

Landschaps ecologische systeem analyse Andersche Diep



Lijst met aanpassingen

Versie	Datum	Beschrijving van de wijziging	Herzien	Vrijgegeven door
01	06-05-2024	Eindconcept		Thomas Braaksma
02	19-09-2024	Definitief		

Sweco Nederland B.V.
Onderwerp
Projectnummer
Klant
Auteur
Gecontroleerd door
Vrijgegeven door
Datum
Versie
Documentreferentie

Handelsregister 30129769
LESA Rolderdiep
51014973
Prolander
Hans Jaspers
Sandra Schunselaar
Thomas Braaksma
19-09-2024
02
NL24-648800269-103574



Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding.....	5
1.2	Onderzoeksgebied afbakening	5
1.3	Doelstellingen Andersche Diep	7
1.4	Onderzoeksvragen Andersche Diep	7
1.5	Leeswijzer	7
2	Landschapssysteemcomponenten	8
2.1	Inleiding	8
2.2	Klimaat	9
2.3	Geologie	9
2.4	Geomorfologie en hoogteligging	12
2.5	Grondwaterkwantiteit	14
2.5.1	Inleiding.....	14
2.5.2	Geohydrologische systeemwerking	14
2.5.3	Regionale stijghoogten	15
2.5.4	Freatische grondwaterstanden	19
2.5.5	Kwel-wegzijing	21
2.5.6	Grondwateronttrekkingen	26
2.6	Grondwaterkwaliteit.....	26
2.6.1	Inleiding.....	26
2.6.2	Herkomst van het grondwater.....	29
2.6.3	Eutrofiering en verzuring.....	30
2.7	Oppervlaktewaterkwantiteit	31
2.7.1	Systeembeschrijving	31
2.7.2	Gemeten waterstanden en afvoeren	32
2.7.3	Zandwinplassen	34
2.7.4	Detailontwatering en rabatten	34
2.8	Oppervlaktewaterkwaliteit	35
2.8.1	Inleiding.....	35
2.8.2	Chemische waterkwaliteit	36
2.8.3	Waterkwaliteit bij pieken	37
2.8.4	Slib	38
2.9	Bodem	38
2.10	Vegetatie en fauna	40
2.10.1	Vegetatie	40
2.10.2	Fauna	45
2.11	De mens	45
3	Landschapsecologisch functioneren – de synthese.....	50
3.1	Inleiding	50
3.2	Landschapsecologisch functioneren op systeemniveau.....	50

3.2.1	Het functioneren van een (half)natuurlijk beekdal op systeemniveau (referentiekader)	50
3.2.2	Het huidig functioneren van het beekdal van het Andersche Diep op systeemniveau	53
3.3	Landschapsecologisch functioneren op standplaatsniveau.....	59
4	Mogelijkheden voor systeemherstel in relatie tot habitattypen	67
4.1	Inleiding	67
4.2	Geohydrologie	67
4.3	Oppervlaktewater	68
4.4	Bodemkwaliteit	68
4.5	Natuurbeheer	69
5	Maatregelen voor systeemherstel ten behoeve van habitattypen.....	70
5.1	Overzicht van maatregelen	70
5.2	Beschrijving van de maatregelen	72
5.3	Fasering van de maatregelen	74
6	Aandachtspunten en aanbevelingen	75
6.1	Inleiding	75
6.2	Begrazingsbeheer	75
6.3	Effect bever	75
6.4	Monitoring en onderzoek.....	75
	Literatuur.....	77
7	Begrippenlijst	79

Bijlage 1 Klimaatscenario's KNMI 2023

Bijlage 2 Peelo terugvalzandweerstand

Bijlage 3 keileem TNO 2013

Bijlage 4 Beekleem kartering

Bijlage 5 Veenkaart Alterra (2014)

Bijlage 6 Geomorfologische kaart

Bijlage 7 Peilbuizen metadata

Bijlage 8 Watersystemkaarten

Bijlage 9 Onttrekkingen

Bijlage 10 Grondwaterkwaliteit

Bijlage 11 Nog in te richten percelen

Bijlage 12 Waterstandsmetingen

Bijlage 13 Zandwinnings

Bijlage 14 EGV metingen veld

Bijlage 15 Oppervlaktewaterkwaliteit

Bijlage 16 Vegetatietypenkaart

Bijlage 17 Habitattypenkaart T1

Bijlage 18 Regionaal intrekgebied

Bijlage 19 Ondiep afwaterend gebied

Bijlage 20 Systeemanalyse per deelgebied

Bijlage 21 Maatregelenkaart

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Het Drentsche Aa gebied is een natuurgebied dat uniek is in Nederland vanwege het aanwezige stelsel van beekdalen. Hoewel de kwaliteit van de vegetatie in het Drentsche Aa gebied nog hoog is, staan de natuurwaarden in dit gebied onder druk door verdroging, vermesting, versnippering en verzuring.

In het Natura 2000-beheerplan van de Drentsche Aa is vastgelegd dat voor de deelgebieden Hoornse Bulten en de Koelanden¹ hydrologisch onderzoek uitgevoerd moet worden, ingebed in een landschapsecologische systeemanalyse (LESA). Gezien de ligging van beide deelgebieden in het beekdal van het Andersche Diep zijn voor deze LESA de deelgebieden als één geheel beschouwd. De LESA is nodig om het inzicht in het functioneren van de gebieden en de habitattypen te vergroten.

Deze LESA beschrijft het functioneren van het systeem en habitattypen, identificeert knelpunten en geeft advies over herstel mogelijkheden met betrekking tot de Natura 2000-doelen.

1.2 Onderzoeksgebied afbakening

Het Andersche Diep maakt onderdeel uit van de oostelijke tak van de Drentsche Aa. In het noordwesten wordt het projectgebied begrenst door de N33 waar het ook aansluit op het beekdal van het Rolderdiep. In het zuidwesten wordt het gebied begrenst door de N857 bij Papenvoort. Naast het N2000 gebied omvat het gebied twee “zijtakken” van het beekdal: In het noordoosten reikt het tot in de Boswachterij Gieten-Borger en in het zuidoosten reikt het tot en met de Koelanden, zie Figuur 1-1.

Het Andersche diep vindt zijn oorsprong in de brongebieden van de Grolloër Koelanden. Op zowel de oost- als de westflank van de Grolloër Koelanden liggen van oorsprong natte gebieden, met schijnspiegels boven de keileem. Tal van watergangen, sloten en greppels wateren nu onder vrij verval af naar de beekloop om deze gebieden te ontwateren.

¹ Waar in dit document Koelanden wordt genoemd betreft dit Koelanden in het gebied Lange Veen, tenzij anders vermeld.



Figuur 1-1. Ligging plangebied met toponiemen

1.3 Doelstellingen Andersche Diep

Het Natura 2000-gebied Drentsche Aa is aangewezen voor diverse habitattypen, waarvan een groot deel binnen het Andersche Diep voorkomen. Voor nagenoeg al deze habitattypen geldt een doelstelling voor uitbreidingen areaal en verbetering kwaliteit. In het Natura 2000-beheerplan Drentsche Aa-gebied is het doel van de LESA als volgt omschreven: “De LESA is nodig voor een doelmatige inrichting van blauwgraslanden en heischrale graslanden”. In het Natura 2000-beheerplan staat verder dat het onderzoek dient te resulteren in maatregelen die de toevoer van gebufferd grondwater tot in het maaiveld verbeteren.

Ook dient te worden nagegaan welke gebieden, bovenstrooms of op de flanken, een grote bijdrage kunnen leveren aan het herstel van het hydrologisch systeem (zowel kwantiteit als kwaliteit), ongeacht of deze zijn begrenst als NNN.

Verder verdienen de mogelijke (externe) beïnvloeding van o.a. de zandwinplassen op het Gasselterveld en drinkwaterwinningen in de omgeving aandacht. Is de invloed van (voormalige) zandwingaten en/of drinkwaterwinning, gezien de nieuwe inzichten ten aanzien van de potklei voorkomens, veranderd?

1.4 Onderzoeksvragen Andersche Diep

Het algemene doel van de LESA is om een beter inzicht te krijgen in het functioneren van het abiotisch systeem met betrekking tot de potenties voor behoud en ontwikkeling van de Natura 2000-habitattypen in het beekdal van het Andersche Diep. Om dit inzicht te verkrijgen zijn enkele onderzoeksvragen opgesteld. De OMB-werkgroep Drentsche Aa, bestaande uit ecologen en hydrologen van Staatsbosbeheer, Waterschap Hunze en Aa's, Provincie Drenthe en Prolander, hebben nader bepaald welke onderzoeksvragen beantwoord dienen te worden in deze LESA.

De vragen van het onderzoek zijn:

1. Hoe werkt het systeem van het Andersche Diep vanuit landschaps-ecologisch oogpunt?
2. Hoe functioneren de aanwezige habitattypen in het beekdal (o.a. Hoornsche Bulten, Koelanden, Rebroek) en welke knelpunten (zowel intern als extern) zijn er?
3. Wat is nodig voor de habitattypen om een duurzame instandhouding te bereiken (herstelmogelijkheden)?
4. Wat is nodig om de kwelsituatie in het beekdal te verbeteren? Wat is een goede begrenzing van het natuurgebied?

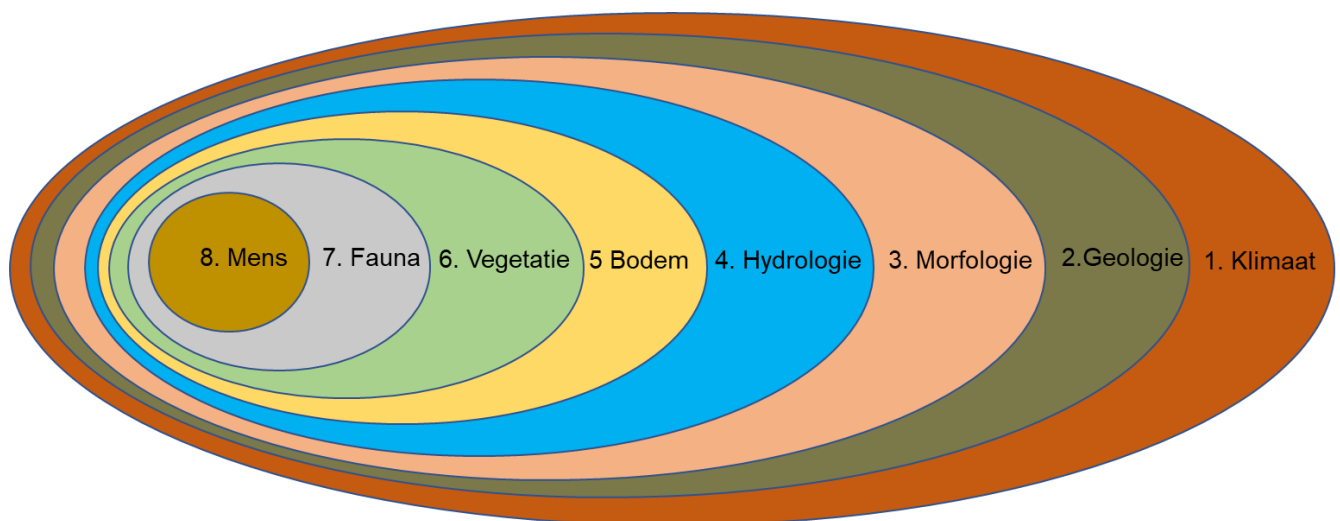
1.5 Leeswijzer

Allereerst wordt in hoofdstuk 2 de huidige landschapscomponenten beschreven aan de hand van beschikbare relevante literatuur en meetgegevens. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 wordt het landschapsecologisch functioneren beschreven. Hoofdstuk 4 geeft de mogelijkheden en voorwaarden voor systeemherstel in relatie tot de habitattypen weer. Hieruit volgen in H5 mogelijke maatregelen voor systeemherstel. H6 sluit af met aandachtspunten en aanbevelingen. In Hoofdstuk 7 is een literatuurlijst en in hoofdstuk 8 een begrippenlijst opgenomen.

2 Landschapssysteemcomponenten

2.1 Inleiding

Centraal in de landschapsecologie staan de verbanden tussen de verschillende landschapscomponenten volgens het rangordemodel, dat is weergegeven in figuur 2-1. Elke component is van invloed op de onderliggende componenten. Omgekeerd is deze relatie er ook maar deze is minder sterk. Dit principe vormt het kader voor de voorliggende landschapsecologische analyse. In een landschap kunnen verschillende schaalniveaus worden onderscheiden: macro, meso- en micro- ofwel standplaatsniveau. Een landschapsecologische systeemanalyse richt zich met name op het meso-niveau, dat ingebed is in het macroniveau (klimaat, geologie, geohydrologie, geomorfologie) en de verbinding legt naar het microniveau (bodemkwaliteit en vochttoestand van de standplaats). De kwaliteit op standplaatsniveau is uiteindelijk bepalend voor de aard van de vegetatie en de fauna, maar deze wordt dus bepaald op de schaalniveaus daarboven. De belangrijkste opgave van een landschapsecologische analyse is om inzicht te krijgen in patronen en processen binnen de landschapscomponenten en de samenhang daartussen, waarbij de uitdaging vooral is om de het schaalniveau van het hydrologische systeem te koppelen aan lokale standplaatsomstandigheden.



Figuur 2-1. De verschillende landschapscomponenten en hun onderlinge relaties gebaseerd op Van de Molen e.a., 2010.

Het Andersche Diep is een Holoceen beekdallandschap dat onderdeel is van de Fysieke geografische regio van de hogere zandgronden als onderdeel van het Pleistocene dekzandlandschap.

De volgende paragrafen starten per landschapscomponent steeds met een korte beschrijving van de aspecten die algemeen geldend zijn voor beekdalsystemen. Daarna worden de verschillende componenten uit Figuur 2-1 gebiedspecifiek uitgewerkt.

2.2 Klimaat

Klimaat kan worden onderscheiden in een macro-, meso- en microklimaat. De klimatologische omstandigheden zijn op deze schaalniveaus direct (temperatuur, neerslag) of indirect (via bodem, hydrologie) van invloed op vegetatie en fauna op standplaatsniveau. Omgekeerd is de vegetatie door verdamping en beschaduwing weer van invloed op het microklimaat op de standplaats.

Op het macroniveau bevindt het Andersche Diep zich in een gematigd zeeklimaat (Cf) waarbij door de relatieve nabijheid van de zee de winters mild zijn en de zomers koel. Langjarig (1981-2010) is er sprake van een neerslagoverschot van circa 300 mm/jaar (bron: <https://www.knmi.nl/klimaat-viewer/>).

Het KNMI heeft in 2023 nieuwe klimaatscenario's voor 2050 ontwikkeld (Bijlage 1). Daarin zijn 4 mogelijke scenario's ontwikkeld, uitgaande van een hoge of lage CO₂ uitstoot, en daarbinnen nog twee opties dat het in totaliteit natter of droger kan worden. In alle scenario's wordt verwacht dat de extremen toenemen: vaker warme en droge zomers, en nattere winters.

Naast het macroklimaat kan het microklimaat op standplaatsniveau variëren als gevolg van de aanwezige vegetatie die de mate van verdamping en beschaduwing bepaalt. Het beekdal van het Andersche Diep bestaat voor het grootste deel uit natuurgraslanden, met lokaal houtsingels, bosjes, bomen en heide. Op de oostflank grenst het gebied aan bos dat zorgt voor beschaduwing en een vochtige en koeler microklimaat.

2.3 Geologie

De ontstaanswijze van het gebied en omgeving kan op hoofdlijnen als volgt worden samengevat:

- Tijdens de Elsterien ijstijd hebben zich onder invloed van smeltwater en landijs diepe tunneldalen gevormd die later zijn opgevuld met de zanden van de formatie van Peelo.
- In de voorlaatste ijstijd – het Saalien- is hier bovenop het Drentsche Plateau ontstaan als grondmorene. Hierbij is keileem afgezet (Formatie van Drenthe).
- In de laatste ijstijd - het Weichselien - kwam het ijs niet tot in Nederland en zijn dekzandruggen gevormd onder invloed van de wind.
- Aan het eind van het Weichselien werd het warmer en natter, waarbij smeltwater de keileem in het beekdal en op de flanken grotendeels weg erodeerde. Het beekdal is opgevuld met zand en beekleem van de Formatie van Boxtel.
- Door de natte omstandigheden in het Holoceen zijn in de laagste delen van de beekdalen dikke veenpakketten gevormd.

In onderstaande paragrafen zijn de belangrijkste grondlagen voor de hydrologische systeemwerking nader toegelicht.

