | is er sprake van wateroverlast in het deelgebied en in de omgeving als gevolg van de vernattingsmaatregelen? En zo ja in welke mate?                                                                                             | 1131, 1128, 21, 22. Transect W3: 23, 24                                                                                                                        |

### Labbegat III, IV en binnenpolder Besoijen

In afbeelding 3.15 is de huidige meetopzet weergegeven. De huidige meetdichtheid is hoog. Er zijn enkele grondwatermeetpunten, grondwaterkwaliteitsmetingen en oppervlaktewaterkwaliteitsmeetpunten. Met betrekking tot hydrologie staan Labbegat 3 en 4 sterk in verbinding met Binnenpolder Besoijen.

Afbeelding 3.15 Meetopzet bestaande situatie Labbegat III, IV en binnenpolder Besoijen



In afbeelding 3.16 is de nieuwe meetopzet weergegeven. De overwegingen achter de nieuwe meetopzet zijn als volgt:

- betreft Natura2000-gebied waar recentelijk habitattypen zijn aangetroffen, wat indiceert dat er overwegend gunstige omgevingscondities aanwezig zijn;
- er ontbreken in de huidige meetopzet voornamelijk oppervlaktewaterkwaliteitsmetingen en bodemkwaliteitsmetingen. Deze zijn toegevoegd in de nieuwe meetopzet. Instroom vanuit het zuiden (Binnenpolder Besoijen) is van belang, daarom zijn op de grens ook waterkwantiteitsmeetpunten toegevoegd. De ontwikkeling van het oppervlaktewaterpeil in peilvak GPG00495 is daarnaast relevant voor Labbegat IV en Labbegat III, daarom is hier ook een meetpunt toegevoegd;
- huidige PQ's liggen op enige afstand van overige meetpunten en habitattypen. Daarom zijn er nog een paar PQ's toegevoegd.

Afbeelding 3.16 Meetopzet met nieuwe meetpunten in Labbegat III, IV en binnenpolder Besoijen



Tabel 3.9 Samenhang meetpunten met meetvragen in Labbegat III, IV en binnenpolder Besoijen

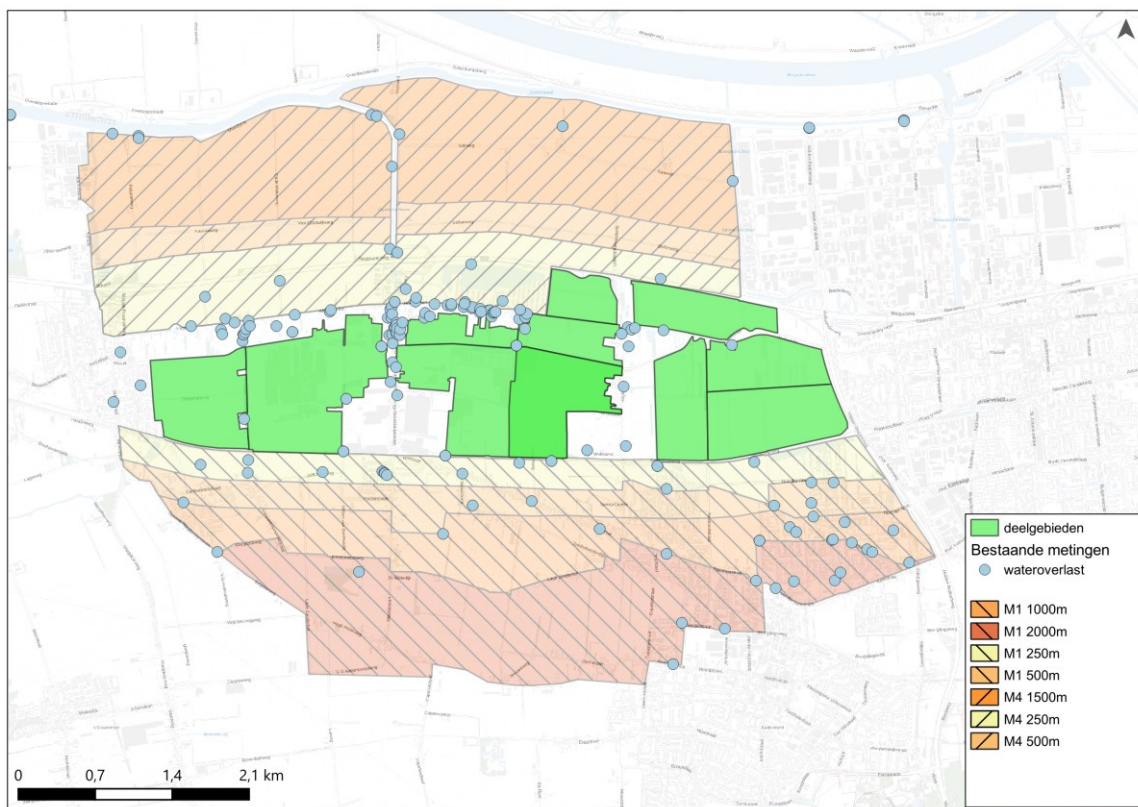
| nr     | Meetvraag (c.q. deelvraag)                                                                                                                                                                                                                                                                       | Relevante meetpunten                                                                                                                                                                      |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LBIII1 | neemt de stijghoogte in Labbegat III en IV toe als gevolg van peilopzet in binnenpolder Besoijen?                                                                                                                                                                                                | peilbuizen transect LB3 en transect LB4 met diepe filters van 1007,1008, 1490 t/m 1492 en 226 t/m 232. owkwant: 1009 t/m 1011 en 240 t/m 243.                                             |
| LBIII2 | wat is de grondwaterkwaliteit, en hoe verloopt het freatisch peilregime? Is deze voldoende om het kernbereik te kunnen halen voor de beoogde terrestrische doeltypen (H6410, H7140A)? Treedt voor de terrestrische doeltypen voldoende buffering op in de wortelzone om verzuring tegen te gaan? | Gwkwal: 1005, 1006 en 1487 t/m 1489, freatisch: ondiepe filters van 1007,1008, 1490 t/m 1492 en 226 t/m 232. Toets aan H6410 en H7140A. Milieu-indicatie van PQ's 219 t/m 225, 1485, 1486 |
| LBIII3 | is de bodemkwaliteit voldoende voor de beoogde doeltypen (wordt bijvoorbeeld kernbereik voor voedselrijkdom gehaald)?                                                                                                                                                                            | bodemkwal: nog geen meetpunten, testen na afplaggen. Er is een kaart uit 2007 met een indicatie voor bodemkwaliteit.                                                                      |
| LBIII4 | is het waterpeilregime, de oppervlaktewaterkwaliteit en de kwaliteit van de waterbodem voldoende zodat deze binnen het kernbereik valt voor H3140 en H3150?                                                                                                                                      | oppervlaktewaterpeil handmatig bij owkwat meetlocaties, owkwat: 233 t/m 239, 1493, 1494, waterbodemkwal: 244, 245. Toets aan H3140 en H3150.                                              |
| LBIII5 | wat is de botanische ontwikkeling van de terrestrische habitattypen en de habitattypen in de watergangen? Is er toename van basenrijke soorten en afname van soorten die verzuring indiceren? Komen er meer kenmerkende soorten?                                                                 | PQ's 219 t/m 225, 1485, 1486                                                                                                                                                              |
| LBIII6 | is er sprake van wateroverlast in het deelgebied en in de omgeving als gevolg van de vernattingsmaatregelen? En zo ja in welke mate?                                                                                                                                                             | 1137, Transect W3: 23, 24.                                                                                                                                                                |

### Wateroverlast buiten Natura 2000

Afbeelding 3.17 toont bestaande peilbuizen in de zones ten noorden en ten zuiden van de Westelijke Langstraat. Deze zones zijn opgesteld op basis van de effectscenari's M1 en M4 (zie paragraaf 2.2.2 en lit. 36) en zijn bepaald op basis van de afstand tot de deelgebieden. Aan de oost en westzijde van het projectgebied zijn geen zones opgenomen omdat op basis van de effectscenari's daar geen significante effecten worden verwacht. Er zijn al veel peilbuizen aanwezig in de zone met bebouwing langs de Winterdijk, de Hoofdstraat, de Waspiksedijk en 't Vaartje. Ook zijn er diverse peilbuizen aanwezig in het zuiden waar bebouwing aanwezig is. De bebouwing en de peilbuizen liggen vrijwel altijd op locaties waar het maaiveld relatief hoog is waardoor het risico op wateroverlast gering is. Waar het aan ontbreekt zijn peilbuizen in landbouwgebied waar eventuele wateroverlast kan ontstaan.



Afbeelding 3.17 Bestaande peilbuizen ten behoeve van wateroverlast in de bufferzone ten noorden en ten zuiden van de Westelijke Langstraat

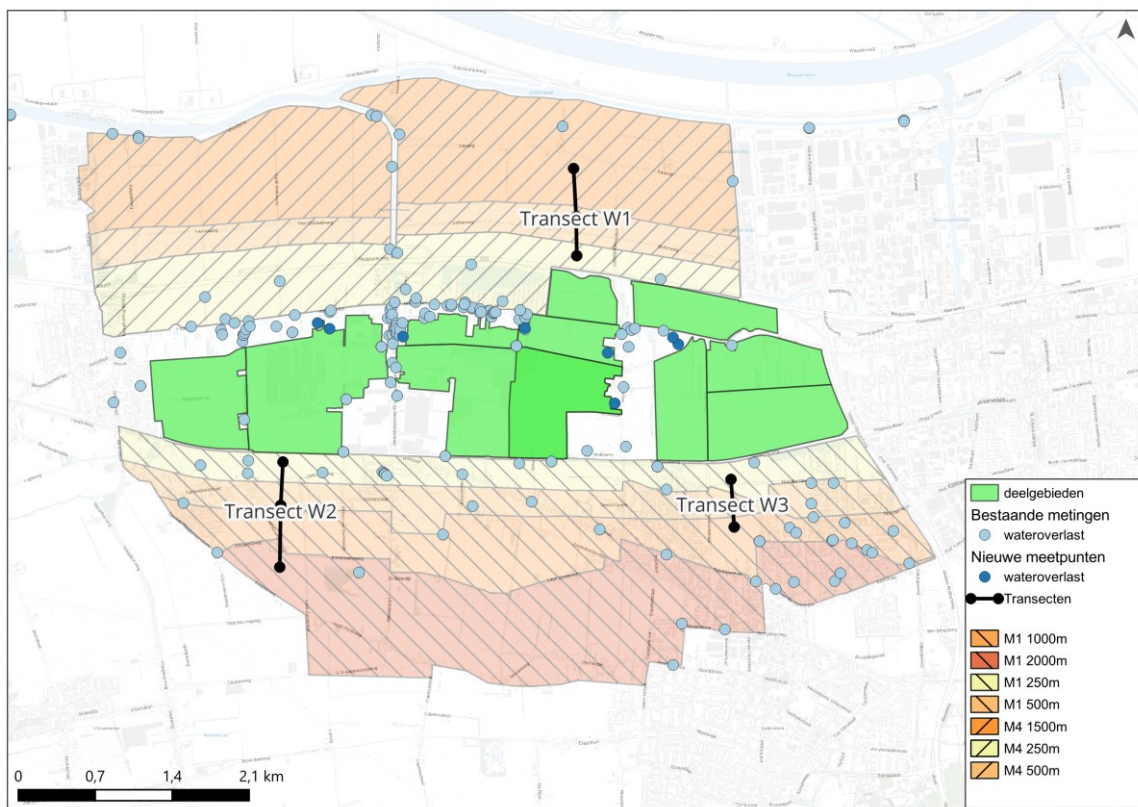


Om een beeld te krijgen van het mogelijke risico op wateroverlast wordt daarom voorgesteld om enkele freatische peilbuizen met enkel filter te plaatsen in een transect vanaf de begrenzing van het natuurgebied. Het voorstel is om peilbuizen bij te plaatsen op locaties waar landbouw aanwezig is, de GHG al relatief hoog is en waar de sterkste grondwaterstandsstijging wordt voorspeld met het grondwatermodel.

Voorstel voor de meetopzet met nieuwe peilbuizen is aangegeven in afbeelding 3.18. De zwarte punten zijn nieuwe peilbuis locaties. In totaal gaat het om 8 extra peilbuizen (freatisch, enkel filter). Hierbij zijn de transecten zo geplaatst dat deze een zone liggen waar de grootste stijging in grondwaterpeil wordt verwacht. Aan de noordzijde is slechts een transect onderscheiden nabij de Dellen. Externe maatregelen zijn ook berekend in het noordwesten, maar deze zijn minder effectief doordat de grens van het natuurgebied verder afligt van het gebied met de maatregelen, terwijl er wel risico is op een toename in wateroverlast.



Afbeelding 3.18 Nieuwe peilbuizen ten behoeve van het meten van wateroverlast in drie transecten in de zones met maatregelen ten noorden en ten zuiden van de Westelijke Langstraat. Bestaande peilbuizen handhaven in verband met controle op wateroverlast in bebouwd gebied



Naast deze transecten wordt ook gekeken naar specifieke objecten binnen en buiten het projectgebied waarbij wateroverlast een mogelijk probleem kan zijn op basis van de verwachte effecten. Op de een aantal locaties zijn al peilbuizen aanwezig, maar dat is niet in alle gebieden het geval. Op enkele locaties wordt, na overleg met het waterschap, een extra meetpunt voorgesteld voor het meetnetwerk. Deze locaties zijn weergegeven in Afbeelding 3.18 naast de transecten. Voor al deze punten geldt dat deze dicht bij de grenzen van de deelgebieden liggen en dat deze een lage maaiveld hoogte hebben ten opzichte van andere percelen. Hierdoor zijn deze locatie mogelijk extra gevoelig voor wateroverlast. De locaties van de punten zijn zo gekozen dat deze buiten de deelgebieden liggen. In alle gevallen gaat het om een freatische peilbuis met enkel filter (totaal 5 filters).

# 4

## MEETMETHODEN

### 4.1 Doel

Doel van dit hoofdstuk is om per meetlocatie inzicht te geven in de bemonsteringswijze, analysemethode, meetmethode en meetfrequentie.

### 4.2 Waterregime

#### 4.2.1 Meteorologische gegevens

Voor het verklaren van extreme waterpeilen (grondwater, oppervlaktewater) dienen waarden te worden vergeleken met meteorologische meetreeksen (neerslag, verdamping). Het KNMI heeft een meteorologisch station ten noorden van de Langstraat (356 Herwijnen) en ten zuiden van de Langstraat (350 Gilze-Rijen). Hier wordt neerslag per uur gemeten. Doordat de Langstraat halverwege ligt kan een goede indruk van de neerslag en verdamping worden verkregen door de uur waarden van beide stations te middelen<sup>1</sup>. Op meteobase.nl staat ook een neerslagstation aangegeven nabij de Langstraat (in Nieuwstraat) met metingen per etmaal. Ter controle kunnen gemiddelde waarden (per etmaal) van de twee KNMI stations worden vergeleken met de waarden voor Nieuwstraat. Op meteobase.nl kan ook de referentie verdamping (Makkink) op uur basis worden gedownload. De informatie is van belang bij tijdreeksanalyse om meteo-effecten te kunnen scheiden van ingrepen in de waterhuishouding.

#### 4.2.2 Oppervlaktewaterregime

##### Plaatsing nieuwe meetpunten

Het gebied is goed uitgerust met meetpunten, maar voor aan aantal peilvakken ontbreken er meetpunten. Hier zijn aanvullende meetpunten nodig die bij voorkeur op een vergelijkbare manier worden aangelegd als veel (recente) bestaande meetpunten.

##### Bemonsteringswijze en meetfrequentie

Bemonsteringswijze van het oppervlaktewaterpeil dient te worden uitgevoerd met divers<sup>2</sup>, bij voorkeur telemetrische divers<sup>3</sup> zodat de beheerder over actuele informatie beschikt en direct kan zien wanneer een meetpunt geen juiste gegevens registreert. WSBD maakt al gebruik van telemetrische meetpunten voor oppervlaktepeilen, maar de informatie wordt nog niet centraal ontsloten via een openbare WebViewer zoals wel het geval is bij grondwaterstanden. Een telemetrische meetsysteem is duurder in aanschaf en installatie dan gewone divers, maar doordat er wordt bespaard op veldbezoeken is een dergelijk systeem netto goedkoper dan gewone divers. Qua meetfrequentie is voor oppervlaktewater 1 meting per uur gebruikelijk.

---

<sup>1</sup> <https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/uurgegevens>.

<sup>2</sup> <https://www.royaleijkelkamp.com/products/monitoring/sensors-and-probes/water-level-sensors/td-diver/>.

<sup>3</sup> <https://www.royaleijkelkamp.com/products/monitoring/data-communication-and-management/modems/gdt-multiple/>.

## Analyse

Bij de analyse van de gegevens dienen de meetreeksen eerst te worden gecontroleerd. De peilen dienen een logisch verloop te hebben gegeven de meteo en afspraken rondom peilvakken. Extreme outliers en onrealistische sprongen in de data moeten worden verwijderd. De metingen dienen te worden vergeleken met afspraken rondom de streefpeilen per peilvak [lit. 23]. Naast het afleiden van gemiddelde waarden dient te worden gecontroleerd of de waarden binnen de afgesproken bandbreedte van de flexibele peilen blijven. Tijdreeksanalyse is nodig om de effecten van de meteo te scheiden van effecten van waterhuishoudkundige inrichting.

### 4.2.3 Grondwaterregime

Het grondwaterregime is een belangrijke indicator om te bepalen of de maatregelen het gewenste effect geven op de grondwaterstand. Dit kan worden gemeten met behulp van peilbuizen. Hiervoor wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van bestaande peilbuizen in het gebied. Deze punten worden waar nodig aangevuld zodat de meetvragen kunnen worden beantwoord.

Voor de bestaande meetpunten geldt dat, voordat deze kunnen worden opgenomen in het monitoringsnetwerk, de werking van deze meetpunten moeten worden gecontroleerd. Hierbij is het van belang dat het filter naar behoren functioneert en dat de rest van de peilbuis intact is. Daarnaast is een aandachtspunt om de metadata van de bestaande peilbuizen te controleren (bijvoorbeeld: filterdieptes en maaiveldhoogtes).

#### Peilopname en meetfrequentie

De grondwaterstanden in de peilbuizen dienen te worden gemeten met automatische peilopnemers (divers). Ook hier geldt dat de voorkeur uitgaat naar telemetrische divers zodat online informatie kan worden gecontroleerd. De meetfrequentie dient ten minste 1 maal per dag te zijn. De divers dienen elke 3 maanden te worden uitgelezen. Daarbij dient ook een handmetingen te worden uitgevoerd. Deze handmeting moet worden gedaan terwijl de diver nog in de peilbuis zit. Fouten in de divermeting dienen te worden gecorrigeerd aan de hand van de handmatige metingen.

#### Validatie van meetgegevens

Voor de peilopname, wijze van inlezen, compensatie en validatie van de meetgegevens wordt verwezen naar het bestaande protocol: Kwaliteitsborging grondwaterstands- en stijghoogtegegevens - Protocol voor Datakwaliteitscontrole (QC), 2018 (v2.0) [lit. 47] en het Handboek meten van grondwaterstanden in peilbuizen [lit. 22], waar de grondwaterkwaliteitsmetingen binnen het Beleidsmeetnet Verdroging ook aan moeten voldoen [lit. 42]. Om het risico op meetfouten bij de divers te verkleinen dient de luchtdruk te worden gemeten. Dit kan worden uitgevoerd met een zogenaamde baro-diver. Deze diver meet de luchtdruk boven het waterpeil in een peilbuis. Hiermee kan de lokale luchtdruk worden gemeten, hiervoor wordt geadviseerd om ten minste 2 meetpunten in het projectgebied te plaatsen om uitval of afwijkende registratie te kunnen opvangen. Eventueel kunnen luchtdruk gegevens van het dichtstbijzijnde KNMI-station (Station Gilzen-Rijen op een afstand van ca. 14 km) worden gebruikt als back-up.

Met behulp van de handmetingen en de luchtdruk metingen kan de juiste werking van de divers worden gecontroleerd. Door het uitlezen en handpeilen van tenminste elke 3 maanden kan hierdoor het dataverlies worden beperkt tot een periode van maximaal 3 maanden.

Naast het controleren van de juiste werking van de divers dient ook de data te worden gevalideerd (zie hiervoor [lit. 47]). Hiervoor moet elke meetreeks worden gecontroleerd op juistheid van de data. Hierbij wordt, onder andere, gekeken naar:

- data buiten het meetbereik van de diver. Bijvoorbeeld onder de onderzijde van de peilbuis of boven de bovenkant van de buis;
- hydrologisch niet plausible data. Bijvoorbeeld metingen ver boven het maaiveld waar dit niet de verwachting is;
- extreem afwijkende waardes. Bijvoorbeeld een zeer lage meting die buiten de verwachte range van de betreffende meetlocatie ligt;
- constante metingen voor een langere periode. Dit kan een indicatie zijn voor het niet goed functioneren van de peilbuis of diver.

Deze datavalidatie is noodzakelijk voor de juistheid van de gegevens. Ook deze stap dient elke 3 maanden herhaald te worden. Hiermee kunnen eventuele problemen met het meetpunt tijdig worden opgespoord om zo het dataverlies te beperken. Voor de analyses zoals beschreven in hoofdstuk 5 is het ook nodig om de meetreeksen te valideren.

## 4.3 Waterkwaliteit

### 4.3.1 Grondwaterkwaliteit

#### Plaatsing nieuwe meetpunten

In 2020 zijn een aantal grondwaterkwaliteitsmeetpunten geplaatst in opdracht van Waterschap Brabantse Delta. De methode lijkt consistent te zijn met de handreiking [lit. 12] en het is gewenst om die methode ook te hanteren voor de nieuwe meetpunten.

#### Bemonstering en meetfrequentie

Waterschap Brabantse Delta monitort momenteel al diverse locaties de grondwaterkwaliteit. De grondwaterkwaliteitsmetingen (inclusief validatie) dienen te voldoen aan de richtlijn Handboek Platform Meetnetbeheerders Monitoring Bodem- en Grondwaterkwaliteit [lit. 43,] waar de grondwaterkwaliteitsmetingen binnen het Beleidsmeetnet Verdroging ook aan moeten voldoen. Vaak gaat het om meetpunten waar de grondwaterkwaliteit wordt bepaald voor zowel het ondiepe als het diepe filter. Dergelijke metingen zijn essentieel voor een correcte analyse. Het ondiepe filter is meest relevant voor het bepalen van de standplaatscondities (beïnvloeding wortelzone) en het diepere filter is relevant voor de beoordeling van systeemherstel (welke vervuiling is nog onderweg). Het diepe filter is een meer stabiel milieu dan de ondiepe filter.

De aanvoer van basenrijk grondwater vindt over het algemeen met name plaats aan het eind van het hydrologisch winterhalfjaar (februari-maart), wanneer de grondwaterstand in het gebied zijn hoogste jaarlijkse stand bereikt (GHG). In de praktijk blijkt het waterschap nu de metingen uit te voeren in april en oktober (eenmaal december). De meting rond februari-maart is een must. Doordat er een jaarlijkse variatie is in zomer en winter en de zomer het groeiseizoen is wordt aangeraden ook één keer aan het eind van de zomer (september) te meten. Dit geldt minimaal voor het ondiepe filter. Voor het diepe filter is waarschijnlijk een meting per jaar voldoende, maar dat zou moeten blijken na eerst 2 maal per jaar te meten. In de kostenraming is uitgegaan van 2x per jaar (mrt, sep) meten in het ondiepe filter en 1x per jaar (sep) in het diepe filter.

De grondwaterkwaliteit wordt gemeten door het grondwater te bemonsteren uit peilbuizen. Voor het verzamelen van een monster wordt eerst het water in het filter afgepompt. Dit water staat immers in contact met de lucht en is daardoor niet representatief voor de grondwaterkwaliteit. Vervolgens wordt een 'vers' grondwatermonster verzameld. De verzamelde grondwatermonsters dienen gekoeld bewaard te worden en binnen een week te worden aangeleverd bij een gespecialiseerd laboratorium.



## Analyse

Het waterschap bepaalt de volgende parameters (tabel 4.1). Bij de lab analyse dient nadrukkelijk rekening te worden gehouden met detectielimieten vermeld in de handreiking (bijlage 7.5). Door de ionenbalans uit te rekenen<sup>1</sup> wordt er zicht verkregen of het monster plausibele resultaten heeft.

Tabel 4.1 Meetparameters voor grondwaterkwaliteit.

| Grondwaterkwaliteit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| In [mg/l] met nf = ongefilterd: NH <sub>3</sub> [N], NH <sub>3</sub> [Nnf], NH <sub>4</sub> [Nnf], Ca [nf], CO <sub>3</sub> [nf], Cl [NVT], PO <sub>4</sub> [P], P <sub>tot</sub> [Pnf], HH [CaCO <sub>3</sub> ], Fe [nf], K [nf], Canorg [C], Corg [Cnf], Mg [nf], Na [nf], NO <sub>3</sub> [N], NO <sub>2</sub> [N], SiO <sub>2</sub> [Sinf], sNO <sub>3</sub> NO <sub>2</sub> [N], NKj [N], N <sub>tot</sub> [N], N <sub>tot</sub> [Nnf], SO <sub>4</sub> [NVT], HCO <sub>3</sub> [NVT], O <sub>2</sub> [NVT] |
| In [µg/l]: As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Ni, Ag, Zn                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| en verder pH [-], Temperatuur [°C], O <sub>2</sub> [%], geleidbaarheid [mS/m]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

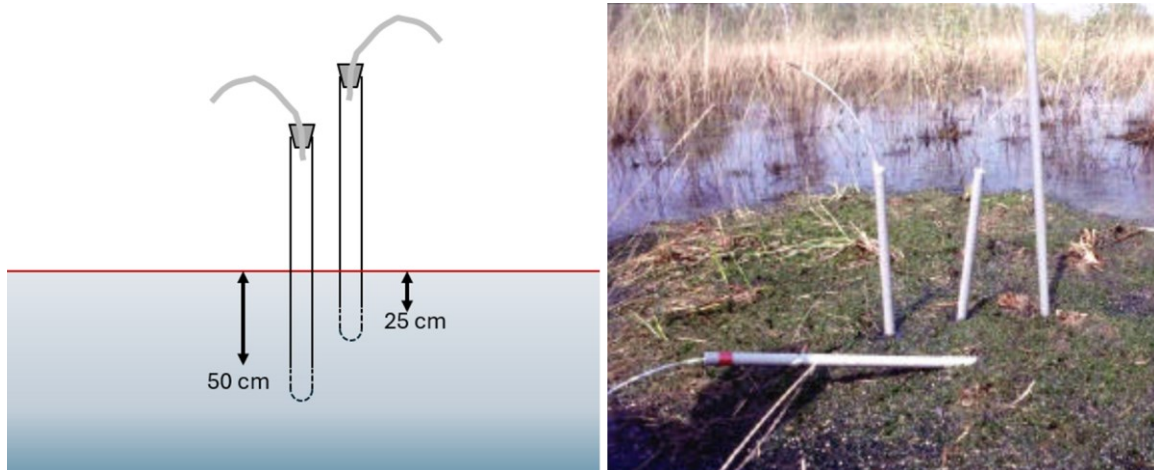
<sup>1</sup> <https://www.aqualab.nl/pdc/ionenbalans>

## 4.3.2 Poriewaterkwaliteit

### Plaatsing nieuwe meetpunten

Dit meetsysteem ontbreekt in de Langstraat. Het systeem is bruikbaar om in situ het bodemvocht te bemonsteren op steeds dezelfde locatie. Daarmee is het meetsysteem niet alleen geschikt voor toestandsoordeel, maar vooral ook om trends af te leiden. Het gaat hier vooral om de vraag of het basenrijke water de wortelzone kan bereiken (dus pH en basische kationen). Plaatsing van twee cups per meetpunt waarbij een op circa 50 en een op 25 cm zit is daarom een zinvolle opstelling (afbeelding 4.1).

Afbeelding 4.1 Schematische weergave en veldfoto van een opstelling met poreuze keramische cups voor bodemvochtbemonstering



### Bemonstering en meetfrequentie

Met poreuze keramische cups is het mogelijk om op verschillende diepten bodemvocht te bemonsteren. De installatie bestaat uit een pvc buis waarop een poreuze cup is bevestigd. De pvc buis is afgesloten met een dop waardoor een luchtslangetje zit. Dit slangetje kan worden verbonden aan een vacuüm injectiespuit waarmee een onderdruk kan worden aangebracht waardoor in de pvc buis zich kan volzuigen met bodemvocht. De metingen kunnen op het zelfde tijdstip en met eenzelfde frequentie worden bemonsterd als grondwaterkwaliteitsmonsters uit een peilbuis met een ondiep filter (dus 2 maal per jaar, in februari-maart en in september).