De Peelo formatie is een zeer heterogene formatie bestaande uit overwegend (matig) fijne zanden, maar bevat ook zeer goed waterdoorlatende grindlagen en vrijwel ondoorlatende Potklei. Deze Potklei komt grofweg op twee niveaus voor (ondieper dan NAP -50m en dieper dan NAP -50m), en is daarom onderverdeeld in REGIS in Peeloklei1 en Peeloklei2, met daarboven Peelozand

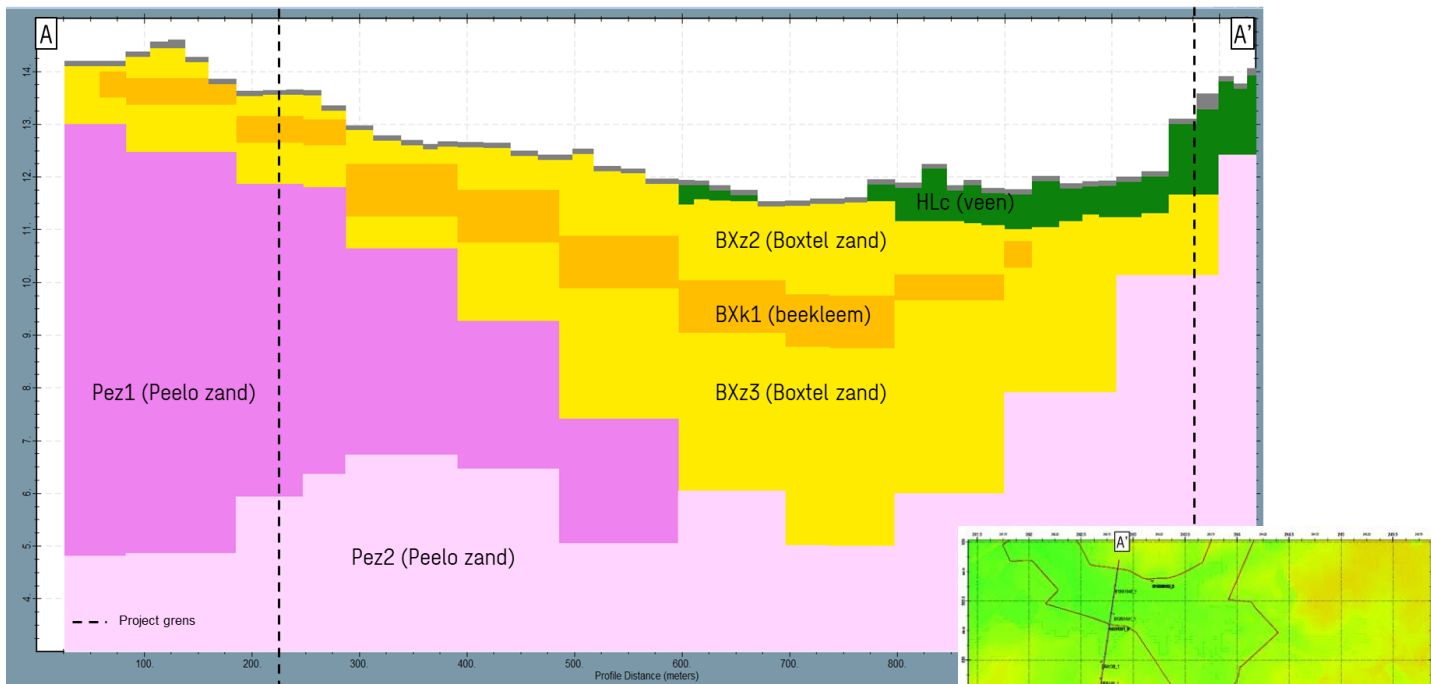
1 en Peelozand 2). Ter plaatse van het Andersche Diep reikt onderkant van de Peelo formatie tot circa 40m -NAP. De bovenkant van de Peelozanden varieert van circa 5m -maaiveld in het beekdal tot direct aan het maaiveld op de flanken. Ter plaatse van het Andersche Diep en in de aanliggende hogere zandgronden komt geen Peeloklei voor, maar wel lokaal fijne siltige zanden, ook wel Terugvalzanden genoemd (SkyTEM kartering). De Terugvalzanden komen volgens de SkyTEM voor tussen de Koelanden en Zondagsbroek en hebben een ingeschatte weerstand van 500 tot 2000 dagen, zie bijlage 2.

Keileem ontbreekt in het beekdal. Op de flanken komt deze wel lokaal voor. Ten zuidwesten van Zondagsbroek, is in de keileemkartering van TNO een kleine schol leem gekarteerd. Of hier sprake is van keileem of beekleem (of dat beide hier boven elkaar voorkomen) is niet duidelijk. Verschillende databronnen spreken elkaar hier tegen (Keileemkaart TNO 2013, Grondradaronderzoek Medusa, 2023, Geotechnisch onderzoek, Wiertsema&Partners 2023). Wel zijn alle het eens dat hier een ondiepe weerstand aanwezig is in de ondergrond. Ter plaatse van de Rolderrug en de Hondsrug komt wel keileem op grote schaal voor, zie bijlage 3.

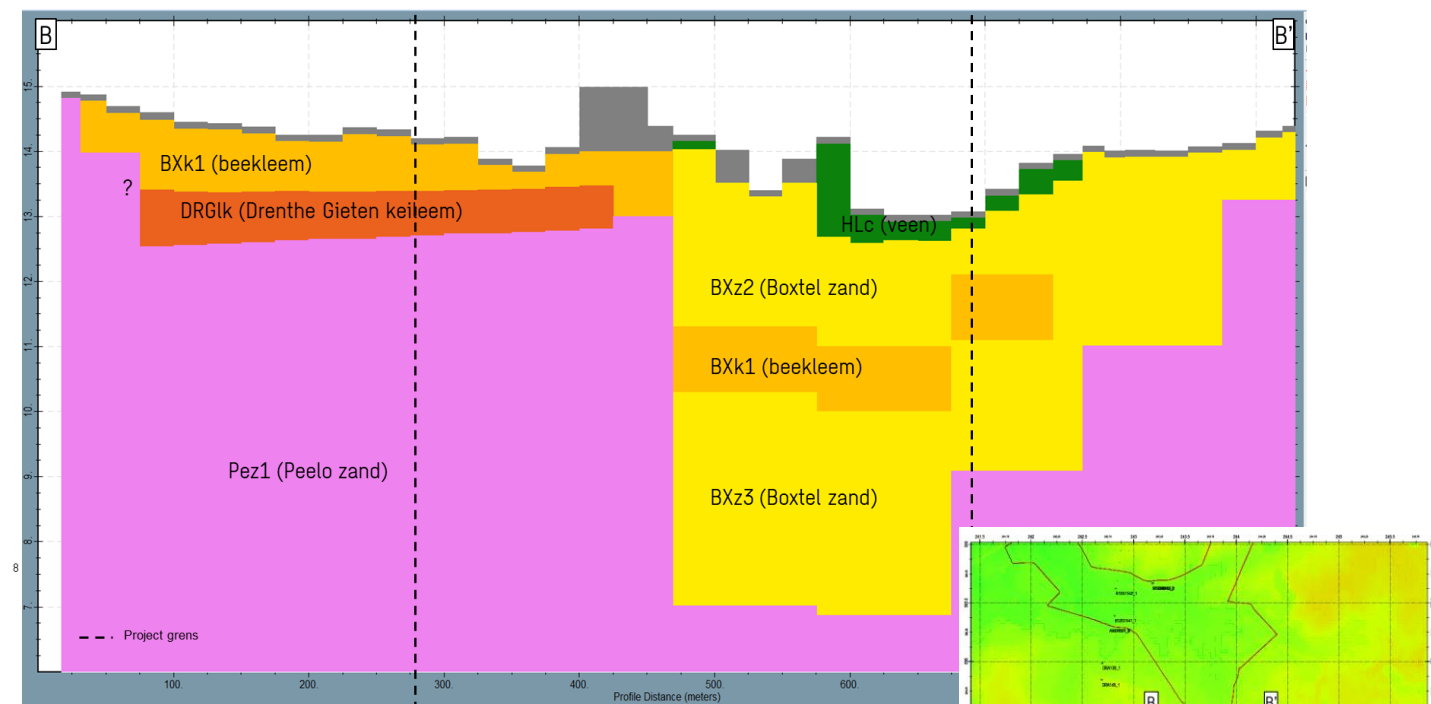
Het beekdal zelf is tot circa 1 km breedte opgevuld met overwegend matig fijne zanden van de formatie van Boxtel, met een dikte van circa 1 tot 10 m (grondradaronderzoek Andersche Diep, Medusa 2023). Binnen dit zandpakket komen lokaal en op wisselende diepten dunne beekleem laagjes voor. Volgens de beekleem kartering van de RGD zijn deze laagjes, met een dikte van overwegend 0,5 tot 1m, vlakdekkend aanwezig in het beekdal met alleen een gat in het gebied direct ten noorden van Papenvoort, zie bijlage 4. Uit de ingemeten profielen van Medusa (eveneens in bijlage 4) blijkt echter dat deze niet vlakdekkend zijn, maar bestaan uit onderbroken dunne lokale laagjes leem, onderbroken door zandige laagjes, soms met meerdere laagjes zand en leem op elkaar.

De huidige veenlaag in het beekdal die op het zandpakket van de formatie van Boxtel is afgezet is volgens de Alterra veenkartering (2014) circa 0,25 aan de randen tot lokaal meer dan 1,5m dik in de Westerlanden. Opvallend is verder dat het veenvoorkomen niet overeenkomt met de huidige ligging van de beekloop. De huidige beek snijdt ter hoogte van Zondagsbroek meer door de westflank, terwijl het veen meer oostelijk ligt, zie bijlage 5. Dit wordt bevestigd met de grondradar metingen van Medusa.

Het voorkomen van de ondiepe grondlagen tot circa 10m diep, zoals geschematiseerd in het MIPWA model voor het Rolder- en Andersche Diep, is weergegeven door middel van twee dwarsdoorsneden van west naar oost in het beekdal van het Andersche Diep, zie Figuur 2-2 (noordelijk raai) en Figuur 2-3 (zuidelijke raai). Door het inbranden van zowel de keileemkaart van TNO als de beekleemkartering van de RGD, ligt in de meest zuidelijk raai lokaal beekleem op de keileem. De bovenste grijze laag betreft de "maaiveldeenheid" in het model. Hier ligt het lokale maaiveld hoger dan de top van de bovenste eenheid in REGIS, en is het model opgevuld met een default zandlaag. Grondradar heeft inmiddels aangetoond dat de verspreiding van de beekleem grilliger is dan op dit moment verwerkt in de profielen en in het model. Ontwatering door de beek en slotenpatroon wordt daarmee in het model onderschat. De daadwerkelijke ontwatering is waarschijnlijk groter dan het model aangeeft.



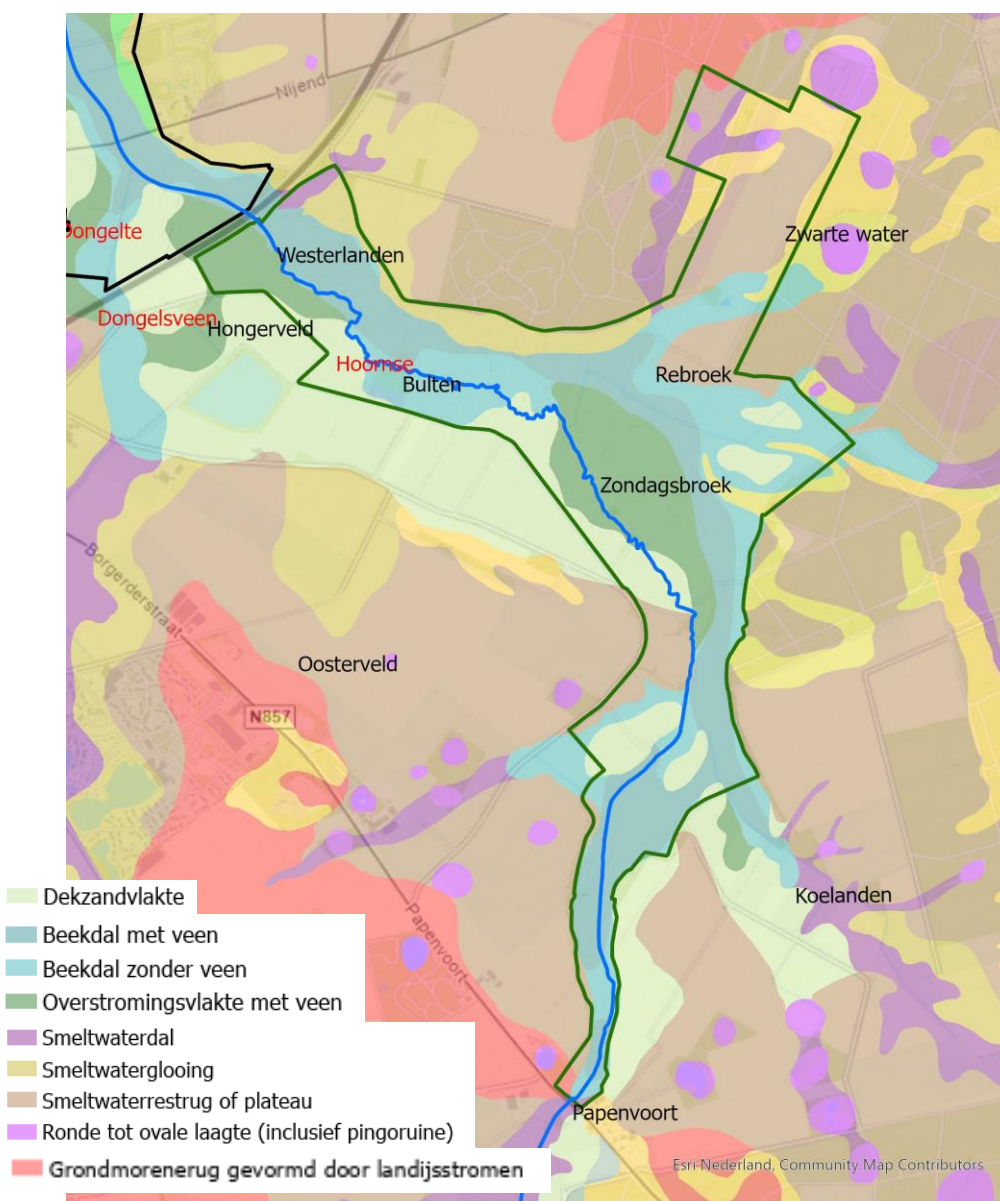
Figuur 2-2 Dwarsdoorsnede ter hoogte van de Hoornse Bulten en de nieuwe peilbuis ANDR001. De y-as loopt van +3 tot +15m NAP en het traject is ca 1100m lang. Het lagenmodel is afkomstig uit de modellering Rolder- en Andersche Diep (Sweco, 2023). Het bovenaanzicht geeft de dwarsdoorsnede en de N2000 grens weer.



Figuur 2-3 Dwarsdoorsnede ter hoogte van Nooit Gedacht en de nieuwe diepe peilbuis ANDR002. De y-as loopt van +3 tot +16m NAP en het traject is ca 900m lang. Het lagenmodel is afkomstig uit de modellering Rolder- en Andersche Diep (Sweco, 2023).

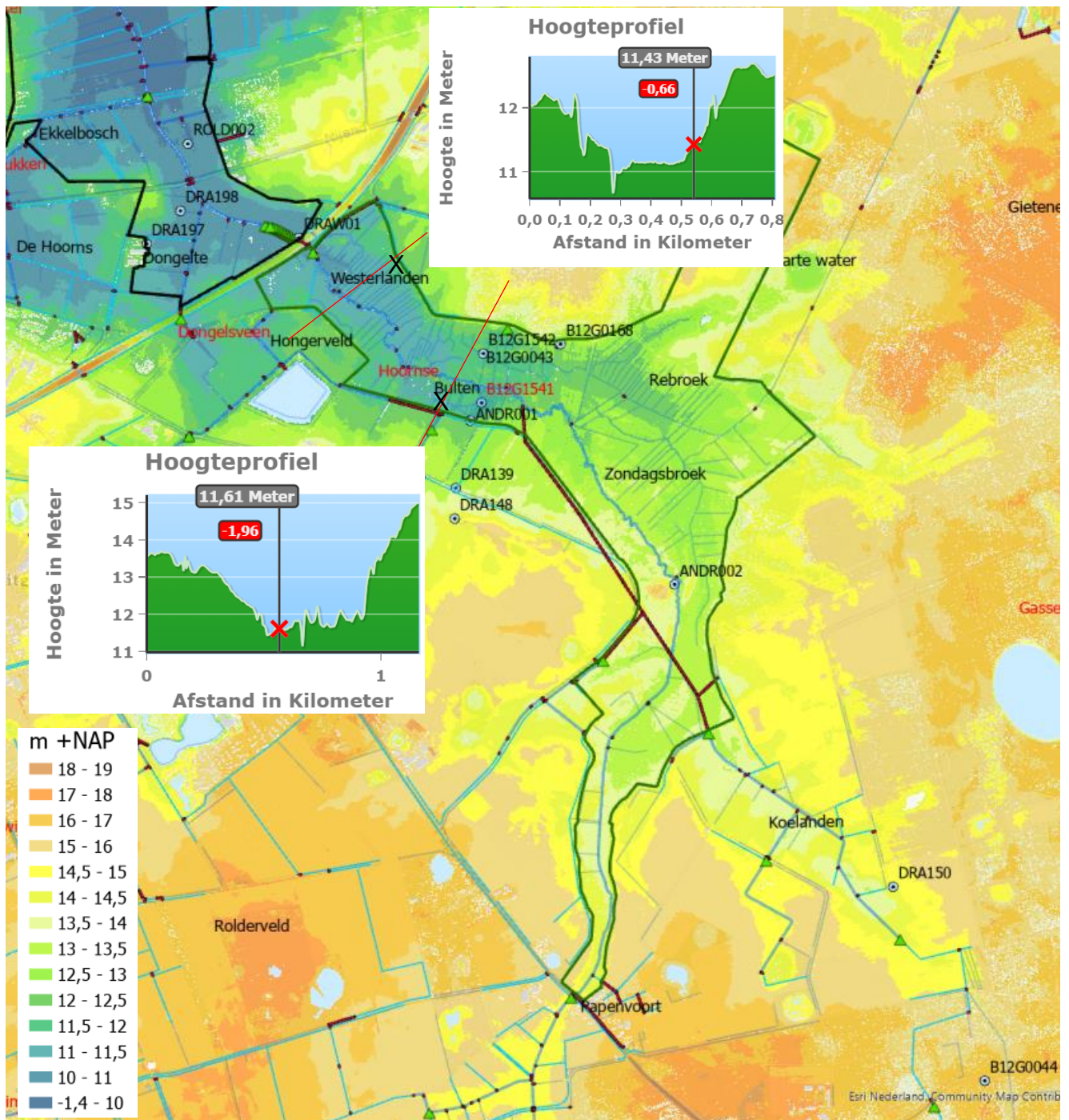
2.4 Geomorfologie en hoogteligging

Het beekdal is gelegen in een smeltwaterdal, dat is opgevuld met veen. In de laagste gedeeltes van het dal bevinden zich veenafzettingen, gevolgd door beekdal zonder veen op de flanken en aan het beekdal grenzende overstromingsvlaktes (Figuur 2-4 en bijlage 6). Hoger in het landschap bevinden zich dekzandruggen. Tot slot zijn er de grondmorene met keileem die doorlopen tot bovenop de ruggen. Ter hoogte van Zondagsbroek loopt de huidige beekloop niet door het laagste deel van het beekdal, maar ligt ten westen hiervan waar deze een overstromingsvlakte en dekzandvlakte doorsnijdt. Ter hoogte van Oosterveld, in de vernauwing van het projectgebied, loopt de smeltwater rug door tot dicht bij de beekloop.