### Analyse

De chemische analyses kunnen vervolgens volgens standaard methoden worden uitgevoerd. Als het alleen om de zuurgraad gaat dan kan ook in situ de pH worden bepaald met een pH-meter. Als er voldoende bodemvocht kon worden bemonsterd dan dienen de onderstaande parameters in het lab te worden bepaald (tabel 4.2). Behandeling van de monsters als bij grondwaterkwaliteit.

Tabel 4.2 Meetparameters voor bodemwaterkwaliteit.

| Bodemwaterkwaliteit                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| In [mg/l] met nf = ongefilterd: NH <sub>4</sub> [Nnf], Ca [nf], Cl [NVT], PO <sub>4</sub> [P], P <sub>tot</sub> [Pnf], Fe [nf], K [nf], Mg [nf], Na [nf], NO <sub>3</sub> [N], sNO <sub>3</sub> NO <sub>2</sub> [N], NKj [N], N <sub>tot</sub> [N], N <sub>tot</sub> [Nnf], SO <sub>4</sub> [NVT], HCO <sub>3</sub> [NVT] |
| en verder pH [-], geleidbaarheid [mS/m]                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

### 4.3.3 Oppervlaktewaterkwaliteit

#### Plaatsing nieuwe meetpunten

Sinds 2020 zijn er op diverse locaties nieuwe oppervlaktewatermeetpunten door het Waterschap Brabantse Delta genomen. De daar gehanteerde systematiek dient, omwille van vergelijkbaarheid, ook op de aanvullende nieuwe meetlocaties te worden toegepast.

#### Bemonstering en meetfrequentie

De oppervlaktewaterkwaliteit wordt gemeten door watermonsters te nemen van het oppervlaktewater ter plaatse van het betreffende (water) habitatype, waar men uitbreiding verwacht of waar men systeemherstel wil meten. Het doorzicht wordt rechtstreeks in het veld gemeten met een Secchi-schijf. Bij de bemonstering van het oppervlaktewater dient er een waterlaag van minimaal 10 cm aanwezig te zijn en wordt het monster vervolgens 10 cm onder het wateroppervlak genomen en luchtdicht afgesloten. Daarnaast dient het monster op minimaal 1 m uit de oever genomen te worden. Hierbij is het van belang dat de opwervelende waterbodem niet in het monster terechtkomt. Bij smalle watergangen is dit niet altijd mogelijk. In dat geval kiest men het midden van de watergang. Voor het monitoren van de oppervlaktewaterkwaliteit wordt aangesloten bij het meetmoment van grondwater aan het eind van het hydrologisch winterhalfjaar (februari-maart) en in het groeiseizoen (medio juni). Daardoor wordt voorgesteld om de metingen twee keer per jaar uit te voeren, één keer aan het eind van de winter (februari/maart) en één keer aan het eind van de zomer (september). Het waterschap heeft nu alleen metingen voor 2023 (april en oktober). Het is hier gewenst dat de metingen jaarlijks worden uitgevoerd conform de handreiking (dus uiterlijk maart en september). Mocht blijken dat de metingen tussen feb-mrt en juni niet veel verschillen dan kan voor één meting per jaar worden gekozen.

Binnen de Langstraat komen vier KRW-meetpunten voor waar waterkwaliteit wordt gemeten. Er is een meetpunt in het ZAK (590903) waar maandelijks gemeten wordt. Daarnaast zijn er drie meetpunten (590937, 590930, 590936) die eens in de drie jaar maandelijks (in de cyclus van 2021-2024-2027) worden bemeaten. Deze metingen dienen te worden doorgezet zodat een systematische reeks ontstaat.

#### Analyse

Voor oppervlaktewaterkwaliteit is het van belang om in ieder geval doorzicht, pH, alkaliniteit en ortho-fosfaat te bepalen. Dit is relevant voor de beoordeling van systeemherstel en standplaatscondities voor watervegetaties (bijvoorbeeld H3150). Een breder pakket aan parameters is nuttig om bijvoorbeeld milieudruk vanuit de landbouw te bepalen. De werkwijze die het waterschap momenteel hanteert voor monitoring oppervlaktewaterkwaliteit lijkt consistent te zijn met de handreiking. De parameters die worden gemeten staan in tabel 4.3.

Tabel 4.3 Meetparameters voor oppervlaktewaterkwaliteit

| Oppervlaktewaterkwaliteit                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| In [mg/l] met nf = ongefilterd: NH3 [N], NH4 [N], Ca [nf], Cl [NVT], PO4 [Pnf], Ptot [P], HH [CaCO3], Fe [nf], K [nf], Canorg [C], Mg [nf], Na [nf], NO3 [N], NO2 [N], sNO3NO2 [N], NKj [N], Ntot [N], SO4 [NVT], HCO3 [NVT], O2 [NVT] |

## 4.4 Bodemchemie

Het bepalen van de bodemkwaliteit is van belang voor het bepalen van de standplaatscondities voor vegetatie. Dit wordt gedaan aan de hand van een boorprofielbeschrijving en chemische analyses van bodemonsters in het laboratorium.

---

### Stikstofdepositie

Stikstofoxiden ( $\text{NO}_x$ ) en ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) wordt uitgestoten door onder andere landbouw, verkeer en de industrie. Het neerkomen van deze stoffen op de bodem noemen we stikstofdepositie. Dit heeft een negatief effect op de natuur, omdat snelgroeibende stikstof minnende planten erg snel gaan groeien (woekeren), waardoor er geen ruimte meer is voor andere plantensoorten, zoals zeldzame soorten kenmerkend voor schrale milieu's. Daarnaast verzuurt de bodem, waardoor soorten die niet tegen een zure omgeving kunnen verdwijnen. Bovendien kan een zure bodem minder goed mineralen als calcium en magnesium vasthouden, waardoor planten deze stoffen minder kunnen opnemen.

Omdat stikstof in verschillende vormen in de bodem voorkomt (zoals  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_3$  en  $\text{NO}_2$ ), verschillende reacties in de bodem zoals nitrificatie ondergaat en ook via bijvoorbeeld grondwater aangevoerd kan worden, is het niet mogelijk om met één chemische bodemanalyse een-op-een de hoeveelheid stikstofdepositie te meten. Het effect van stikstofdepositie op de bodemkwaliteit is wél af te leiden, dit kan met behulp van concentraties totaal-N,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_3$ , de basenverzadiging en de pH (zuurgraad).

---

### Bemonsteringswijze en boorprofielbeschrijvingen

Er wordt ter plekke van de coördinaten van de meetlocatie een representatief punt (bijvoorbeeld niet in een dierenhol of een locatie met een koeienflab) uitgekozen voor het nemen van grondmonsters. De eerste keer dat er bemonsterd wordt moet er ook een boorprofielbeschrijving gemaakt worden van een boring tot 1,20 meter onder maaiveld. Er wordt vervolgens een mengmonster verzameld op 0-15 cm onder maaiveld (de diepte waar de meeste plantenwortels in groeien), bestaand uit minimaal drie bodemonsters.

### Meetmethode/ analysemethode

De mengmonsters worden door een laboratorium geanalyseerd op bodem chemische eigenschappen. De bodem chemische eigenschappen die van belang zijn om te meten zijn als volgt:

- drooggewicht, organische stofgehalte (gloeiverlies) en soortelijk gewicht (bulkdichtheid). Dit is nodig voor het omrekenen van volume-eenheden (zoals mol/l) naar gewichtseenheden (zoals mol/kg);
- pH voor het bepalen van de zuurgraad;
- Olsen-P extractie: een maat voor de concentratie planten beschikbaar P;
- totaal destructies voor het meten van totaal-P, totaal-N, totaal-S, totaal-Fe, totaal-Ca, totaal-Mg, totaal- Al, totaal- K, totaal-Mn en totaal-Zn. De totaaldestructies geven inzicht in de volledige voorraad van elementen in de bodem, inclusief alle gebonden vormen;
- zoutextractie ( $\text{NaCl}$ )<sup>1</sup>: pH, Al, Ca, Mg, Mn, Zn, Fe, Na,  $\text{NH}_4$ ,  $\text{NO}_3$ , K en P: voor het bepalen van de basenverzadiging, ofwel de uitwisselbare fracties van elementen.

### Meetfrequentie

Omdat de bodem chemische samenstelling door het jaar heen nauwelijks verandert, is besloten om de bemonstering in het voorjaar of vroege zomer te doen. Dit gebeurt tussen maart en juli, zodat wateroverlast geen probleem vormt. De metingen vinden eens in de 3 jaar plaats zodat na verloop van tijd trends zichtbaar zijn.

---

<sup>1</sup> Om de basenverzadiging te bepalen kan gebruik gemaakt worden van een zoutextractie ( $\text{NaCl}$ ) of een strontiumextractie.

## 4.5 Waterbodemkwaliteit

### Plaatsing nieuwe meetpunten

Hier hoeft niet iets te worden ingericht. Wel is het verstandig om in het veld de locatie te markeren en te voorzien van een code zodat metingen op een vergelijkbare plek worden genomen en met elkaar vergeleken kunnen worden voor trendanalyse.

### Bemonstering en meetfrequentie

Voor de aquatische habitattypen is bemonstering van de waterbodem relevant in verband met het vaststellen van de waterbodemkwaliteit: met name  $P_{tot}$  ( $\mu\text{mol/g DW}$ ). Dit kan met een lange PVC buis (cuvet met doorsnede 5 of 10 cm). De rand is scherp geslepen zodat zo min mogelijk verstoring optreedt. De bovenste 5 cm van de waterbodem wordt verzameld voor analyse. De buis dient zo recht mogelijk in de grond te worden gestoken, maar wel zo dan men met de hand de bovenkant van de buis kan afdekken. Wanneer men dan de buis weer uit de bodem trekt blijft het bodemmateriaal in de buis hangen. Door de hand weer van de bovenkant van de buis af te halen kan het materiaal uit de buis worden geschut en worden opgevangen in een opvangbuis (afbeelding 4.2). De meetfrequentie is 1x per jaar (voorjaar, gelijk met bemonstering oppervlaktewaterkwaliteit).

Afbeelding 4.2 Impressie van een waterbodemonster die is opgevangen in de opvangbuis. De bovenste 5 cm dient te worden bemonsterd



### Analyse

Voor de behandeling van het monster wordt verwezen naar het protocol van B-WARE<sup>1</sup>. Het gaat vooral om een bepaling van de voedselrijkdom van de bodem die bepalend is voor de ondergedoken waterplanten. De parameters zijn aangegeven in tabel 4.4.

Tabel 4.4 Meetparameters voor waterbodemkwaliteit

| Waterbodemkwaliteit |
|---------------------|
|---------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| In [mg/l] met nf = ongefiltreerd: NH <sub>4</sub> [N], Ca [nf], Cl [NVT], PO <sub>4</sub> [Pnf], P <sub>tot</sub> [P], Fe [nf], K [nf], Canorg [C], Mg [nf], Na [nf], NO <sub>3</sub> [N], NO <sub>2</sub> [N], sNO <sub>3</sub> NO <sub>2</sub> [N], NKj [N], N <sub>tot</sub> [N], SO <sub>4</sub> [NVT], HCO <sub>3</sub> [NVT] |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

<sup>1</sup> <https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202012/STOWA%202012-40%20Protocol%20bemonstering%20poriewater.pdf>.



## 4.6 Flora

### Permanente kwadranten (PQ's) - vlakken

#### *Plaatsing nieuwe meetpunten*

Soortkartering in PQ's is met name bedoeld om de vegetatie-ontwikkeling op specifieke (habitatype) locaties te monitoren. De vegetatieontwikkeling op specifieke locaties wordt in beeld gebracht conform de 'PQ-methode' van Braun-Blanquet. Op de locatie wordt een Permanent Quadrant (PQ) uitgezet van 3 x 3 meter. Het centrum wordt vastgelegd met gps en van elke PQ wordt een foto gemaakt waar idealiter ook de peilbuis op zichtbaar is.

#### *Bemonstering en meetfrequentie*

In het PQ worden alle aanwezige plantensoorten (inclusief korstmossen en mossen) genoteerd met een aanduiding voor de bedekking. Qua bedekkingsschaal dient gebruik te worden gemaakt van de aangepaste 9-delige schaal van Braun-Blanquet, waarbij voor de notatie numerieke codes gebruikt worden volgens de ordinale schaal van Van der Maarel (zie tabel 4.5).

Tabel 4.5 Ordinale schaal van Van der Maarel

| Code | Code Braun-Blanquet aangepast | Bedekking | Aantal                 |
|------|-------------------------------|-----------|------------------------|
| 1    | r                             | <5%       | 1 exemplaar            |
| 2    | +                             | <5%       | 2 - 5 exemplaren       |
| 3    | 1                             | <5%       | 6 - 50 exemplaren      |
| 4    | 2m                            | <5%       | > 50 exemplaren        |
| 5    | 2a                            | 5-12,5%   | willekeurig aantal ex. |
| 6    | 2b                            | 12,5-25%  | willekeurig aantal ex. |
| 7    | 3                             | 25-50%    | willekeurig aantal ex. |
| 8    | 4                             | 50-75%    | willekeurig aantal ex. |
| 9    | 5                             | 75-100%   | willekeurig aantal ex. |

#### *Analyse*

Voor nadere informatie over vegetatieopnamen zie het handboek vegetatiekunde [lit. 25]. De locatie van de meeste PQ-meetpunten zijn gekozen nabij grondwaterpeilbuizen zodat het grondwaterstandsregime nabij de PQ goed gevolgd, dan wel getoetst kan worden. Voor het afleiden van plantengemeenschappen per PQ kan het programma Synbiosis (onderdeel associa)<sup>1</sup> of Turboveg<sup>2</sup> worden gebruikt. In de analyse kunnen de indicatiewaarden aangegeven door de vegetatie vergeleken worden met de resultaten van de peilbuizen en bodem chemische metingen. De soortensamenstelling wordt vergeleken met de lijsten van karakteristieke soorten per habitatype zodat een uitspraak kan worden over de floristische kwaliteit van de meetlocatie.

### Permanente meettrajecten ofwel secties

#### *Plaatsing nieuwe meetpunten*

Plaatsing van nieuwe meetpunten is niet aan de orde. Het gaat om het doorzetten van een bestaande lange reeks.

<sup>1</sup> <https://www.synbiosys.alterra.nl/synbiosysnl/>.

<sup>2</sup> <https://www.synbiosys.alterra.nl/turboveg/>.

#### *Bemonstering en meetfrequentie*

In het kader van het Provinciale Meetnet worden er metingen uitgevoerd aan de vegetatie. Het gaat om het Landelijk Meetnet Flora - Milieu- en Natuurkwaliteit gecoördineerd door het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) uitgevoerd door de Provincies [lit. 26]. In de Langstraat worden 5 trajecten onderscheiden waarbij soorten worden genoteerd in en langs diverse sloten. Er zijn gegevens voor Den Dulver, Dullaerd, Hoven en Dellen, en Labbeget I en II, met 15 meetronden over de periode 1995 t/m 2024. De metingen worden uitgevoerd door de Provincie en voorgesteld wordt om deze metingen te continueren en een vaste plek te geven in het monitoringsplan. Het voordeel van deze benadering is namelijk de lange bestaande reeks, de systematische opzet en de werkwijze waardoor over een groter traject een beeld wordt verkregen van de flora.

#### *Analyse*

De langlopende reeks is van belang voor trendanalyse. Uit de opnamen kan informatie worden gehaald over het aantal soorten, het aandeel zeldzame en kenmerkende soorten en indicatorwaarden.

### **Vegetatiekarteringen**

#### *Plaatsing nieuwe meetpunten*

Het gaat hier niet echt om nieuwe meetpunten maar om een vlakdekkende kartering. De vegetatiekartering maakt formeel geen onderdeel uit van het monitoringsplan omgevingscondities maar kan wel bruikbaar zijn omdat uit de vegetatie abiotische condities kunnen worden afgeleid en om te bepalen of de vegetatie ook de abiotische ontwikkelingen volgt.

#### *Bemonstering en meetfrequentie*

Er bestaand momenteel 3 vegetatiekarteringen, een uit 1992, 2009 en 2019. De vegetatie wordt uitgedrukt in SBB-vegetatietypen. Het areaal is in 1992 nog klein, neemt toe in 2009 en is in 2019 vrijwel vlakdekkend. Met de vegetatiekarteringen worden ook vele vegetatieopnamen uitgevoerd en individuele soorten gekarteerd. Om vegetatiekarteringen goed met elkaar te kunnen vergelijken is van belang dat de methodiek steeds vergelijkbaar is. Daarom is het van belang dat de partij die de vegetatiekaart 2019 heeft gemaakt, opnieuw wordt ingezet voor het maken van de vegetatiekaart in 2029. Op deze manier zit er dan ook weer circa 10 jaar tussen de oude en nieuwe vegetatiekaart, net zoals tussen 2009 en 2019. Staatsbosbeheer heeft behoefte aan een hogere meetfrequentie (1x per 6 jaar). Dit kan mogelijk worden overwogen voor de meer kwetsbare stukken of delen waar vooral effecten van maatregelen worden verwacht (zoals de recent geplagde delen, en nieuwe watergangen).

#### *Analyse*

Met de voorgestelde meetfrequentie is de informatie tijdig beschikbaar voor het actualiseren van de habitattypenkaart. Voor de methodiek voor opstellen van de vegetatiekaart wordt verwezen naar de documentatie behorende bij de vegetatiekaart uit 2019 [lit. 27]. Voor het afleiden van habitattypen uit de vegetatiekaart wordt verwezen naar documentatie van BIJ12 [lit. 28] en de provincie [lit. 29].

## **4.7 Monitoringsinspanning**

Het eerste Natura 2000 beheerplan Langstraat dateert van januari 2017 en is door GS vastgesteld op 5 april 2018. Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant hebben in hun vergadering van 26 maart 2024 dit plan verlengd voor de periode van 5 april 2024 tot uiterlijk 5 april 2030. In de onderstaande tabel wordt aangegeven in welke jaren welke monitoring dient te worden uitgevoerd.

Tabel 4.6 Overzicht wanneer wat voor type monitoring dient plaats te vinden

| Meetjaar                 | Waterregime | Waterkwaliteit | Bodemchemie | Waterbodem | PQ's (lijn, vlak) |
|--------------------------|-------------|----------------|-------------|------------|-------------------|
| 2018                     | 1           | 1              | 1           | 1          |                   |
| 2019                     | 1           | 1              |             | 1          | 1*                |
| 2020                     | 1           | 1              |             | 1          |                   |
| 2021                     | 1           | 1              |             | 1          | 1                 |
| 2022                     | 1           | 1              |             | 1          |                   |
| 2023                     | 1           | 1              |             | 1          | 1                 |
| 2024                     | 1           | 1              |             | 1          |                   |
| 2025                     | 1           | 1              | 1           | 1          | 1                 |
| 2026                     | 1           | 1              |             | 1          |                   |
| 2027                     | 1           | 1              | 1           | 1          | 1                 |
| 2028                     | 1           | 1              |             | 1          |                   |
| 2029                     | 1           | 1              | 1           | 1          | 1*                |
| 2030                     | 1           | 1              |             | 1          |                   |
| <b>totaal vanaf 2025</b> | <b>6</b>    | <b>6</b>       | <b>3</b>    | <b>6</b>   | <b>3</b>          |

\* *Vlakdekkende vegetatiekartering.*

In de handreiking omgevingscondities staat als aandachtspunt dat de Natura 2000-monitoring zoveel mogelijk gebruik moet maken van bestaande data en waar mogelijk aansluiten op de SNL monitoring. Volgens de provincie is de SNL-monitoring vastgezet op 2014. Vanaf dat moment vindt het elke 6 jaar een SNL-monitoring plaats. Er stond een vegetatiekartering gepland voor 2020 en deze vindt elke 12 jaar plaats.

# 5

## BEOORDELING MONITORINGSGEGEVENS

### 5.1 Doel

In dit hoofdstuk worden de gebruikte beoordelingsmethoden beschreven.

### 5.2 Beoordeling indicator per meetlocatie

Het gaat om de beantwoording van drie hoofdvragen:

1. treedt het gewenste systeemherstel op voor het gebied en voor de verschillende deelsystemen?
2. wat is de toestand en de trend van de standplaatscondities (afgemeten aan procesindicatoren) van de habitattypen voor de verschillende locaties van een habitatype en voor het totale gebied?
3. wat is de invloed van de systeemgerelateerde drukfactoren?

De 3 hoofdvragen worden nader geconcretiseerd naar specifieke meetvragen voor het gebied. Voor beantwoording van hoofdvraag 1 wordt verwezen naar paragraaf 5.3. Voor beantwoording van hoofdvraag 2 wordt verwezen naar paragraaf 5.4. Voor beantwoording van hoofdvraag 3 wordt verwezen naar paragraaf 5.5.

#### 5.2.1 Waterregime

##### Toestandsbeoordeling

Voor de toestandsbeoordeling van het huidige waterregime moeten de GXG-waarden voor de verschillende meetpunten worden bepaald. Deze bestaan uit

- de GHG, de gemiddeld hoogste grondwaterstand;
- de GLG, de gemiddeld laagste grondwaterstand;
- de GVG, de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand.

De GXG waarden kunnen worden afgeleid op basis van de beschikbare meetgegevens. Voor het direct afleiden van de GXG waarden is een meetreeks nodig met ten minste 8 jaar aan gegevens met een minimale meetfrequentie van 2 maal per maand. Indien deze data niet beschikbaar is kan worden geprobeerd deze waarden af te leiden met behulp van een tijdreeksanalyse (TRA) met bijvoorbeeld Pastas of HydroMonitor [lit. 30]. Door middel van tijdreeksanalyse kan een simulatie worden gemaakt van de gemeten grondwaterstand/stijghoogte in elke peilbuis. Met behulp van dit model kan dan een voorspelling worden gedaan voor de grondwaterstand over een langere periode (ten minste 8 jaar) waarmee de GXG waarden kunnen worden bepaald.

Voor het opstellen van de tijdreeksmodellen kan gebruik worden gemaakt van de neerslag en verdamping gemeten bij het dichtstbijzijnde KNMI weerstation (station Gilzen-Rijen). Daarnaast moet per meetlocaties gekeken worden of andere verklarende reeksen voor de gemeten grondwaterstand/stijghoogte nodig zijn. Hierbij kan worden gedacht aan bijvoorbeeld oppervlaktewaterstanden.

Voor het opstellen van de tijdreeksmodellen wordt verwezen naar de Handleiding voor het uitvoeren van tijdreeksanalyses [lit. 30]. Doordat de grondwaterstanden tot nabij het maaiveld komen in de natte periodes kan het zijn dat een niet-lineaire tijdreeksanalyse moet worden uitgevoerd om de grondwaterstanden goed te simuleren.

#### Natuur

Deze waarden kunnen, in combinatie met maatlatten worden gebruikt voor een beoordeling van de toestand van het systeem. Voor natuur kan gebruik worden gemaakt van de tabellen met abiotische randvoorwaarden (paragraaf 7.6).

#### Wateroverlast

Voor wateroverlast is een andere beoordeling nodig dan voor natuur. In het peilenplan [lit. 23] zijn uitgangspunten opgenomen voor het beoordelen van wateroverlast in het gebied. Deze uitgangspunten zijn conform de uitgangspunten ook in de MER Leegveld zijn toegepast. Deze uitgangspunten zijn:

- op plaatsen met bebouwing wordt na realisatie van de plannen een GHG van ten minste 0.7 meter beneden maaiveld gewaarborgd. Voor de bijbehorende percelen en tuinen wordt een criterium van 0.5 meter beneden maaiveld aangehouden;
- in het geval dat de GHG in de huidige situatie reeds ondieper is dan 0.7 meter beneden maaiveld en er een significante verhoging van grondwaterstand (meer dan 0.05 meter) wordt berekend, wordt een GHG van minimaal 0.7 meter beneden maaiveld gewaarborgd middels lokale maatregelen.

Hierbij wordt wateroverlast ten gevolge van hevige neerslag niet meegenomen. Voor de beoordeling van de wateroverlast in het gebied moet daarom de stijging van de GHG ten gevolge van de maatregelen worden bepaald. Hierbij moet het mogelijke effect van klimatologische veranderingen en invloeden worden gescheiden van het effect van aanpassingen in het systeem met behulp van tijdreeksanalyse.

Indien de opzet van de GHG ten gevolge van de maatregelen plus de GHG in de huidige situatie boven de bovengenoemde uitgangspunten uitkomen is er sprake van wateroverlast. Indien deze waarde 10 cm boven deze grenswaarden uitkomt wordt gesproken van ernstige wateroverlast. Als de waarde niet wordt overschreden is geen sprake van wateroverlast ten gevolge van de maatregelen.

Tabel 5.1 Meting buiten Natura 2000: toets wateroverlast

| Meting buiten Natura 2000: toets wateroverlast                                                            | Oordeel                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| GHG is > 0.7 m - mv in urbane omgeving of<br>GHG is > 0.5 m - mv in particulier perceel                   | geen wateroverlast     |
| GHG is < 0.7 en > 0.6 m - mv in urbane omgeving of<br>GHG is < 0.5 en > 0.4 m - mv in particulier perceel | wateroverlast          |
| GHG is < 0.6 m - mv in urbane omgeving of<br>GHG is < 0.4 m - mv in particulier perceel                   | ernstige wateroverlast |

#### Trendbeoordeling

Er moet een trendbeoordeling worden uitgevoerd van het waterregime. Deze wordt uitgevoerd per meetpunt. Om deze beoordeling uit te voeren moet worden gekeken of in de meetgegevens een trend kan worden waargenomen en, als dit het geval is, wat de trend is. Deze trendbeoordeling dient jaarlijks te worden uitgevoerd en gerapporteerd, daarnaast kunnen deze resultaten worden ontsloten via de WebViewer. Door deze analyse jaarlijks te herhalen kan een trend of de verandering van een trend tijdig worden gesignaleerd. Het vaker uitvoeren van deze analyse is niet nodig omdat voor het betrouwbaar afleiden van de trend de meetgegevens van 1 volledig jaar nodig zijn. Deze analyse moet worden uitgevoerd vanaf de start van de monitoring, op basis van bestaande metingen kunnen hiervoor de eerste analyses worden uitgevoerd.



Indien de meetreeksen lang genoeg zijn kan op basis van de data een trendanalyse worden uitgevoerd. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gekeken naar de volgende analyses:

- analyse van het verloop van de GXG over de meetperiode van het meetpunt. De GXG waarden kunnen per meetperiode van 8 jaar worden berekend, hierbij wordt de periode telkens 1 jaar verschoven. Op basis hiervan kan het verloop van de GXG waarden over de meetperiode worden bepaald om een trend vast te stellen;
- analyse op basis van de 6 % hoogste en laagste percentielen per meetjaar [lit. 39]. Deze methode kan worden toegepast als de meetreeksen te kort is om de GXG af te leiden. Hiermee kan per jaar de GXG worden benaderd. Voor de GLG wordt gekeken naar het gemiddelde van het laagste 6 % percentiel van de gemeten waarden en voor de GHG naar de hoogste 6%. Deze methode kan worden toegepast als de meetfrequentie tenminste 1 keer per dag is. Deze waarden kunnen per jaar worden vergeleken om een trend af te leiden.

Daarnaast kan worden gekeken naar een trendanalyse met behulp van tijdreeksanalyse. Hiervoor wordt verwezen naar de Handleiding voor het uitvoeren van tijdreeksanalyses [lit. 30]. Hierbij kan gebruik worden gemaakt van de tijdreeksmodellen als deze voor de analyse van de GXG al zijn opgesteld. Om deze analyse uit te voeren kan naar de volgende methodes worden gekeken:

- in de tijdreeksmodellen kan een trend met de data worden mee gesimuleerd. Hierbij is het mogelijk verschillende types trends te analyseren bijvoorbeeld een lineaire of een stap trend. Afhankelijk van de (mogelijke) veranderingen in het systeem kan worden gekeken welke trend het beste past bij de metingen.
- indien het niet mogelijk is om een trend toe te voegen aan het tijdreeksmodel of dat deze geen eenduidig resultaat geeft kan een tijdreeksmodel worden opgesteld tot een bepaalde periode (bijvoorbeeld voor een verandering in het hydrologische systeem). Dit model kan vervolgens worden gebruikt om de periode daarna te simuleren. Op basis van de verschillen tussen de metingen voor deze periode en de modelsimulatie kan worden gekeken of een trend kan worden afgeleid.

Als per meetpunt een trendanalyse is uitgevoerd en bepaald is of de metingen een trend vertonen (en het type trend) kan een trendbeoordeling worden uitgevoerd (tabel 5.2).

Tabel 5.2 Trendbeoordeling van de waterkwantiteit (freatisch, stijghoogte, oppervlaktewaterpeil)

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

Trendbeoordeling voor wateroverlast is waarschijnlijk niet nodig omdat het uitgangspunt is dat direct wordt ingrepen om de wateroverlast tegen te gaan. Trendanalyse is wel zinvol om de effecten van klimaatverandering te kunnen scheiden van ingrepen in de waterhuishouding.

## 5.2.2 Waterkwaliteit

Het onderstaande geldt zowel voor de beoordeling van porievocht, grondwater als oppervlaktewater.

De **toestandsbeoordeling** van de waterkwaliteit wordt uitgevoerd aan de hand van de maatlatten per habitattype (tabellen 5.1 t/m 5.10). Met deze maatlatten wordt per meetpunt beoordeeld of de huidige situatie voldoet aan de abiotische randvoorwaarde voor het bijbehorende habitattype. De waterkwaliteit wordt getoetst aan de hand van de parameters o.a. pH, alkaliniteit en ortho-fosfaat (afhankelijk van het habitattype, zie paragraaf 7.6).

Per parameter wordt een beoordeling uitgevoerd waarin wordt vastgesteld op de meetwaarde valt binnen welk bereik:

| Bereik                   | Oordeel |
|--------------------------|---------|
| binnen kernbereik        | goed    |
| binnen aanvullend bereik | matig   |
| buiten bereik            | slecht  |

Niet alle meetpunten zijn geplaatst op een locatie waar in de huidige situatie een habitatype voorkomt. In sommige situaties is dit meetpunt representatief voor een habitatype in de buurt of wordt hier op basis van de landschappelijke ligging ontwikkeling toegekend aan een verwacht c.q. beoogd habitatype.

De **trendbeoordeling** van de waterkwaliteit wordt uitgevoerd aan de hand van Tabel 5.3. Aan de hand van deze tabel wordt de trend van de waterkwaliteit per meetpunt en per parameter beoordeeld. Voor de randvoorwaarden van de waterkwaliteitsparameters (pH, alkaliniteit en ortho-fosfaat) per habitatype wordt verwezen naar de matlatten (tabel 7.1 t/m 7.14).

Tabel 5.3 Trendbeoordeling van de waterkwaliteitsparameters o.a. pH, alkaliniteit en ortho-fosfaat

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

### 5.2.3 Bodemchemie

De **toestandsbeoordeling** van de bodemchemie wordt uitgevoerd aan de hand van de matlatten per habitatype (tabellen 5.1 t/m 5.10). Het gaat hierbij o.a. om pH-H<sub>2</sub>O en Olsen-P. Per parameter wordt een beoordeling uitgevoerd waarin wordt vastgesteld op de meetwaarde valt binnen welk bereik:

| Bereik                   | Oordeel |
|--------------------------|---------|
| binnen kernbereik        | goed    |
| binnen aanvullend bereik | matig   |
| buiten bereik            | slecht  |

Hier geldt een vergelijkbare opmerking als eerder gemaakt bij waterkwaliteit voor meetlocaties die nu niet samen vallen met een habitatype.

De **trendbeoordeling** van de bodemchemie wordt uitgevoerd aan de hand van Tabel 5.4. Aan de hand van deze tabel wordt de trend van de bodemchemie per meetpunt en per parameter beoordeeld. Voor de randvoorwaarden per habitatype zie Tabel 7.1 t/m 7.14.

Tabel 5.4 Trendbeoordeling van de bodemchemieparameters van o.a. pH-H2O, Olsen-P en basenverzadiging

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

## 5.2.4 Flora

In de bovenstaande paragrafen is ingegaan op de beoordeling van de toestand en trend per parameter relevant voor de omgevingscondities. In deze paragraaf wordt ingegaan op ecologische parameters die:

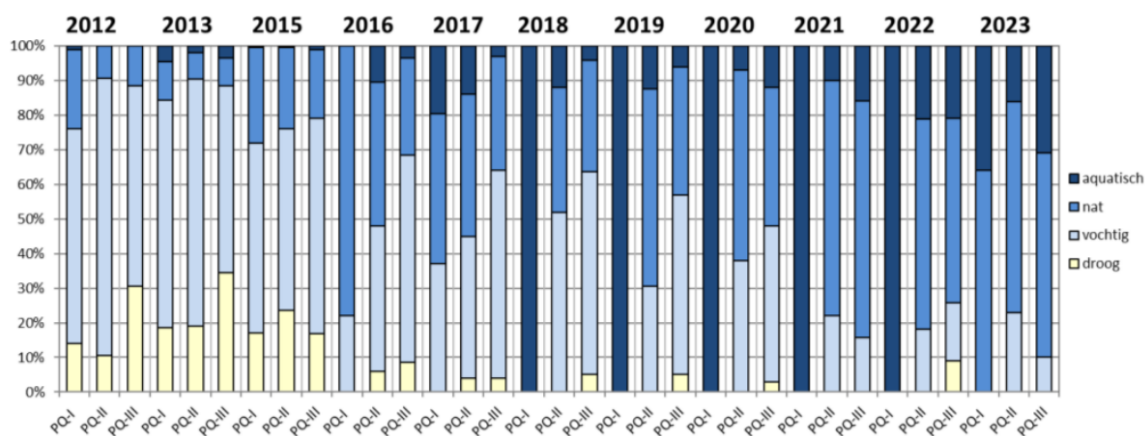
- (a) bruikbaar zijn om indirect omgevingscondities uit af te leiden; en
- (b) inzicht geven in de ecologische kwaliteit van het gebied.

Zo kan bijvoorbeeld ondanks dat de omgevingscondities op orde zijn nog steeds de ecologische ontwikkeling achterblijven. Het afleiden van omgevingscondities uit ecologische informatie wordt behandeld onder het kopje 'PQs - vlakken', 'Ecologie - secties' en vegetatiekartering. Informatie over het afleiden van de ecologische kwaliteit wordt behandeld onder de kopjes

### PQ's - vlakken

Per PQ-vlak worden soorten en bedekkingen verzameld. Op basis van deze informatie kan worden bepaald om welke plantengemeenschap het gaat, en kan een oordeel worden gegeven over de kwaliteit van het habitatype op basis van het aandeel kenmerkende soorten. Ten slotte kan met ITERATIO voor elke PQ een milieu-indicatie worden afgelegd voor vochttoestand, voedselrijkdom en zuurgraad. Wanneer dit over een lange reeks systematisch wordt uitgevoerd kan een trend worden afgelegd (zie afbeelding 5.1).

Afbeelding 5.1 Voorbeeld van een uitwerking van PQ informatie naar indicatiewaarde (vochttoestand). In het voorbeeld zijn 3 PQ's (PQ I, PQ II en PQ III) langjarig gevolgd en is er sprake van vernatting



### Ecologie - secties

Bij de lijnen worden ook soorten opgenomen, maar de indeling voor bedekking is vrij grof. Daardoor kunnen er geen plantengemeenschappen met TURBOVEG worden afgelegd. De overige analyses zijn wel mogelijk. Het gaat vooral om water en verlandingsvegetaties.

## Vegetatiekarteringen

Eens in de 12 jaar wordt een vlakdekkende vegetatiekaart opgesteld. Op de kaart staan vlakken waaraan een vegetatie eenheid (SBB type) is toegekend. Dit is gedaan op basis van vegetatie opnamen van waaruit de plantengemeenschap kan worden afgeleid. Met het programma ITERATIO kunnen deze vegetatiegegevens waarden voor omgevingscondities worden afgeleid. Behalve ITERATIO 2 moet ook TURBOVEG 2 (versie 2.141 of hoger) zijn geïnstalleerd. TURBOVEG is nodig om opnamegegevens, horende bij een kartering, om te zetten naar een opnamentabel. Met ITERATIO kunnen vlakdekkende kaarten worden geproduceerd gemaakt die iets zeggen over de standplaatsfactoren zuurgraad, nutriëntenrijkdom of vochttoestand. De software die hiervoor nodig is en documentatie over de werkwijze is te vinden op: <https://www.synbiosys.alterra.nl/iteratio/>

Om met ITERATIO aan de slag te kunnen gaan moet eerst in Turboveg een export worden gemaakt naar een opnamentabel. In TURBOVEG (versie 2.140 of hoger) is voorzien in een uitvoer naar ITERATIO 2. Dit is een csv-bestand dat niet kan worden gewijzigd. Er moet worden opgegeven uit welk landschapstype de opnamen komen. Het is mogelijk om de analyse alleen uit te voeren met een opnamentabel als invoer. Er wordt dan niet een kaart geproduceerd, maar wel een tabel waarin de gemiddelde indicatiewaarden van iedere opname zijn berekend. Met de x,y-coördinaten kunnen die uitkomsten achteraf als punten op een kaart worden weergegeven.

In het dialoogvenster staan verwijzingen naar de relevante bestanden en kan met de knop Uitvoeren door worden gegaan naar de analyse. In het scherm dat dan verschijnt wordt de opnamentabel gepresenteerd met links de indicatiewaarden van de vaste soorten (de soorten waarvan een indicatiewaarde bekend is) en de weegwaarden. Door middel van de knop Iteraties uitvoeren kan in een aantal in te stellen iteraties de indicatiewaarden van alle soorten (en tevens de opnamen) worden berekend. Nadat de berekening is uitgevoerd kunnen direct de abiotiekkarten worden bekeken op het tabblad Abiotiek-kaarten. Als er twee karteringen zijn uit verschillende perioden dan kan een vergelijking worden gemaakt tussen twee sequentiële karteringen van een gebied, waarbij de terreincondities (pH, trofie, etc.) van de twee momenten met elkaar worden vergeleken. De vergelijking kan op twee manieren: 1. Door het opstellen van een verschillenkaart, waarbij een virtueel raster wordt geplaatst tussen de twee karteringen en per rastercel het verschil wordt berekend, of 2. Door de twee karteringen naast elkaar te plaatsen en plek voor plek visueel te inspecteren.

Op deze wijze ontstaat op basis van de vegetatie vlakdekkend inzicht de ontwikkeling van de standplaatsfactoren: zuurgraad, nutriëntenrijkdom of vochttoestand. Afhankelijk van de doelen per kaartvlak kan vervolgens worden beoordeeld of sprake is van een voortgang of achteruitgang.

## 5.3 Beoordeling systeemherstel

In paragraaf 2.2.2. is per deelgebied het systeem functioneren toegelicht en in paragraaf 3.2.1 is ingegaan op bestaande en nieuwe meetpunten in samenhang met de meetvragen. Deze paragraaf gaat vooral in op hoe de metingen beoordeeld moeten worden voor de beantwoording van de eerste hoofdvraag *Treedt het gewenste systeemherstel op voor het gebied?* De vraag over er mogelijk wateroverlast kan optreden is voor elk deelgebied relevant, ongeacht of hier eerder wel of niet klachten over zijn geweest.

### Binnenbijster

Voor de Binnenbijster wordt vooral nat schraalland en vochtig hooiland nagestreefd. Van het gebied is bekend dat er jarenlang mestinjectie is toegepast waardoor de toplaag van de bodem naar verwachting is opgeladen met voedingsstoffen. Het gebied laag en er is sprake van kwel. Door de continue opwaartse stroming van grondwater (kwel) is de verwachting dat de hydrologische uitgangssituatie gunstig is. De vraag is wel in welke mate de wortelzone kan worden beïnvloed en wat de exacte grondwaterkwaliteit is. Informatie hierover is nodig om inzicht te krijgen in de natuurlimieten. De toestand in de Binnenbijster is ook van belang voor de ontwikkeling van deelgebied Den Dulver, maar dat wordt daar besproken.

Gegeven het bovenstaande zijn de onderstaande vragen relevant waarbij tevens is aangegeven hoe deze kunnen worden beantwoord:

**Vraag 1: Wat is de kwaliteit van het grondwater en oppervlaktewater? Is dit water geschikt voor de beoogde natuurdoelen?**

Vanwege de sterke kwel is gekozen voor een oppervlaktewaterkwaliteitsmeetpunt (10) als maat voor de kwaliteit van oppervlaktewater en grondwater. Voor de zekerheid is er ook een grondwaterkwaliteitsmeetpunt (1498) aanwezig. Mochten de uitkomsten van 10 en 1498 zeer sterk overeenkomen dan kan 1498 komen te vervallen. In tijden van inlaat is 10 vermoedelijk niet representatief voor grondwaterkwaliteit. De parameters uit deze metingen worden ook verwerkt in algemene diagrammen voor systeemanalyse (Van Wirdum-diagram ofwel IR-EGV-diagram, stiff-diagram). Beantwoording van de toestand is mogelijk door de meetwaarden voor grondwaterkwaliteit te vergelijken met de maatlatten voor de beheertypen N10.01 en N10.02 (paragraaf 7.6). Beantwoording van de trend is mogelijk door herhaalde metingen te vergelijken met deze naast Tabel 5.3 te houden.

**Vraag 2: Wat is de voedselrijkdom van de toplaag van de bodem? Is dit water geschikt voor de beoogde natuurdoelen?**

Beantwoording van de toestand is mogelijk door analyse van de bodemchemie (meetpunt 1 t/m 3). Daarnaast wordt de waterbodem op een plek bemonsterd (143). Voor de ongeplagde toestand is al een analyse uitgevoerd en zijn meetpunten beoordeeld op natuurpotentie [lit. 31]. Hieruit blijkt de natuurpotentie. Er zal eenmalig worden geplagd met een plagdiepte variërend tussen de 10 en 30 cm in combinatie met maaien en afvoeren voor voldoende doelbereik. Parameters testen aan de maatlatten uit paragraaf 7.6. Beantwoording van de trend is mogelijk bij herhaalde metingen aan de bodemkwaliteit via tabel 5.4.

**Vraag 3: Kan het grondwater voldoende de wortelzone bereiken ofwel komen de vereiste omgevingscondities binnen bereik van de beoogde natuurdoelen?**

Voor het grondwaterregime worden de peilbuisgegevens geanalyseerd (7 t/m 8, 1000, 1001). Hierbij worden ook de bestaande oppervlaktewaterpeilen (1002 t/m 1004) betrokken. In vraag 2 wordt al voedselrijkdom bepaald. Dezelfde bemonstering kan worden gebruikt de parameters pH en alkaliniteit te bepalen. Voor toestandsoordeel kan gebruik gemaakt worden van de maatlatten in paragraaf 7.6. Beantwoording van de trend is mogelijk bij herhaalde metingen aan de bodemkwaliteit via tabel 5.4.

**Vraag 4: Hoe ontwikkelt de vegetatie zich? Verschijnen in voldoende mate kenmerkende soorten? Wat indiceert de vegetatie qua omgevingsfactoren?**

Op 3 locaties zijn er nieuwe PQ's (4 t/m 6). Deze meetpunten worden beschouwd in samenhang met grondwaterstandsregime en bodemkwaliteit. Florasamenstelling wordt vergeleken met de lijsten van typische soorten voor doelbereik. Milieu indicatie wordt afgeleid met ITERATIO. Vegetatiekarteringen geven vlakdekkende aanvullende informatie over de botanische ontwikkeling van het gebied.

**Vraag 5: Is er sprake van wateroverlast in het deelgebied en in de omgeving als gevolg van de vernattingmaatregelen? En zo ja in welke mate?**

Alle peilbuizen met het label wateroverlast worden bemeten en beoordeeld op wateroverlast. Gezien het aantal worden hier niet alle nummers vermeld. Ze worden beoordeeld met de procedure aangegeven in paragraaf 5.2.1 (kopje wateroverlast).

*Den Dulver*

Bij Den Dulver kan onderscheid worden gemaakt in de boskern waar ook habitattypen zijn gekarteerd en de recent geplagde percelen met nieuw gegraven (niet afvoerende) watergangen. Voor botanische ontwikkeling is vooral ook de acht weiljes interessant. De uitgangssituatie en doelen voor Den Dulver zijn besproken in paragraaf 3.2.1. Er zijn twee transecten (DD1 en DD2). DD1 richt zich op het volgen van systeemherstel als gevolg van peilopzet in het ZAK. DD2 richt zich op de peilopzet in Binnenbijster en de effecten die dat heeft op Den Dulver.



Voor dit deelgebied zijn de onderstaande vragen relevant waarbij tevens is aangegeven hoe deze kunnen worden beantwoord:

**Vraag 1: Is er sprake van een toename in stijghoogte en freatische peilen als gevolg van de hydrologische maatregelen?**

Om deze vraag te beantwoorden dienen de grondwaterpeilbuizen (bestaand en nieuw, 23 in totaal) en oppervlaktewaterpeilen (1402, 1403, 141, 142) te worden gevolgd. Vooral de peilbuizen in transectDD1 hiervoor gebruiken. De locaties van de peilbuizen zijn zodanig geplaatst dat rekening is gehouden met gradiënten in het gebied. Zo ligt peilbuis 123 nabij het ZAK en 124 ver af van het ZAK. In de afgeplagde percelen aan de westzijde van Den Dulver ligt peilbuis 122 en 125 in een perceel. Dat is bewust. Er zit namelijk een gradiënt in al die percelen waarbij de westzijde hoog ligt en de oostzijde laag. Door de peilbuizen zo te plaatsen wordt inzicht verkregen in de uitersten in omgevingscondities (beïnvloeding wortelzone door grondwater). Deze denkwijze is in algemene zin toegepast bij het plaatsen van meetpunten. In de analyse ook het peil van het ZAK meenemen (meetpunt 107). Peilen dienen te stijgen en uit de gegevens moet blijken dat het ZAK niet of nauwelijks draineert en geen verlagend effect heeft op de stijghoogte.

**Vraag 2: Is de bodemkwaliteit (met name qua voedselrijkdom) van de toplaag op orde in relatie tot de beoogde terrestrische natuurdoelen?**

Er zijn nieuwe meetpunten voor bodemchemie (106 t/m 111) die de gegevens kunnen leveren voor deze vraag. Voor toestandsoordeel kan gebruik gemaakt worden van de maatlatten in paragraaf 7.6. Beantwoording van de trend is mogelijk bij herhaalde metingen aan de bodemkwaliteit via Tabel 5.4.

**Vraag 3: Zijn de overige omgevingscondities (zuurgraad, vochttoestand) op orde in relatie tot de beoogde terrestrische natuurdoelen?**

Voor vochttoestand worden de grondwaterpeilbuizen (bestaand en nieuw, 23 in totaal) gebruikt. Toetsing aan natuurdoelen verloopt via vergelijking met de maatlatten in paragraaf 7.6 en trendbeoordeling via Tabel 5.2. Resultaten voor de meetpunten bodemchemie worden beoordeeld met de beoordeling met de maatlatten in paragraaf 7.6 en trendbeoordeling via Tabel 5.4.

**Vraag 4: Is de kwaliteit van het inlaatwater vanuit het ZAK van voldoende goede kwaliteit in relatie tot de natuurdoelen in de watergangen (kranswieren, fonteinkruiden) en de percelen (trilveen, veenmosrietland en blauwgrasland)?**

De kwaliteit van het inlaatwater wordt beoordeeld aan de hand van een oppervlaktewaterkwaliteitsmeetpunt in het ZAK (1169) wat maandelijks wordt bemeaten. De waarden worden getoetst aan de waterkwaliteitsparameters voor H3140, H3150, H7140A, H7140B en H6410 (paragraaf 7.6).

**Vraag 5: Wat is de kwaliteit van de nieuw aangelegde watergangen? Bestaat er een significant verschil tussen geïsoleerde en aangetakte watergangen?**

De nieuwe oppervlaktewaterkwaliteitsmeetpunten 133 en 134 aan de westzijde van het deelgebied kunnen worden gebruikt om het verschil tussen aangetakt en geïsoleerd aan te tonen. Op die locaties wordt ook de waterbodemkwaliteit bemeaten. Aan de oostzijde liggen meetpunten in geïsoleerde watergangen (131, 139) en er ligt een meetpunt in de Eendekooi (135) in verband met potentie voor trilveen.

**Vraag 6: Wat is de kwaliteit van het grondwater in de voormalige agrarische, (bovenstroomse graslanden en vormt dat een risico voor de ontwikkeling van voedselarme vegetatie benedenstrooms?**

Er is een bestaande meetnetopzet voor grondwaterkwaliteit. Die meetnet dient te worden voortgezet om de ontwikkeling te kunnen blijven volgen. Er zijn indicaties dat er landbouwvervuiling aanwezig is. Vooral effecten van peilopzet volgen. Beoordeling via maatlatten in paragraaf 7.6 en trend via Tabel 5.3. Ook systeemanalyse via stiff-diagrammen en IR-EGV diagrammen uitvoeren.

**Vraag 7: Hoe ontwikkelt de vegetatie zich? Verschijnen in voldoende mate kenmerkende soorten? Wat indiceert de vegetatie qua omgevingsfactoren?**

Op 10 locaties zijn er nieuwe PQ's (112 t/m 121) en er is een bestaand pq (1385). Deze meetpunten worden beschouwd in samenhang met grondwaterstandsregime en bodemkwaliteit. Florasamenstelling wordt vergeleken met de lijsten van typische soorten voor doelbereik. Milieu indicatie wordt afgeleid met ITERATIO. Monitoring van de secties en de vegetatiekarteringen geven aanvullende (deels vlakdekkende) informatie over de botanische ontwikkeling van het gebied.

**Vraag 8: Is er sprake van wateroverlast in het deelgebied en in de omgeving als gevolg van de vernattingsmaatregelen? En zo ja in welke mate?**

Alle peilbuizen met het label wateroverlast worden bemeten en beoordeeld op wateroverlast. Gezien het aantal worden hier niet alle nummers vermeld. Ze worden beoordeeld met de procedure aangegeven in paragraaf 5.2.1. (kopje wateroverlast).

*De Schans & De Dullaard*

De uitgangssituatie en doelen voor De Schans & De Dullaard zijn besproken in paragraaf 3.2.1. Hier is met name interessant hoe de petgaten zich verder gaan ontwikkelen en welk effect de peilopzet heeft op de graslanden in De Dullaard. Verder is hier specifieke aandacht nodig voor wateroverlast in verband met eerder gemelde klachten. Voor dit deelgebied zijn de onderstaande vragen relevant waarbij tevens is aangegeven hoe deze kunnen worden beantwoord:

**Vraag 1: Neemt de regionale stijghoogte (stijghoogte 1<sup>ste</sup> watervoerende pakket) toe als gevolg van de peilopzet in het ZAK?**

Om deze vraag te beantwoorden dienen de metingen (met name diepe filters) van de grondwaterpeilbuizen (bestaand 1330 t/m 1332 en nieuw 89 t/m 93) te worden geanalyseerd. Vooral de peilbuizen in transectSD hiervoor gebruiken. In deze analyse ook het peil van het ZAK meenemen (meetpunt 107). Peilen dienen te stijgen en uit de gegevens moet blijken dat het ZAK niet of nauwelijks draineert en geen verlagend effect heeft op de stijghoogte. Voor trendanalyse kan gebruik worden gemaakt van Tabel 5.2.

**Vraag 2: Hoe verloopt het freatisch peilregime? Is deze voldoende om het kernbereik te kunnen halen in de wortelzone voor de beoogde doeltypen?**

Voor de freatische peilen dienen de metingen (met name ondiepe filters) van de grondwaterpeilbuizen (bestaand 1330 t/m 1332 en nieuw 89 t/m 93) te worden geanalyseerd. Voor trendanalyse kan gebruik worden gemaakt van Tabel 5.2. Voor grondwaterkwaliteit kunnen metingen van de nieuwe meetpunten 86 t/m 88 worden gebruikt. Beoordeling via maatlatten in paragraaf 7.6 en trend via Tabel 5.3. Ook systeemanalyse via stiff-diagrammen en IR-EGV diagrammen uitvoeren.

**Vraag 3: Is de toplaag voldoende voedselarm zodat deze binnen het kernbereik valt voor de beoogde doeltypen?**

Beantwoording van de toestand is mogelijk door analyse van de bodemchemie (meetpunt 81, 82). Daarnaast wordt de waterbodem op een plek bemonsterd (99 t/m 105). Parameters testen met de maatlatten uit paragraaf 7.6. Beantwoording van de trend is mogelijk bij herhaalde metingen aan de bodemkwaliteit via tabel 5.4.

**Vraag 4: Hoe ontwikkelt de grondwaterkwaliteit zich en geeft dit een gunstige kwaliteit voor de ontwikkeling van nat schraalland en vochtig hooiland?**

Voor grondwaterkwaliteit kunnen metingen van de nieuwe meetpunten 86 t/m 88 worden gebruikt. Beoordeling via maatlatten in paragraaf 7.6 en trend via Tabel 5.3.

**Vraag 5: Hoe verloopt de waterkwaliteit en de botanische ontwikkeling in de petgaten, de graslanden naast en ten zuiden van de petgaten en de watergangen?**

Op 4 locaties zijn er nieuwe PQ's (82 t/m 85). Deze meetpunten worden beschouwd in samenhang met grondwaterstandsregime en bodemkwaliteit. Florasamenstelling wordt vergeleken met de lijsten van typische soorten voor doelbereik. Milieu indicatie wordt afgeleid met ITERATIO. Monitoring van de secties en de vegetatiekarteringen geven aanvullende (deels vlakdekkende) informatie over de botanische ontwikkeling van het gebied.

**Vraag 6: Is er sprake van wateroverlast in het deelgebied en in de omgeving als gevolg van de vernattingsmaatregelen? En zo ja in welke mate?**

Alle peilbuizen met het label wateroverlast worden bemeten en beoordeeld op wateroverlast. Gezien het aantal worden hier niet alle nummers vermeld. Ze worden beoordeeld met de procedure aangegeven in paragraaf 5.2.1. (kopje wateroverlast).

**Kruisvaart**

Dit gebied ligt langs het ZAK en er zijn potenties voor nat schraalland/blauwgrasland. Een perceel is hier deels geplagd. Vervuiling van het ondiepe grondwater vanuit de dekzandkop is hier een reëel risico. Voor dit deelgebied zijn de onderstaande vragen relevant waarbij tevens is aangegeven hoe deze kunnen worden beantwoord:

**Vraag 1: Neemt de regionale stijghoogte (stijghoogte 1<sup>ste</sup> watervoerende pakket) toe als gevolg van de peilopzet in het ZAK?**

Om deze vraag te beantwoorden dienen de metingen (met name diepe filters) van de grondwaterpeilbuizen (bestaand 1286 t/m 1289 en nieuw 153, 154) te worden geanalyseerd. Peilen dienen te stijgen en uit de gegevens moet blijken dat het ZAK niet of nauwelijks draineert en geen verlagend effect heeft op de stijghoogte. Voor trendanalyse kan gebruik worden gemaakt van tabel 5.2. Hierbij ook de oppervlaktewaterpeilen betrekken (bestaand: 1302 t/m 1304 en nieuw: 155 t/m 159) aangezien hier ook sprake is van peilopzet.

**Vraag 2: Wat is de grondwaterkwaliteit, en hoe verloopt het freatisch peilregime? Is deze voldoende om het kernbereik te kunnen halen in de wortelzone voor de beoogde doeltypen?**

Voor de freatische peilen dienen de metingen (met name ondiepe filters) van de grondwaterpeilbuizen (bestaand 1286 t/m 1289 en nieuw 153, 154) te worden geanalyseerd. Hierbij ook de oppervlaktewaterpeilen betrekken (bestaand: 1302 t/m 1304 en nieuw: 155 t/m 159) aangezien hier ook sprake is van peilopzet. Voor trendanalyse kan gebruik worden gemaakt van Tabel 5.2. Voor grondwaterkwaliteit metingen van meetpunt 88 en 152 gebruiken. Beoordeling via maatlatten in paragraaf 7.6 en trend via Tabel 5.3. Ook systeemanalyse via stiff-diagrammen en IR-EGV diagrammen uitvoeren.

**Vraag 3: Is de toplaag voldoende voedselarm zodat deze binnen het kernbereik valt voor de beoogde doeltypen?**

Beantwoording van de toestand is mogelijk door analyse van de bodemchemie (meetpunt 146 t/m 148). Op deze locaties ook poreuze cups plaatsen zodat vaker een meting aan het bodemvocht kan worden uitgevoerd. Parameters testen met de maatlatten uit paragraaf 7.6. Beantwoording van de trend is mogelijk bij herhaalde metingen aan de bodemkwaliteit via Tabel 5.4.