Figuur 2-4. Geomorfologische kaart. Zie ook bijlage 6

De beekdalbodem naast de beek heeft binnen het plangebied een verval van ca 1 meter per kilometer en verloopt van 14,5m +NAP bij Papenvoort in het zuiden naar 9,5m +NAP ter plaatse van de N33 in het noorden (Figuur 2-5). De oostelijk gelegen Hondsrug en westelijk gelegen Rolderrug liggen 3 tot 8 meter hoger met maaiveldhoogten tot respectievelijk 18 en 17m +NAP. Het beekdal ligt minder diep ingesneden dan het aangrenzende projectgebied Rolderdiep.



Figuur 2-5. Maaiveldhoogte Andersche Diep m+NAP (AHN4)

2.5 Grondwaterkwantiteit

2.5.1 Inleiding

In onderstaande paragrafen is achtereenvolgens ingegaan op:

- Het geohydrologisch systeem gegeven in het Andersche Diep;
- De vlakdekkende stroming in het diepe regionale grondwater gepresenteerd aan de hand van een isohypsenkaart.
- De ondiepe grondwaterstanden ten opzichte van maaiveld, met de kanttekening dat het hier gaat om de stijghoogte in de zandlaag onder het veen, maar boven eventuele beekleem.
- De kwel-wegzijing en herkomst van het water aan de hand van een dwarsprofiel door het beekdal.

Voor de beschrijving van het grondwater is gebruik gemaakt van peilbuisgegevens met gemeten reeksen en het (stationaire) MIPWA v4.1 model dat gebouwd is voor het Rolder- en Andersche Diep.

2.5.2 Geohydrologische systeemwerking

De grondwaterstanden en -stroming worden met name bepaald door de hoogteligging van het terrein en het voorkomen van weerstand-biedende lagen in de ondergrond. In- en om het Andersche Diep zijn daarbij van diep naar ondiep de volgende weerstand biedende grondlagen van belang:

1. Terugvalzanden (Formatie van Peelo)
2. Keileem (Formatie van Drenthe)
3. Beekleem (Formatie van Boxtel)
4. Veen (Holoceen)

Geen van deze lagen komt aaneengesloten voor in het projectgebied van het Andersche Diep. In de lage delen van het beekdal bepalen vooral het veen en lokaal de beekleem de stromingsweerstand. In het gebied ten zuiden van Zondagsbroek komen hier de Terugvalzanden bij op grotere diepte. De keileem komt heel lokaal voor hoger op de flanken, maar ontbreekt grotendeels in de directe omgeving van het projectgebied. Keileem komt wel op grote schaal, voor op de Rolderrug en de Hondsrug, hoger in het systeem. In natte perioden kan hier het water ondiep afstromen over de keileem richting het beekdal.

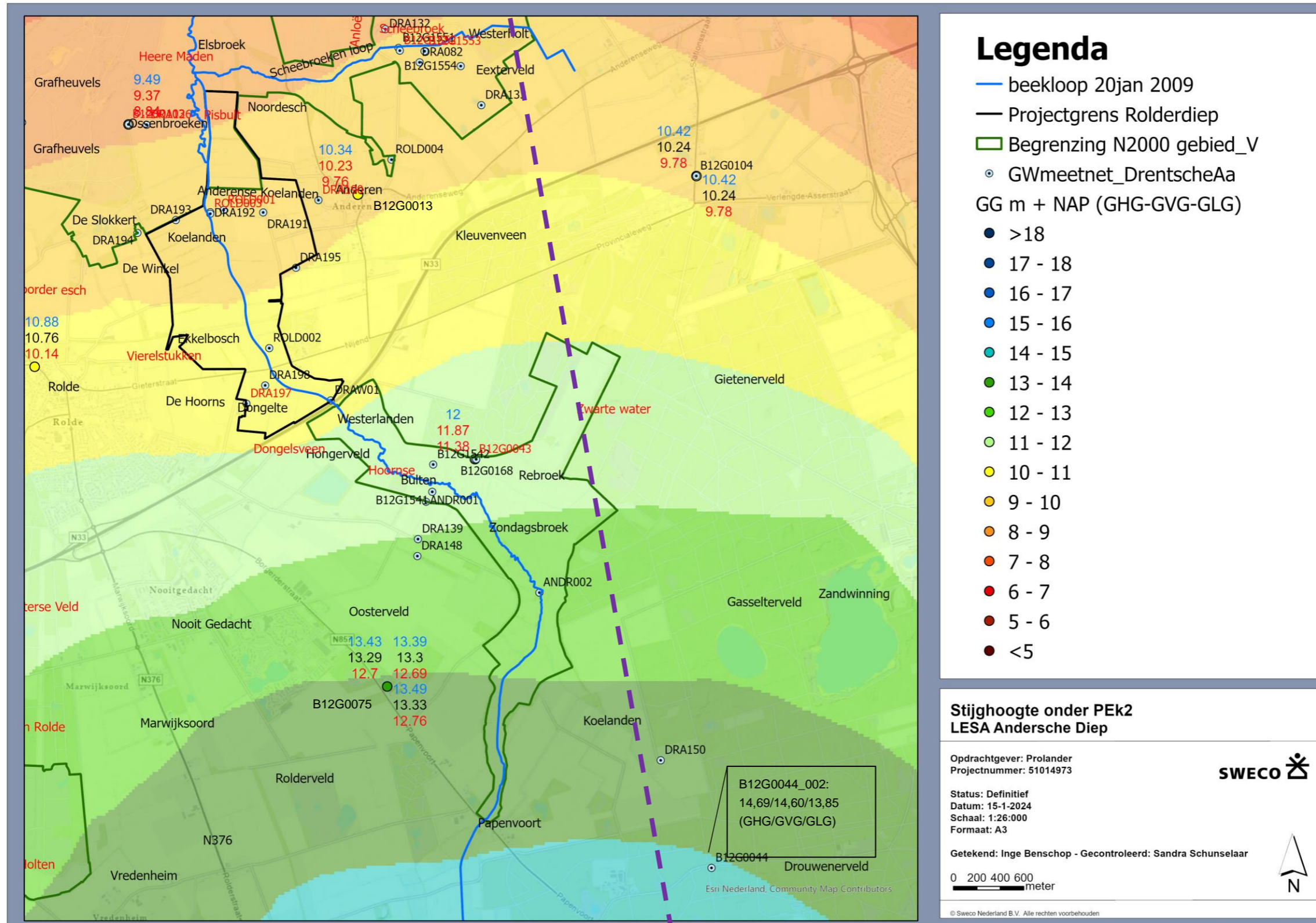
Er zijn steeds meer aanwijzingen dat met name de beekleem een belangrijke invloed heeft op de kwelfluxen in het beekdal van de Drentsche Aa en daarmee ook op de afvoer van de beken. In het Andersche Diep blijkt de beekleem niet aaneengesloten onder de beekloop en de aanwezige detailontwatering. Afhankelijk van de diepte van de regionale stijghoogte, kan de beek, naast het ondiepe grondwater, ook het diepere, meer aangerijkte grondwater kan draineren en afvoeren het gebied uit.

Over de weerstand van het veen is weinig bekend in het gebied, maar kan variëren van <10 tot >1000 dagen (indien gliede of gyttja aanwezig is). In het laatste geval kunnen deze zorgen voor grote potentiaalverschillen boven en onder deze laag. Er zijn vrijwel geen peilbuizen met ondiepe filters boven in het veen. De gemeten grondwaterstanden geven daarom alleen een beeld van de

stijghoogten in het zand direct onder het veen. De vochttoestand in de wortelzone kan (en zal) hiervan afwijken. In natte perioden kan de grondwaterstand hoger zijn door stagnatie van regenwater (regenwaterlenzen) en in droge perioden is deze (bij een hoge weerstand) vaak lager in het beekdal, doordat de kwel niet makkelijk de wortelzone kan bereiken. Voor meer informatie over het veen zie paragraaf 2.9 Bodem.

2.5.3 Regionale stijghoogten

De regionale grondwaterstroming is weergegeven in Figuur 2-6. Hierop zijn ook de locaties van de nieuwe diepe puilbuizen weergegeven. De tijdsreeks van deze buizen is te kort om GxG waarden mee te kunnen bepalen. (Zie verder paragraaf 2.5.4 voor de meetreeksen van deze diepe buizen).



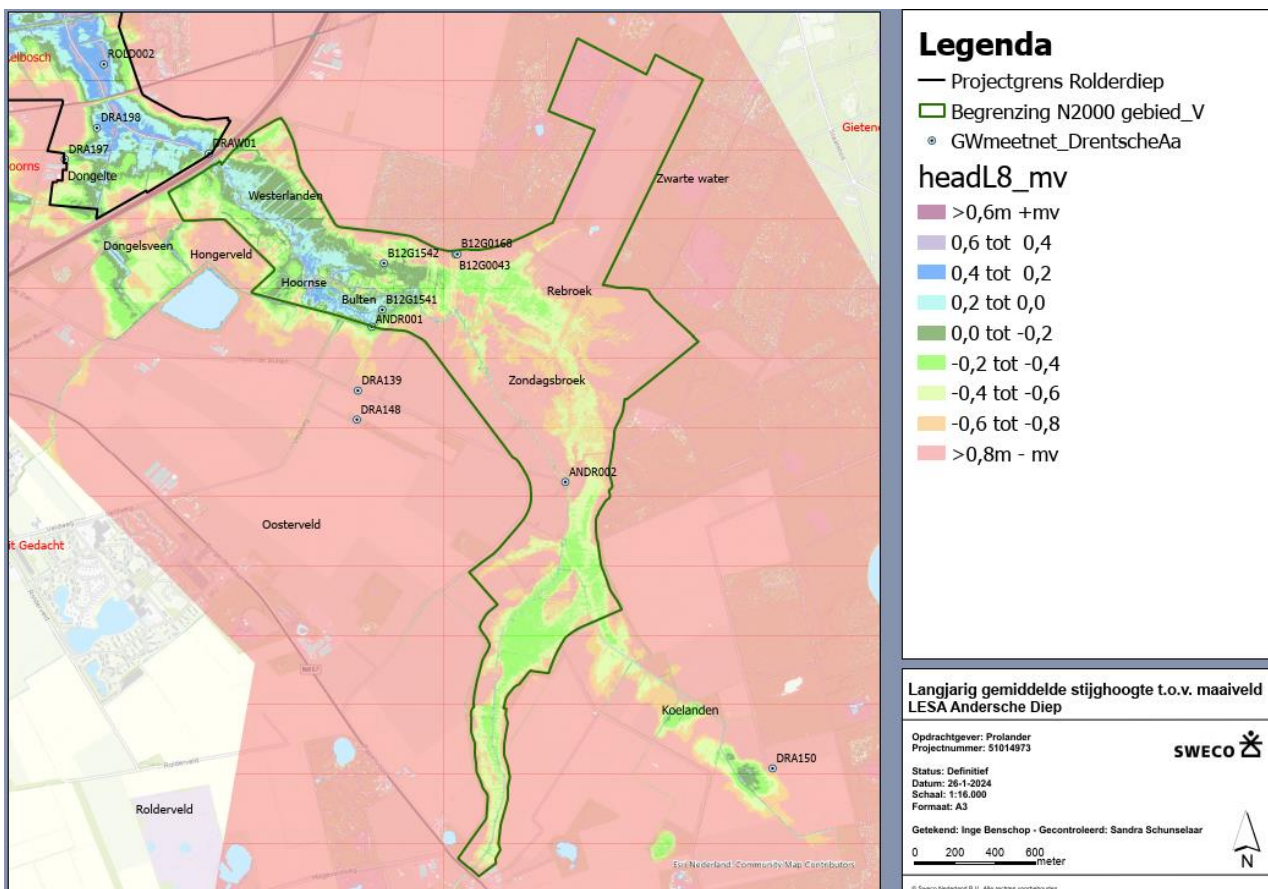
Figuur 2-6 Gemiddelde stijghoogte in het diepe pakket (onder Peelo klei2) gemodelleerd en gemeten, met dezelfde kleurlegenda. De getallen bij de peilbuizen geven GHG (blauw), GVG (zwart) en GLG (rood) weer. De peilbuizen van het grondwatermeetnet Drentse Aa- diep (ANDR001 en ANDR002) geven de ligging van recent geplaatste diepe peilbuizen aan. Parse stippellijn geeft indicatief de waterscheiding weer.

De regionale stromingsrichting onder het projectgebied verloopt van zuid naar noord, met een gemiddeld verhang van circa NAP +14m tot +11m binnen het plangebied (Sweco, 2023). Dit verhang is kleiner dan het verval in het maaiveld.

Waar in het beekdal weinig weerstand biedende lagen aanwezig zijn, draineert deze het regionale grondwater. Dit zien we terug in een lichte afbuiging van de isohypsen ter plaatse van de Westerlanden en het zuidelijk deel van de Koelanden (Lange Veen).

Uit de MIPWA modellering blijkt verder dat het projectgebied Andersche Diep net westelijk van de waterscheiding ligt (de paarse stippellijn in Figuur 2-6). Een groot deel van het water dat infiltreert in het Gasselerveld buigt in oostelijke richting af richting het Hunzedal, dat door vervening in het verleden steeds dieper is komen te liggen. Het diepe grondwater dat onder het Andersche Diep door stroomt en deels opkwelt komt dan vooral vanuit het zuiden. Er kan wel een ondiepe of oppervlakkige afstroming vanaf de flanken naar het beekdal plaatsvinden in natte perioden.

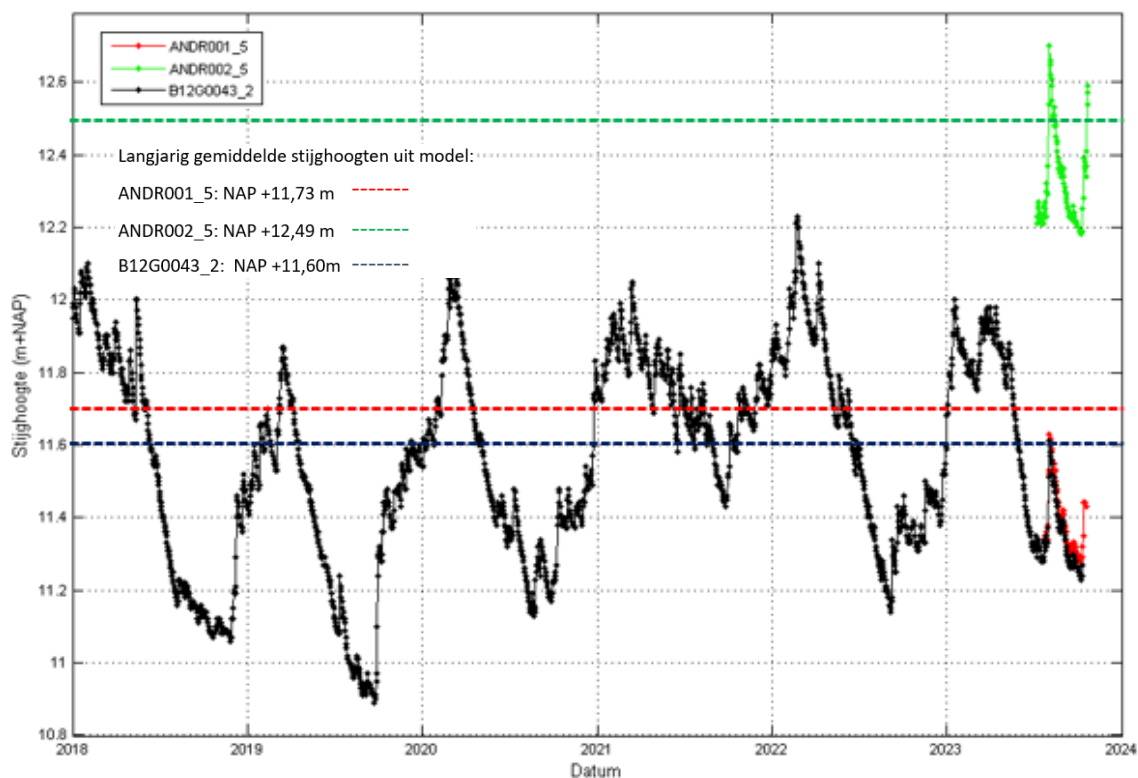
In Figuur 2-7 (en bijlage 7) is aanvullend de langjarig gemiddelde diepe regionale stijghoogte ten opzichte van maaiveld weergegeven. Ter plaatse van Westerlanden en de Hoornse Bulten reikt het diepe grondwater tot boven maaiveld. In de overige lage delen van het beekdal is deze 0-40 cm onder maaiveld. Ter plaatse van Zondagsbroek bevindt deze zich dieper tot 80 cm - mv.



Figuur 2-7. Langjarig gemiddelde diepe stijghoogte weergegeven in meters tov maaiveld

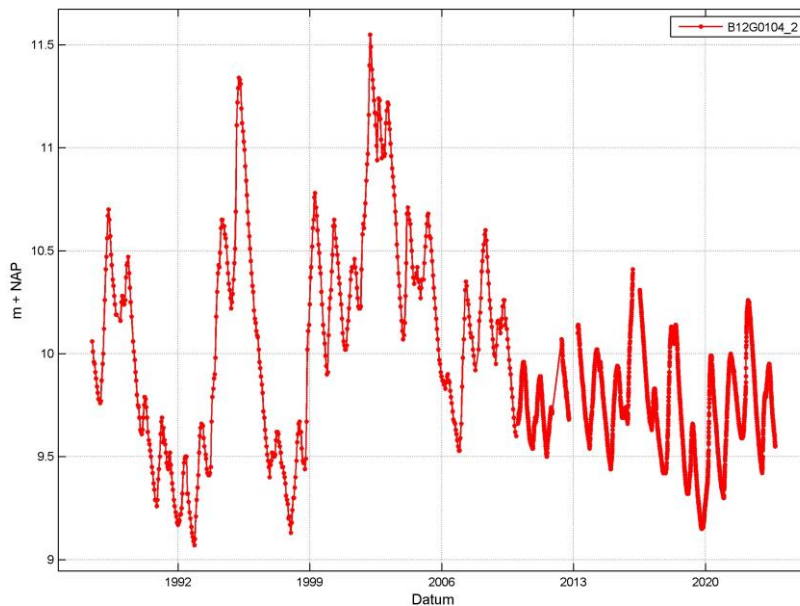
De verwachte seizoen dynamiek in het diepe grondwater bedraagt circa 1m, zie peilbuis B12G0043_2 in Figuur 2-8. Dit betekent dat in grote delen van het van het Andersche diep de diepe stijghoogte in de winter reikt tot aan maaiveld, maar in de zomer daalt tot ca 1m onder maaiveld.

De langjarig gemeten peilbuizen in de omgeving van het Andersche diep, in combinatie met de recente stijghoogtemetingen in de nieuw geplaatste peilbuizen, bevestigen de regionale stroming berekend met het model. Beide zijn weergegeven in Figuur 2-8. De locaties van de diepe peilbuizen en de filterstellingen zijn weergegeven in bijlage 7.



Figuur 2-8. Meetreeksen diepe stijghoogten in het Andersche Diep, vergeleken met de gemodelleerde langjarig gemiddelde stijghoogte in m tov NAP.

Op de Hondsrug direct ten noordoosten van het projectgebied Andersche Diep is een diepe peilbuis aanwezig (B12G0104, voor locatie zie bijlage 7) met een langjarige meetreeks vanaf 1989, zie Figuur 2-9. Hierin zien we vanaf ca 2006 een andere stijghoogtepatroon dan ervoor. De Hondsrug is een traag reagerend infiltratiegebied dat niet alleen een seizoenfluctuatie, maar ook een langjarige fluctuatie in de stijghoogten laat zien, als gevolg van droge en natte jaren. Of dit beeld ook beïnvloed is door uitgevoerde maatregelen (b.v. versnelde keileemdrainage) in het gebied, of alleen door klimatologische omstandigheden kan op dit moment niet met zekerheid worden gezegd.



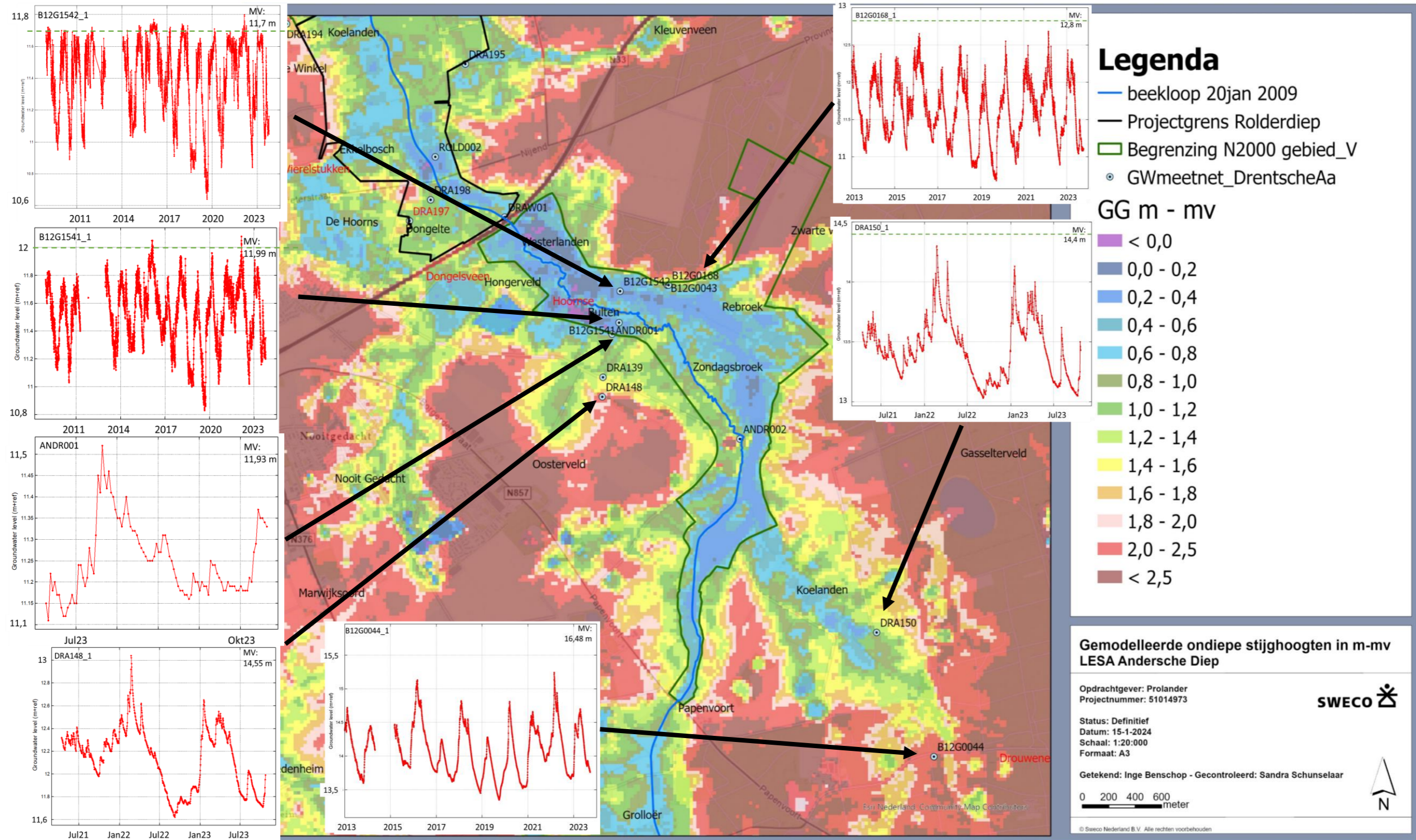
Figuur 2-9 Regionale stijghoogte op de Hondsrug, ten zuiden van Eext. De filterstelling is -13,95 tot -15,95 m+ NAP in de Peelo formatie

2.5.4 Freatische grondwaterstanden

In Figuur 2-10 is de gemodelleerde langjarig-gemiddelde freatische grondwaterstanden t.o.v. maaiveld weergegeven (stationaire MIPWA-model Rolderdiep, Sweco 2022). In de laagste in het noorden gelegen delen van het beekdal, nabij de Hoornse Bulten en Westerlanden, komen de gemodelleerde grondwaterstanden periodiek aan maaiveld. In zuidelijke richting wordt het beekdal geleidelijk iets droger, met grondwaterstanden gemiddeld 0,2 tot 0,6 m-mv. De maaiveldhoogte neemt de flanken op snel toe, met hogerop lagere grondwaterstanden ten opzichte van maaiveld. Schijngrondwaterspiegels, door stagnatie van regenwater boven ondiepe keileem, komen in het projectgebied nauwelijks voor. Hoger op de flanken en ter plaatse van de ruggen zijn de gemiddelde grondwaterstanden meer dan 2,5m -mv.

De peilbuizen in het gebied bevestigen dit beeld. De tijdstijghoogte grafieken met de gemeten ondiepe stijghoogten ter plaatse van de peilbuizen zijn weergegeven in m +NAP. De maaiveldhoogte ter plaatse van de peilbuis is erboven aangegeven:

- De twee peilbuizen in het lage deel van het beekdal (B12G1541 en B12G1542) laten in de winter grondwaterstanden zien aan of net onder maaiveld, maar zakken in de droge zomers wel uit circa 1m onder maaiveld. Deze buizen zijn gesitueerd ten zuiden en noorden van de beekloop, ter hoogte van de Hoornse Bulten, met filters net onder het veen. De nieuwe buis ANDR001 onderaan de flank geeft een vergelijkbaar beeld, maar wordt pas sinds de zomer van 2023 gemeten;
- De andere peilbuizen liggen hoger op de flanken en zakken allemaal diep uit (1-1,5m). Door het ontbreken van weerstandslagen (in de boorbeschrijving), zijn ook de iets diepere filters representatief voor de freatische grondwaterstand. De filterstelling is weergegeven in bijlage 7.



Figuur 2-10. Gemodelleerde ondiepe stijghoogten in m- mv met de (diepe en ondiepe) peilbuizen (bollen). De grafieken geven de gemeten freatische stijghoogten in m+NAP met de maaiveldhoogte (groene stippelijijn)

2.5.5 Kwel-wegzijing

De kwel-wegzijing in het gebied wordt toegelicht aan de hand van dezelfde twee dwarsprofielen als weergegeven in paragraaf 2.3:

1. Een west-oost dwarsprofiel in het noordelijke deel van het beekdal ter hoogte van de Hoornse Bulten en de nieuwe diepe peilbuis ANDR001, zie Figuur 2-11.
2. Een west-oost dwarsprofiel in het zuidelijk deel van het beekdal ter hoogte van Nooit Gedacht en de nieuwe diepe peilbuis ANDR002. Zie Figuur 2-12.

Beide zijn hieronder nader toegelicht.

Ad.1 Profiel ter hoogte van Hoornse Bulten

In de noordelijke raai over de Hoornse Bulten reikt de diepe regionale gemiddelde stijghoogte tot aan maaiveld. In de zomer van 2023 zakte deze circa 0,5m onderuit als gevolg van verdamping en aan afname van de kweldruk. Verwachting is dat deze in de extreem droge zomers van 2018-2020 nog dieper uitzakte.

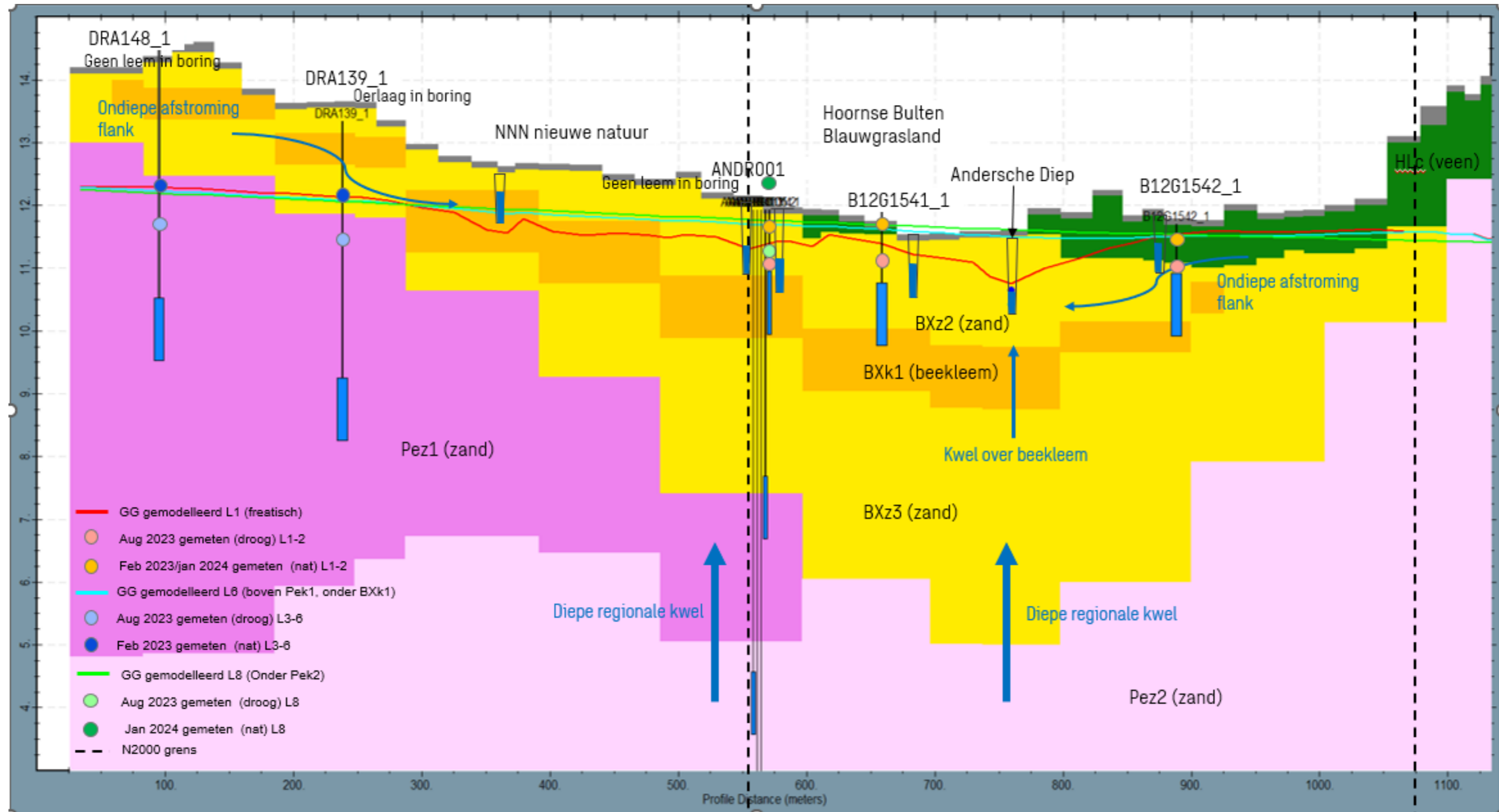
De beekloop zelf snijdt hier relatief diep in met een drooglegging van circa één meter ten opzichte van het maaiveld en draineert daarmee in de langjarig gemiddelde situatie het diepe grondwater. De beekleem is volgens de beekleem kartering van de RGD aaneengesloten, maar de ingemeten dwarsprofielen van Medusa laten zien dat deze onderbroken is. Hierdoor draineert de beek niet alleen het ondiepe grondwater, maar lokaal ook het diepere watervoerende pakket. De Peelo Terugvalzanden ontbreken volgens de SkyTem ook ter plaatse.

De nieuw geplaatste peilbuis ANDR001 op de flank bevestigt de kwel vanuit het diepe grondwater en het ontbreken van de Terugvalzanden, zie Figuur 2-13. (Ook ontbreekt de beekleem ter plaatse.) Het potentiaalverschil tussen het middeldiepe en diepe filter bedraagt ca 10- 20cm, wat duidt op een beperkte weerstand. In de droge zomer van 2023 zakt de diepe stijghoogte wel uit tot ca 80cm -mv. De kwel komt daarmee in de zomer niet meer in de wortelzone ter plaatse van de peilbuis, maar mogelijk nog (net) wel in het laagste deel van het beekdal. Afgelopen natte winter is de diepe stijghoogte gestegen tot ruim 40cm *boven* maaiveld en komt dus in de winter ruimschoots binnen bereik van de wortelzone van de vegetaties in het beekdal. Er is dan nog steeds een kweldruk aanwezig.