**Vraag 4: Hoe ontwikkelt de grondwaterkwaliteit bovenstrooms van petgat 5 en 6 en is een relatie te leggen met de ontwikkelingen in die petgaten?**

Voor grondwaterkwaliteit metingen van meetpunt 152 gebruiken en koppelen aan waterkwaliteitsmetingen in/bij petgat 5 en 6 (grondwaterkwaliteit meetpunt 87, oppervlaktewaterkwaliteit meetpunten 1296 en 1297, en waterbodempkwaliteit 104 en 105). Beoordeling via maatlatten in paragraaf 7.6 en trend via Tabel 5.3. Systeemherstel blijkt uit afnemende trend alle meetpunten.

**Vraag 5: Hoe verloopt de botanische ontwikkeling in de graslanden (met name naast het ZAK)? Is er sprake van een uitbreiding en verbetering van H7140A en H3150?**

Op 3 locaties zijn er nieuwe PQ's (149 t/m 151). Deze meetpunten worden beschouwd in samenhang met grondwaterstandsregime en bodemkwaliteit. Florasamenstelling wordt vergeleken met de lijsten van typische soorten voor doelbereik. Milieu indicatie wordt afgeleid met ITERATIO. Monitoring van de secties en de vegetatiekarteringen geven aanvullende (deels vlakdekkende) informatie over de botanische ontwikkeling van het gebied.

**Vraag 6: Is er sprake van wateroverlast in het deelgebied en in de omgeving als gevolg van de vernattingsmaatregelen? En zo ja in welke mate?**

Alle peilbuizen met het label wateroverlast worden bemeten en beoordeeld op wateroverlast. Gezien het aantal worden hier niet alle nummers vermeld. Ze worden beoordeeld met de procedure aangegeven in paragraaf 5.2.1 (kopje wateroverlast).

### *De Hoven & De Dellen*

De Hoven en Dellen zijn gebieden met een hoge natuurpotentie en zijn ingericht. Beide gebieden zijn geplagd en er is gestart met peil opzet. De vraag is nu vooral of de geschikte abiotische omstandigheden in voldoende mate gaan optreden en of dat zich ook uit in de vegetatie-ontwikkeling. Voor dit deelgebied zijn de onderstaande vragen relevant waarbij tevens is aangegeven hoe deze kunnen worden beantwoord:

#### **Vraag 1: Neemt de regionale stijghoogte (stijghoogte 1<sup>ste</sup> watervoerende pakket) toe als gevolg van de peilopzet in het ZAK?**

Om deze vraag te beantwoorden dienen de metingen (met name diepe filters) van de grondwaterpeilbuizen (bestaand 1324 t/m 1328 en nieuw 48 t/m 52) te worden geanalyseerd. In de analyse ook de oppervlaktewaterpeilen betrekken (meetpunten 67 t/m 70). Vooral de peilbuizen in transectHD hiervoor gebruiken. In deze analyse ook het peil van het ZAK meenemen (meetpunt 107). Peilen dienen te stijgen en uit de gegevens moet blijken dat het ZAK niet of nauwelijks draineert en geen verlagend effect heeft op de stijghoogte. Voor trendanalyse kan gebruik worden gemaakt van tabel 5.2.

#### **Vraag 2: Wat is de grond –en oppervlaktewaterkwaliteit, en hoe verloopt het freatisch peilregime? Is deze voldoende om het kernbereik te kunnen halen voor de beoogde doeltypen (H6410, H7140A, H3140, H3150)?**

Voor de freatische peilen dienen de metingen (met name ondiepe filters) van de grondwaterpeilbuizen (bestaand 1324 t/m 1328 en nieuw 48 t/m 52) te worden geanalyseerd. Voor trendanalyse kan gebruik worden gemaakt van Tabel 5.2. Er is geen extra meetpunt voor de grondwaterkwaliteit, maar er zijn wel veel geïsoleerde watergangen die worden geanalyseerd op oppervlaktewaterkwaliteit (meetpunten 53 t/m 66 en 1329) en waterbodempkwaliteit (71 t/m 79). Deze waarden gebruiken als schatter voor de grondwaterkwaliteit. Beoordeling via maatlatten in paragraaf 7.6 en trend via Tabel 5.3. Ook systeemanalyse via stiff-diagrammen en IR-EGV diagrammen uitvoeren.

#### **Vraag 3: Is de kwaliteit van de waterbodem voldoende zodat deze binnen het kernbereik valt voor de beoogde doeltypen (H3130, H3140, H3150) en treedt er verbetering op naar het oosten?**

Beantwoording van de toestand is mogelijk door analyse van de bodemchemie (meetpunten 25 t/m 31). Daarnaast wordt de waterbodem op een plek bemonsterd (71 t/m 79). Parameters testen met de maatlatten uit paragraaf 7.6. Beantwoording van de trend is mogelijk bij herhaalde metingen aan de bodempkwaliteit via tabel 5.4.

#### **Vraag 4: Wat is de botanische ontwikkeling in de graslanden en de watergangen? Is er uitbreiding van kenmerkende soorten?**

Op 16 locaties zijn er nieuwe PQ's (32 t/m 47). Deze meetpunten worden beschouwd in samenhang met grondwaterstandsregime en bodempkwaliteit. Florasamenstelling wordt vergeleken met de lijsten van typische soorten voor doelbereik. Milieu-indicatie wordt afgeleid met ITERATIO. Monitoring van de secties en de vegetatiekarteringen geven aanvullende (deels vlakdekkende) informatie over de botanische ontwikkeling van het gebied.

#### **Vraag 5: Is er sprake van wateroverlast in het deelgebied en in de omgeving als gevolg van de vernattingmaatregelen? En zo ja in welke mate?**

Alle peilbuizen met het label wateroverlast worden bemeten en beoordeeld op wateroverlast. Gezien het aantal worden hier niet alle nummers vermeld. Ze worden beoordeeld met de procedure aangegeven in paragraaf 5.2.1 (kopje wateroverlast).

### *Labbegat I*

Voor dit deelgebied zijn de onderstaande vragen relevant waarbij tevens is aangegeven hoe deze kunnen worden beantwoord:

#### **Vraag 1: Neemt de regionale stijghoogte (stijghoogte 1<sup>ste</sup> watervoerende pakket) toe als gevolg van de peilopzet in het ZAK en de peilopzet in omliggende peilvakken?**

Om de vraag over de stijghoogte te beantwoorden dienen de metingen (met name diepe filters) van de grondwaterpeilbuizen (bestaand 1429 t/m 1435 en nieuw 175 t/m 93) te worden geanalyseerd. In de analyse ook de oppervlaktewaterpeilen betrekken (bestaand 1437 t/m 1439 en nieuw 188 t/m 192). Vooral de peilbuizen in transectLB1 hiervoor gebruiken. In deze analyse ook het peil van het ZAK meenemen (meetpunt 1203). Peilen dienen te stijgen en uit de gegevens moet blijken dat het ZAK niet of nauwelijks draineert en geen verlagend effect heeft op de stijghoogte. Voor trendanalyse kan gebruik worden gemaakt van tabel 5.2.

#### **Vraag 2: Wat is de grondwaterkwaliteit, en hoe verloopt het freatisch peilregime? Hoe is de bodemkwaliteit en kwaliteit poriewater? Is deze voldoende om het kernbereik te kunnen halen voor de beoogde doeltypen (H6410, H7230)?**

Voor de freatische peilen dienen de metingen (met name ondiepe filters) van de grondwaterpeilbuizen (bestaand 1429 t/m 1435 en nieuw 175 t/m 93) te worden geanalyseerd. Voor trendanalyse kan gebruik worden gemaakt van Tabel 5.2. Voor grondwaterkwaliteit kunnen metingen van de nieuwe meetpunten 86 t/m 88 worden gebruikt. Beoordeling via maatlatten in paragraaf 7.6 en trend via Tabel 5.3. Voor bodemchemie dienen de meetpunten 160 t/m 164 te worden geanalyseerd. Beoordeling via maatlatten in paragraaf 7.6 en trend via tabel 5.4. Ook systeemanalyse via stiff-diagrammen en IR-EGV diagrammen uitvoeren.

#### **Vraag 3: Is de kwaliteit van de waterbodem en de waterkwaliteit voldoende zodat deze binnen het kernbereik valt voor de beoogde doeltypen (H3140) en treedt er uitbreiding op?**

Beantwoording van de toestand van de waterbodem kan aan de hand van meetresultaten voor punt 193 t/m 195. Parameters testen met de maatlatten uit paragraaf 7.6. Beantwoording van de trend is mogelijk bij herhaalde metingen aan de bodemkwaliteit via tabel 5.4.

#### **Vraag 4: Wat is de botanische ontwikkeling van de terrestrische habitattypen en de habitattypen in de watergangen? Is er toename van basenrijke soorten en afname van soorten die verzuring indiceren?**

Op 6 locaties zijn er nieuwe PQ's (165 t/m 170). Daarnaast is er een bestaand PQ (1427). Deze meetpunten worden beschouwd in samenhang met grondwaterstandsregime en bodemkwaliteit. Florasamenstelling wordt vergeleken met de lijsten van typische soorten voor doelbereik. Milieu indicatie wordt afgeleid met ITERATIO. Monitoring van de secties (ID 1404 t/m 1425) en de vegetatie- en soortkarteringen geven aanvullende (deels vlakdekkende) informatie over de botanische ontwikkeling van het gebied.

#### **Vraag 5: Is er sprake van wateroverlast in het deelgebied en in de omgeving als gevolg van de vernattingmaatregelen? En zo ja in welke mate?**

Alle peilbuizen met het label wateroverlast worden bemeten en beoordeeld op wateroverlast. Gezien het aantal worden hier niet alle nummers vermeld. Ze worden beoordeeld met de procedure aangegeven in paragraaf 5.2.1 (kopje wateroverlast).

### *Labbegat II*

Labbegat II is in 1995 afgegraven. In de omgeving vindt peilopzet plaats en de vraag is of dit voldoende is om de verzuringstrend in de vegetatie tegen te gaan. Voor het meten van systeemherstel is een transectLB2 aangelegd. Zorgpunt is de bovenstroomse bemesting wat terecht komt bij de kwetsbare stikstofgevoelige habitattypen.



Voor dit deelgebied zijn de onderstaande vragen relevant waarbij tevens is aangegeven hoe deze kunnen worden beantwoord:

**Vraag 1: Neemt de regionale stijghoogte (stijghoogte 1<sup>ste</sup> watervoerende pakket) toe als gevolg van de peilopzet in het ZAK?**

Om de vraag over de stijghoogte te beantwoorden dienen de metingen (met name diepe filters) van de grondwaterpeilbuizen (bestaand 1477 t/m 1482 en nieuw 207 t/m 210) te worden geanalyseerd. In de analyse ook de oppervlaktewaterpeilen betrekken (nieuw 215). Vooral de peilbuizen in transectLB2 hiervoor gebruiken. In deze analyse ook het peil van het ZAK meenemen (meetpunt 1203). Peilen dienen te stijgen en uit de gegevens moet blijken dat het ZAK niet of nauwelijks draineert en geen verlagend effect heeft op de stijghoogte. Voor trendanalyse kan gebruik worden gemaakt van tabel 5.2.

**Vraag 2: Wat is de grondwaterkwaliteit en bodemkwaliteit, en hoe verloopt het freatisch peilregime? Is deze voldoende om het kernbereik te kunnen halen voor de beoogde doeltypen (H4030A, H6410, H7140A en H7150)?**

Voor de freatische peilen dienen de metingen (met name ondiepe filters) van de grondwaterpeilbuizen (bestaand 1477 t/m 1482 en nieuw 207 t/m 210) te worden geanalyseerd. Voor trendanalyse kan gebruik worden gemaakt van tabel 5.2. Voor grondwaterkwaliteit kunnen de bestaande metingen worden gebruikt (1474 t/m 1476). Beoordeling via maatlatten in paragraaf 7.6 en trend via tabel 5.3. Voor bodemchemie dienen de meetpunten 196 t/m 198 te worden geanalyseerd. Beoordeling via maatlatten in paragraaf 7.6 en trend via tabel 5.4. Ook systeemanalyse via stiff-diagrammen en IR-EGV diagrammen uitvoeren.

**Vraag 3: Is het waterpeilregime en de kwaliteit van de waterbodem voldoende zodat deze binnen het kernbereik valt voor de H3130 en treedt uitbreiding op?**

Voor informatie over de oppervlaktewaterpeilen het nieuwe meetpunt 215 gebruiken. Beantwoording van de toestand van de waterbodem kan aan de hand van meetresultaten voor punt 216 t/m 218. Parameters testen met de maatlatten uit paragraaf 7.6. Beantwoording van de trend is mogelijk bij herhaalde metingen aan de bodemkwaliteit via tabel 5.4.

**Vraag 4: Wat is de botanische ontwikkeling van de terrestrische habitattypen en de habitattypen in de watergangen? Is er toename van basenrijke soorten en afname van soorten die verzuring indiceren? Komen er meer kenmerkende soorten?**

Op 8 locaties zijn er nieuwe PQ's (199 t/m 206). Deze meetpunten worden beschouwd in samenhang met grondwaterstandsregime en bodemkwaliteit. Florasamenstelling wordt vergeleken met de lijsten van typische soorten voor doelbereik. Milieu-indicatie wordt afgeleid met ITERATIO. Monitoring van de secties (ID 1440 t/m 1473) en de vegetatiekartering geven aanvullende (deels vlakdekkende) informatie over de botanische ontwikkeling van het gebied.

**Vraag 5: Is er sprake van wateroverlast in het deelgebied en in de omgeving als gevolg van de vernattingsmaatregelen? En zo ja in welke mate?**

Alle peilbuizen met het label wateroverlast worden bemeten en beoordeeld op wateroverlast. Gezien het aantal worden hier niet alle nummers vermeld. Ze worden beoordeeld met de procedure aangegeven in paragraaf 5.2.1 (kopje wateroverlast).

***Labbegat III, IV en binnenpolder Besoijen***

Labbegat III en IV worden volgens het mer/PIP nog afgeplagd en het peil wordt opgezet, vooral ook in de inzijggebieden (binnenpolder Besoijen). Hier vindt ook landbouw plaats en al duidelijk is dat meststoffen terecht komen bij kwetsbare habitattypen. Dit is een risico voor de habitattypen. De bemesting dient zo spoedig mogelijk te stoppen. Het grondwater is vervuild en dit zal nog lange tijd doorwerken in het gebied.

Voor dit deelgebied zijn de onderstaande vragen relevant waarbij tevens is aangegeven hoe deze kunnen worden beantwoord:

**Vraag 1: Neemt de stijghoogte in Labbeget III en IV toe als gevolg van peilopzet in binnenpolder Besoijen?**

Om de vraag over de stijghoogte te beantwoorden dienen de metingen (met name diepe filters) van de grondwaterpeilbuizen (bestaand 1007, 1008 en 1490 t/m 1492 en nieuw 226 t/m 232) te worden geanalyseerd. In de analyse ook de oppervlaktewaterpeilen betrekken (bestaand 1009 t/m 1011 en nieuw 240 t/m 243). Vooral de peilbuizen in transect LB3 en transect LB4 hiervoor gebruiken. Peilen dienen te stijgen en uit de gegevens moet blijken dat het ZAK niet of nauwelijks draineert en geen verlagend effect heeft op de stijghoogte. Voor trendanalyse kan gebruik worden gemaakt van tabel 5.2.

**Vraag 2: Wat is de grondwaterkwaliteit, en hoe verloopt het freatisch peilregime? Is deze voldoende om het kernbereik te kunnen halen voor de beoogde terrestrische doeltypen (H6410, H7140A)? Treedt voor de terrestrische doeltypen voldoende buffering op in de wortelzone om verzuring tegen te gaan?**

Voor de freatische peilen dienen de metingen (met name ondiepe filters) van de grondwaterpeilbuizen (bestaand 1007, 1008 en 1490 t/m 1492 en nieuw 226 t/m 232) te worden geanalyseerd. Voor trendanalyse kan gebruik worden gemaakt van Tabel 5.2. Voor grondwaterkwaliteit kunnen de bestaande metingen worden gebruikt (meetpunten 1005, 1006 en 1487 t/m 1489). Beoordeling via maatlatten in paragraaf 7.6 en trend via Tabel 5.3. Beoordeling via maatlatten in paragraaf 7.6 en trend via Tabel 5.4. Ook systeemanalyse via stiff-diagrammen en IR-EGV diagrammen uitvoeren.

**Vraag 3: Is de bodemkwaliteit voldoende voor de beoogde doeltypen (wordt bijvoorbeeld kernbereik voor voedselrijkdom gehaald)?**

Er is een oude meting van de bodemkwaliteit uit 2007. Labbeget III en IV worden volgens de mer/PIP studie nog afgeplagd. Dat is reden om nu nog geen meetpunten aan te geven. Die meetpunten moeten er wel komen nadat is afgeplagd.

**Vraag 4: Is het waterpeilregime, de oppervlaktewaterkwaliteit en de kwaliteit van de waterbodem voldoende zodat deze binnen het kernbereik valt voor H3140 en H3150?**

Het waterpeil kan worden gevolgd met bestaande meetpunten 1009 t/m 1011. Beantwoording van de toestand van de waterbodem kan aan de hand van meetresultaten voor punt 244 en 245. Parameters testen met de maatlatten uit paragraaf 7.6. Beantwoording van de trend voor waterpeil is mogelijk met tabel 5.2 en de trend voor waterbodemkwaliteit met tabel 5.4.

**Vraag 5: Wat is de botanische ontwikkeling van de terrestrische habitattypen en de habitattypen in de watergangen? Is er toename van basenrijke soorten en afname van soorten die verzuring indiceren? Komen er meer kenmerkende soorten?**

Op 7 locaties zijn er nieuwe PQ's (219 t/m 225). Daarnaast zijn er twee bestaande PQ's (1485 en 1486). Deze meetpunten worden beschouwd in samenhang met grondwaterstandsregime en bodemkwaliteit. Florasamenstelling wordt vergeleken met de lijsten van typische soorten voor doelbereik. Milieu-indicatie wordt afgeleid met ITERATIO. De vegetatie- en soortkarteringen geven aanvullende (deels vlakdekkende) informatie over de botanische ontwikkeling van het gebied.

**Vraag 6: Is er sprake van wateroverlast in het deelgebied en in de omgeving als gevolg van de vernattingsmaatregelen? En zo ja in welke mate?**

Alle peilbuizen met het label wateroverlast worden bemeten en beoordeeld op wateroverlast. Gezien het aantal worden hier niet alle nummers vermeld. Ze worden beoordeeld met de procedure aangegeven in paragraaf 5.2.1. (kopje wateroverlast).

## 5.4 Beoordeling standplaatsfactoren

Deze paragraaf gaat vooral in op hoe de beoordeling moet plaatsvinden voor de beantwoording van de tweede hoofdvraag *Wat is de toestand en de trend van de standplaatscondities van de habitattypen voor de verschillende locaties van een habitatype en voor het totale gebied?*

De beantwoording gaat aan de hand van tabellen vermeld in paragraaf 7.6 waar per habitatype de betreffende standplaatscondities zijn weergegeven. Dit betreft met name: waterregime, waterkwaliteit en bodemchemie. Voor aquatische habitattypen gelden iets andere parameters voor voedselrijkdom (oppervlaktewater, waterbodem c.q. sediment) dan voor terrestrische habitattypen (bodemchemie). Per meetlocatie worden de meetwaarden getoetst aan de ecologische randvoorwaarden van het daar voorkomende habitatype. Dit levert per locatie een score op per omgevingsparameter per habitatype. Elk meetpunt kan op basis van de meetlatten in paragraaf 7.6 worden beoordeeld. Indien op een meetlocatie nog geen habitatype voorkomt dan kan worden gekozen voor een potentieel habitatype op basis van een vlakdekkende ambitiekaart. Er is een vlakdekkende kaart met natuurdoelen opgesteld voor een eerder project [lit. 8]. Per deelgebied kan dan voor de relevante habitattypen de volgende afbeelding worden opgesteld (afbeelding 5.2).

Per deelgebied zal het gaan om een beperkt aantal figuren omdat een deelgebied veelal niet alle mogelijke habitattypen (of potenties voor habitattypen) bevat. Een serie afbeeldingen als in afbeelding 5.2 geeft zicht op de mate van doelbereik ten aanzien van de omgevingscondities per natuurdoelen en deelgebied. Uiteindelijk kunnen ook alle beschikbare meetpunten worden samengevoegd om een overzicht te maken voor alle aanwezige habitattypen in het gehele Natura 2000-gebied.

Afbeelding 5.2 Weergave relatief doelbereik van de omgevingscondities per habitatype voor het hele gebied (voorbeeld!)



De bovenstaande actie geeft een overzicht van het doelbereik voor relevante omgevingscondities per habitatype. De vraag is dan nog wel of een eindoordeel mogelijk is per meetlocatie of habitatype. Worden in algemene zin de omgevingscondities als slecht beoordeeld als alles op groen staan maar er voor een parameter ook een score van 10 % op rood staat (lees: 'one out, all out'), of moet er worden gekozen voor een minder strenge beoordeling op basis van een verdeling in scores? Mogelijk kan dit het beste worden besloten wanneer er meer zicht is op de meetresultaten.

Een mogelijke benadering is om een maximale score te hanteren voor de klasse slecht. Dus als bijvoorbeeld het aandeel doelbereik voor een (wellicht cruciale) parameter boven de 50% scoort dan betekent dit automatisch dat de omgevingscondities niet op orde zijn. Als de scores voor slecht allemaal beneden de 50% liggen dan wellicht beter worden gekeken naar de gemiddelde verdeling in doelbereik. Op basis van de gemiddelde verdeling in slecht-matig-goed kan een eindoordeel worden opgesteld over de omgevingscondities. Het is aan te raden om hierbij ook de biotische meetgegevens te betrekken en deze naast de abiotische gegevens te houden. Hieruit kan bijvoorbeeld blijken bij welke verdeling in doelbereik er nog sprake is van een vegetatie met een relatief goede kwaliteit.

## 5.5 Beoordeling systeemgerelateerde drukfactoren

Deze paragraaf gaat vooral in op hoe de beoordeling moet plaatsvinden voor de beantwoording van de derde hoofdvraag *Wat is de invloed van de systeemgerelateerde drukfactoren?* Het gaat hier niet zozeer om het meten van de drukfactor zelf als wel de invloed van de drukfactor op omgevingscondities. De belangrijkste systeemgerelateerde drukfactoren zijn verdroging, vermesting, verzuring, stikstofdepositie, versnippering en klimaatverandering. In de onderstaande kopjes wordt ingegaan hoe dit beoordeeld kan worden.

### Verdroging

Verdroging uit zich in verlaagde freatische grondwaterstanden en stijghoogtes, met name in de zomerperiode (groeiseizoen!), en in een afname in kwel en toename in infiltratie. Doordat de Langstraat rijk is aan organisch rijke bodems kan een verlaagde grondwaterstand resulteren in een verhoogde mineralisatie van organisch materiaal in de bodem waardoor de voedselrijkdom toeneemt. Verdroging kan ook leiden tot een toename in de verzuring van de vegetatie door (a) afname van de invloed van basenrijk water in de wortelzone, (b) toename van de invloed van zuur regenwater, en (c) extra verzuring als gevolg van een toename in oxidatie processen.

Door de freatische peilen en stijghoogten in het gebied langjarig te volgen kan men zien of er sprake is van een dalende of stijgende trend. Door de freatische peilen in de ondiepe filters te vergelijken met de stijghoogten in de diepe filters kan men zien of de kwel toeneemt en/of de infiltratie afneemt, of juist niet. Het is aan te randen om de berekening van de kwel/infiltratie op basis van de peilbuizen uit te voeren voor de zomer- en wintersituatie. De wintersituatie kan namelijk erg relevant zijn voor het bufferen van de wortelzone. Het afleiden van de trend in voedselrijkdom is lastig op basis van abiotische parameters. Hier wordt aangeraden dit af te leiden uit de vegetatie (milieu-indicatie). Dit geldt ook voor de zuurgraad.

Qua toestand kan worden gekeken naar de locaties waar er metingen zijn ter plekke van habitattypen en of de hydrologische randvoorwaarden passen op het doeltype. Vervolgens kan een relatieve verdeling worden opgesteld om vast te stellen welk aandeel van alle meetpunten onverdroogd zijn.

### Vermesting

Op basis van de metingen aan grondwaterkwaliteit, oppervlaktewaterkwaliteit (aanvoer Maaswater via het ZAK!), bodemchemie en waterbodempkwaliteit kan men de trend vaststellen in meetpunten voor wat betreft het gehalte aan nutriënten (NPK). Ook het gehalte aan  $\text{SO}_4$  en K is een indicator voor de invloed van de landbouw in het gebied. Ook hiervoor zijn grenswaarden te vinden die aangeven of er sprake is van landbouwinvloed. Op basis van eerdere metingen aan de Hoven en de Dellen [lit. 35] is het mogelijk grenswaarden af te leiden voor K en  $\text{SO}_4$  voor een onbemeste situatie. Voor grondwaterkwaliteit wordt voor K de grenswaarde 0.5 mg/l voorgesteld en voor  $\text{SO}_4$  de grenswaarde 15 mg/l. Voor diverse locaties binnen de Langstraat bestaan al sterke aanwijzingen dat de omgevingscondities van habitattypen worden beïnvloed door directe bemesting.

Analoog aan verdroging kan met ook voor voedselrijkdom een analyse uitvoeren op basis van de biotische informatie, maar het is lastig om directe vermesting te scheiden van indirecte vermesting als gevolg van de mineralisatie van organisch materiaal.

### Verzuring

Verzuring uit zich vooral door een lage pH en lage basenverzadiging. Verzuring kan ontstaan door te hoge stikstofdepositie en/of verdroging (afname invloed basenrijk grondwater). Verzuring is af te leiden uit metingen aan grondwaterkwaliteit, oppervlaktewaterkwaliteit, bodemchemie en waterbodempkwaliteit. Voor basenverzadiging wordt vaak de  $\text{HCO}_3$  concentratie gebruikt. Er zijn grenswaarden voor zwak gebufferd, matig tot goed gebufferd en goed gebufferd ( $\text{HCO}_3 < 30$  mg/l = zwak gebufferd,  $\text{HCO}_3 > 61$  mg/l = goed gebufferd). Uit de biotische informatie is een milieu-indicatie voor zuurgraad (basisch, zwak zuur, zuur) te halen, maar ook hier geldt weer dat verzuring door verdroging of door verzurende depositie moeilijk is te scheiden.

### Stikstofdepositie

Over het algemeen is stikstofdepositie lastig direct te meten, Natte depositie is eenvoudig via een regenvalmeter te meten. Zodra het substantieel geregend heeft kan de regenhoeveelheid worden bepaald en kan een watermonster worden genomen wat op samenstelling wordt geanalyseerd. De concentratie vermenigvuldigd met de neerslaghoeveelheid is dan de flux (hoeveelheid natte depositie). Hiervoor kan een bestaand meetpunt nabij de Langstraat worden benut (meteobase.nl: neerslagstation Langstraat - in Nieuwstraat). Directe metingen aan droge depositie van stikstof erg bewerkelijk (doorval-methode) of kostbaar (gradiëntmethode) is. Om een indruk te krijgen van de stikstofdepositie kan gebruik worden gemaakt van het MAN-meetpunt Langstraat. Het gaat hier om de NH<sub>3</sub> concentratie in de lucht. Nagegaan dient te worden op de trend in NH<sub>3</sub> concentratie correleert met waterkwaliteitsmetingen in de wortelzone (bodem chemische metingen) of de vegetatie-ontwikkeling (milieu-indicatie voedselrijkdom, zuurgraad). Ook hier geldt dat de milieu-indicatie voedselrijkdom en zuurgraad moeilijk is te scheiden van de effecten van verdroging. Een signaal voor problemen met stikstofdepositie is wel als gemeten NH<sub>3</sub> concentraties correleren met het gehalte aan stikstofcomponenten in de wortelzone.

### Klimaatverandering

Voor het volgen van de klimaatverandering in de Langstraat is analyse van meteogegevens nodig. Het gaat om temperatuur, neerslaghoeveelheden en verdamping. Door langjarige gemiddelden uit te zetten voor de beschikbare meetreeks ontstaat er inzicht in trends. Dit dient te worden uitgevoerd voor temperatuur, potentiële verdamping en de neerslaghoeveelheden in de winter, voorjaar, zomer en herfst.