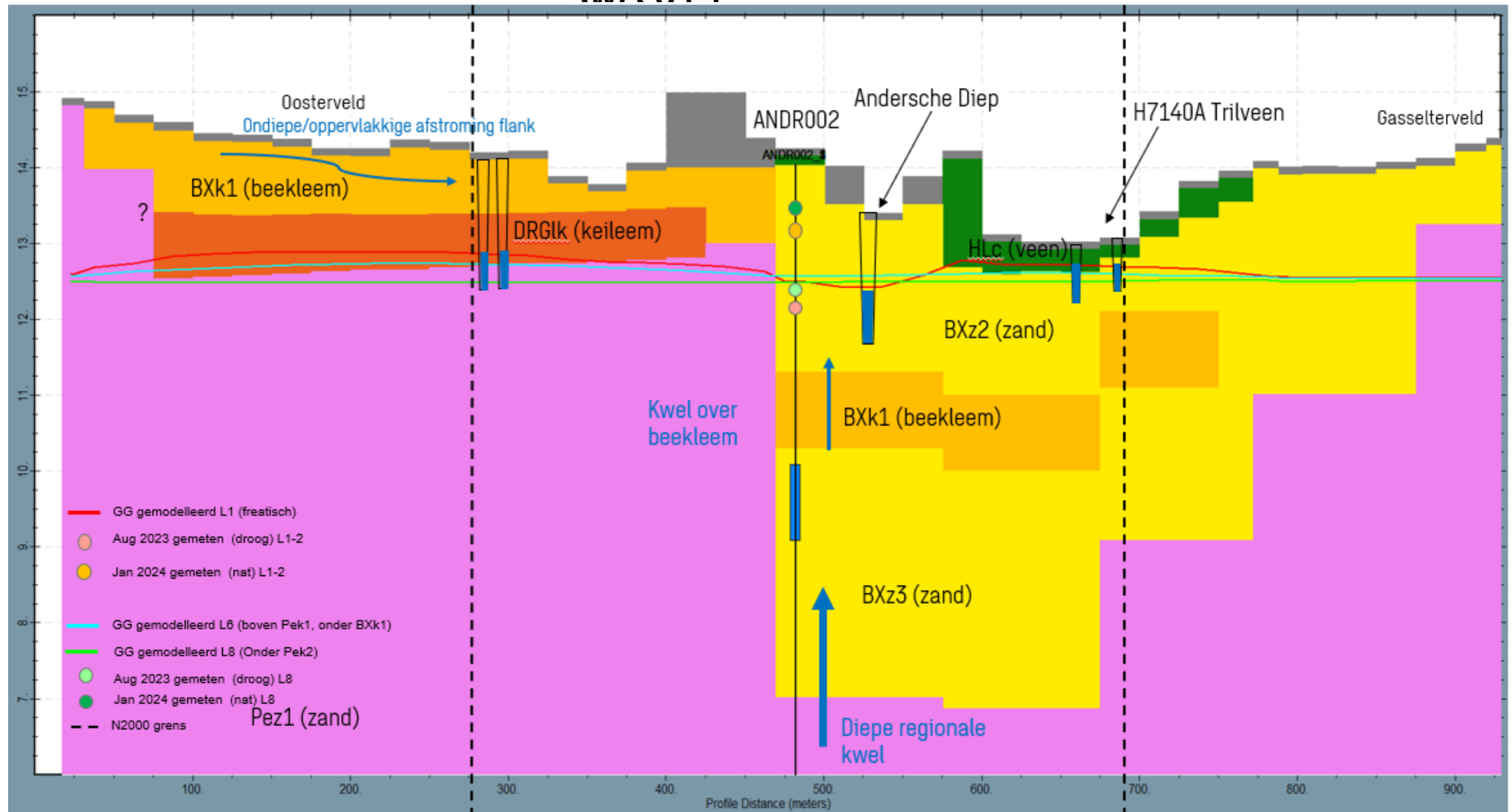
Hoger op de flank, ter plaatse van de NNN nieuwe natuur, is er volgens het model in de huidige langjarig gemiddelde situatie nog steeds sprake van een kweldruk vanuit het diepe grondwater. De kwel reikt echter niet tot in de wortelzone; daarvoor is hij te diep (0,5 tot 1,0m -mv).

Aanvullend is er een lokale toestroom van ondiep grondwater over (lokaal aanwezige) beekleem (lokaal systeem). In de huidige situatie wordt dit ondiep afstromende water deels afgevangen door nog aanwezige sloten op de flanken en rechtstreeks afgevoerd naar de beekloop verder benedenstrooms (zie bijlage 8b, watersysteemkaart).

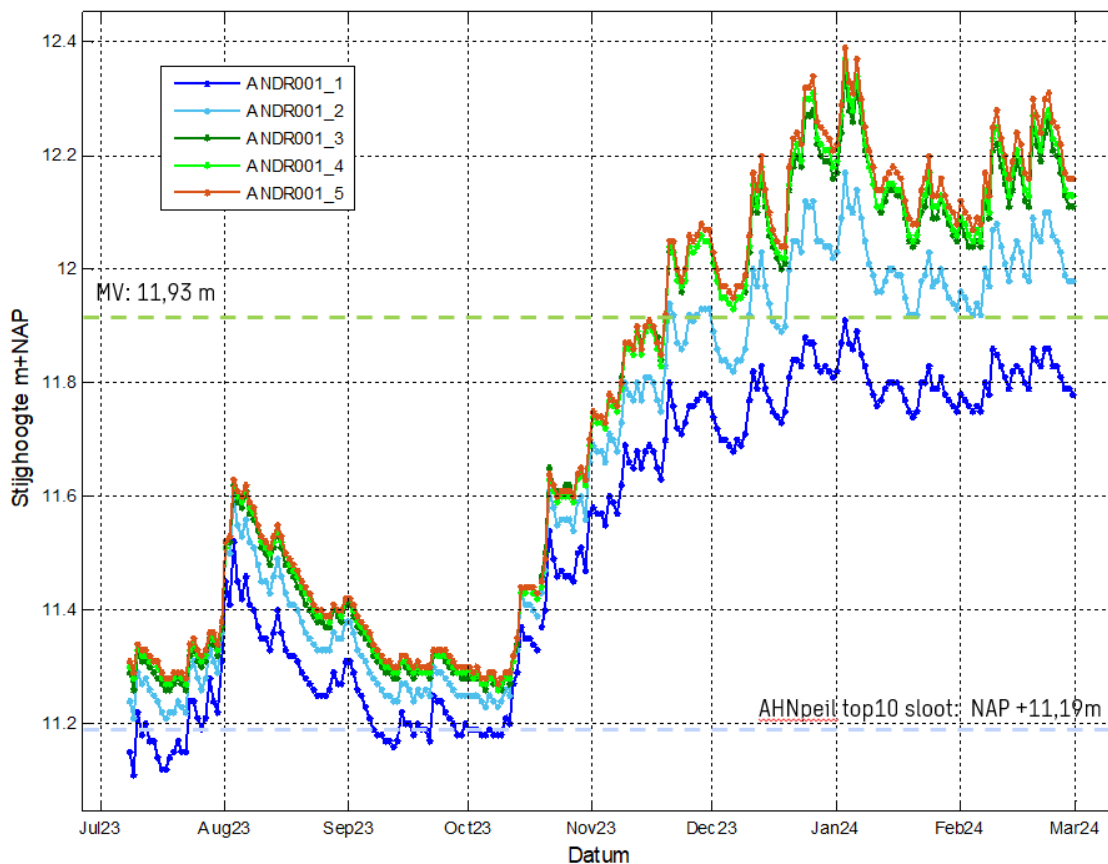
Ongeveer ter hoogte van peilbuis DRA139 slaat de kwel in de ondiepe bodem om naar wegzijing.



Figuur 2-11. Gemiddelde stijghoogten west-oost dwarsprofiel ter hoogte van de Hoornse Bulten en de nieuwe diepe peilbuis ANDR001. Het lagenmodel en de berekende langjarig gemiddelde stijghoogten van het MIPWA model Rolderdiep zijn weergegeven. De bollen geven de gemeten stijghoogtes in de peilbuizen van februari 2023/ januari 2024 (natte situatie) en augustus 2023 (droge situatie) weer. De zwarte stippellijn geeft de N2000 grens weer



Figuur 2-12. Gemiddelde stijghoogten west-oost dwarsprofiel ter hoogte van Nooit Gedacht en de nieuwe diepe peilbuis ANDR002. Het lagenmodel en de berekende langjarig gemiddelde stijghoogten van het MIPWA model Rolderdiep zijn weergegeven. De bollen geven de gemeten stijghoogtes in de peilbuizen van augustus 2023 (droge zomer) en januari 2024 (natte winter) weer. De zwarte stippellijn geeft de N2000 grens weer.



Figuur 2-13. Tijdstijghoogte ANDR001 met vijf filters op verschillende diepten. Waarvan de bovenkant van het filter op het volgende niveau ligt: ANDR001_1 op +10,95m NAP, ANDR001_2 op +7,99m NAP, ANDR001_3 op +4,57m NAP, ANDR001_4 op -0,45m NAP en ANDR001_5 op -16,48mNAP. ANDR001 bevindt zich op 3m van een top 10 watergang; AHN: 11,95m + NAP, peil top10 in MIPWA: 11,19m + NAP

Ad.2 Profiel ter hoogte van Nooitgedacht en ANDR002

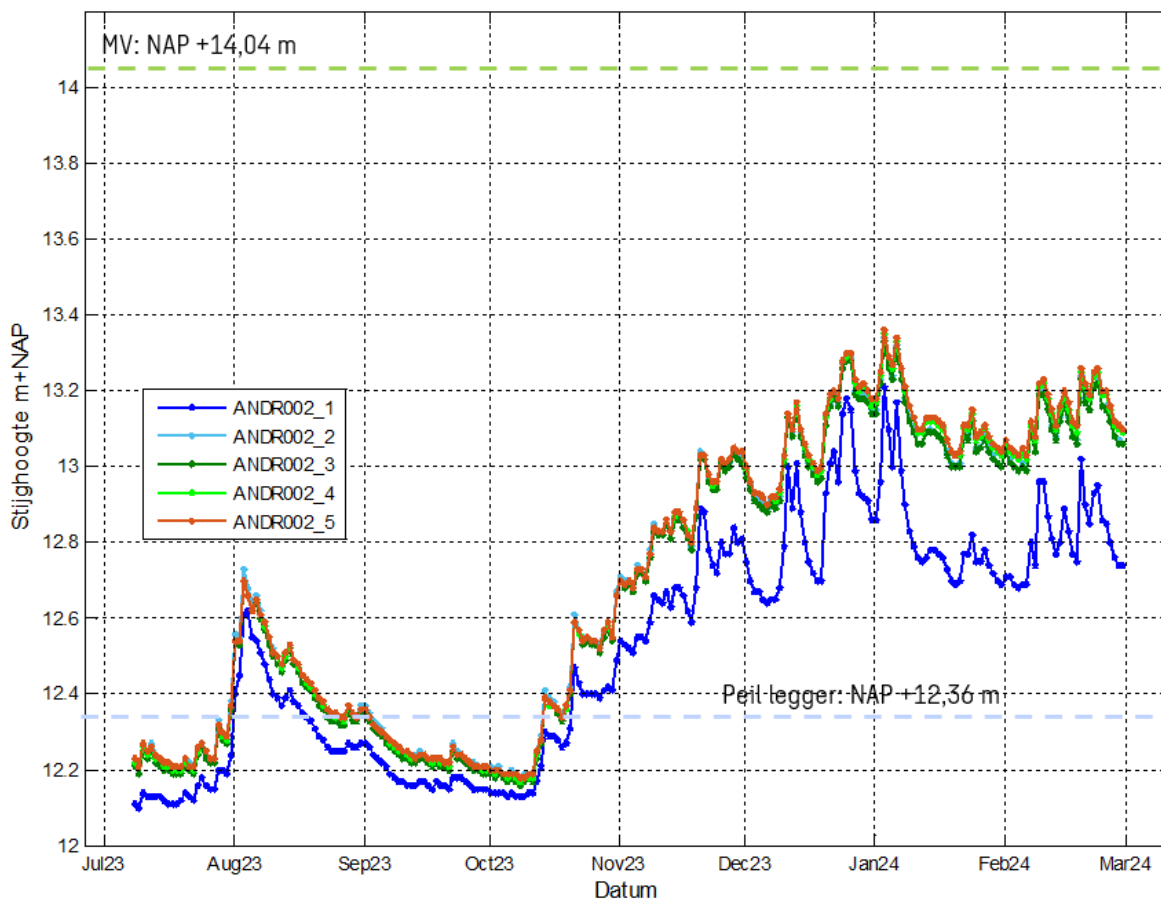
De tweede raai ter hoogte van Nooitgedacht geeft een heel ander beeld. De regionale stijghoogte komt alleen in een smalle strook ten oosten van de beekloop nog dicht bij maaiveld, in de langjarig gemiddelde situatie. Ook hier zien we duidelijk de ligging van de huidige beek op de westflank en niet in het laagste deel van het beekdal, waar ook veen voorkomt. In de raai is, op basis van de beekleem kartering van RGD beekleem geschematiseerd. De grondradar metingen van Medusa, net iets zuidelijker, laten geen beekleem zien (zie bijlage 4). Het peil in de beek is met één meter drooglegging nog net iets lager dan de langjarig gemiddelde diepe stijghoogte en draineert daarmee alsnog het (regionale) grondwater.

In de boring bij peilbuis ANDR002 op de westflank is geen beekleem aangetroffen. Er is ook een klein potentiaalverschil van 10-20cm (maar nog wel kwel) over de verschillende buizen aanwezig, zie Figuur 2-14. Dit wil nog niet zeggen dat er geen weerstand zit in de lokaal door TNO gekarteerde Terugvalzanden. Het kleine potentiaalverschil kan namelijk ook worden

verklaard door de wat hogere ligging op de flank (nabij het omslagpunt kwel/wegzijing).

De stijghoogte bevindt zich in de droge zomersituatie op ruim 1,5m -mv en is daarmee buiten bereik van de vegetatie ter plaatse, ook in de lagere delen van het beekdal. In de natte winter van 2014 komt de stijghoogte tot ca 80cm -mv; Dit is wel *hoger* dan het maaiveld in de laagte ten oosten van de peilbuis. In de natte winter reikt de diepe stijghoogte dus wel tot aan maaiveld in deze laagtes.

Op de westflank in het Oosterveld is volgens de TNO kartering keileem aanwezig, maar volgens de beekleem kartering van de RGD beekleem. Niet duidelijk is of beide hier boven elkaar voorkomen, of dat dezelfde laag verschillend gekarteerd is. Zowel de gemodelleerde freatische grondwaterstand als de diepere stijghoogte reiken tot de onderkant van de leem in de langjarig gemiddelde situatie. Hoewel er geen peilbuis in dit gebied is, verwachten we in natte perioden schijngrondwaterspiegels boven deze leemlaag onder regenwaterinvloed.



Figuur 2-14. Tijdstijghoogte ANDR002 met vijf filters op verschillende diepten. Waarvan de bovenkant van het filter op het volgende niveau ligt: ANDR002_1 op +10,09m REF, ANDR002_2 op -1,25m REF, ANDR001_3 op -7,28m REF, ANDR001_4 op -16,3m REF en ANDR001_5 op -22,55m REF. ANDR002 bevindt zich op 13m van een legger watergang/de beekloop; AHN: 13,08m + NAP, peil legger: 12,36m + NAP, BOT legger: 11,68m +NAP

2.5.6 Grondwateronttrekkingen

In de omgeving van het N2000 Andersche Diep zijn drie drinkwaterwinningen gesitueerd, zie bijlage 9:

- Ten westen van het Andersche diep bevindt zich de drinkwaterwinning Assen Oost. De grens van de 100 jaar (boringvrije) zone ligt circa 6 km ten westen van het Andersche diep. Uit onderzoek van Sweco voor de winning Assen Oost (Sweco, in prep.) komt naar voren dat de Peelklei minder aaneengesloten is dan eerder aangenomen, waardoor het invloedgebied eerder kleiner zal zijn. Een relevant effect van deze winning op het beekdal van het Andersche Diep kan worden uitgesloten.
- De drinkwaterwinning Gasselte ligt op ruim 2 km ten oosten van het Andersche Diep, op de oosflank van de Hondsrug. Uit onderzoek door GeoDelft is gebleken dat er op de Hondsrug in dit gebied sprake is van anisotropie, wat betekent dat de waterdoorlatendheid in de strekkingsrichting van de Hondsrug in dit gebied een factor 10-100 groter is, dan de doorlatendheid hier dwars op. Dit betekent dat de verlagingen als gevolg van de onttrekking, vooral in Noord-zuid richting optreden en in veel mindere mate in oost-west richting. Of dit ook geldt voor het diepere grondwater, of alleen in de bovenste grondlagen is niet duidelijk. Een effect van de drinkwaterwinning Gasselte op het intrekgebied en de toestroom van regionaal water richting het Andersche Diep kan op dit moment niet worden uitgesloten.
- De drinkwaterwinning Annen-Breevenen ligt ca 4 km ten noordoosten van projectgebied Andersche Diep in het Hunzedal. Ook hier is sprake van anisotropie op de Hondsrug, waardoor geen relevante verlagingen worden verwacht in het beekdal van het Andersche Diep als gevolg van deze winning. Omdat de winning benedenstrooms ligt van beekdal van het Andersche Diep, heeft deze naar verwachting geen invloed op de grondwaterstroming in het beekdal.

Naast de drinkwaterwinningen zijn er ook een aantal beregeningsputten in de omgeving van het Andersche Diep, die in droge perioden grondwater onttrekken. Op de westflank zijn dit er ca 11. De omvang en beregeningsduur van deze onttrekkingen is niet bekend, maar zullen afhankelijk van het te beregenen gewas in ieder invloed hebben op de stijghoogten in de GLG situatie. Voor sommige gewassen wordt al vroeg in het voorjaar beregend. Hierdoor kan als gevolg van beregening ook de stijghoogte in de GVG situatie worden verlaagd.

2.6 Grondwaterkwaliteit

2.6.1 Inleiding

In november 2023 heeft de provincie Drenthe het grondwater bemonsterd in een zevental peilbuizen in of net buiten het middelste traject van het beekdal, welke door Agrolab chemisch zijn geanalyseerd op de belangrijkste indicatieve stoffen. De resultaten zijn weergegeven in bijlage 10. Het betreffen eenmalige metingen in de winter. De metingen in de ondiepe filters kunnen daardoor beïnvloed zijn door regenwater (verdunding). De metingen geven vooral een indicatie.

De ruimtelijke variaties in grondwatertypen zijn door Prolander verwerkt in Stiff-diagrammen, zie Figuur 2-15. Deze diagrammen geven een indruk:

1. Wat de mogelijke herkomst is van het water. Is er sprake van veel regenwater invloed (atmoclien- laag Ca en HCO₃), danwel grondwaterinvloed via ondiepe afstroming of diepe kwel (lithoclien- hoog Ca en HCO₃);
2. Of er sprake is van landbouwinvloed in de vorm van bemesting in de huidige situatie of in het verleden (Hoog Na en Cl).
3. Of er risico's zijn voor sulfaat geïndiceerde eutrofiering, in geval van vernatting (verhoogd SO₄)

Alle ondiepe peilbuizen staan in zandlagen onder het veen waardoor grondwaterkwaliteit aan maaiveld kan afwijken.



Figuur 2-15. Stiff diagrammen Andersche diep (opbouw van de figuren zijn als volgt: linksboven Ca, rechtsboven HCO3, midden links Mg, midden rechts SO4, onder links Na + Ka en onder rechts Cl).

2.6.2 Herkomst van het grondwater

Ten aanzien van de chemische samenstelling, zuurgraad en buffering van het grondwater zien we een duidelijke tweedeling tussen de west- en oostflank.

- Op de oostflank (peilbuizen (B12G0043 en B12G1542) en in de meer zuidelijk gelegen peilbuis ANDR002 zien we grondwater met hoge concentraties calcium en waterstofcarbonaat. Ook de EGV's (326-488) en pH (6,4-7,1 zijn relatief hoog. Dit duidt op invloed van basenrijk regionaal grondwater en/of een relatief lange verblijftijd (lithoclien). Dit geldt niet alleen voor de diepe buizen, maar ook de middeldiepe en ondiepe peilbuizen.
- De ondiepe peilbuis B12G0168_1 iets hoger op de oostflank laat daarentegen lage concentraties van Ca en HCO₃ zien. Mogelijk is dit het gevolg van de aanwezigheid van een sloot op ca 10m afstand sloot, die evenwijdig aan het beekdal loopt en mogelijk de regionale kwel afvangt.
- Op de westflank buiten het projectgebied (DRA139, DRA148), maar ook ter plaatse van de Hoornse Bulten op de rand van het beekdal (ANDR001) en in het beekdal (B12G1541), bevindt zich grondwater met lagere concentraties calcium en waterstofcarbonaten, duidend op een relatief korte verblijftijd en meer regenwaterinvloed (atmoclien). Ook de pH en EGV zijn hier lager. De lagere concentraties zien we niet alleen in de ondiepe buizen op de flank, maar ook in het beekdal en zelfs in het diepste filter bij ANDR001.

Opvallend is het ook grote verschil in de grondwaterkwaliteit tussen het diepe filter van ANDR001 in het noorden en die van ANDR002 in het zuiden. Het gaat dan om het verschil in kalkgehalte (Ca en HCO₃), maar ook de pH. Ter plaatse van de nieuw geplaatste peilbuis ANDR002 zijn de gemeten pH waarden (bij plaatsing) hoog (pH= 6,82 tot 7,6). De pH in de peilbuis ANDR01 is lager met waarden variërend naar de diepte toe van 6,0 tot 6,8, met opvallend het diepste filter 5,8. Beide filters staan in een fijn zandige laag onderin of net onder de Peelozanden. Wel komt in de boring van ANDR002 een dik pakket fijne siltige (terugvalzanden) voor. Beide peilbuizen geven een kwelsituatie aan. Het diepe grondwater stroomt in noordelijke richting. Een mogelijke verklaring is als volgt:

- ter plaatse van ANDR001 ontbreken Peelo weerstanden in de ondergrond en is de beekleem niet aaneengesloten, waardoor niet alleen het ondiepe maar ook het diepe grondwater afgevangen wordt door de parallel aan het beekdal gelegen schouwsloten en overige sloten. Bovendien wordt het regionale grondwater naar verwachting beïnvloed door infiltratie van regenwater van de ontwaterde landbouwgebieden in het Oosterveld en het Rolderveld hoger op de flank. Ook wordt hier op grote schaal diep grondwater onttrokken voor beregening, waardoor de wegzijging toeneemt. Deze landbouwinvloed is ook terug te zien in verhoogde chloride gehalten, op alle diepten (zie verder volgende paragraaf).
- Ten zuiden van ANDR002 is ook een landbouwgebiedje aanwezig, namelijk de Koelanden (Lange Veen). Dit gebied is echter laag gelegen. Het overtollig regenwater (en kwelwater) vanaf dit landbouwgebiedje wordt via een onderleider onder het beekdal door afgevoerd en watert af op het Andersche Diep ter hoogte van peilbuis

ANDR001. Hoewel hierdoor de kwel richting het beekdal bij ANDR002 wel deels zal worden afgevangen, beïnvloed dit landbouwwater minder de waterkwaliteit van het grondwater bij ANDR002 (lagere chloride-gehalten).

- Een andere mogelijke oorzaak wat het verschil in kalkgehalte (Ca en HCO₃) en pH kan verklaren is dat het grondwater bij ANDR002 wordt aangerijkt door een langere verblijftijd in de silt-laagjes in de Peelo Formatie. Volgens de SkyTEM komen in dit gebied Terugvalzanden voor. De boring van ANDR002 bevestigt het voorkomen van een dik pakket siltig zand, (maar het potentiaalverschil in de peilfilters is minimaal). Het hoeft dus niet perse invloed van diep regionaal grondwater te zijn.

2.6.3 Eutrofiering en verzuring

De toevoer van meststoffen via het grondwater en de veenafbraak door ontwatering zorgen voor eutrofiering van het in de bodem aanwezige water. De stoffdiagrammen geven een beeld de invloed van landbouwwater in het ondiepe grondwater. De duidelijke tweedeling die we zien tussen de oost- en west flank wat betreft de herkomst van het grondwater, zien we niet terug in de gehalten Natrium, Kalium of Chloride. Aan beide zijden van het beekdal zien we lokaal wat verhogingen. Ook de Sulfaat gehalten zijn aan beide zijden lokaal wat verhoogd. Fosfaat is in alle grondwatermonsters laag.

De pH is een indicator voor de beschikbaarheid van fosfaat in het grondwater (in verband met de oplosbaarheid van ijzeroxiden):

- pH 4,5-6: Fe-/Al-H₂PO₄ = ruim beschikbaar fosfaat
- pH >6: Ca₃(PO₄)₂ = minder beschikbaar fosfaat.

De pH van het freatische grondwater in het beekdal zit hier tussenin met waarden tussen de 5,6 en 6,4 en is dus lokaal wel en lokaal minder beschikbaar.

Door de detailontwatering in het verleden, die lokaal nog aanwezig is, is de bovenlaag van het veen in het gehele beekdal droog komen te liggen en geoxideerd. Onder zuurstofrijke omstandigheden kunnen micro-organismen in de bodem sneller het organisch materiaal van het veen afbreken. In aanwezigheid van zuurstof wordt deze vooral verbruikt voor de veenafbraak, en blijven nitraat en sulfaat aanwezig in het bodemwater. Hierbij komen gassen vrij en worden veel voedingsstoffen die in het veen lagen opgeslagen door de afbraak mobil. Via de detailontwatering in het gebied stromen stikstof en sulfaat af naar de beekloop, maar zorgen ook voor versterkte veenafbraak. Fosfaat blijft achter in de bodem.

De lokaal door Staatsbosbeheer gegraven slokken versterken dit proces bij de Hoornse Bulten. Ze waren gegraven met de kennis van toen, met als doel om regenwaterlenzen af te voeren. In de praktijk blijken deze verdrogend, maar vooral verzurend te werken, omdat gebufferd grondwater niet meer te top laag kan bereiken². Daar moet wel bij vermeld worden dat aan de westzijde er sprake is van matig gebufferd grondwater, waardoor sneller verzuring kan optreden. Het zijn metingen in de winter, dus enige verdunning met regenwater kan zijn opgetreden.

² Zie ook [Herstel en inrichting - Het Kennisnetwerk Ontwikkeling en Beheer Natuurkwaliteit \(OBN\) \(natuurkennis.nl\)](https://natuurkennis.nl).

Aan de oostzijde van het beekdal is het grondwater meer gebufferd. Dit gebufferde grondwater compenseert in nattere perioden de verzurende oxidatieprocessen bij droogval van de toplaag van de veenbodem in de zomerperiode.

Alle peilbuizen binnen het Natura 2000-gebied hebben gunstige (relatief hoge) Fe:P-ratio's, zie tabel in bijlage 10). In natte omstandigheden leidt dit tot fosfaatimmobilisatie en voorkomt de interne eutrofiering. Door de aanvoer van nitraat en sulfaat komt fosfaat echter mogelijk alsnog beschikbaar. De nitraat/sulfaat-ratio binnen het Natura 2000-gebied is overal kleiner dan 1, wat ongunstig is omdat onder deze omstandigheden fosfaat weer beschikbaar wordt en de vermesting kan toenemen.

2.7 Oppervlaktewaterkwantiteit

2.7.1 Systeembeschrijving

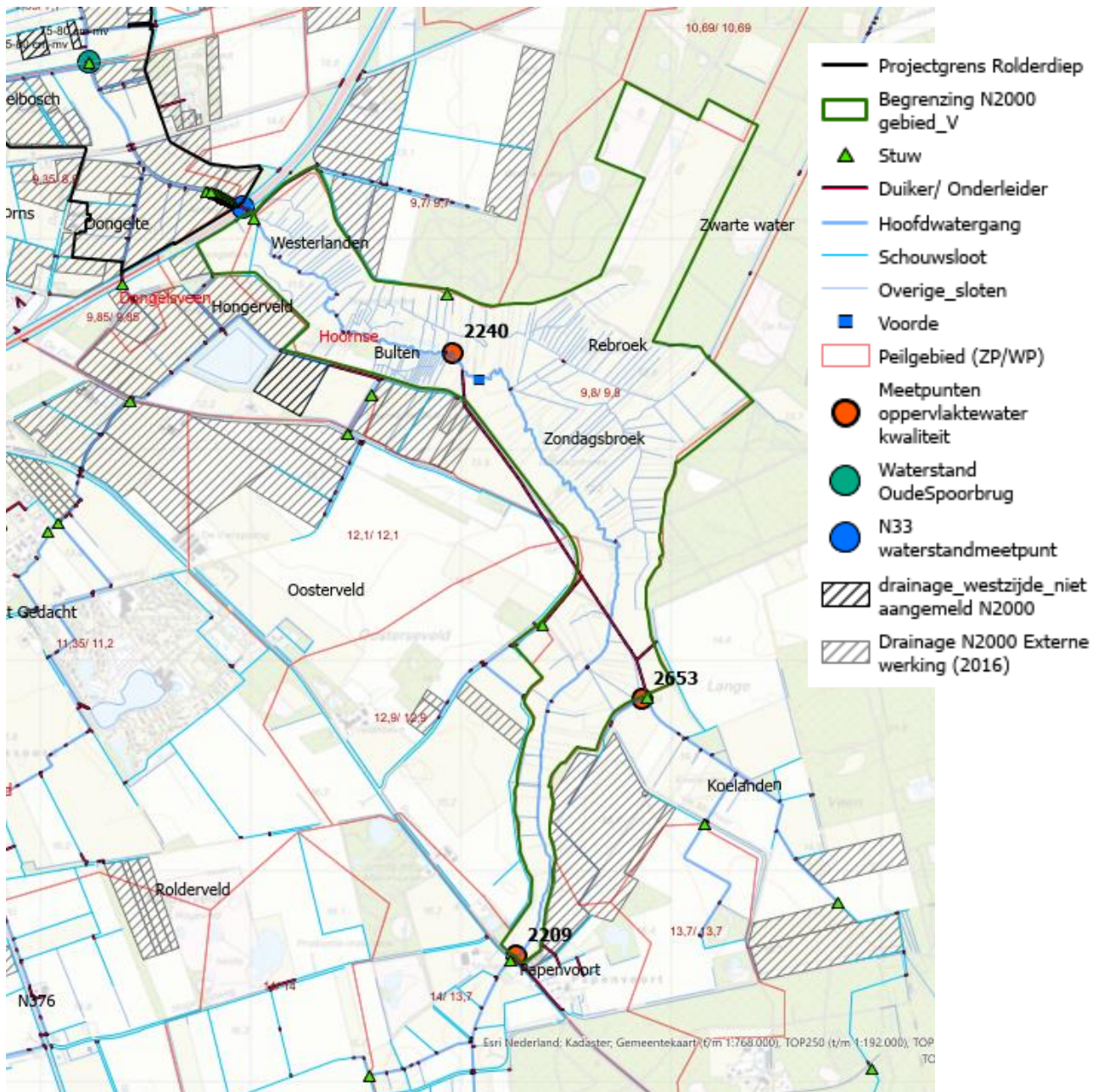
Het oppervlaktewater in en om het N2000-gebied Andersche Diep is weergegeven in Figuur 2-16 en bijlage 8b.

Binnen het N2000-gebied Andersche Diep zelf is aan de noordgrens een stuw aanwezig in de hoofdloop, ter hoogte van de N33. Deze stuw wordt in droge zomers beperkt verhoogd met planken om het water beter vast te houden. Verder ligt er een voorde (natuurlijke drempel) net bovenstrooms van de Hoornse Bulten die het water langer vasthoudt in het gebied. Ook zijn in het verleden enkele dode bomen in de beek aangebracht om de waterafvoer verder te beperken. De bever heeft ook een dam aangelegd in beek, die weer is weggespoeld.

De beekloop zelf is smal (2-4m) en ondiep (30-40cm) en heeft het profiel van een natuurlijke beek, zie Figuur 2-17.

Twee grotere zijtakken wateren af op de beekloop:

- Bovenstrooms de Koelanden en het landbouwgebied Lange Veen. Dit gebied watert via een lange duiker (onderleider) benedenstrooms af op de beekloop bij de Hoornse Bulten. Hierdoor kan in het landbouwgebied een lager peil worden gehanteerd in de sloten en kan het gebied beter worden ontwaterd ten behoeve van de agrarische functie. Een deel van deze percelen zijn inmiddels verworven om in te richten voor natuur (zie bijlage 11);
- De hoofdwatergang die vanaf de kern Nooit Gedacht en het bungalowpark Hof van Saksen via een drietal stuwen afwatert op het benedenstroomse deel van de beek, net voor de onderdoorgang bij de N33. Deze watergang loopt ook langs de voormalige zandwinplas nabij Dongelsveen (Grosman's Gat). Het Oosterveld wordt, via sloten parallel lopend aan de beek, ook via deze watergang ontwaterd.



Figuur 2-16. Oppervlaktewatersysteem Andersche Diep en omgeving (Zie ook bijlage 8b)

2.7.2 Gemeten waterstanden en afvoeren

Op drie locaties in het projectgebied worden de waterstanden gemeten:

1. Bovenstrooms van de stuw bij Papenvoort
2. Bovenstrooms van de Voorde (tot 2019)
3. Bovenstrooms van de vistrap bij de N33 (onder de brug), benedenstrooms van de stuw.

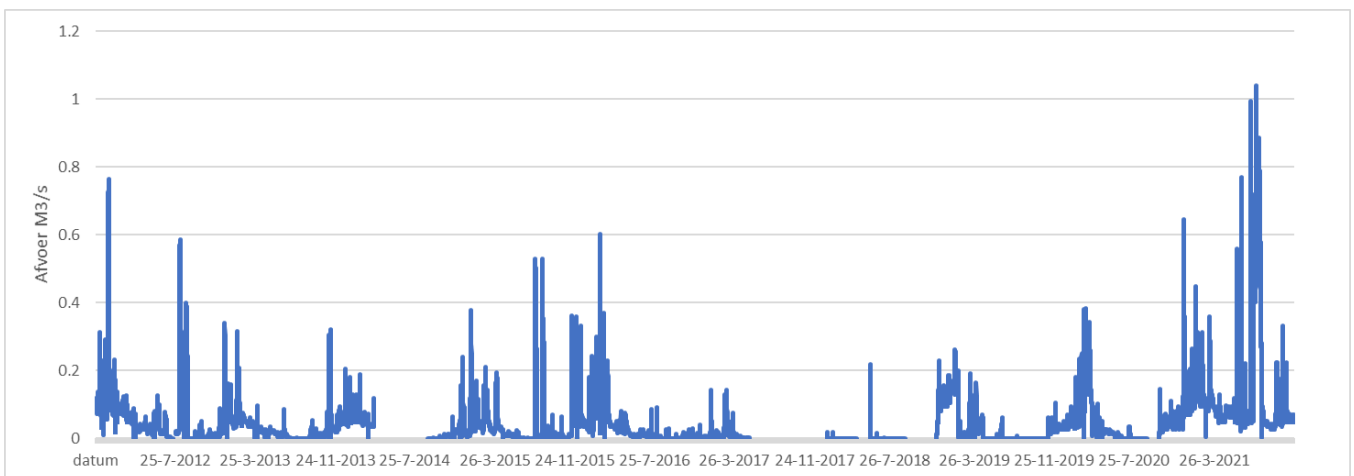
De locaties en de meetreeksen zijn weergegeven in bijlage 12.



Figuur 2-17 Andersche Diep ter hoogte van de Hoornse Bulten (links) en bij stuw ten zuiden van de N33 (rechts) (Bron: veldbezoek Prolander 2021)

Opvallend is de zeer geringe dynamiek in de waterstand net benedenstrooms van de brug bij de N33. Het peil in de beek schommelt strak rond NAP +9,9m. Dit komt door een brede overlaat net benedenstrooms van het meetpunt, die zorgt voor opstuwing.