Klimaatverandering uit zich vooral in een toename in weersextremen. Droogte afgewisseld door zomerinundatie na piekbuien is naar verwachting negatief voor veel Rode Lijst-soorten die het juist moeten hebben van stabiele omgevingscondities. Droogte en extreme neerslag kan worden afgeleid uit de meteogegevens. Het neerslagtekort is een maat voor droogte. Dat wordt standaard over de periode april t/m sept uitgerekend, maar die methode houdt onvoldoende rekening met warmte en droogte in de periode jan t/m mei. Hierover is recent een artikel verschenen waarbij een verbeterde methode wordt voorgesteld [lit. 46]. Aangeraden wordt om die verbeterde methode te gebruiken als maat voor neerslagtekort c.q. droogte. Het optreden van zomerinundaties kan worden afgeleid uit de meetpunten die informatie verzamelen over het waterpeil (grondwater, oppervlaktewater). Door deze af te zetten tegen het maaiveld en te vergelijken met de neerslaghoeveelheden kan een indruk worden verkregen over het optreden van zomerinundaties.



# 6

## PRAKTISCHE UITWERKING EN ORGANISATIE

### 6.1 Uitvoerende partijen

Dit monitoringsplan is tot stand gekomen met medewerking van de volgende partijen:

- Provincie Noord-Brabant
- Waterschap Brabantse Delta
- Staatsbosbeheer
- Gemeente Waalwijk

De taken en verantwoordelijkheden ten aanzien van de monitoring worden nog in een latere fase vastgesteld.

### 6.2 Opslag van meetgegevens

Op dit moment is slechts een deel van de meetgegevens openbaar. Het streven is om deze gegevens volledig toegankelijk te maken of zodanig te ontsluiten dat ze vindbaar zijn voor verschillende organisaties en gebruikt kunnen worden voor analyse. Op deze manier worden de gegevens optimaal benut en wordt het draagvlak voor het meetnet vergroot. De Provincie Noord-Brabant zal verantwoordelijk zijn voor de centrale opslag en het beheer van de gegevens. Het is raadzaam om de precieze uitwerking van de ontsluiting provincie breed of zelfs landelijk aan te pakken. Hierdoor kan de data van alle meetnetten voor N2000 op een efficiënte en uniforme manier ontsloten worden.

De meetgegevens die momenteel al (openbaar) op een server worden opgeslagen, zijn:

- grondwatermonitoringsgegevens moeten door bestuursorganen worden aangeleverd aan de landelijke Basis Registratie Ondergrond (BRO) en zijn te gebruiken via verschillende uitgifte functionaliteiten waaronder het BRO-loket;
- PQ's staan op NDFF. Deze informatie kan van de desbetreffende servers worden gedownload.

De rest van de data moet door de provincie bij de uitvoerende partijen worden verzameld en in een database worden geplaatst.

Verdere aandachtspunten voor de gegevensontsluiting zijn als volgt:

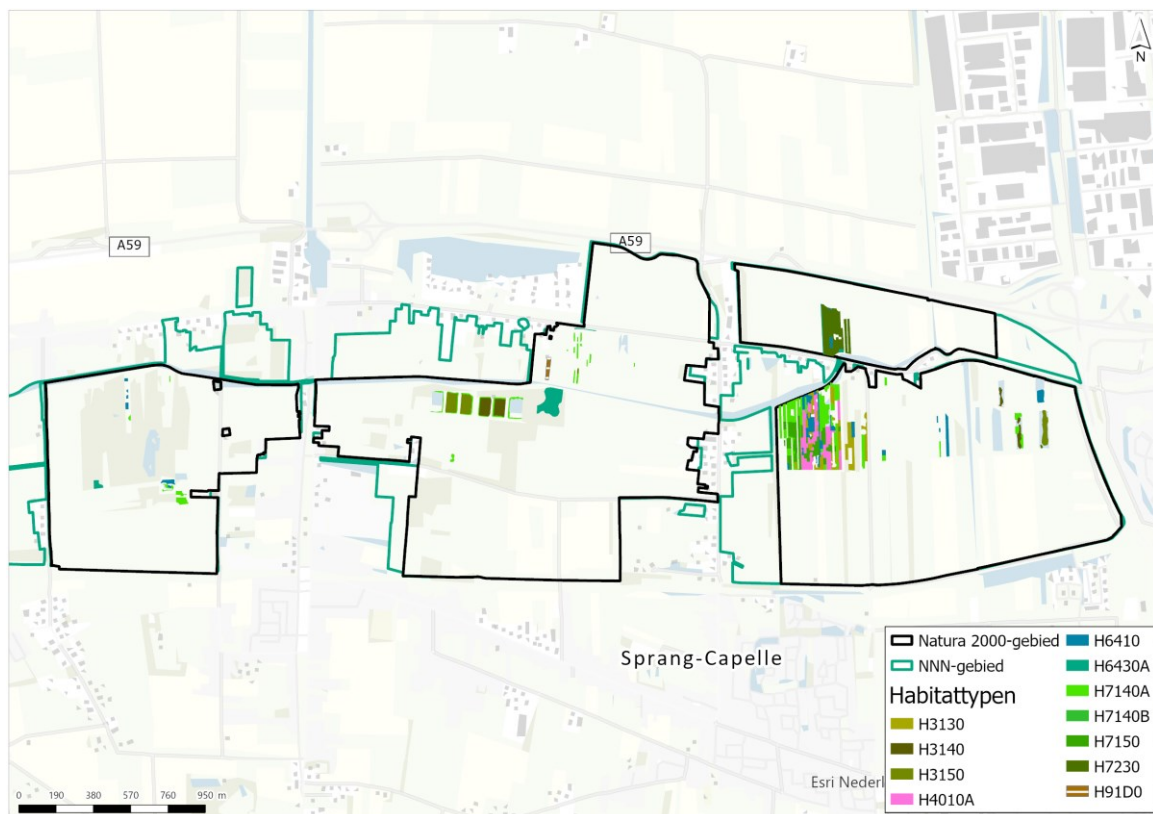
- het wordt aanbevolen een online viewer te ontwikkelen waarin alle data die in de Westelijke Langstraat verzameld wordt, kan worden gevisualiseerd. Met een viewer kunnen alle gegevens overzichtelijk bij elkaar worden gebracht en kunnen nieuwe gegevens eenvoudig worden toegevoegd, zodat de data altijd up-to-date is;
  - er is al een viewer 'verdrogingsmonitor' op basis van meetgegevens van het Beleidsmeetnet Verdroging, waarbij in ieder geval de essentie zoals datastromen van grond- en oppervlaktewater en berekeningen om de meetgegevens te toetsen aan abiotische randvoorwaarden, kunnen worden hergebruikt. Deze viewer, inclusief datastromen en berekeningen, is in beheer op het dataplatform van de provincie. Er kan verder worden gebouwd op deze viewer;
  - Waterschap Brabantse Delta heeft al een viewer gemaakt met PowerBI waarop dagelijks de grondwaterstanden in de peilbuizen voor de Westelijke Langstraat worden getoond. Een vergelijkbare viewer zou kunnen worden ontwikkeld, waaraan alle andere metingen kunnen worden toegevoegd.

- voeg functionaliteiten toe aan de viewer om de data te visualiseren, zoals het maken van grafieken van grondwaterstandsdata;
- de data kan volledig openbaar ontsloten en downloadbaar worden, of er kunnen functionaliteiten worden afgeschermd met wachtwoorden.

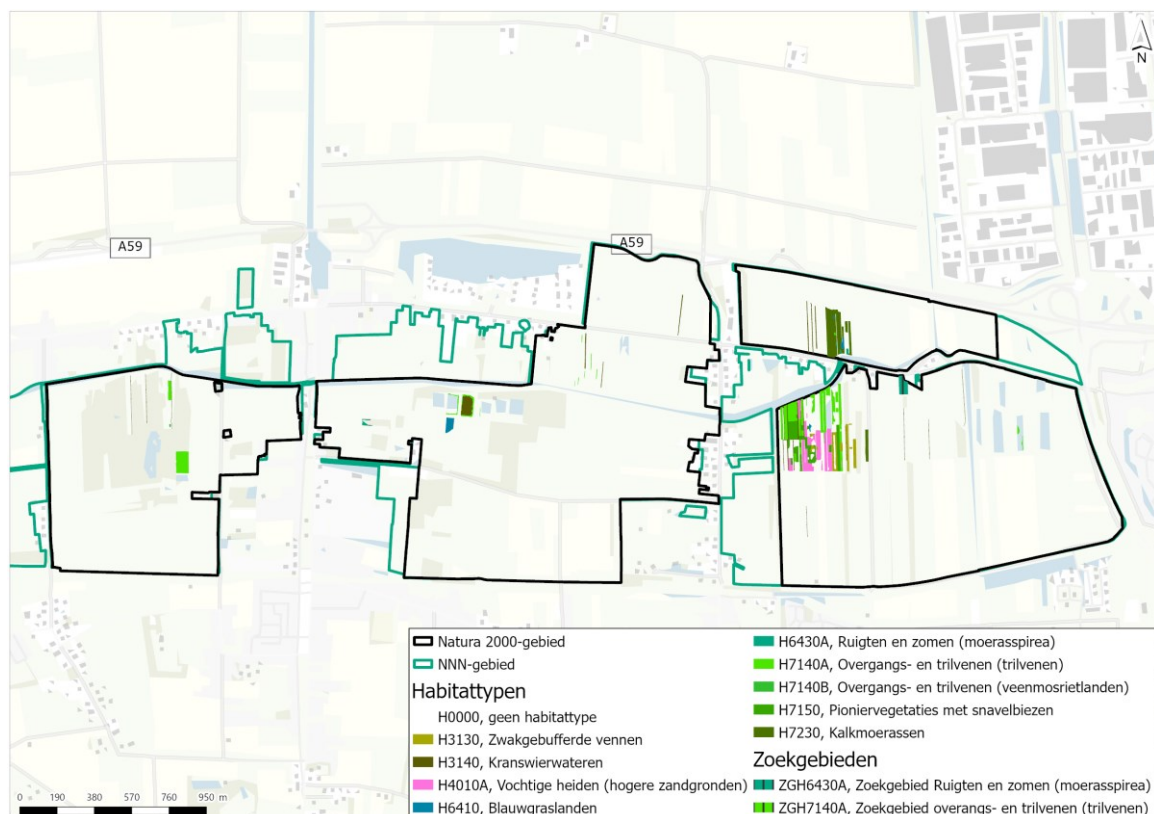
## BIJLAGEN

## 7.1 Habitattypekaarten (T0 en T1)

Afbeelding 7.1 Habitattypekaart T1



Afbeelding 7.2 Habitattypekaart T0



| Habitattype                                                       | Aanwijzing | KDW<br>mol/ha/j   | Beoordeling<br>natuurdoelanalyse | Opp<br>T0 ha   | Opp<br>T1 ha | Verschil |
|-------------------------------------------------------------------|------------|-------------------|----------------------------------|----------------|--------------|----------|
| H3130 Zwakgebufferde vennen                                       | 2022       | 500               | Nee, tenzij - b                  | 0,7            | 1,9          | +1,2     |
| H3140 Kranswierwateren                                            | 2013       | 500 <sup>a</sup>  | Ja - a                           | 1,4            | 0            | -1,4     |
|                                                                   |            | 2143 <sup>b</sup> |                                  | 0,3            | 0,8          | +0,5     |
| H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden                   | 2022       | 2143              | Nee, tenzij - b                  | 0,3            | 1,2          | +0,9     |
| H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)                       | 2022       | 1071              | Ja - a                           | 1,9            | 2,3          | +0,4     |
| H6410 Blauwgraslanden                                             | 2013       | 786               | Nee, tenzij - a                  | 0,4            | 2,2          | +1,8     |
| H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea)                            | 2022       | >2400             | Nee, tenzij - b                  | 0,1            | 0,6          | +0,6     |
| H6510B Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart) |            | 1571              |                                  | 0              | 0,1          | (+0,1)   |
| H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)                        | 2013       | 1214              | Nee, tenzij - b                  | 3,6            | 4,5          | +0,9     |
| H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)                | 2013       | 500               | Nee, tenzij - a                  | 0,01           | 0            | -0,01    |
| H7150 Pionierv egetaties met snavelbiezen                         | 2022       | 1071              | Ja - a                           | 1,7            | 2,2          | +0,5     |
| H7230 Kalkmoerassen                                               | 2013       | 1143              | Nee, tenzij - a                  | 2,5            | 2,6          | +0,1     |
| H91D0 Hoogveenbossen                                              |            | 1786              |                                  | 0 <sup>c</sup> | 0,2          | (+0,2)   |
| Totaal                                                            |            |                   |                                  | 11             | 18           |          |
| Totaal N2000-gebied                                               |            |                   |                                  | 506            | 506          |          |

a: hogere zandgronden-variant

b: laagveen-variant

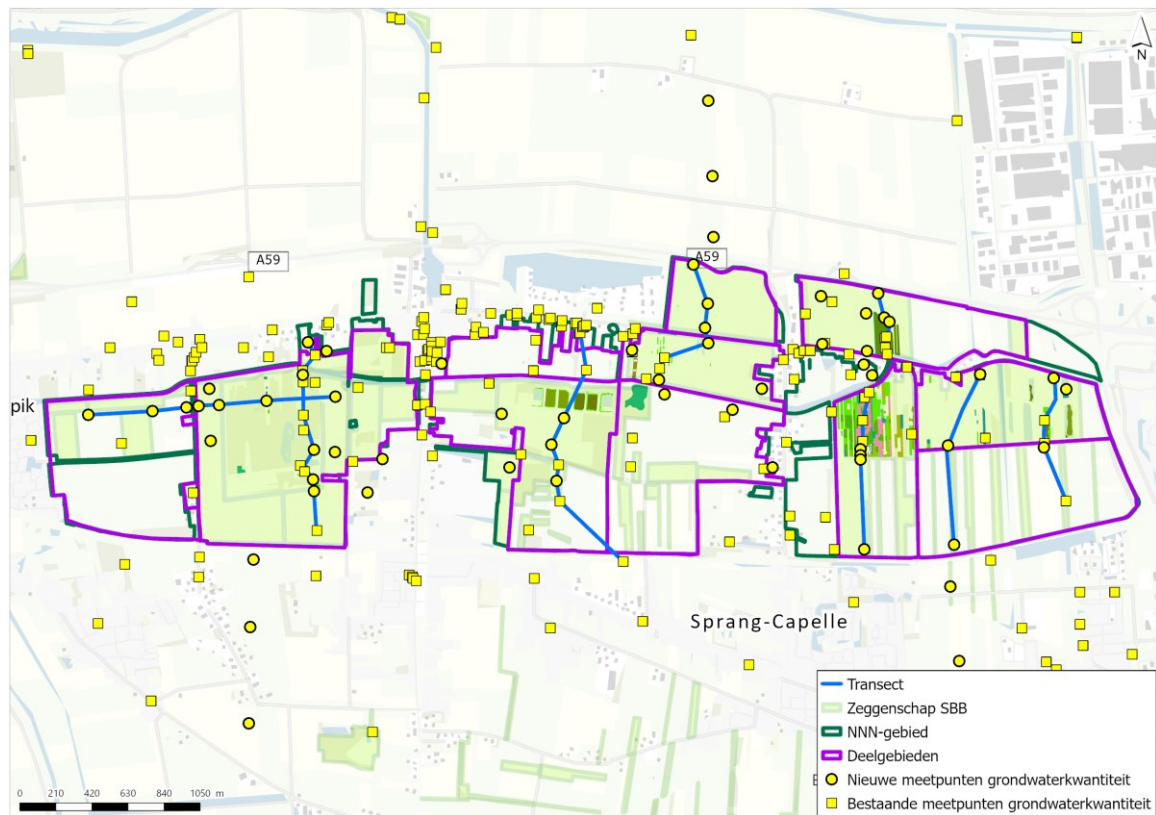
c: mogelijk vanwege gehanteerde karteermethode over het hoofd gezien

Er is in 2024 een vergelijking uitgevoerd [lit. 37] tussen de T0-kaart (2006-2017) [lit. 33] en T1-kaart (2019) [lit. 27, 34]. Twee habitattypen zijn in oppervlakte afgenomen: H3140 Kranswierwateren is volgens de T1 alleen nog in enkele petgaten aangetroffen en H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden) is in de T1 volledig verdwenen. Voor H6410, H7140A, H7140B en H7230 gelden uitbreidingsdoelstellingen. H7140B is dus verdwenen, maar de arealen van H6410, H7140A en H7230 lijken te zijn toegenomen. Lijkt, want een deel van de verschillen tussen T1 en T0 is ook veroorzaakt door verschillen tussen de T0- en T1-vegetatiekarteringen in detailniveau en methode van karteren. Over de toename in kwaliteit is geen duidelijke conclusie getrokken.

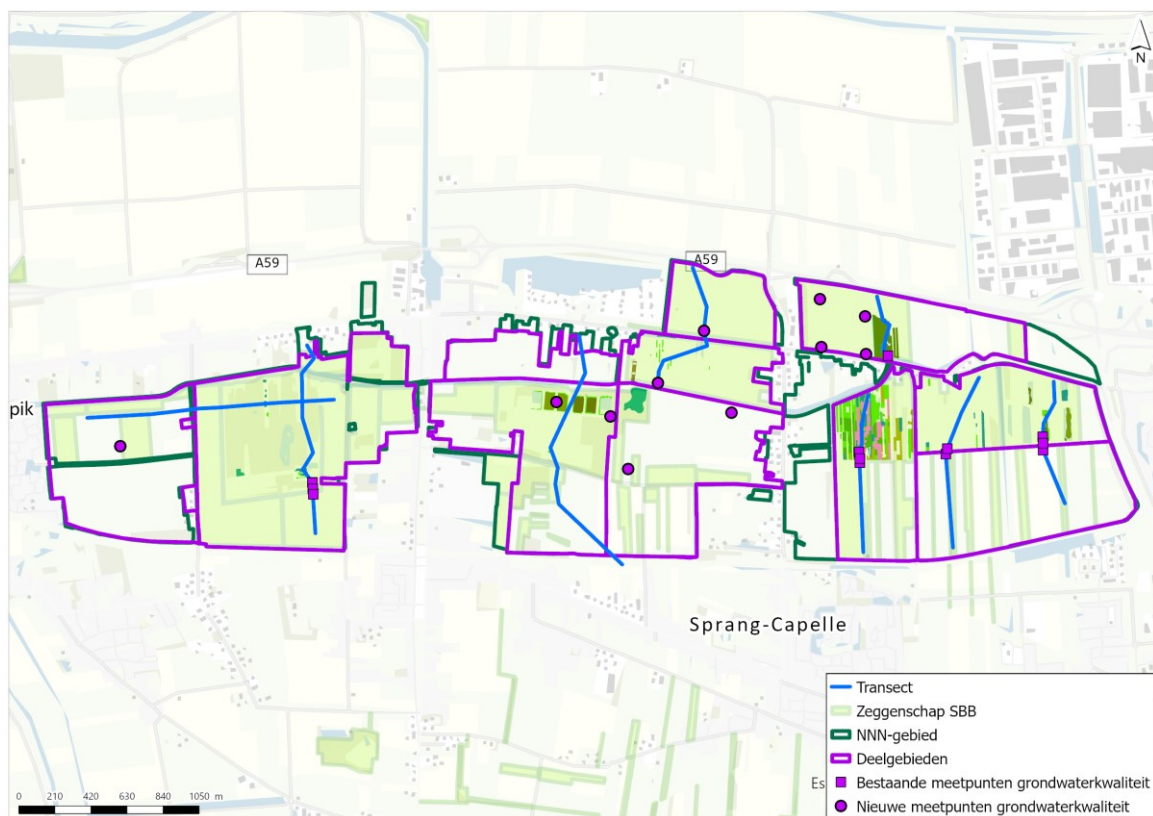


## 7.2 Overzichtskaart met meetpunten, eventueel per deelgebied

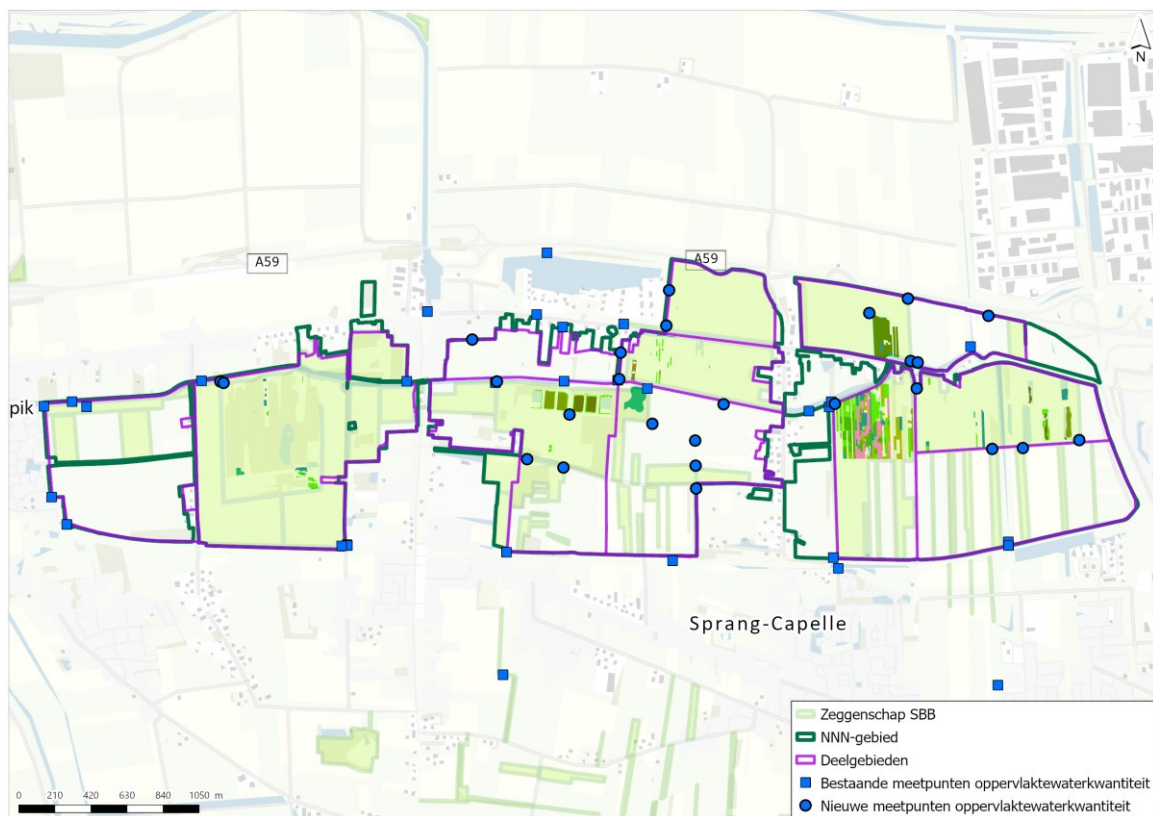
Afbeelding 7.3 Grondwaterkwantiteit



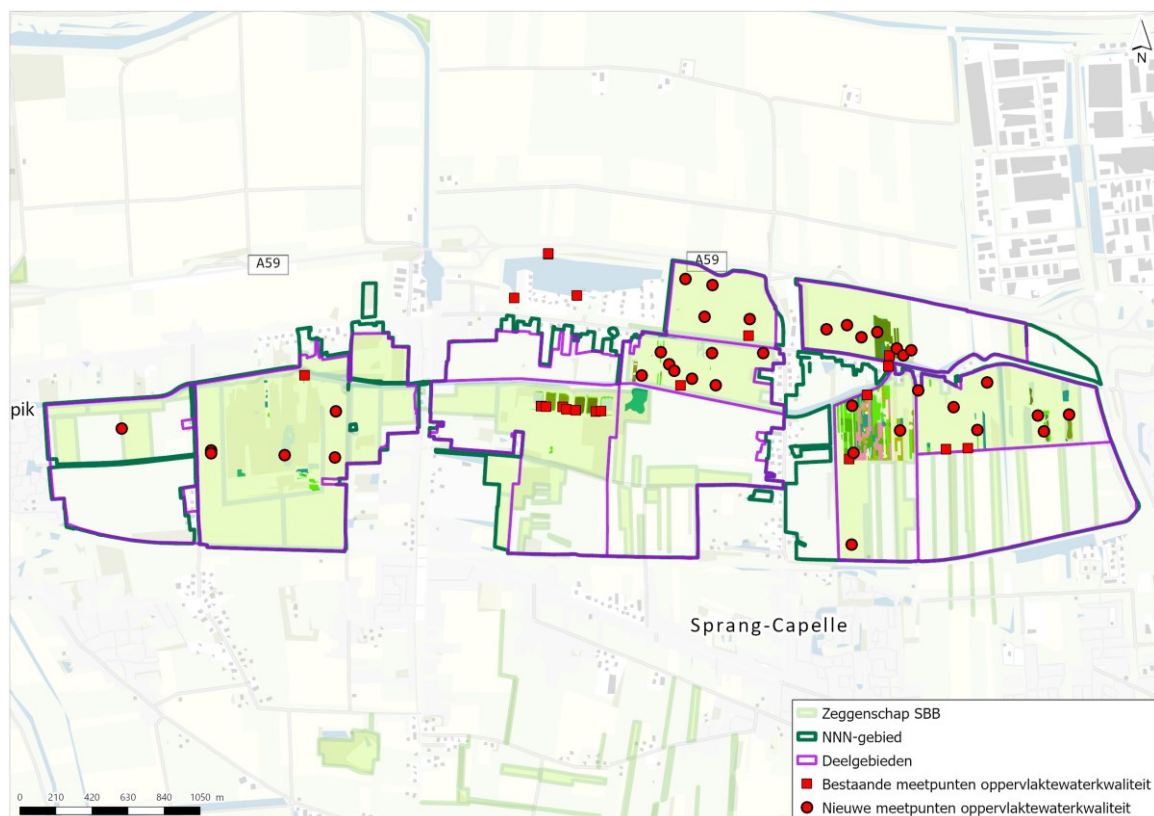
Afbeelding 7.4 Grondwaterkwaliteit



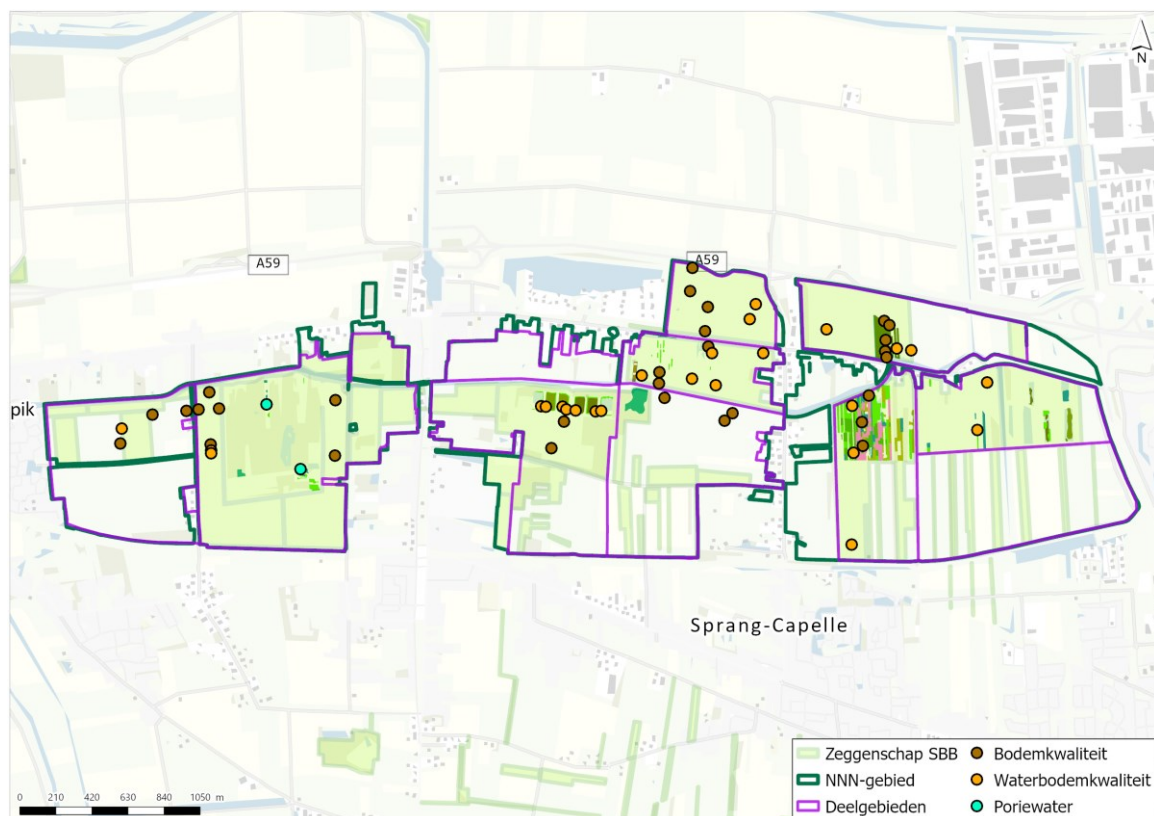
Afbeelding 7.5 Oppervlaktewaterkwantiteit