Bovenstrooms bij Papenvoort is juist sprake van een relatief grote dynamiek, van ca 90cm en fluctueert van NAP +13,2m tot circa NAP +14,1m. In de zomer zijn er geregeld perioden waarin geen afvoer plaats vindt. De afvoer varieert hier van 0 tot 1 m³/s, zie Figuur 2-18. Dit komt overeen met de observaties dat de beek op meerdere plekken droog is gevallen in de droge zomers van 2018-2020. De afvoer reageert sterk op neerslagpieken. Als gevolg van alle ontwateringsmiddelen bovenstrooms is de sponswerking in het systeem verdwenen en wordt het water, ondanks de reeds getroffen maatregelen, na neerslag snel het gebied uit afgevoerd.



Figuur 2-18 Afvoer bij Papenvoort, bovenstrooms in het Andersche Diep.

Het totale op de beekloop afwaterende gebied is weergegeven in bijlage 8a. Hierop zijn de ligging van alle sloten weergegeven in combinatie met de peilvakken, de stuwen en op de achtergrond de hoogtekaart. Met een arcering is het keileemgebied weergegeven. Grofweg wordt het afwaterende gebied begrensd door de Rolderrug in het westen en de Hondsrug in het oosten. Net ten zuiden van het stroomgebied ontspringt de noordelijke zijtak van het beekdal van het kanaal Borger-Schoonoord.

2.7.3 Zandwinplassen

Er bevinden zich aantal zandwinplassen in de omgeving van het Andersche Diep, zie bijlage 13:

- De zandwinningen in het Gasselterveld liggen geïsoleerd, waarbij het plaspeil fluctueert met de regionale stijghoogte van het grondwater. Deze plassen hebben een dempend effect op de stijghoogten, waarbij de bovenstroomse zijde (ten zuiden van de plassen) het grondwater draineert en de benedenstroomse zijde (ten noorden van de plassen) infiltreert naar het grondwater. Daarnaast is de verdamping van open water iets groter dan de verdamping van het bos, waardoor de plas netto een licht verdrogend effect heeft. Gezien de ligging van de zandwinplassen op meer dan 1 km ten oosten van het Andersche Diep, heeft dit naar verwachting geen relevante invloed op de stijghoogten in dit beekdal. Dit geldt ook voor de kleine zandwinplas bij Nooit Gedacht die eveneens geïsoleerd ligt.
- Grosman's Gat ofwel de visplas Dongelsveen ten westen van het Andersche Diep is 18 m diep en heeft een overstort naar het oppervlaktewater op NAP +11,25m (bron: Zandwinplassen bestand Provincie Drenthe, 2021). Dit is circa 1,5m hoger dan het gemiddelde beekpeil (op basis van ingeschatte waterstanden door R. Hofstra, 2019). Het op basis van de AHN4 ingeschatte peil bedraagt NAP +10,90m. Het gaat hier om een nood overstort die alleen incidenteel water afvoert en geen invloed heeft op het grondwater in reguliere situaties. Inmiddels is er een peilschaal geplaatst: In 2023 had deze een dynamiek van circa 30cm, tussen NAP +10,9 en 11,20 m. In droge perioden is het peil wel lager geweest (mondelijke mededeling beheerder plas).

2.7.4 Detailontwatering en rabatten

Detailontwatering is in het beekdal zelf nog op grote schaal aanwezig, met name dwars op het beekdal. Ook lopen op een aantal sloten en watergangen op de flanken evenwijdig aan het beekdal. Sommige van deze sloten liggen pal op de N2000-grens. Sommige drainagebuizen hebben opzetstukken waarmee geprobeerd wordt het water langer vast te houden; dit is echter geen duurzame maatregel.

In het bosgebied ten oosten van het beekdal bevinden rabatten die afwateren op de zandwinplassen. Deze rabatten zorgen voor een versnelde afvoer van stagnerend regenwater naar de zandwinplas en voeden daar rechtstreeks het diepe grondwater. Daarmee hebben ze invloed op omvang van het ondiep afstromende water naar het beekdal. Op de overgang beek-bos zijn aan de oostzijde in de periode 2017-2021 sloten gedempt en afgestopt voor ontwateringen. In hoeverre het gehele plan is uitgevoerd is niet geheel duidelijk.

2.8 Oppervlaktewaterkwaliteit

2.8.1 Inleiding

Er zijn voor het gebied enkele meetgegevens beschikbaar ten aanzien van de oppervlaktewaterkwaliteit:

- Lokaal uitgevoerde EGV metingen door Prolander tijdens veldbezoek in april 2022 en april 2023, zie bijlage 14.
Drie meetpunten van Waterschap Hunze en Aa's (ligging zie Figuur 2-19) Meetgegevens zie bijlage 15.;
- EGV, pH en helderheid metingen in het veld, uitgevoerd door ATKB, drie oppervlaktewatermeetpunten; (gemeten op 2 mei en 27 juli 2022)



Figuur 2-19. Meetpunten oppervlaktewaterkwaliteit WS Hunze en Aa's

Ter plaatse van de drie meetpunten worden door het waterschap de volgende parameters bepaald:

- Meetpunt 2240 in de beekloop net benedenstrooms van het uitstroompunt van de onderleider. Hier zijn de biotiek, fysische chemie, nutriënten, zwevende stof op iedere maand in 2016 en 2021 gemonitord. Daarnaast zijn

van april tot en met september in beide jaren chlorofyl-a en feofytine-a aan de monitoringslijst toegevoegd. In april, juni, augustus en november 2021 zijn ook metalen en pesticiden bemonsterd. Op 31-05-2021 is de biotiek; kroos, FLAB en emerse planten opgenomen;

- Meetpunt 2653, net bovenstrooms van de onderleider in het landbouwgebied van de Koelanden. Hier zijn de fysische chemie, nutriënten, pesticiden en zwevende stof bemonsterd op 29-06-2016, 29-07-2016 en 30-08-2016).
- Meetpunt 2209, benedenstrooms van de stuw bij Papenvoort. Hier is de biotiek; kroos, FLAB en emerse planten opgenomen op 23-06-2016 en 20-06-2017.

Hieronder zijn de belangrijkste bevindingen beschreven, die relevant zijn.

2.8.2 Chemische waterkwaliteit

De chemische waterkwaliteit wordt bepaald door de herkomst van het water, het landgebruik en nalevering uit de waterbodem.

De concentratie chloride, ter plaatse van meetpunt 2240 is iets verhoogd (rond de 20 mg/L in 2016 en 2021) en vertoont sinds 2010 een licht stijgende trend. Dit is te verklaren door het feit dit meetpunt vlak achter het uitstroompunt van de onderleider ligt, waar het landbouw gebied van de zuidelijke Koelanden op afwatert. Chloride hecht slecht aan bodemdeeltjes en spoelt daarom makkelijk uit naar het oppervlaktewater. Chloride is een indicator voor verrijking van de bodem door bijvoorbeeld landbouwkundig gebruik, of aanwezigheid van overstorten (P.F.M. Verdonschot en R. Loeb, 2008). Er zijn geen riooloverstorten die lozen op het Andersche diep. Chloride is niet gemeten bij de meetpunten 2653 en 2209.

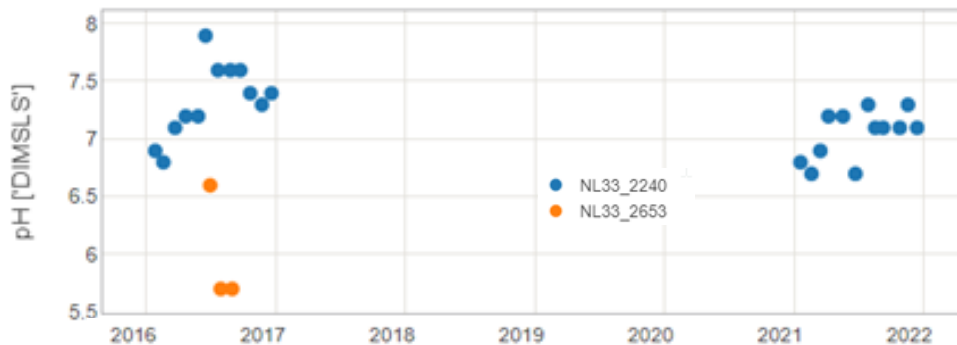
De stikstof totaal concentratie op meetpunt 2240 is gemiddeld 2,4 mg/L, maar bevat uitschieters van ruim 6 mg/L, zowel in de winter (19 januari 2021) als in het voorjaar (23 juni 2021). Bij meetpunt 2653 in het landbouwgebied zijn (in de zomer van 2016) vergelijkbare concentraties totaal stikstof gemeten van 1,1 tot 2,6 mg/L. De ammonium concentraties zijn op beide meetpunten ook vergelijkbaar van 0,1 tot 0,5 mg/L. De concentratie totaal stikstof ligt ruim boven de concentratie voor voedselarm water (< 0,3 mg/l) en zorgt voor een verhoging van de voedselrijkdom.

Het fosfor totaal gehalte heeft een uitschieter van 0,42mg/L bij meetpunt 2240, wat relatief hoog is en zorgt voor een verhoging van de voedselrijkdom. Dit was gemeten op 19 januari 2021. De oorzaak is niet duidelijk; mogelijk ging hier een natte periode aan vooraf met relatief veel slibtransport. In de zomermaanden is fosfor in het oppervlaktewater hier laag, omdat deze in droge omstandigheden sterk bindt aan de bodem dan wel is opgenomen door vegetatie.

De zuurgraad is op de locatie van meetpunt 2240 neutraal tot licht basisch. Nabij meetpunt 2653 is de zuurgraad echter lager, zie Figuur 2-20. Een voor de hand liggende verklaring is de invloed van de landbouw ter plaatse (o.a. hogere ammonium waarden).

Resumerend is in het oppervlaktewater van het Andersche Diep invloed van de landbouwwater meetbaar, in de vorm van hogere chloride en stikstof waarden en bij pieken verhoogde fosfaatgehalten (vermesting). Uit de pH, bicarbonaat en EGV-waarden is af te leiden dat het beekwater een mengvorm is van

grondwater- en regenwater of lokale grondwaterstromen en gebufferd is (hoge pH en bicarbonaat). Fosfaat wordt in het goed ontwaterde (deels gedraineerde) aanliggende landbouwgebied grotendeels gebonden aan de bodem, maar kan in natte perioden mobiel worden. Binnen het N2000-gebied kan fosfaat vrijkomen uit de natte gronden tenzij de aanvoer van ijzer en calciumrijk kwel plaatsvindt door verhoging van de kwel.



Figuur 2-20. pH gemeten bij meetpunt 2240 (blauw) en 2653 (oranje)

2.8.3 Waterkwaliteit bij pieken

De kwaliteitsmetingen van het oppervlaktewater zijn maandmetingen (1x/mnd). De waterkwaliteit in beken kan sterk wisselen als gevolg van weersomstandigheden. De afwijkende concentraties tijdens piekbuien worden zo gemist, waarbij vooral de concentratie fosfaat en mogelijk nitraat van belang is. Een analyse van de bemonsterde perioden laat het volgende beeld zien: 2021; januari, maart, april, mei, juli en augustus waren kouder dan gebruikelijk en de maanden januari, mei, juni en oktober water extreem nat. In juni waren dit jaar op veel plekken overstromingen. Daarnaast zijn toxische stoffen (o.a. zink, chroom) en pesticiden aanwezig in het beekwater, zie tabel 2-1 en bijlage 15.

Tabel 2-1. Overzicht van enkele meetwaarden van de waterkwaliteit

Stof	Type stof	Concentratie juni	Gemiddelde concentratie
Ethofumesaat	Pesticide	0,1 ug/l	0,02 ug/l
Ammonium	Zuur	0,56 mg/l	0,16 mg/l
Nitriet	Nutriënt	0,143 mg/l	0,013 mg/l
Zuurstof		3,9 mg/l & 38%	7,75 mg/l & 67%

2.8.4 Slib

In het kader van het project 'Grip op Slib' is onderzoek naar de invloed van beekslib gedaan, specifiek in het stroomgebied van het Gastersche Diep (Van Gerven et al., 2021). In deze LESA is het ook van belang om te weten wat het effect is van het beekslib op met beekwater geïnundeerde percelen. Het slib wat achter blijft, is een risico op eutrofiëring als dat beekslib veel nutriënten bevat. Er zijn geen meetgegevens bekend over de slibkwaliteit van de beek. In het KIKW-rapport (van Gerven en Massop, 2021) is aangegeven dat er geen externe slibbronnen zijn die afwateren op het Andersche Diep. Aanvoer van mogelijk verontreinigd slib is naar verwachting beperkt via de stuw bij Papenvoort en de onderleider vanuit de Koelanden.

2.9 Bodem

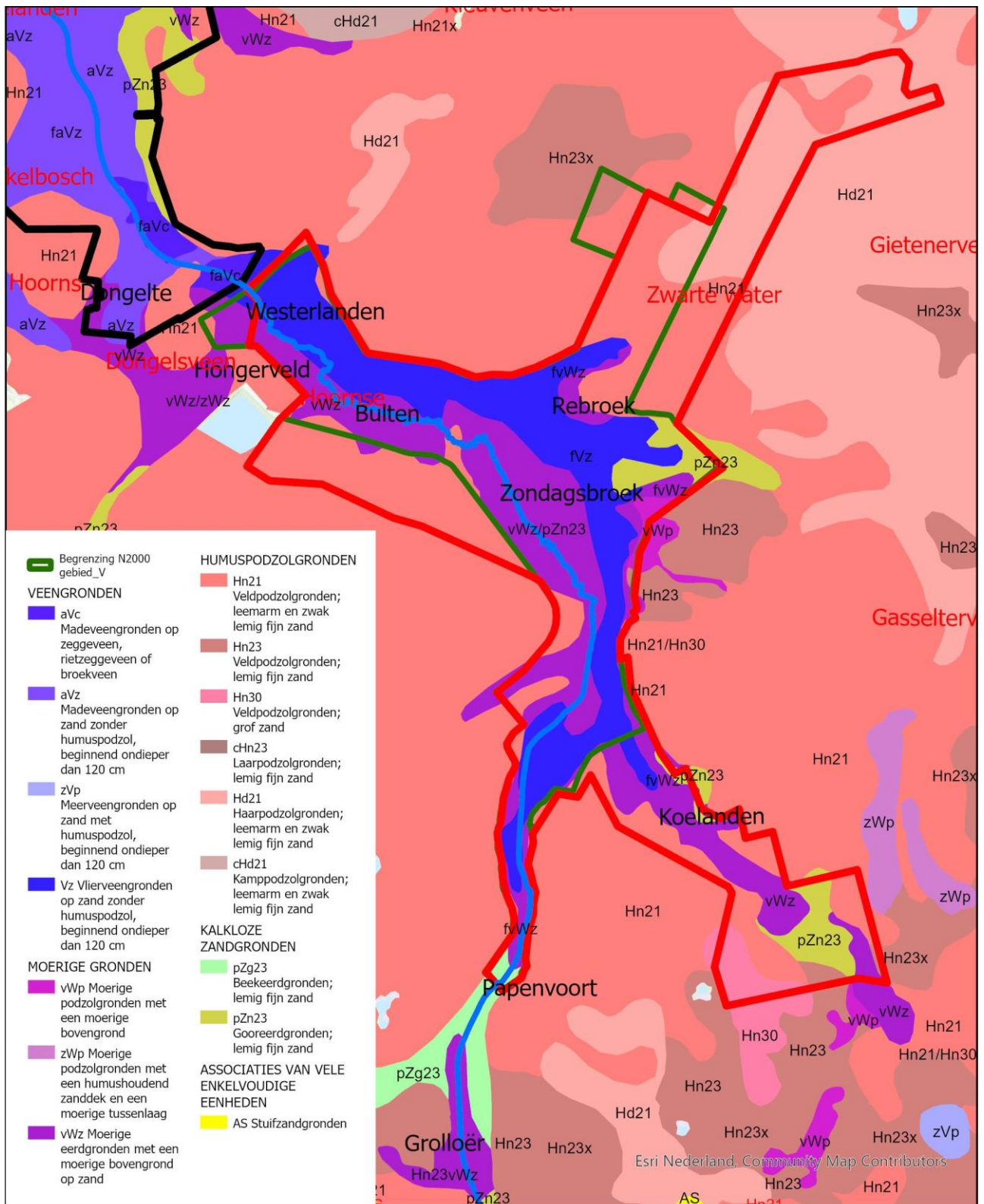
De bodemkaart met voorkomende bodemtypen is weergegeven in Figuur 2-21.

In het centrale deel en oostelijke flank van het beekdal van het Andersche Diep, bevinden zich vlierveengronden op zand zonder humuspodzol (Vz) . Hierbij is volgens bodemkaart het veen beperkt veraard.

Op de westelijke flank, bij Zondagsbroek en de Hoornse Bulten zijn de bodems geclassificeerd als moerige eerdgronden met een moerige bovengrond op zand (vWz). Het betreft dus sterk humeuze minerale gronden.

Lokaal bovenstrooms bij Rebroek/Zondagsbroek zijn gooreerdgronden (PZn23) aanwezig; een overgang van veen naar een minerale bovenlaag (Schipper & Streefkerk, 1993). Deze vochtige zandgronden zijn dan ook van oorsprong minder nat (wisselend kwel en infiltratie) en door minder buffering iets zuurder.