Afbeelding 7.6 Oppervlaktewaterkwaliteit



Afbeelding 7.7 Bodemchemie, waterbodemkwaliteit en poriewater





Voor de plaatsing van de nieuwe peilbuizen wordt verwezen naar het protocol van De Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, protocol 2001. Hierin staat beschreven waarin moet worden voldaan bij het plaatsen van een nieuwe peilbuis.

| ID | DG                        | BN    | TYPE           | MEETDOEL2                                            | 0   | 1   | 2   |
|----|---------------------------|-------|----------------|------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| 1  | Binnenbijster             | nieuw | Bodemkwal.     | B82, B83                                             | nvt | nvt | nvt |
| 2  | Binnenbijster             | nieuw | Bodemkwal.     | B82, B83                                             | nvt | nvt | nvt |
| 3  | Binnenbijster             | nieuw | Bodemkwal.     | B82, B83                                             | nvt | nvt | nvt |
| 4  | Binnenbijster             | nieuw | PQ             | B83, B84                                             | nvt | nvt | nvt |
| 5  | Binnenbijster             | nieuw | PQ             | B83, B84                                             | nvt | nvt | nvt |
| 6  | Binnenbijster             | nieuw | PQ             | B83, B84                                             | nvt | nvt | nvt |
| 7  | Binnenbijster             | nieuw | Grondw. kwant. | B83                                                  | nvt | nvt | nvt |
| 8  | Binnenbijster             | nieuw | Grondw. kwant. | B83                                                  | nvt | nvt | nvt |
| 9  | Binnenbijster             | nieuw | Grondw. kwant. | B83                                                  | nvt | nvt | nvt |
| 10 | Binnenbijster             | nieuw | Oppervw.kwal.  | B81                                                  | nvt | nvt | nvt |
| 11 | Buiten deelgebiedsgrenzen | nieuw | Grondw. kwant. | DD8, HD5                                             | nvt | nvt | nvt |
| 12 | Buiten deelgebiedsgrenzen | nieuw | Grondw. kwant. | DD8, HD5                                             | nvt | nvt | nvt |
| 13 | Buiten deelgebiedsgrenzen | nieuw | Grondw. kwant. | DD8, HD5                                             | nvt | nvt | nvt |
| 14 | Buiten deelgebiedsgrenzen | nieuw | Grondw. kwant. | DD8, Om wateroverlast te bepalen bij Tolweg 10       | nvt | nvt | nvt |
| 15 | Buiten deelgebiedsgrenzen | nieuw | Grondw. kwant. | Om wateroverlast te bepalen bij Wendelnesse Oost 83  | nvt | nvt | nvt |
| 16 | Buiten deelgebiedsgrenzen | nieuw | Grondw. kwant. | HD5 Om wateroverlast te bepalen bij Winterdijk 22    | nvt | nvt | nvt |
| 17 | Buiten deelgebiedsgrenzen | nieuw | Grondw. kwant. | LB15                                                 | nvt | nvt | nvt |
| 18 | Buiten deelgebiedsgrenzen | nieuw | Grondw. kwant. | LB15                                                 | nvt | nvt | nvt |
| 19 | Buiten deelgebiedsgrenzen | nieuw | Grondw. kwant. | LB15                                                 | nvt | nvt | nvt |
| 20 | Buiten deelgebiedsgrenzen | nieuw | Grondw. kwant. | KV6, Om wateroverlast te bepalen bij Hogevaart 69-71 | nvt | nvt | nvt |
| 21 | Buiten deelgebiedsgrenzen | nieuw | Grondw. kwant. | LB15, Om wateroverlast te bepalen bij Winterdijk 9   | nvt | nvt | nvt |
| 22 | Buiten deelgebiedsgrenzen | nieuw | Grondw. kwant. | LB15, Om wateroverlast te bepalen bij Winterdijk 8   | nvt | nvt | nvt |
| 23 | Buiten deelgebiedsgrenzen | nieuw | Grondw. kwant. | HD5, LBII5, LBIII6                                   | nvt | nvt | nvt |
| 24 | Buiten deelgebiedsgrenzen | nieuw | Grondw. kwant. | HD5, LBIII5, LBIII6                                  | nvt | nvt | nvt |
| 25 | De Hoven en De Dellen     | nieuw | Bodemkwal.     | HD2                                                  | nvt | nvt | nvt |
| 26 | De Hoven en De Dellen     | nieuw | Bodemkwal.     | HD2                                                  | nvt | nvt | nvt |
| 27 | De Hoven en De Dellen     | nieuw | Bodemkwal.     | HD2                                                  | nvt | nvt | nvt |
| 28 | De Hoven en De Dellen     | nieuw | Bodemkwal.     | HD2                                                  | nvt | nvt | nvt |
| 29 | De Hoven en De Dellen     | nieuw | Bodemkwal.     | HD2                                                  | nvt | nvt | nvt |
| 30 | De Hoven en De Dellen     | nieuw | Bodemkwal.     | HD2                                                  | nvt | nvt | nvt |
| 31 | De Hoven en De Dellen     | nieuw | Bodemkwal.     | HD2                                                  | nvt | nvt | nvt |
| 33 | De Hoven en De Dellen     | nieuw | PQ             | HD4                                                  | nvt | nvt | nvt |
| 34 | De Hoven en De Dellen     | nieuw | PQ             | HD4                                                  | nvt | nvt | nvt |
| 35 | De Hoven en De Dellen     | nieuw | PQ             | HD4                                                  | nvt | nvt | nvt |
| 36 | De Hoven en De Dellen     | nieuw | PQ             | HD4                                                  | nvt | nvt | nvt |
| 37 | De Hoven en De Dellen     | nieuw | PQ             | HD4                                                  | nvt | nvt | nvt |
| 38 | De Hoven en De Dellen     | nieuw | PQ             | HD4                                                  | nvt | nvt | nvt |
| 39 | De Hoven en De Dellen     | nieuw | PQ             | HD4                                                  | nvt | nvt | nvt |
| 40 | De Hoven en De Dellen     | nieuw | PQ             | HD4                                                  | nvt | nvt | nvt |
| 41 | De Hoven en De Dellen     | nieuw | PQ             | HD4                                                  | nvt | nvt | nvt |
| 42 | De Hoven en De Dellen     | nieuw | PQ             | HD4                                                  | nvt | nvt | nvt |
| 43 | De Hoven en De Dellen     | nieuw | PQ             | HD4                                                  | nvt | nvt | nvt |
| 44 | De Hoven en De Dellen     | nieuw | PQ             | HD4                                                  | nvt | nvt | nvt |
| 45 | De Hoven en De Dellen     | nieuw | PQ             | HD4                                                  | nvt | nvt | nvt |
| 48 | De Hoven en De Dellen     | nieuw | Grondw. kwant. | HD1                                                  | nvt | nvt | nvt |
| 49 | De Hoven en De Dellen     | nieuw | Grondw. kwant. | HD1                                                  | nvt | nvt | nvt |
| 50 | De Hoven en De Dellen     | nieuw | Grondw. kwant. | HD1                                                  | nvt | nvt | nvt |

98 | 119 Witteveen+Bos | 143877/24-018.950 | Definitief



99 | 119 Witteveen+Bos | 143877/24-018.950 | Definitief

| ID   | DG                        | BN       | TYPE           | MEETDOEL2                | 9 3 9 9     | 9 9 9 9          | 9 9 9 9 |
|------|---------------------------|----------|----------------|--------------------------|-------------|------------------|---------|
| 1066 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. | DD1, DD6<br>HD5          | 2114_PBF    | GLD000000026813  |         |
| 1067 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2111_PBF    | GLD0000000026811 |         |
| 1068 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2228_PBF    | GLD0000000027117 |         |
| 1069 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2227_PBF    | GLD0000000027082 |         |
| 1070 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 62057       | GLD0000000039217 |         |
| 1071 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2082_PBF    | GLD0000000026873 |         |
| 1072 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2282_PBF    | GLD0000000065546 |         |
| 1073 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2117_PBF    | GLD0000000026799 |         |
| 1074 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2118_PBF    | GLD0000000026818 |         |
| 1075 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2123_PBF    | GLD0000000026861 |         |
| 1076 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2121_PBF    | GLD0000000026875 |         |
| 1077 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2120_PBF    | GLD0000000026819 |         |
| 1078 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2084_PBF    | GLD0000000026808 |         |
| 1079 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 9081_PBF    | GLD0000000027148 |         |
| 1080 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 9080_PBF    | GLD0000000062119 |         |
| 1081 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2136_PBF    | GLD0000000026833 |         |
| 1082 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2139_PBF    | GLD0000000026869 |         |
| 1083 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2142_PBF    | GLD0000000026836 |         |
| 1084 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 9079_PBF    | GLD0000000027178 |         |
| 1085 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2109_PBF    | GLD0000000026792 |         |
| 1086 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2128_PBF    | GLD0000000026834 |         |
| 1087 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2259_PBF    | GLD0000000027130 |         |
| 1088 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2234_PBF    | GLD0000000027086 |         |
| 1089 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2283_PBF    | GLD0000000065547 |         |
| 1090 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2218_PBF    | GLD0000000026847 |         |
| 1091 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2076_PBF    | GLD0000000026857 |         |
| 1092 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2232_PBF    | GLD0000000027151 |         |
| 1093 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2261_PBF    | GLD0000000027155 |         |
| 1094 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2017_PBF    | geen             |         |
| 1095 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 62069       | GLD0000000039241 |         |
| 1096 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2158_PBF    | GLD0000000026797 |         |
| 1097 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2156_PBF    | GLD0000000026814 |         |
| 1098 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2197_PBF    | GLD0000000026856 |         |
| 1099 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 56209       | GLD0000000058951 |         |
| 1100 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2207_PBF    | GLD0000000026839 |         |
| 1101 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2199_PBF    | GLD0000000026825 |         |
| 1102 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2198_PBF    | GLD0000000026870 |         |
| 1103 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2205_PBF    | GLD0000000026838 |         |
| 1104 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2206_PBF    | GLD0000000026837 |         |
| 1105 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2201_PBF    | GLD0000000026853 |         |
| 1106 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2145_PBF    | GLD0000000026829 |         |
| 1107 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 6853        | GLD0000000026566 |         |
| 1108 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2126_PBF    | GLD0000000026788 |         |
| 1109 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2153_PBF    | GLD0000000026809 |         |
| 1110 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2077_PBF    | GLD0000000026812 |         |
| 1111 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2021_PBF    | GLD0000000027034 |         |
| 1112 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2230_PBF    | GLD0000000027122 |         |
| 1113 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2260_PBF    | GLD0000000027193 |         |
| 1114 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | W75         | GLD0000000039321 |         |
| 1115 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 18112       | GLD0000000019116 |         |
| 1116 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2217_PBF    | GLD0000000026845 |         |
| 1117 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 62085       | GLD0000000039251 |         |
| 1118 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2081_PBF    | GLD0000000026860 |         |
| 1119 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2256_PBF    | GLD0000000027124 |         |
| 1120 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2251_PBF    | GLD0000000027123 |         |
| 1121 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2125_PBF    | GLD0000000026868 |         |
| 1122 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2219_PBF    | GLD0000000026848 |         |
| 1123 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2144_PBF    | GLD0000000026828 |         |
| 1124 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 7479        | GLD0000000026579 |         |
| 1125 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2079_PBF    | GLD0000000026801 |         |
| 1126 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2252_PBF    | GLD0000000027141 |         |
| 1127 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2250_PBF    | GLD0000000027119 |         |
| 1128 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2253_PBF    | GLD0000000027110 |         |
| 1129 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2222_PBF    | GLD0000000027115 |         |
| 1130 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2229_PBF    | GLD0000000027191 |         |
| 1131 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2281_PBF    | GLD0000000065551 |         |
| 1132 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 62080       | GLD0000000039185 |         |
| 1133 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 62096       | GLD0000000039238 |         |
| 1134 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 42049       | GLD0000000042049 |         |
| 1135 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 4831        | GLD0000000037703 |         |
| 1136 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 4822        | GLD0000000037694 |         |
| 1137 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2210_PBF    | GLD0000000026852 |         |
| 1138 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 22956       | GLD0000000022956 |         |
| 1139 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 2022_PBF    | GLD0000000027161 |         |
| 1140 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 62092       | GLD0000000039226 |         |
| 1141 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 62110       | GLD0000000039246 |         |
| 1142 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 62102       | GLD0000000039216 |         |
| 1143 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 62120       | GLD0000000039199 |         |
| 1144 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 62103       | GLD0000000039229 |         |
| 1145 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 62121       | GLD0000000039193 |         |
| 1146 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 9001_PBF    | GLD0000000025223 |         |
| 1147 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 9082_PBF    | GLD0000000027020 |         |
| 1148 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 9083_PBF    | GLD0000000026992 |         |
| 1149 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 62115       | GLD0000000039187 |         |
| 1150 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | PB15        | geen             |         |
| 1151 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 62109       | GLD0000000039212 |         |
| 1152 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 62112       | GLD0000000039228 |         |
| 1153 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 62111       | GLD0000000039252 |         |
| 1154 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 62117       | GLD0000000039245 |         |
| 1155 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 62105       | GLD0000000039215 |         |
| 1156 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 62116       | GLD0000000039195 |         |
| 1157 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 62114       | GLD0000000039202 |         |
| 1158 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 62108       | GLD0000000039186 |         |
| 1159 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 66492       | GLD0000000059461 |         |
| 1160 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 62107       | GLD0000000039219 |         |
| 1161 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 62113       | GLD0000000039239 |         |
| 1162 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 9085_PBF    | GLD0000000026994 |         |
| 1163 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 9084_PBF    | GLD0000000026993 |         |
| 1164 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Grondw. kwant. |                          | 62106       | GLD0000000039249 |         |
| 1165 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Oppervw.kwal.  |                          | NL25_590940 | geen             |         |
| 1166 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Oppervw.kwal.  |                          | WL_ow1      | geen             |         |
| 1167 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Oppervw.kwal.  |                          | NL25_590994 | geen             |         |
| 1168 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Oppervw.kwal.  |                          | NL25_590966 | geen             |         |
| 1169 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Oppervw.kwal.  |                          | NL25_590903 | geen             |         |
| 1170 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Oppervw.kwant. |                          | 6835        | geen             |         |
| 1171 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Oppervw.kwant. |                          | 6842        | geen             |         |
| 1172 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Oppervw.kwant. |                          | 6836        | geen             |         |
| 1173 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Oppervw.kwant. |                          | 6843        | geen             |         |
| 1174 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Oppervw.kwant. |                          | 6854        | geen             |         |
| 1175 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Oppervw.kwant. |                          | 6855        | geen             |         |
| 1176 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Oppervw.kwant. |                          | 323         | geen             |         |
| 1177 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Oppervw.kwant. |                          | 416         | geen             |         |
| 1178 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Oppervw.kwant. |                          | 6847        | geen             |         |
| 1179 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Oppervw.kwant. |                          | 6848        | geen             |         |
| 1180 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Oppervw.kwant. |                          | 6822        | geen             |         |
| 1181 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Oppervw.kwant. |                          | 6823        | geen             |         |
| 1182 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Oppervw.kwant. |                          | 6824        | geen             |         |
| 1183 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Oppervw.kwant. |                          | 6817        | geen             |         |
| 1184 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Oppervw.kwant. |                          | 6818        | geen             |         |
| 1185 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Oppervw.kwant. |                          | 6819        | geen             |         |
| 1186 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Oppervw.kwant. |                          | 459         | geen             |         |
| 1187 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Oppervw.kwant. |                          | 259         | geen             |         |
| 1188 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Oppervw.kwant. |                          | 898         | geen             |         |
| 1189 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Oppervw.kwant. |                          | 6827        | geen             |         |
| 1190 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Oppervw.kwant. |                          | 6834        | geen             |         |
| 1191 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Oppervw.kwant. |                          | 6853        | geen             |         |
| 1192 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Oppervw.kwant. |                          | 450         | geen             |         |
| 1193 | Buiten deelgebiedsgrenzen | bestaand | Oppervw.kwant. |                          | 944         | geen             |         |
|      |                           |          |                | BB1, DD1, SD1,HD1<br>DD6 |             |                  |         |

Witteveen+Bos | 143877/24-018.950 | Definitief

| ID   | DG                       | BN       | TYPE           | MEETDOEL2  | 2023-01-01 | 2023-01-01       | 2023-01-01 |
|------|--------------------------|----------|----------------|------------|------------|------------------|------------|
| 1323 | De Hoven en De Dellen    | bestaand | Secties        | HD4        |            |                  | 4470819    |
| 1324 | De Hoven en De Dellen    | bestaand | Grondw. kwant. | HD5        | 2092_PBF   | GLD000000026794  |            |
| 1325 | De Hoven en De Dellen    | bestaand | Grondw. kwant. | HD1        | 2155_PBF   | geen             |            |
| 1326 | De Hoven en De Dellen    | bestaand | Grondw. kwant. | HD1        | 2236_PBF   | GLD000000027125  |            |
| 1327 | De Hoven en De Dellen    | bestaand | Grondw. kwant. | HD1        | 2235_PBF   | GLD000000061936  |            |
| 1328 | De Hoven en De Dellen    | bestaand | Grondw. kwant. | HD5        | 2078_PBF   | GLD000000026806  |            |
| 1329 | De Hoven en De Dellen    | bestaand | Oppervw.kwal.  | HD2        | 590974     | geen             |            |
| 1330 | De Schans en De Dullaard | bestaand | Grondw. kwant. | SD1, SD2   | 2160_PBF   | GLD000000026864  |            |
| 1331 | De Schans en De Dullaard | bestaand | Grondw. kwant. | SD1, SD2   | 2159_PBF   | GLD000000026575  |            |
| 1332 | De Schans en De Dullaard | bestaand | Grondw. kwant. | SD1, SD2   | 2216_PBF   | GLD000000026843  |            |
| 1333 | De Schans en De Dullaard | bestaand | Oppervw.kwant. | SD1        | 387        | geen             |            |
| 1334 | De Schans en De Dullaard | bestaand | Oppervw.kwant. | SD1        | 414        | geen             |            |
| 1335 | De Schans en De Dullaard | bestaand | Oppervw.kwant. | SD1        | 6816       | geen             |            |
| 1336 | De Schans en De Dullaard | bestaand | Oppervw.kwant. | SD1        | 6820       | geen             |            |
| 1337 | De Schans en De Dullaard | bestaand | Oppervw.kwant. | SD1        | 6821       | geen             |            |
| 1338 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470150    |
| 1339 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470125    |
| 1340 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470123    |
| 1341 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470124    |
| 1342 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470122    |
| 1343 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470121    |
| 1344 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470131    |
| 1345 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470130    |
| 1346 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470128    |
| 1347 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470129    |
| 1348 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470127    |
| 1349 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470126    |
| 1350 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470132    |
| 1351 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470133    |
| 1352 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470120    |
| 1353 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470151    |
| 1354 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470135    |
| 1355 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470134    |
| 1356 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470136    |
| 1357 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470141    |
| 1358 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470147    |
| 1359 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470146    |
| 1360 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470145    |
| 1361 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470144    |
| 1362 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470143    |
| 1363 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470118    |
| 1364 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470117    |
| 1365 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470101    |
| 1366 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470119    |
| 1367 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470142    |
| 1368 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470102    |
| 1369 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470103    |
| 1370 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470104    |
| 1371 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470106    |
| 1372 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470105    |
| 1373 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470112    |
| 1374 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470148    |
| 1375 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470113    |
| 1376 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470149    |
| 1377 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470107    |
| 1378 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470109    |
| 1379 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470115    |
| 1380 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470110    |
| 1381 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470114    |
| 1382 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470108    |
| 1383 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470116    |
| 1384 | Den Dulver               | bestaand | Secties        | DD7        |            |                  | 4470111    |
| 1385 | Den Dulver               | bestaand | PQ             | DD7, DD3   |            |                  |            |
| 1386 | Den Dulver               | bestaand | Grondw. kwal.  | DD6        | WL_gwk11   | geen             |            |
| 1387 | Den Dulver               | bestaand | Grondw. kwal.  | DD6        | WL_gwk12   | geen             |            |
| 1388 | Den Dulver               | bestaand | Grondw. kwal.  | DD6        | WL_gwk10   | geen             |            |
| 1389 | Den Dulver               | bestaand | Grondw. kwant. | DD1        | 2190_PBF   | GLD000000026862  |            |
| 1390 | Den Dulver               | bestaand | Grondw. kwant. | DD1        | 2014_PBF   | GLD000000015317  |            |
| 1391 | Den Dulver               | bestaand | Grondw. kwant. | DD1        | 2015_PBF   | GLD000000015318  |            |
| 1392 | Den Dulver               | bestaand | Grondw. kwant. | DD1        | 2016_PBF   | GLD000000015321  |            |
| 1393 | Den Dulver               | bestaand | Grondw. kwant. | DD1        | 2277_PBF   | GLD000000065549  |            |
| 1394 | Den Dulver               | bestaand | Grondw. kwant. | DD1        | 2275_PBF   | GLD000000065544  |            |
| 1395 | Den Dulver               | bestaand | Grondw. kwant. | DD1        | 68362      | geen             |            |
| 1396 | Den Dulver               | bestaand | Grondw. kwant. | DD1        | 2284_PBF   | GLD000000065570  |            |
| 1397 | Den Dulver               | bestaand | Grondw. kwant. | DD1        | 2213_PBF   | GLD000000026842  |            |
| 1398 | Den Dulver               | bestaand | Grondw. kwant. | DD1        | 68350      | geen             |            |
| 1399 | Den Dulver               | bestaand | Grondw. kwant. | DD1        | 2226_PBF   | GLD000000027118  |            |
| 1400 | Den Dulver               | bestaand | Grondw. kwant. | DD1        | 2285_PBF   | GLD000000065571  |            |
| 1401 | Den Dulver               | bestaand | Oppervw.kwal.  | DD4        | 590973     | geen             |            |
| 1402 | Den Dulver               | bestaand | Oppervw.kwant. | DD1        | 6844       | geen             |            |
| 1403 | Den Dulver               | bestaand | Oppervw.kwant. | DD1        | 6845       | geen             |            |
| 1404 | Labbegat I               | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470355    |
| 1405 | Labbegat I               | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470356    |
| 1406 | Labbegat I               | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470357    |
| 1407 | Labbegat I               | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470354    |
| 1408 | Labbegat I               | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470353    |
| 1409 | Labbegat I               | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470358    |
| 1410 | Labbegat I               | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470359    |
| 1411 | Labbegat I               | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470360    |
| 1412 | Labbegat I               | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470352    |
| 1413 | Labbegat I               | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470351    |
| 1414 | Labbegat I               | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470346    |
| 1415 | Labbegat I               | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470347    |
| 1416 | Labbegat I               | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470348    |
| 1417 | Labbegat I               | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470349    |
| 1418 | Labbegat I               | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470350    |
| 1419 | Labbegat I               | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470344    |
| 1420 | Labbegat I               | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470345    |
| 1421 | Labbegat I               | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470342    |
| 1422 | Labbegat I               | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470343    |
| 1423 | Labbegat I               | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470341    |
| 1424 | Labbegat I               | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470340    |
| 1425 | Labbegat I               | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470339    |
| 1426 | Labbegat I               | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470338    |
| 1427 | Labbegat I               | bestaand | PQ             | LB14       |            |                  |            |
| 1428 | Labbegat I               | bestaand | Grondw. kwal.  | LB12       | WL_gwk1    | geen             |            |
| 1429 | Labbegat I               | bestaand | Grondw. kwant. | LB11, LB12 | 2278_PBF   | geen             |            |
| 1430 | Labbegat I               | bestaand | Grondw. kwant. | LB11, LB12 | 2249_PBF   | GLD000000027113  |            |
| 1431 | Labbegat I               | bestaand | Grondw. kwant. | LB11, LB12 | 2248_PBF   | GLD000000027135  |            |
| 1432 | Labbegat I               | bestaand | Grondw. kwant. | LB11, LB12 | 81121      | GLD000000066535  |            |
| 1433 | Labbegat I               | bestaand | Grondw. kwant. | LB11, LB12 | 2192_PBF   | GLD000000026872  |            |
| 1434 | Labbegat I               | bestaand | Grondw. kwant. | LB11, LB12 | 2243_PBF   | GLD0000000062050 |            |
| 1435 | Labbegat I               | bestaand | Grondw. kwant. | LB11, LB12 | 2244_PBF   | GLD000000062118  |            |
| 1436 | Labbegat II              | bestaand | Oppervw.kwal.  | LB13       | 590981     | geen             |            |
| 1437 | Labbegat I               | bestaand | Oppervw.kwant. | LB11       | 469        | geen             |            |
| 1438 | Labbegat I               | bestaand | Oppervw.kwant. | LB11       | 843        | geen             |            |
| 1439 | Labbegat I               | bestaand | Oppervw.kwant. | LB11       | 849        | geen             |            |
| 1440 | Labbegat II              | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470334    |
| 1441 | Labbegat II              | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470333    |
| 1442 | Labbegat II              | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470331    |
| 1443 | Labbegat II              | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470332    |
| 1444 | Labbegat II              | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470327    |
| 1445 | Labbegat II              | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470330    |
| 1446 | Labbegat II              | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470328    |
| 1447 | Labbegat II              | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470329    |
| 1448 | Labbegat II              | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470325    |
| 1449 | Labbegat II              | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470322    |
| 1450 | Labbegat II              | bestaand | Secties        | LB14       |            |                  | 4470321    |

|      | DG                                          | BN       | TYPE            | MEETDOEL2      |          | 0 1 2 3 4       | 0 1 2 3 4 | 0 1 2 3 4 |
|------|---------------------------------------------|----------|-----------------|----------------|----------|-----------------|-----------|-----------|
| 1451 | Labbegat II                                 | bestaand | Secties         | LBII4          |          |                 |           | 4470326   |
| 1452 | Labbegat II                                 | bestaand | Secties         | LBII4          |          |                 |           | 4470323   |
| 1453 | Labbegat II                                 | bestaand | Secties         | LBII4          |          |                 |           | 4470320   |
| 1454 | Labbegat II                                 | bestaand | Secties         | LBII4          |          |                 |           | 4470324   |
| 1455 | Labbegat II                                 | bestaand | Secties         | LBII4          |          |                 |           | 4470319   |
| 1456 | Labbegat II                                 | bestaand | Secties         | LBII4          |          |                 |           | 4470317   |
| 1457 | Labbegat II                                 | bestaand | Secties         | LBII4          |          |                 |           | 4470318   |
| 1458 | Labbegat II                                 | bestaand | Secties         | LBII4          |          |                 |           | 4470314   |
| 1459 | Labbegat II                                 | bestaand | Secties         | LBII4          |          |                 |           | 4470316   |
| 1460 | Labbegat II                                 | bestaand | Secties         | LBII4          |          |                 |           | 4470315   |
| 1461 | Labbegat II                                 | bestaand | Secties         | LBII4          |          |                 |           | 4470315   |
| 1462 | Labbegat II                                 | bestaand | Secties         | LBII4          |          |                 |           | 4470313   |
| 1463 | Labbegat II                                 | bestaand | Secties         | LBII4          |          |                 |           | 4470310   |
| 1464 | Labbegat II                                 | bestaand | Secties         | LBII4          |          |                 |           | 4470311   |
| 1465 | Labbegat II                                 | bestaand | Secties         | LBII4          |          |                 |           | 4470309   |
| 1466 | Labbegat II                                 | bestaand | Secties         | LBII4          |          |                 |           | 4470308   |
| 1467 | Labbegat II                                 | bestaand | Secties         | LBII4          |          |                 |           | 4470307   |
| 1468 | Labbegat II                                 | bestaand | Secties         | LBII4          |          |                 |           | 4470306   |
| 1469 | Labbegat II                                 | bestaand | Secties         | LBII4          |          |                 |           | 4470305   |
| 1470 | Labbegat II                                 | bestaand | Secties         | LBII4          |          |                 |           | 4470304   |
| 1471 | Labbegat II                                 | bestaand | Secties         | LBII4          |          |                 |           | 4470303   |
| 1472 | Labbegat II                                 | bestaand | Secties         | LBII4          |          |                 |           | 4470302   |
| 1473 | Labbegat II                                 | bestaand | Secties         | LBII4          |          |                 |           | 4470301   |
| 1474 | Labbegat II                                 | bestaand | Grondw. kwal.   | LBII2          | WL_gwk7  | geen            |           |           |
| 1475 | Labbegat II                                 | bestaand | Grondw. kwal.   | LBII2          | WL_gwk9  | geen            |           |           |
| 1476 | Labbegat II                                 | bestaand | Grondw. kwal.   | LBII2          | WL_gwk8  | geen            |           |           |
| 1477 | Labbegat II                                 | bestaand | Grondw. kwant.  | LBIII, LBII2   | 2241_PBF | GLD000000027190 |           |           |
| 1478 | Labbegat II                                 | bestaand | Grondw. kwant.  | LBIII, LBII2   | 2242_PBF | GLD000000062048 |           |           |
| 1479 | Labbegat II                                 | bestaand | Grondw. kwant.  | LBIII, LBII2   | 83937    | GLD000000066177 |           |           |
| 1480 | Labbegat II                                 | bestaand | Grondw. kwant.  | LBIII, LBII2   | 2240_PBF | GLD000000027101 |           |           |
| 1481 | Labbegat II                                 | bestaand | Grondw. kwant.  | LBIII, LBII2   | 2080_PBF | GLD000000026789 |           |           |
| 1482 | Labbegat II                                 | bestaand | Grondw. kwant.  | LBIII, LBII2   | 2274_PBF | GLD000000065548 |           |           |
| 1483 | Labbegat II                                 | bestaand | Oppervw.kwal.   | LBII3          | 590980   | geen            |           |           |
| 1484 | Labbegat II                                 | bestaand | Oppervw.kwal.   | LBII3          | 590979   | geen            |           |           |
| 1485 | Labbegat III en IV en Binnenpolder Besoijen | bestaand | PQ              | LBIII2, LBIII5 |          | nvt             |           |           |
| 1486 | Labbegat III en IV en Binnenpolder Besoijen | bestaand | PQ              | LBIII2, LBIII5 |          | nvt             |           |           |
| 1487 | Labbegat III en IV en Binnenpolder Besoijen | bestaand | Grondw. kwal.   | LBIII2         | WL_gwk5  | geen            |           |           |
| 1488 | Labbegat III en IV en Binnenpolder Besoijen | bestaand | Grondw. kwal.   | LBIII2         | WL_gwk2  | geen            |           |           |
| 1489 | Labbegat III en IV en Binnenpolder Besoijen | bestaand | Grondw. kwal.   | LBIII2         | WL_gwk3  | geen            |           |           |
| 1490 | Labbegat III en IV en Binnenpolder Besoijen | bestaand | Grondw. kwant.  | LBIII1, LBIII2 | 2254_PBF | GLD000000027144 |           |           |
| 1491 | Labbegat III en IV en Binnenpolder Besoijen | bestaand | Grondw. kwant.  | LBIII1, LBIII2 | 2255_PBF | GLD000000027103 |           |           |
| 1492 | Labbegat III en IV en Binnenpolder Besoijen | bestaand | Grondw. kwant.  | LBIII1, LBIII2 | 2238_PBF | GLD000000027090 |           |           |
| 1493 | Labbegat III en IV en Binnenpolder Besoijen | bestaand | Oppervw.kwal.   | LBIII4         | 590973   | geen            |           |           |
| 1494 | Labbegat III en IV en Binnenpolder Besoijen | bestaand | Oppervw.kwal.   | LBIII4         | 590977   | geen            |           |           |
| 1495 | Den Dulver                                  | nieuw    | Grondw. kwant.  | DD8            | nieuw    | geen            |           |           |
| 1496 | Den Dulver                                  | nieuw    | Grondw. kwant.  | DD8            | nieuw    | geen            |           |           |
| 1498 | Binnenbijster                               | nieuw    | Grondw. kwal.   | BB1            | 2211_PBF | GLD000000026878 |           |           |
| 1499 | De Schans en De Dullaard                    | nieuw    | PQ              | SD5            |          |                 |           |           |
| 1500 | De Schans en De Dullaard                    | nieuw    | PQ              | SD5            |          |                 |           |           |
| 1501 | De Schans en De Dullaard                    | nieuw    | PQ              | SD5            |          |                 |           |           |
| 1502 | De Schans en De Dullaard                    | nieuw    | PQ              | SD5            |          |                 |           |           |
| 1503 | De Schans en De Dullaard                    | nieuw    | PQ              | SD5            |          |                 |           |           |
| 1504 | De Schans en De Dullaard                    | nieuw    | PQ              | SD5            |          |                 |           |           |
| 1505 | De Hoven en De Dellen                       | nieuw    | Grondw. kwal.   | HD2            |          |                 |           |           |
| 1506 | De Hoven en De Dellen                       | nieuw    | Grondw. kwal.   | HD2            |          |                 |           |           |
| 1507 | Den Dulver                                  | nieuw    | Grondw. kwant.  | DD1            |          |                 |           |           |
| 1508 | Den Dulver                                  | nieuw    | Poriew. (25 cm) | DD3            |          |                 |           |           |
| 1509 | Den Dulver                                  | nieuw    | Poriew. (50 cm) | DD3            |          |                 |           |           |
| 1510 | Labbegat I                                  | nieuw    | Poriew. (25 cm) | LBII2          |          |                 |           |           |
| 1511 | Labbegat I                                  | nieuw    | Poriew. (50 cm) | LBII2          |          |                 |           |           |



## 7.5 Te meten parameters en detectielimieten water- en bodemanalyses

| Type monster                      | Stof          | Detectielimiet | Eenheid                    |
|-----------------------------------|---------------|----------------|----------------------------|
| Destructie (salpeterzuur)         | Aluminium     | 3              | mmol/liter verse bodem     |
|                                   | IJzer         | 3              | mmol/liter verse bodem     |
|                                   | Calcium       | 1              | mmol/liter verse bodem     |
|                                   | Magnesium     | 1              | mmol/liter verse bodem     |
|                                   | Kalium        | 1              | mmol/liter verse bodem     |
|                                   | Fosfor        | 0,5            | mmol/liter verse bodem     |
|                                   | Zwavel        | 1              | mmol/liter verse bodem     |
| Zout extract                      | Aluminium     | 3              | micromol/liter verse bodem |
|                                   | Calcium       | 3              | micromol/liter verse bodem |
|                                   | Magnesium     | 3              | micromol/liter verse bodem |
|                                   | Kalium        | 3              | micromol/liter verse bodem |
|                                   | Fosfor        | 0,5            | micromol/liter verse bodem |
|                                   | Ammonium      | 1              | micromol/liter verse bodem |
|                                   | Nitraat       | 1              | micromol/liter verse bodem |
| Water/porievocht<br>of grondwater | Alkaliniteit  | 0,01           | milli-equivalent/liter     |
|                                   | Bicarbonaat   | 5              | micromol/liter             |
|                                   | Kooldioxide   | 5              | micromol/liter             |
|                                   | Aluminium     | 1              | micromol/liter             |
|                                   | IJzer         | 1              | micromol/liter             |
|                                   | Calcium       | 3              | micromol/liter             |
|                                   | Magnesium     | 3              | micromol/liter             |
|                                   | Kalium        | 3              | micromol/liter             |
|                                   | Natrium       | 5              | micromol/liter             |
|                                   | Chloride      | 5              | micromol/liter             |
|                                   | Fosfor        | 0,05           | micromol/liter             |
|                                   | Zwavel        | 5              | micromol/liter             |
|                                   | Ortho-fosfaat | 0,02           | micromol/liter             |
|                                   | Nitraat       | 2              | micromol/liter             |
|                                   | Ammonium      | 2              | micromol/liter             |

## 7.6 Maatlatten abiotische randvoorwaarden

### GVG en klimaatverandering

De GVG is een empirische waarde die men heeft gebaseerd op het voorkomen van vegetaties in de periode 15 maart - 1 april. De maat is echter niet klimaat robuust. Nu worden hydrologische randvoorwaarden veelal beschreven aan de hand van de GVG en daar is ook in deze paragraaf op teruggegrepen. Er zijn wel meer klimaat robuuste parameters denkbaar (bijvoorbeeld zuurstofstress en transpiratiestress) maar deze zijn lastig in het veld meetbaar. In een opwarmend klimaat zal het voorjaar in ieder geval eerder optreden. Mogelijk moet de GVG steeds meer gecorrigeerd worden voor dit effect, bijvoorbeeld door rekening te houden met de temperatuur som vanaf 1 januari. Dit is nu niet uitgewerkt, maar is nadrukkelijk een aandachtspunt voor de toekomst.

### Habitattypen

Tabel 7.1 Grenswaarden voor de beoordeling van de standplaats voor het habitatype H3130 - Zwak gebufferde vennen

| parameter                    | Goed - kernbereik | Matig - aanvullend bereik | Slecht - buiten bereik |
|------------------------------|-------------------|---------------------------|------------------------|
| <b>Waterregime</b>           |                   |                           |                        |
| GVG (cm-mv)                  | > 38              | 38 - 10                   | < 10                   |
| GLG (cm-mv)                  | 5 - 15            | 15 - 25 of 5 - 0          | > 25 of < 0            |
| Droogtestress (dagen)        | 0                 | 0 - 1                     | > 1                    |
| <b>Waterkwaliteit</b>        |                   |                           |                        |
| pH                           | 5.0 - 6.5         | 4.0 - 5.0 of 6.5 - 7.5    | < 4.0 of > 7.5         |
| Alkaliniteit (meq/l)         | 0.3 - 1.0         | 0.1 - 0.3 of > 1.0        | < 0.1 of > 1.0         |
| PO <sub>4</sub> (μmol/l)     | 0.0 - 0.5         | 0.5 - 3.0                 | > 3.0                  |
| NH <sub>4</sub> (μmol N/l)   | < 14              | 14 - 20                   | > 20                   |
| NO <sub>3</sub> (μmol N/l)   | < 2.3             | 2.3 - 3                   | > 3                    |
| <b>Bodemchemie</b>           |                   |                           |                        |
| pH-H <sub>2</sub> O          | 5.0 - 6.5         | 4.0 - 5.0 of 6.5 - 7.5    | < 4.0 of > 7.5         |
| Fe/S (mol/mol)               | > 1               | 0.5 - 1                   | < 0.5                  |
| P <sub>tot</sub> (μmol/g DW) | 0.5 - 1.0         | 0 - 0.5 of > 1.0 - 6.0    | > 6.0                  |

Tabel 7.2 Grenswaarden voor de beoordeling van de standplaats voor het habitatype H3140 - Kranswierwateren

| parameter                       | Goed - kernbereik | Matig - aanvullend bereik | Slecht - buiten bereik |
|---------------------------------|-------------------|---------------------------|------------------------|
| <b>Waterregime</b>              |                   |                           |                        |
| GVG (cm-mv)                     | > 20              | 20 - 0                    | < 0                    |
| GLG (cm-mv)                     | 20 - 1            | < -1                      | < -20                  |
| Droogtestress (dagen)           | 0                 | 0 - 1                     | > 1                    |
| <b>Waterkwaliteit</b>           |                   |                           |                        |
| pH                              | 5.5 - 6.5         | 4.5 - 5.5 of 6.5 - 7.5    | < 4.5 of > 7.5         |
| Alkaliniteit (meq/l)            | > 0.5             | 0.1 - 0.5                 | < 0.1                  |
| PO <sub>4</sub> (μmol/l) 04Ba01 | 0.0 - 1.0         | 1.0 - 2.0                 | > 2.0                  |

| parameter                    | Goed - kernbereik | Matig - aanvullend bereik | Slecht - buiten bereik |
|------------------------------|-------------------|---------------------------|------------------------|
| <b>Bodemchemie</b>           |                   |                           |                        |
| pH-H <sub>2</sub> O          | 5.5 - 6.5         | 4.5 - 5.5 of 6.5 - 7.5    | < 4.5 of > 7.5         |
| Fe/S (mol/mol)               | > 1               | 0.5 - 1                   | < 0.5                  |
| P <sub>tot</sub> (μmol/g DW) | 0.5 - 1.0         | 0 - 0.5 of > 1.0 - 6.0    | > 6.0                  |

Tabel 7.3 Grenswaarden voor de beoordeling van de standplaats voor het habitatype H3150 - Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden

| parameter                       | Goed - kernbereik | Matig - aanvullend bereik | Slecht - buiten bereik |
|---------------------------------|-------------------|---------------------------|------------------------|
| <b>Waterregime</b>              |                   |                           |                        |
| GVG (cm-mv)                     | > 50              | 50 - 20                   | < 20                   |
| GLG (cm-mv)                     | > 50              | 50 - 0                    | < 0                    |
| Droogtestress (dagen)           | 0                 | > 0                       | > 0                    |
| <b>Waterkwaliteit</b>           |                   |                           |                        |
| pH                              | > 7.0             | 6.5 - 7.0                 | < 6.5                  |
| Alkaliniteit (meq/l)            | > 0.5             | 0.1 - 0.5                 | < 0.1                  |
| PO <sub>4</sub> (μmol/l) 04Ba01 | 0.0 - 1.0         | 1.0 - 2.0                 | > 2.0                  |
| <b>Bodemchemie</b>              |                   |                           |                        |
| pH-H <sub>2</sub> O             | > 7.0             | 6.5 - 7.0                 | < 6.5                  |
| Fe/S (mol/mol)                  | > 1               | 0.5 - 1                   | < 0.5                  |
| P <sub>tot</sub> (μmol/g DW)    | 0.5 - 1.0         | 0 - 0.5 of > 1.0 - 6.0    | > 6.0                  |

Tabel 7.4 Grenswaarden voor de beoordeling van de standplaats voor het habitatype H4010A - Vochtige heiden (hogere zandgronden)

| parameter                  | Goed - kernbereik | Matig - aanvullend bereik | Slecht - buiten bereik |
|----------------------------|-------------------|---------------------------|------------------------|
| <b>Waterregime</b>         |                   |                           |                        |
| GVG (cm-mv)                | > -25             | -25 - -50                 | < -50                  |
| GLG (cm-mv)                | 3 - -30           | 0 - 15 of -30 - -50       | < -50                  |
| Droogtestress (dagen)      | < 10              | 10 - 20                   | > 20                   |
| <b>Waterkwaliteit</b>      |                   |                           |                        |
| pH                         | 4.5 - 5.0         | 4.0 - 4.5 of 5.0 - 5.5    | < 4.0 of > 5.5         |
| Alkaliniteit (meq/l)       | > 0.5             | 0.2 - 0.5                 | < 0.2                  |
| <b>Bodemchemie</b>         |                   |                           |                        |
| pH-H <sub>2</sub> O        | 4.5 - 5.0         | 4.0 - 4.5 of 5.0 - 5.5    | < 4.0 of > 5.5         |
| NH <sub>4</sub> (μmol N/l) | < 55              | 55 - 75                   | > 75                   |
| NO <sub>3</sub> (μmol N/l) | < 24              | 24-35                     | > 35                   |
| Fe/S (mol/mol)             | > 1               | 0.5 - 1                   | < 0.5                  |
| Olsen-P (μmol/l) (11Aa02)  | 188-438           | 100 -188 of 438 - 800     | < 100 of > 800         |
| Basenverzadiging (%)       | > 70              | 30 - 70                   | < 30                   |

Tabel 7.5 Grenswaarden voor de beoordeling van de standplaats voor het habitatype H6410 - Blauwgraslanden

| parameter                  | Goed - kernbereik | Matig - aanvullend bereik | Slecht - buiten bereik |
|----------------------------|-------------------|---------------------------|------------------------|
| <b>Waterregime</b>         |                   |                           |                        |
| GVG (cm-mv)                | > -10             | -10 - -25                 | < -25                  |
| GLG (cm-mv)                | -10 - -30         | -5 - -10 of -30 - -70     | < -5 of > -70          |
| Droogtestress (dagen)      | < 5               | 5 - 12                    | > 12                   |
| <b>Waterkwaliteit</b>      |                   |                           |                        |
| pH                         | 5.0 - 6.5         | 4.5 - 5.0 of 6.5 - 7.0    | < 4.5 of > 7.0         |
| Alkaliniteit (meq/l)       | > 0.5             | 0.1 - 0.5                 | < 0.1                  |
| <b>Bodemchemie</b>         |                   |                           |                        |
| pH-H <sub>2</sub> O        | 5.0 - 6.5         | 4.5 - 5.0 of 6.5 - 7.0    | < 4.5 of > 7.0         |
| NH <sub>4</sub> (μmol N/l) | < 244             | 244 - 300                 | > 300                  |
| NO <sub>3</sub> (μmol N/l) | < 137             | 137 - 175                 | > 175                  |
| Fe/S (mol/mol)             | > 1               | 0.5 - 1                   | < 0.5                  |
| Olsen-P (μmol/l) (16Aa1)   | 200-500           | 100-200 of 500-700        | < 100 of > 700         |
| Basenverzadiging (%)       | > 90              | 70 - 90                   | < 70                   |

Tabel 7.6 Grenswaarden voor de beoordeling van de standplaats voor het habitatype H6430A - Ruigten en zomen (moerasspirea)

| parameter                  | Goed - kernbereik | Matig - aanvullend bereik | Slecht - buiten bereik |
|----------------------------|-------------------|---------------------------|------------------------|
| <b>Waterregime</b>         |                   |                           |                        |
| GVG (cm-mv)                | > -40             | -40 - -60                 | < -60                  |
| GLG (cm-mv)                | -30 - -65         | -10 - -30 of -65 - -90    | < -10 of > -90         |
| Droogtestress (dagen)      | < 107             | 107 - 150                 | > 150                  |
| <b>Waterkwaliteit</b>      |                   |                           |                        |
| pH                         | > 5.0             | 4.5 - 5.0                 | < 4.5                  |
| Alkaliniteit (meq/l)       | > 0.5             | 0.1 - 0.5                 | < 0.1                  |
| <b>Bodemchemie</b>         |                   |                           |                        |
| pH-H <sub>2</sub> O        | > 5.0             | 4.5 - 5.0                 | < 4.5                  |
| Fe/S (mol/mol)             | > 1               | 0.5 - 1                   | < 0.5                  |
| Olsen-P (μmol/l) (32AA01C) | 500 - 800         | 300 - 500 of 800 - 1200   | < 300 of > 1200        |

Tabel 7.7 Grenswaarden voor de beoordeling van de standplaats voor het habitatype H7140A - Overgangs- en trilvenen (trilvenen)

| parameter                  | Goed - kernbereik | Matig - aanvullend bereik | Slecht - buiten bereik |
|----------------------------|-------------------|---------------------------|------------------------|
| <b>Waterregime</b>         |                   |                           |                        |
| GVG (cm-mv)                | < -3              | -3 - -10                  | > -10                  |
| GLG (cm-mv)                | 0 - -20           | 10 - 0 of -20 --45        | > 10 of < -45          |
| Droogtestress (dagen)      | 0                 | > 0                       | > 0                    |
| <b>Waterkwaliteit</b>      |                   |                           |                        |
| pH                         | 5.0 - 7.5         | 4.5 - 5.0 of 7.5 - 8.0    | < 4.5 of > 8.0         |
| NH <sub>4</sub> (μmol N/l) | < 77              |                           | > 100                  |
| NO <sub>3</sub> (μmol N/l) | < 3.2             |                           | > 4                    |
| Alkaliniteit (meq/l)       | > 1               | 1 - 0.5                   | < 0.5                  |
| <b>Bodemchemie</b>         |                   |                           |                        |
| pH-H <sub>2</sub> O        | 5.0 - 7.5         | 4.5 - 5.0 of 7.5 - 8.0    | < 4.5 of > 8.0         |
| NH <sub>4</sub> (μmol N/l) | < 22              |                           | > 40                   |
| NO <sub>3</sub> (μmol N/l) | < 3.2             |                           | > 4                    |
| Fe/S (mol/mol)             | > 1               | 0.5 - 1                   | < 0.5                  |
| Olsen-P (μmol/l) (09BA01)  | 125-375           | 75 - 125 of 375 - 500     | < 75 of > 500          |

Tabel 7.8 Grenswaarden voor de beoordeling van de standplaats voor het habitatype H7140B - Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)

| parameter                  | Goed - kernbereik | Matig - aanvullend bereik | Slecht - buiten bereik |
|----------------------------|-------------------|---------------------------|------------------------|
| <b>Waterregime</b>         |                   |                           |                        |
| GVG (cm-mv)                | 0 - 8             | 25 - 8 if 0 - -10         | > 25 of < -10          |
| GLG (cm-mv)                | 0 - -20           | 0 -10 of -20 - -40        | > 10 of < -40          |
| Droogtestress (dagen)      | 0                 | > 0                       | > 0                    |
| <b>Waterkwaliteit</b>      |                   |                           |                        |
| pH                         | 4.5 - 5.5         | 4.0 - 4.5 of 5.5 - 7.0    | < 4.0 of > 7.0         |
| NH <sub>4</sub> (μmol N/l) | < 77              |                           | > 100                  |
| NO <sub>3</sub> (μmol N/l) | < 3.2             |                           | > 4                    |
| Alkaliniteit (meq/l)       | > 0.5             | 0.2 - 0.5                 | < 0.2                  |
| <b>Bodemchemie</b>         |                   |                           |                        |
| pH-H <sub>2</sub> O        | 4.5 - 5.5         | 4.0 - 4.5 of 5.5 - 7.0    | < 4.0 of > 7.0         |
| NH <sub>4</sub> (μmol N/l) | < 22              |                           | > 40                   |
| NO <sub>3</sub> (μmol N/l) | < 3.2             |                           | > 4                    |
| Fe/S (mol/mol)             | > 1               | 0.5 - 1                   | < 0.5                  |
| Olsen-P (μmol/l) (09AA02A) | 188-438           | 100 -188 of 438 - 800     | < 100 of > 800         |



Tabel 7.9 Grenswaarden voor de beoordeling van de standplaats voor het habitatype H7150 - Pioniervegetaties met snavelbiezen

| parameter                  | Goed - kernbereik | Matig - aanvullend bereik | Slecht - buiten bereik |
|----------------------------|-------------------|---------------------------|------------------------|
| <b>Waterregime</b>         |                   |                           |                        |
| GVG (cm-mv)                | 0 - 15            | 15 - 25 of 0 - -25        | > 25 of < -25          |
| GLG (cm-mv)                | -20 - -100        | 0 - -20 of -100 - -160    | > 0 of < -160          |
| Droogtestress (dagen)      | < 0               | 0 - 5                     | > 5                    |
| <b>Waterkwaliteit</b>      |                   |                           |                        |
| pH                         | 4.0 - 5.0         | 3.5 - 4.0 of 5.0 - 5.5    | < 3.5 of > 5.5         |
| Alkaliniteit (meq/l)       | > 0.5             | 0.2 - 0.5                 | < 0.2                  |
| <b>Bodemchemie</b>         |                   |                           |                        |
| pH-H <sub>2</sub> O        | 4.0 - 5.0         | 3.5 - 4.0 of 5.0 - 5.5    | < 3.5 of > 5.5         |
| NH <sub>4</sub> (μmol N/l) | < 22              |                           | > 40                   |
| NO <sub>3</sub> (μmol N/l) | < 1.6             |                           | > 3                    |
| Fe/S (mol/mol)             | > 1               | 0.5 - 1                   | < 0.5                  |
| Olsen-P (μmol/l) (11Aa1)   | 188-438           | 100 -188 of 438 - 800     | < 100 of > 800         |

Tabel 7.10 Grenswaarden voor de beoordeling van de standplaats voor het habitatype H7230 - Kalkmoerassen

| parameter                     | Goed - kernbereik | Matig - aanvullend bereik | Slecht - buiten bereik |
|-------------------------------|-------------------|---------------------------|------------------------|
| <b>Waterregime</b>            |                   |                           |                        |
| GVG (cm-mv)                   | 5 - -5            | -5 - -20                  | < -20                  |
| GLG (cm-mv)                   | -5 - -12          | -12 - -25                 | > -25                  |
| Droogtestress (dagen)         | < 4               | 4 - 12                    | > 12                   |
| <b>Waterkwaliteit</b>         |                   |                           |                        |
| pH                            | 6.5 - 7.0         | 5.0 - 6.5 of 7.0 - 8.0    | < 5.0 of > 8.0         |
| Alkaliniteit (meq/l)          | > 0.5             | 0.1 - 0.5                 | < 0.1                  |
| <b>Bodemchemie</b>            |                   |                           |                        |
| pH-H <sub>2</sub> O           | 6.5 - 7.0         | 5.0 - 6.5 of 7.0 - 8.0    | < 5.0 of > 8.0         |
| NH <sub>4</sub> (μmol N/l)    | < 22              |                           | > 44                   |
| NO <sub>3</sub> (μmol N/l)    | < 16              |                           | > 137                  |
| Fe/S (mol/mol)                | > 1               | 0.5 - 1                   | < 0.5                  |
| Olsen-P (μmol/l) (associatie) | 75-225            | 225-300                   | > 300                  |

## Beheertypen

Tabel 7.11 Grenswaarden voor de beoordeling van de standplaats voor het beheertype N05.03 - veenmoeras

| parameter             | Goed - kernbereik | Matig - aanvullend bereik | Slecht - buiten bereik |
|-----------------------|-------------------|---------------------------|------------------------|
| <b>Waterregime</b>    |                   |                           |                        |
| GVG (cm-mv)           | 50 - -5           | 50 - 70 of -5 -25         | > 70 of < 25           |
| GLG (cm-mv)           | 10 - -20          | 10 - 50 of -20 - -50      | > 50 of < -50          |
| Droogtestress (dagen) | 0                 | 0 - 2                     | > 2                    |
| <b>Waterkwaliteit</b> |                   |                           |                        |
| pH                    | 5.0 - 6.5         | 4.5 - 5.0 of 6.5 - 7.0    | < 4.5 of > 7.0         |
| Alkaliniteit (meq/l)  | > 0.5             | 0.1 - 0.5                 | < 0.1                  |
| <b>Bodemchemie</b>    |                   |                           |                        |
| pH-H <sub>2</sub> O   | 5.0 - 6.5         | 4.5 - 5.0 of 6.5 - 7.0    | < 4.5 of > 7.0         |
| Fe/S (mol/mol)        | > 1               | 0.5 - 1                   | < 0.5                  |
| Olsen-P (μmol/l)      | 200-500           | 100-200 of 500-700        | < 100 of > 700         |
| Basenverzadiging (%)  | > 90              | 70 - 90                   | < 70                   |

Tabel 7.12 Grenswaarden voor de beoordeling van de standplaats voor het beheertype N10.01 - nat schraalland

| parameter                | Goed - kernbereik | Matig - aanvullend bereik | Slecht - buiten bereik |
|--------------------------|-------------------|---------------------------|------------------------|
| <b>Waterregime</b>       |                   |                           |                        |
| GVG (cm-mv)              | > -10             | -10 - -25                 | < -25                  |
| GLG (cm-mv)              | x                 | x                         | x                      |
| Droogtestress (dagen)    | < 2               | 2 - 12                    | > 12                   |
| <b>Waterkwaliteit</b>    |                   |                           |                        |
| pH                       | 5.0 - 6.5         | 4.5 - 5.0 of 6.5 - 7.0    | < 4.5 of > 7.0         |
| Alkaliniteit (meq/l)     | > 0.5             | 0.1 - 0.5                 | < 0.1                  |
| <b>Bodemchemie</b>       |                   |                           |                        |
| pH-H <sub>2</sub> O      | 5.0 - 6.5         | 4.5 - 5.0 of 6.5 - 7.0    | < 4.5 of > 7.0         |
| Fe/S (mol/mol)           | > 1               | 0.5 - 1                   | < 0.5                  |
| Olsen-P (μmol/l) (16Aa1) | 200-500           | 100-200 of 500-700        | < 100 of > 700         |
| Basenverzadiging (%)     | > 90              | 70 - 90                   | < 70                   |

Tabel 7.13 Grenswaarden voor de beoordeling van de standplaats voor het beheertype N10.02 - vochtig hooiland

| parameter             | Goed - kernbereik | Matig - aanvullend bereik | Slecht - buiten bereik |
|-----------------------|-------------------|---------------------------|------------------------|
| <b>Waterregime</b>    |                   |                           |                        |
| GVG (cm-mv)           | 13 - -45          | 13 - 25 of > -45 - -60    | > 25 of < -60          |
| GLG (cm-mv)           | -115 - -140       | -140 - -180               | > -180                 |
| Droogtestress (dagen) | 0 - 38            | 38 - 45                   | > 45                   |
| <b>Waterkwaliteit</b> |                   |                           |                        |
| pH                    | 5.5 - 6.5         | 4.5 - 5.5 of 6.5 - 7.5    | < 4.5 of > 7.5         |
| Alkaliniteit (meq/l)  | > 0.5             | 0.1 - 0.5                 | < 0.1                  |
| <b>Bodemchemie</b>    |                   |                           |                        |
| pH-H <sub>2</sub> O   | 5.5 - 6.5         | 4.5 - 5.5 of 6.5 - 7.5    | < 4.5 of > 7.5         |
| Fe/S (mol/mol)        | > 1               | 0.5 - 1                   | < 0.5                  |
| Olsen-P (μmol/l)      | 200-500           | 100-200 of 500-800        | < 100 of > 800         |
| Basenverzadiging (%)  | > 90              | 70 - 90                   | < 70                   |

Tabel 7.14 Grenswaarden voor de beoordeling van de standplaats voor het beheertype N12.02 - kruiden- en faunairijk grasland

| parameter             | Goed - kernbereik | Matig - aanvullend bereik | Slecht - buiten bereik |
|-----------------------|-------------------|---------------------------|------------------------|
| <b>Waterregime</b>    |                   |                           |                        |
| GVG (cm-mv)           | > 3               | 20 -32                    | > 20                   |
| GLG (cm-mv)           | 10 - -40          | < 0 of -40 - -70          | < -70                  |
| Droogtestress (dagen) | 2 - 10            | 38 - 45                   | > 45                   |
| <b>Waterkwaliteit</b> |                   |                           |                        |
| pH                    | 5.5 - 7.5         | 4.5 - 5.5 of > 7.5        | < 4.5 of > 7.5         |
| Alkaliniteit (meq/l)  | > 0.5             | 0.1 - 0.5                 | < 0.1                  |
| <b>Bodemchemie</b>    |                   |                           |                        |
| pH-H <sub>2</sub> O   | 5.5 - 7.5         | 4.5 - 5.5 of > 7.5        | < 4.5 of > 7.5         |
| Olsen-P (μmol/l)      | 500 - 1200        | 300 - 500 of 1200 - 1500  | < 300 of > 1500        |

Tabel 7.15 Grenswaarden voor de beoordeling van de standplaats voor het beheertype N14.02 - hoog- en laagveenmoeras

| parameter             | Goed - kernbereik | Matig - aanvullend bereik | Slecht - buiten bereik |
|-----------------------|-------------------|---------------------------|------------------------|
| <b>Waterregime</b>    |                   |                           |                        |
| GVG (cm-mv)           | 18 - -28          | 40 - 18 of -28 - -40      | > 40 of < -40          |
| GLG (cm-mv)           | < -50             | -50 - -70                 | < -70                  |
| Droogtestress (dagen) | 0                 | > 0                       | > 0                    |
| <b>Waterkwaliteit</b> |                   |                           |                        |
| pH                    | < 4.5             | 4.5 - 5.5                 | > 5.5                  |
| Alkaliniteit (meq/l)  | > 0.5             | 0.2 - 0.5                 | < 0.2                  |
| <b>Bodemchemie</b>    |                   |                           |                        |
| pH-H <sub>2</sub> O   | < 4.5             | 4.5 - 5.5                 | > 5.5                  |
| Fe/S (mol/mol)        | > 1               | 0.5 - 1                   | < 0.5                  |
| Olsen-P (μmol/l)      | 188-438           | 100 -188 of 438 - 800     | < 100 of > 800         |

## 7.7 Overzicht indicatorsoorten

### Kenmerkende soorten

#### Habitattypen

Toelichting op de codes K, E en Ca/b. E = Exclusieve soort, K = Karakteristieke soort en Ca/b = Constante soort

#### H3130 Zwakgebufferde vennen

- K: Kruipe moerasweegbree (*Baldellia ranunculoides* ssp. repens)
- K: Moerassmele (*Deschampsia setacea*)
- K: Gesteeld glaskroos (*Elatine hexandra*)
- K: Veelstengelige waterbies (*Eleocharis multicaulis*)
- K: Vlottende bies (*Eleogiton fluitans*)
- K: Moerashertshooi (*Hypericum elodes*)
- K: Oeverkruid (*Littorella uniflora*)
- K: Drijvende waterweegbree (*Luronium natans*)
- K: Pilvaren (*Pilularia globulifera*)
- K: Ongelijkbladig fonteinkruid (*Potamogeton gramineus*)
- K: Duizendknoopfonteinkruid (*Potamogeton polygonifolius*)
- K: Witte waterranonkel (*Ranunculus ololeucos*)
- K: Kleinste egelskop (*Sparganium natans*)

#### H3140 Kranswierwateren

Volgens het profieldocument zijn de onderstaande soorten typische soorten. Soorten die niet typisch zijn voor de Langstraat zijn verwijderd.

- K: Breekbaar kransblad (*Chara globularis*)
- K: Brokkelig kransblad (*Chara contraria*)
- K: Buigzaam glanswier (*Nitella flexilis*)
- K: Doorschijnend glanswier (*Nitella translucens*)
- K: Klein glanswier (*Nitella hyalina*)

#### *H3140lv Kranswierwateren*

glanswier-verbond (4Aa)  
kranswiervegetaties met brokkelig kransblad (04B1-1)  
K: Brokkelig kransblad (*Chara contraria*)  
K: Puntdragend glanswier (*Nitella mucronata*)  
E: Kraaltjesglanswier (*Nitella tenuissima*)

#### *H3140hz Kranswierwateren (hogere zandgronden)*

Associatie van doorschijnend glanswier (4Aa1)  
K: Doorschijnend glanswier (*Nitella translucens*)

#### *H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden*

K: Glanzig fonteinkruid (*Potamogeton lucens*)  
K: Doorgroeid fonteinkruid (*Potamogeton perfoliatus*)  
K: Langstengelig fonteinkruid (*Potamogeton praelongus*)  
K: Krabbenscheer (*Stratiotes aloides*)  
K: Groot blaasjeskruid (*Utricularia vulgaris*)

#### *H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)*

K: Klokjesgentiaan (*Gentiana pneumonanthe*)  
K: Beenbreek (*Narthecium ossifragum*)  
K: Veenbies (*Trichophorum cespitosum* ssp. *germanicum*)

#### *H6410 Blauwgraslanden*

K: Knots zegge (*Carex buxbaumii*)  
K: Blonde zegge (*Carex hostiana*)  
Ca: Blauwe zegge (*Carex panicea*)  
K: Vlozegge (*Carex pulicaris*)  
K: Kranskarwij (*Carum verticillatum*)  
E: Spaanse ruiter (*Cirsium dissectum*)  
K: Klein glidkruid (*Scutellaria minor*)  
Ca: Blauwe knoop (*Succisa pratensis*)  
K: Kleine valeriaan (*Valeriana dioica*)  
E: Melkviooltje (*Viola persicifolia*)

#### *H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea)*

K: Moeraswolfsmelk (*Euphorbia palustris*)  
K + Cab: Moerasspirea (*Filipendula ulmaria*)  
K: Hertsmunt (*Mentha longifolia*)  
K: Poelruit (*Thalictrum flavum*)  
K: Lange ereprijs (*Veronica longifolia*)

#### *H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)*

K + Ca: Ronde zegge (*Carex diandra*)  
E: Slank wollegras (*Eriophorum gracile*)  
K: Veenmosorchis (*Hammarbya paludosa*)

#### *H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)*

Ca: Ronde zonnedauw (*Drosera rotundifolia*)  
Ca: Kamvaren (*Dryopteris cristata*)  
K: Veenmosorchis (*Hammarbya paludosa*)



### H7230 Kalkmoerassen

- E: Tweehuizige zegge (*Carex dioica*)
- E: Gele zegge (*Carex flava*)
- E: Schubzegge (*Carex lepidocarpa*)
- K: Bonte paardenstaart (*Equisetum variegatum*)
- E: Breed wollegras (*Eriophorum latifolium*)
- K: Vetblad (*Pinguicula vulgaris*)

Gele zegge is als enige soort nog aanwezig. Schubzegge is mogelijk ook een keer aangetroffen in Den Dulver. Bonte paardenstaart en breed wollegras zijn sinds 1940-1950 uitgestorven. Tweehuizige zegge en vetblad zijn uiterst zeldzaam zonder vindplaatsen in de Langstraat. Vetblad is nog tot 2010-2012 ten zuiden van de Langstraat aangetroffen op de Loonsche heide in het Leikeven. Volgens het profielformulier is 09Ba een kenmerkende plantengemeenschap.

Kenmerkende soorten (trouw > 20 %) aangevuld met enkele soorten aangetroffen op locatie betreffen:

- Alpenrus (*Juncus alpinoarticulatus* subsp. *alpinoarticulatus*);
- Blauwe zegge (*Carex panicea*);
- Blonde zegge (*Carex hostiana*);
- Dwergzegge (*Carex oederi*);
- Geelhartje (*Linum catharticum*);
- Kale vrouwenmantel (*Alchemilla glabra*);
- Klein glidkruid (*Scutellaria minor*);
- Kleinste egelskop (*Sparganium natans*);
- Moeraskartelblad (*Pedicularis palustris*);
- Moeraswespenorchis (*Epipactis palustris*);
- Paddenrus (*Juncus subnodulosus*);
- Spaanse ruiter (*Cirsium dissectum*);
- Stijve moerasweegbree (*Baldellia ranunculoides* subsp. *ranunculoides*);
- Vleeskleurige orchis (*Dactylorhiza incarnata*).

### Storingsoorten

#### Habitattypen

- Pijpenstrootje - eutrofiëring, verzuring
- Brandnetel - eutrofiëring, verdroging (veengronden)
- Liesgras - eutrofiëring (stikstof, meststoffen)
- Braam - eutrofiëring, verdroging (veengronden)
- Zwarte els - verdroging (bij versnelde successie)
- Veenmossen - verzuring (uitgezonderd trilveenveenmos), met name in trilveen en blauwgrasland
- Gewoon haarmos - verzuring en eutrofiëring (stikstofdepositie), vooral in trilveen en veenmosrietland

Flab - eutrofiëring (stikstof, meststoffen)

Kroos - eutrofiëring (stikstof, meststoffen), stagnerend water. Grote kroosvaren (*Azolla filiculoides*) is in hoge bedekking aangetroffen. Dit is een bedreiging voor ondergedoken waterplanten (verslechtering lichtklimaat).

Watercrassula - invasieve exoot. Kan in natte terrestrische gebieden massaal gaan woekeren waardoor biodiversiteit afneemt. Komt voor in Den Dulver en Labbegat IV. Nadrukkelijk aandacht besteden aan vroegtijdige bestrijding!

Basterdschroeforchis - deze cultivar is aangetroffen in Labbegat II.

Gele bieslelie - exoot uit Noord-Amerika. Kan woekeren in natte terrestrische gebieden. Nog niet aangetroffen.

Japanse duizendknoop - sporadisch aangetroffen in de Langstraat.

Grote waternavel - invasieve exoot. Kan in natte aquatische gebieden massaal gaan woekeren waardoor biodiversiteit afneemt. Nog niet aangetroffen in de Langstraat, maar komt wel voor in de omgeving.

## Beheertypen

In de onderstaande lijsten staan per soortengroep kwalificerende soorten die relevant zijn voor de biotische kwaliteit (mosslen zijn met (m) aangeduid).

### N04.01 *Kranswierwater*

Kranswieren:

groot boomglanswier, harig kransblad, klein boomglanswier, klein glanswier, kraaltjesglanswier, puntdragend glanswier, ruw kransblad, sierlijk glanswier, teer kransblad, vertakt boomglanswier, vruchtrijk glanswier

Libellen:

bruine korenbout, gevlekte witsnuitlibel, glassnijder, groene glazenmaker, grote roodoogjuffer, kanaaljuffer, plasrombout, viervlek, vroege glazenmaker, vuurjuffer

Vissen:

bittervoorn, kleine modderkruiper, kwabaal, paling, rivierdonderpad, riviergrondel, ruisvoorn, snoek, tiendoornige stekelbaars, vetje

### N05.03 *Veenmoeras*

Planten:

draadzegge, galigaan, gevleugeld hertshooi, gewone dotterbloem, klein blaasjeskruid, kleinste egelskop, krabbenscheer, moeraskartelblad, moerasvaren, poelruit, rietorchis, ruwe bies, rijstgras, slangenwortel, vleeskleurige orchis, waterdrieblad, waterlepelkje, waterscheerling

Broedvogels:

baardman, blauwborst, blauwe kiekendief, bruine kiekendief, buidelmees, grote karekiet, grote zilverreiger, klein waterhoen, kleinst waterhoen, kwak, lepelaar, porseleinhoen, purperreiger, rietzanger, roerdomp, snor, sprinkhaanzanger, waterral, woudaap.

Libellen:

bruine korenbout, donkere waterjuffer, gevlekte glanslibel, gevlekte witsnuitlibel, glassnijder, noordse winterjuffer, sierlijke witsnuitlibel, vroege glazenmaker.

### N10.01 *Nat schraalland*

Planten:

addertong, blauwe knoop, bleke zegge, blonde zegge, brede orchis, draadzegge, gele zegge, gevlekte orchis, klimopwaterranonkel, klokjesgentiaan, kruipende moerasweegbree, moeraskartelblad, moerasstrepzaad, moeraswespenorchis, parnassia, rietorchis, ronde zegge, schildereprijs, schubzegge, spaanse ruiter, sterzegge, teer guichelheil, tweehuizige zegge, vleeskleurige orchis, vlozegge, waterdrieblad, welriekende nachtorchis

Dagvlinders en sprinkhanen: aardbeivlinder, bruine vuurvinder, gentiaanblauwtje, moerassprinkhaan, zilveren maan, zompsprinkhaan

Broedvogels:

gele kwikstaart, grutto, kemphaan, kwartelkoning, tureluur, watersnip

### N10.02 *Vochtig hooiland*

Planten:

addertong, adderwortel, bleke zegge, bosbies, brede orchis, gevlekte orchis, gevleugeld hertshooi, gewone dotterbloem, grote pimpinel, klimopwaterranonkel, moeraskartelblad, moerasstrepzaad, rietorchis, rode ogentroost, trosdravik, vleeskleurige orchis, waterkruiskruid, welriekende nachtorchis

Dagvlinder en sprinkhanen:

aardbeivlinder, bont dikkopje, bruine vuurvlinder, donker pimpernelblauwtje, moerassprinkhaan, pimpernelblauwtje, zilveren maan, zompsprinkhaan

Broedvogels:

gele kwikstaart, grutto, kemphaan, kwartelkoning, tureluur, watersnip

#### *N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland*

Planten:

echte koekoeksbloem, gewone brunel, gewone margriet, grote ratelaar, kamgras, knoopkruid, moerasstruisgras, muizenoor, waterkruid, zwarte zegge

Dagvlinders:

argusvlinder, bruin blauwtje, bruine vuurvlinder, bruin zandoogje, geelsprietdikkopje, groot dikkopje, hooibeestje, kleine parelmoervlinder, zwartsprietdikkopje

#### *N14.02 hoog- en laagveenbos*

Planten:

draadzegge, galigaan, kamvaren, koningsvaren, poelruit, sterzegge, stijve zegge, wateraardbei, waterdriblad, waterviolier, wilde gagel, stijf veenmos, glanzend veenmos, hoogveenveenmos

Broedvogels:

blauwborst, boomkruiper, gekraagde roodstaart, grauwe vliegenvanger, grote bonte specht, kleine bonte specht, matkop, nachtegaal, wielewaal

## LITERATUUR

- 1 Rolf, H.L.M., J. Runhaar & J.M.J. Gieske, 1993. Milieubeleidsindicator Verdroging; fase IIa, methodiekontwikkeling en toepassing voor acht locaties in Brabantse natuurterreinen. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/12058>
- 2 Stuurman, R.J., A. Biesheuvel, M. Overdijk & S. Wolff, 1993. De hydrologische systeemanalyse van de Westelijke Langstraat; Toepassing bij onderzoek naar de regeneratiemogelijkheden van verdroogde natuurgebieden, TNO rapport OS 92-117A, Delft, The Netherlands.
- 3 Stuurman, R.J., P. de Louw, J. Buma, J. Runhaar, G. Maas, C. Geujen, Y. Graafsma, B. Nijhof & A. Lourens, 2002. Beleidsmeetnet verdroging Provincie Noord-Brabant, Rapport P03-0496.
- 4 Buskens, R.F.M. & J.M. Snijders, 2012. Evaluatie Beleidsmeetnet Verdroging Noord-Brabant. Deelrapport Gebiedsbeschrijvingen. RHDHV rapport 9X6220/R00002/902793/DenB
- 5 Runhaar, J., A. van Doorn, H. Vermulst, B. Possen, M. van Kempen, 2017. Toestandsrapportage verdroging Noord-Brabant 2017, KWR rapport 2017.085, Nieuwegein
- 6 Van Houwelingen, J. & R. van Ek, 2019. Monitoringsplan - Westelijke Langstraat, W+B rapport 103362-10/19-003.921, Deventer.
- 7 Polman, K.J.E.H., 2020. Monitoringsplan - Westelijke Langstraat, Rapport 103362-10/19-005.605, Provincie Noord-Brabant.
- 8 Smidt, J.D.R., H.F. Benninga & R. van Ek, 2024. Hydrologische verkenning van externe maatregelen Westelijke Langstraat; kalibratie/validatie van model, modellering en resultaten. W+B rapport 139254/24-010.852, Utrecht.
- 9 Slingerland, P. & M. Langbroek, 2019. Vegetatie- en plantensoortkartering Langstraat 2019; Staatsbosbeheer projectnummer 1050. G&G rapport 2019-18, Van der Goes en Groot, ecologisch onderzoeks- en adviesbureau.
- 10 Runhaar, J., M.H. Jalink, H. Hunneman, J.P.M. Witte en S.M. Hennekens, 2009: Ecologische Vereisten Habitattypen. Rapport KWR 09.018 en Acces-Database, Uitgave ministerie van LNV.
- 11 Runhaar et al., 2009: Ecologische Vereisten Habitattypen. Rapport KWR 09.018 en Acces-Database, Uitgave ministerie van LNV.
- 12 Kusters J. & J. Jorissen, 2024. Handreiking monitoring omgevingscondities Natura 2000; Gebaseerd op voorbeelden uit Gelderland. Document van Provincie Gelderland, Afdeling Programma Natuur, definitief, versie 1.0, 25 april 2024.
- 13 <https://www.bij12.nl/onderwerp/natuurinformatie/monitoring-en-natuurinformatie/werkwijze-monitoring-beoordeling-natuurnetwerk-natura-2000/>
- 14 Smits, N.A.C., C.A. Mucher, W.A. Ozinga, R.W. de Waal & G.W.W. Wamelink, 2016. Procesindicatoren PAS; Rapportage 2016. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 2771.
- 15 Witte, J.P.M., R.P. Bartholomeus, D.G. Cirkel, E. Doornik, Y. Fujita, J. Runhaar, 2014. Manual and description of ESTAR version 01, KWR 2014.054, Nieuwegein.
- 16 Holtland, W.J., C.J.F. Ter Braak & M.G.C. Schouten, 2010. Iteratio: calculating environmental indicator values for species and relevés. *Applied Vegetation Science* 13(3):369-377, <https://doi.org/10.1111/j.1654-109X.2009.01069.x>
- 17 Verhaegh, S., 2022. Natuurdoelanalyse 130 Langstraat. Arcadis Projectnummer 30123132 in opdracht van provincie Noord-Brabant.
- 18 Maas, G. J., 2000. Historische geomorfologie Maas en benedenrivieren; Oude Maas, Merwede-Hollandse Biesbosch, Afgedamde Maas en Maaskant. Alterra rapport 075, Wageningen
- 19 Van Ek, R., & A. Biesheuvel, 2019. Westelijke Langstraat, Landschapsecologische systeemanalyse. Witteveen+Bos rapport 103362-3/19-003.931, Deventer.
- 20 Diggelen, J. van., G. van Dijk, C. Cusell, J. van Belle, A. Kooijman, T. van den Broek, R. Bobbink, I.S. Mettrop, L.P.M. Lamers & A.J.P. Smolders, 2018. Onderzoek naar de effecten van stikstof in overgangs- en trilvenen. Ten behoeve van het behoud en herstel van habitattypen H7140 (Natura 2000) OBN rapport 2018/OBN2220-LZ. Driebergen.

- 21 Grootjans, A.P., Everts, F.H., Eysink, A.T.W., Jansen, A.J.M., Smolders, A.J.P. & Takman, E. Takman, 2014. Beekdallandschap in Deel III Landschapsecologische inbedding van de herstelstrategieën. Zie <https://www.natura2000.nl/hulpmiddelen/herstelstrategieen>
- 22 Bouma, J., Maasbommel, M., Schuurman, I., 2012, Handboek meten van grondwaterstanden in peilbuizen
- 23 Van Houweligen, J., F.J.G. van Broekhoven & Z.P. Spruijt, 2019. Westelijke Langstraat peilenplan, W+B rapport 103362-6/19-003.905, Deventer.
- 24 Collenteur, R.A., Bakker, M., Caljé, R., Klop, S.A., Schaars, F. (2019) Pastas: open source software for the analysis of groundwater time series. Groundwater. doi: 10.1111/gwat.12925.
- 25 <https://wiki.groenkennisnet.nl/space/HV/22904838/Handboek+Vegetatiekunde>
- 26 Centraal Bureau voor de Statistiek, 2000 (herziene versie 2003). Handleiding Landelijk Meetnet Flora - Milieu- en Natuurkwaliteit. CBS, Voorburg/Heerlen en Interprovinciale Werkgroep voor Inventarisatie en Monitoring van Natuur en Landschap (IAWM), subwerkgroep Flora en Vegetatie.
- 27 Slingerland, P. & Langbroek, M., 2020, Vegetatie- en plantensoortenkartering Langstraat 2019. Staatsbosbeheer-projectnummer 1050. Van der Goes en Groot. Rapport 2019-168
- 28 Van Beek, J.G, R.F. van Rosmalen, B.F. van Tooren, en P.C. van der Molen (allen red.), 2021. Werkwijze Natuurmonitoring en –Beoordeling Natuurnetwerk en Natura 2000/PAS (+ 2 bijlagedocumenten) BIJ12, Utrecht versie 18052021. Bijlage 9: ethodiekdocument kartering habitattypen Natura 2000, Interbestuurlijke Projectgroep Habitatkartering, versie 16 september 2015
- 29 Van der Goes, D.J., 2023. Habitatkaart T1 Langstraat 2019. G&G-rapport 2023-027
- 30 STOWA 2021-32, 2021, Handleiding voor het uitvoeren van tijdreeksanalyses
- 31 Van Mullekom, M, A. Visscher & F. Smolders. 2019. Bodem- en hydrochemisch onderzoek Westelijke Langstraat. Eindrapportage. B-WARE rapport 18.204.19.9.
- 32 Nieuwkamer, R.L.J., N.C. van der Zijden & A.R. van Driel, 2019. Westelijke Langstraat - Milieueffectrapport, Witteveen+Bos rapport 03362-3/19-005.618, Deventer.
- 33 Van de Sande, J.P.M. & D. de Boer, 2009. Basisvegetatiekartering Langstraat 2009. Vegetatie- en soortkartering van Langstraat. G&G -rapport 2009-50. Van der Goes en Groot, Alkmaar, in opdracht van Staatsbosbeheer.
- 34 Van der Goes, D.J., 2023. Habitatkaart T1 Langstraat 2019. G&G-rapport 2023-027. Van der Goes en Groot, Alkmaar, in opdracht van de Provincie Noord-Brabant.
- 35 Van Mullekom, M. & F. Smolders, 2015. Bodemonderzoek Westelijke Langstraat; Natuurontwikkelingsmogelijkheden op voormalige landbouwgronden in 'De Hoven' en 'De Dellen'. Rapportnummer: 2015.04, Onderzoekcentrum B-WARE B.V., NijmegenOnderzoekcentrum B-WARE B.V., Nijmegen.
- 36 Smidt, J.D.R., H.F. Benninga & R. van Ek, 2024. Hydrologische verkenning externe maatregelen Westelijke Langstraat: Kalibratie/validatie van model, modellering maatregelen en resultaten, Witteveen+Bos rapport 139254/24-010.852, Utrecht.
- 37 Provincie Noord-Brabant, 2024. Duiding en ecologische beoordeling verschillenanalyse Ulvenhoutse Bos en Langstraat. Interne notitie, 11-6-2024.
- 38 Wamelink, W., H. van Dobben, F. van der Zee, A. van Hinsberg & R. Bobbink, 2023. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000; Herziening 2023. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3272.
- 39 Provincie Noord Brabant, Handleiding gebruik Verdrogingsmonitor Noord-Brabant, Versie 21 augustus 2024
- 40 Landelijke werkgroep grondwater, Protocol voor datakwaliteitscontrole (QC) versie 2.0, 2018
- 41 Hoogland, T., D.J. Brus, G.B.M. Heuvelink en M. Knotters, 2004. Hoe de kartering van de grondwaterstand (nog) beter kan. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1032. 88 blz. . 19 fig; 24 tab.; 26 ref
- 42 Provincie Noord Brabant, 2022. Beleidsmeetnet Verdroging, Naslagwerk met een overzicht van afspraken, verantwoordelijkheden en kosten voor het vernieuwde Beleidsmeetnet Verdroging.
- 43 Platform Meetnetbeheerders Bodem- en Grondwaterkwaliteit, 2016. Handboek Platform Meetnetbeheerders Monitoring Bodem- en Grondwaterkwaliteit Deel 1 - Handboek Monitoring Grondwaterkwaliteit KRW provincies en RIVM
- 44 Pörtner, H.O., Scholes, R.J., Agard, J., Archer, E., Arneth, A., Bai, X., Barnes, D., Burrows, M., Chan, L., Cheung, W.L., Diamond, S., Donatti, C., Duarte, C., Eisenhauer, N., Foden, W., Gasalla, M. A., Handa, C., Hickler, T., Hoegh-Guldberg, O., Ichii, K., Jacob, U., Insarov, G., Kiessling, W., Leadley, P., Leemans, R., Levin, L., Lim, M., Maharaj, S., Managi, S., Marquet, P. A., McElwee, P., Midgley, G., Oberdorff, T., Obura, D., Osman, E., Pandit, R., Pascual, U., Pires, A. P. F., Popp, A., Reyes-García, V., Sankaran, M., Settele, J., Shin, Y. J., Sintayehu, D. W., Smith, P., Steiner, N., Strassburg, B., Sukumar, R., Trisos, C., Val, A.L., Wu, J., Aldrian, E., Parmesan, C., Pichs-Madruga, R., Roberts, D.C., Rogers, A.D., Díaz, S., Fischer, M., Hashimoto, S., Lavorel, S., Wu, N., Ngo, H.T. 2021. Scientific outcome of the IPBES-IPCC co-sponsored workshop on biodiversity and climate change; IPBES secretariat, Bonn, Germany, DOI:10.5281/zenodo.4659158.

- 45 Martens, S. en H. ten Holt, 2020. Ecologisch assessment van de landschappen van Nederland. Analyse door het Kennisnetwerk OBN. Rapport nr. 2020/OBN238, Driebergen, 2020.
- 46 Witte, J.P.M. & P. Torfs, 2024. Meteorologische droogtemaat zonder groeiseizoen. Stromingen 31(2): 47-51.
- 47 KWR, Kwaliteitsborging grondwaterstands- en stijghoogtegegevens - Protocol voor Datakwaliteitscontrole (QC) versie 2.0
- 48 Toorians L.2008. Zandloper, Landschap en geschiedenis van De Loonse en Drunense Duinen en omgeving, Stichting Zuidelijk Historisch Contact
- 49 Wijk G. van, 2019. Van Karrespoor naar Maasroute. De geschiedenis van de Langstraatweg vanaf vroege Middeleeuwen tot opening van de Maasroute in 1969. Uitgave van Heemkundekring Onsenoort, Nieuwkuijk, 2019.
- 50 Arcadis, 2017. Hydrologische modelstudie Westelijke Langstraat, Technisch rapport (22 juni 2017). Projectnummer C03091.000084.