In de omgeving van het beekdal liggen vooral zandgronden ("Veldpodzolgronden met leemarm en zwak lemig fijn zand" Hn21 en "Haarpodzolgronden leemarm en zwak lemig fijn zand" Hd21). Deze hogere zandgronden zijn van nature voedselarm en matig tot zeer zuur. De veldpodzolen zijn gronden die hydromorfe kenmerken hebben in het bovenste deel van het bodemprofiel en van oorsprong periodiek waterverzadigd zijn.



Figuur 2-21 Bodemkaart (Aangeleverd door Prolander, 2021)

2.10 Vegetatie en fauna

Het voorkomen van de aanwezige vegetatie en fauna geeft informatie over het functioneren van het landschapssysteem op standplaatsniveau, daar waar de abiotische landschapscomponenten vooral inzicht geven in het functioneren op regionaal schaalniveau. In hoofdstuk 3 wordt de informatie op deze schaalniveaus geïntegreerd tot de synthese. Onderstaand zijn de huidige natuurwaarden in het gebied weergegeven aan de hand van:

1. Een globale beschrijving van de vegetatie in het gehele beekdal;
2. Een specifieke beschrijving van de Natura-2000 habitattypen
3. Een korte beschrijving van specifieke voorkomende fauna.

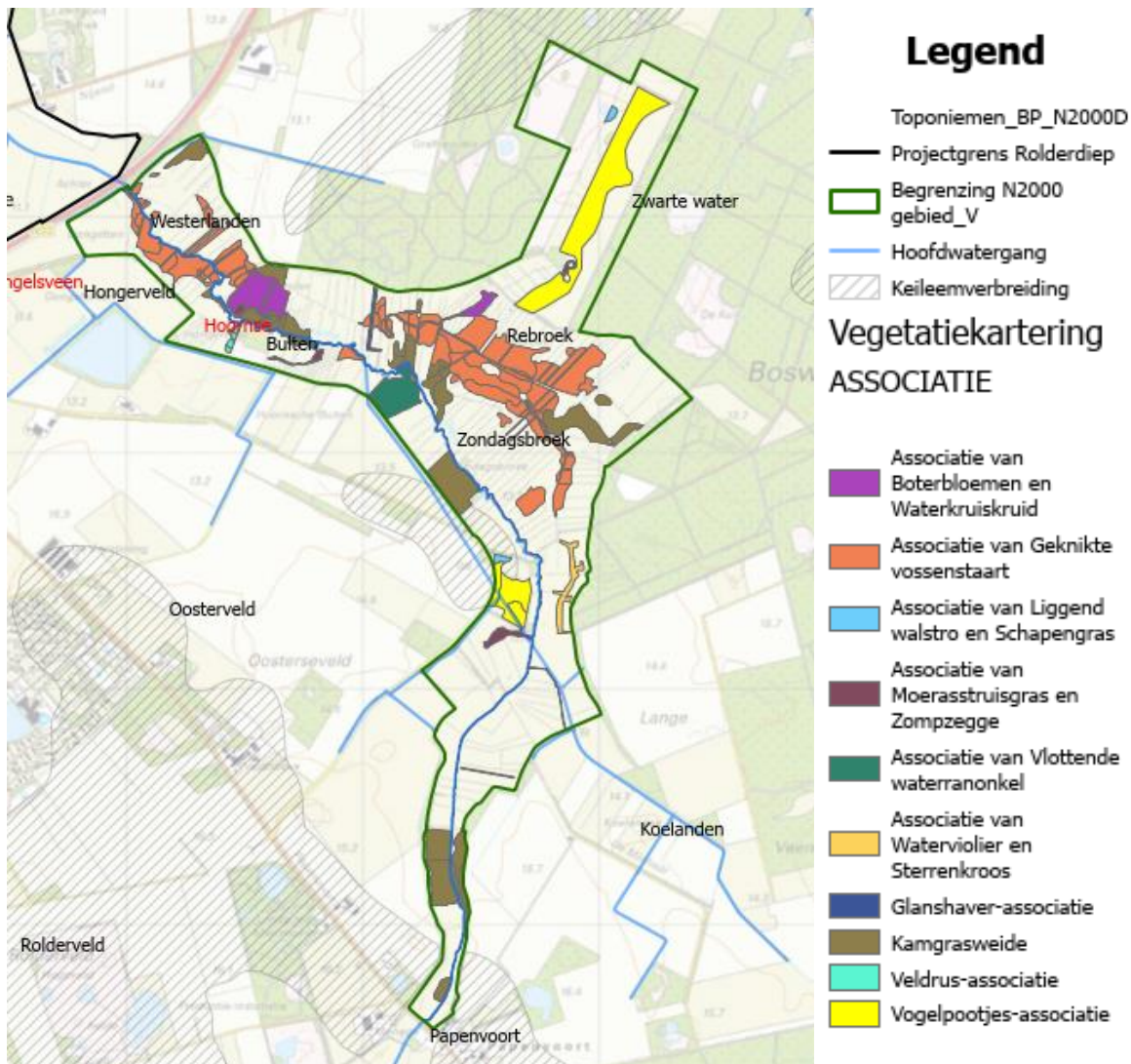
Bij de beschrijving wordt aangegeven welke natuurwaarden waar voorkomen, wat de kwaliteit en trends zijn en wat de duiding hiervan is wat betreft de standplaatskwaliteit. De achterliggende oorzaken (verdroging, vermesting, verzuring) van een niet optimale kwaliteit van de vegetaties zijn uitgewerkt in de synthese in hoofdstuk 3.

2.10.1 Vegetatie

Binnen het N2000-gebied Andersche Diep is een grote variatie aan vegetaties aanwezig, zoals blijkt uit de vegetatiekartering van 2016, zie bijlage 16a en b.

De vegetatie in het beekdal bestaat vooral uit relatief soortenarme vochtige tot droge graslanden en ruigtes, lokaal aanwezige watervegetaties in de beek en kleine oppervlakten vochtige en droge heide, struweel en bos. In figuur 2-22 (en bijlage 16c) is een overzicht gegeven waar relatief goed ontwikkelde vegetaties aanwezig zijn. Buiten deze locaties zijn vooral soortenarme rompgemeenschappen aanwezig, die ook in mozaïek met de goed ontwikkelde vegetaties voorkomen.

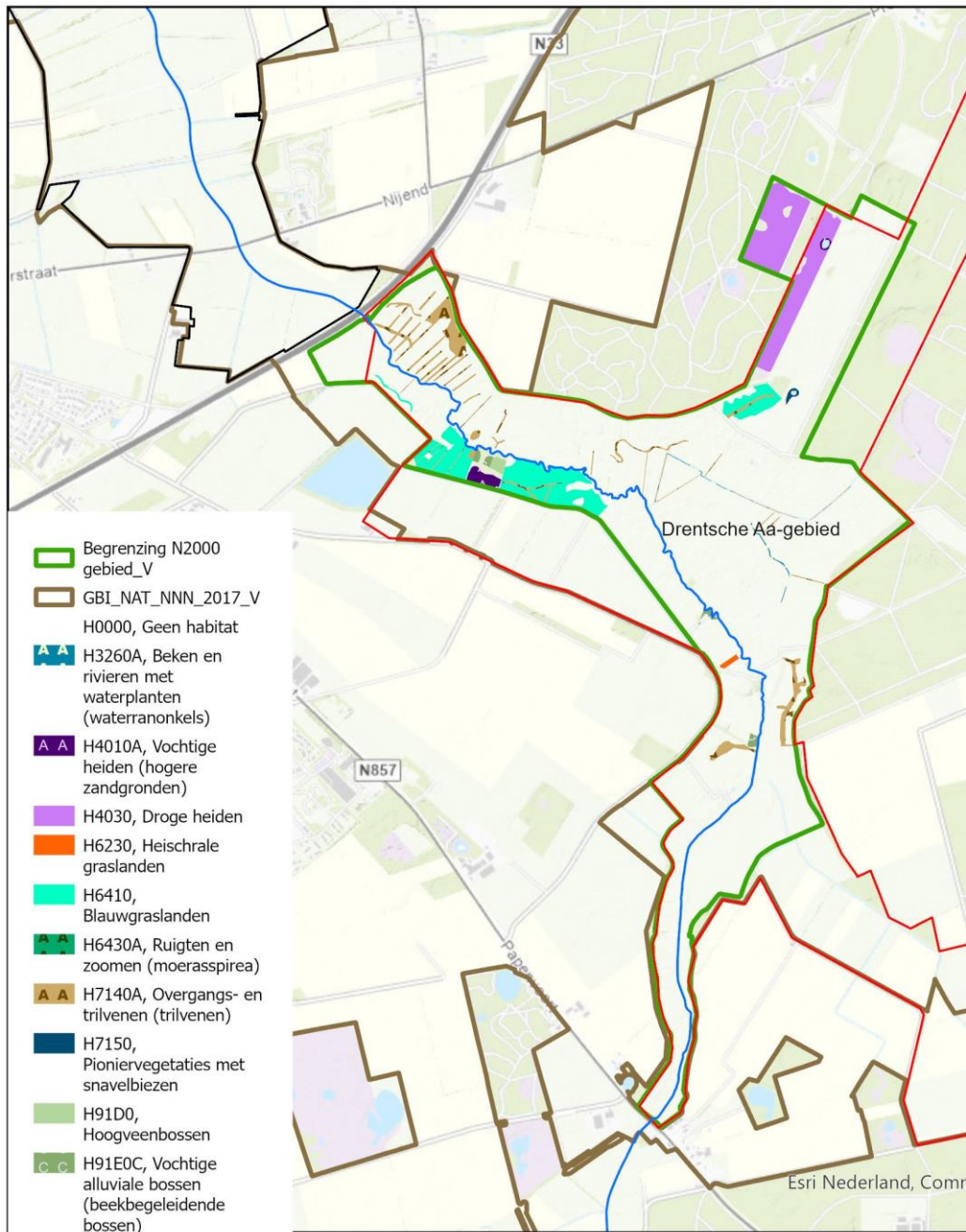
De verscheidenheid aan vegetatietypen is het resultaat een variatie in standplaatsomstandigheden naast verschillen in het (voormalig) gebruik en beheer. In de vegetatie zijn gradiënten te onderscheiden van nat naar droog, dwars op het beekdal maar ook in de lengterichting. Een volledige analyse en duiding van de aanwezige vegetatie per deelsysteem op basis van de vegetatiekartering is weergegeven in bijlage 16. Deze analyse geeft een vlak dekkend inzicht in de standplaatskwaliteiten van de verschillende delen van het beekdalsysteem en hiermee voor de mogelijkheden voor herstel van de Natura-2000 habitattypen, waar het voorliggende onderzoek zich op richt. Deze mogelijkheden worden nader uitgewerkt in de synthese in hoofdstuk 3. De onderstaande beschrijving van de vegetatie richt zich met name op de in het Andersche Diep aanwezige habitattypen, waarvoor het Natura 2000-gebied Drentsche Aa is aangewezen.



Figuur 2-22 Overzicht van de aanwezigheid van relatief goed ontwikkelde vegetaties. Daarbuiten komen vooral soortenarme rompgemeenschappen voor. (voor grote kaart zie bijlage 16c).

In figuur 2-23 is het voorkomen van de habitattypen weergegeven op basis van de T1 habitattypen kartering (v1 2006-2022 21-06-2023) (zie bijlage 17 voor een vergrote kaart). Deze habitatkartering is afgeleid van vegetatiekarteringen uit 2015-2021. Onderstaand wordt voor elk van de habitattypen het voorkomen nader beschreven waar in het Andersche diep de habitattypen worden aangetroffen en wat de kwaliteit ervan is aan de hand van de uitgevoerde vegetatiekarteringen uit 2015, 2016 en 2021³.

³ Everts, F.H., M. Jongman, D.P. Pranger, M.E. Tolman & N.P.J. de Vries 2017. Vegetatie- en plantensoortenkartering Drentsche Aa 2015-2016. EGG-Consult. Particulier Natuurbeheer Nederland, 2018. SNL Natuurmonitoring 2016 Andersche diep, familie Ubels. ATKB/Buro Bakker (2021); Quickscan en vegetatiekartering van enkele terreinen binnen N2000 Drentsche Aa. Rapport P20067, Assen.



Figuur 2-23 Habitattypenkaart Andersche Diep (T1_v1 2006-2022 21-06-2023).

Vochtige alluviale bossen (H91E0C)

Dit habitattype komt verspreid in het gebied op 5 locaties in kleine oppervlakten met een totaal van ca 6,5 ha voor bij de Hoornse Bulten en het Zondagsbroek langs de beek. Hiervan is volgens de T1 habitattypenkaart ca 0,36 ha van goede kwaliteit en ca 0,29 ha matig. In het gebied betreft het verruigde elzenbroekbossen, Vogelkers-Essenbos en een overgang tussen elzenbroekbos en droge bostypen.

Het voorkomen van dit habitatype duidt op regelmatige overstroming door oppervlaktewater en/of voeding door grondwater of oppervlakkig afstromend water dat afkomstig is van aangrenzende hoger gelegen gebieden. Omdat de beek weinig of niet overstroomd zal in het gebied vooral de laatste twee aan de orde zijn. De dominantie van moeraszegge duidt hier ook op. Het voorkomen van het habitatype duidt in dit kader op standplaatsen die relatief rijk zijn aan basen en nutriënten onder invloed van regionale kwel. De verruiging en aanwezigheid van droge bostypen duidt op relatief droge omstandigheden.

Hoogveenbossen (H91D0)

Dit habitatype komt in het gebied alleen bij de Hoornse Bulten voor met een oppervlakte van ca 0,4 ha. Het betreft het vegetatietype van Zompzegge-Berkenbroek met veenmossen, waarvan de kwaliteit volgens de T1 habitattypenkaart goed is. Op basis van recente veldwaarnemingen lijkt dit echter te verdrogen en te verruigen.

Het voorkomen van dit habitatype is een indicatie voor voedselarme, zure, door regenwater gevoede venige bodems. Het Zompzegge-Berkenbroek komt voor op plekken die worden beïnvloed door zeer zacht grondwater, of waar zich regenwaterlenzen hebben gevormd boven basenrijk grond- en oppervlaktewater. Het kan hierbij zowel gaan om plekken met kwel van zacht lokaal grondwater, als om slecht ontwaterde delen van gebieden met basenrijke regionale kwel, waar zich regenwaterlenzen hebben gevormd.

Vochtige heiden (H4010A)

Dit habitatype komt op twee locaties in kleine oppervlakten met een totaal van ca 0,9 ha bij de Hoornse Bulten en rondom een ven in Rebroek. De kwaliteit hiervan is volgens de T1 habitattypenkaart op beide locaties goed. In de Hoornsche Bulten betreft het een vegetatie van dopheide met veenmos en beenbreek.

Het habitatype is een indicatie voor voedselarme, zeer natte tot zeer vochtige, matig zure tot zure standplaatsen onder invloed van regenwater op zandbodems. Het voorkomen duidt op plekken waar de grondwaterstand langdurig ondiep staat maar in de zomer dieper wegzakt. Buffering van de grondwaterstand door lokale kwel en een geringe wegzijging naar de ondergrond kunnen hieraan bijdragen.

Droge heiden (H4030)

Droge heiden komen voor met een totale oppervlakte van ca 10,4 ha op twee locaties voor bij het Zwarte Water. De oostelijke locatie betreft een langgerekt, voormalig landbouwperceel. De heide op de locatie is hier soortenarm, maar niet vergrast. Plaatselijk is de heide hier rijk aan grijs kronkelsteeltje (invasieve exoot). De meer westelijk gelegen locatie betreft een restant van het oorspronkelijke heidegebied. De kwaliteit op beide locaties is volgens de T1 habitattypenkaart goed.

Het habitatype is een indicatie voor voedselarme, droge, matig zure tot zure standplaatsen op zandbodems in infiltratiegebied. Het voorkomen van grijs kronkelsteeltje is een indicatie voor een relatief hoge voedselrijkdom (hoge stikstofdepositie).

Overgangs- en trilvenen (H7140A)

Dit habitatype komen verspreid voor in slenken en sloten in de Hoornse Bulten, Rebroek, Zondagsbroek en Westerlanden. De totale oppervlakte is volgens de T1-habitattypenkaart ca 5 ha met een goede kwaliteit. Bij de Hoornse Bulten en

Zondagsbroek gaat het volgens de vegetatiekaart om een vegetatie van Moerasstruisgras en Zompzegge, bij Westerlanden voornamelijk om een rompgemeenschap van Holpijp. In de Westerlanden ligt een aangesloten perceel dat is aangeduid als trilveen. Echter hier liggen geen trilvenen, maar soortenarme graslanden met sloten met daarin snavelzegge vegetaties, die in het complex zijn gestopt. Het karteren van complexen geeft hier een vertekend beeld.

Het voorkomen van dit habitattype duidt op basenrijke kwel en permanent hoge grondwaterstanden. Een vegetatie met Moerasstruisgras en Zompzegge wijst op enigszins zure omstandigheden door stagnerend regenwater, de rompgemeenschap met Holpijp betreft een pioniersstadium van het habitattype.

Pioniervegetaties met snavelbiezen (H7150)

Dit habitattype komt volgens de T1 habitattypenkaart in maar op 1 locatie voor bij het Zwarte water met een oppervlakte van minder dan 0,1 ha. De kwaliteit hiervan is volgens de habitattypenkaart goed.

De pioniervegetaties met snavelbiezen komen voor op zeer natte tot vochtige minerale bodems die zuur tot matig zuur zijn en die zeer voedselarm tot voedselarm (oligotroof tot mesotroof) zijn. Het betreft pioniergemeenschappen op kale zandgrond met langdurige waterstagnatie van regenwater al dan niet ontstaan door menselijk ingrijpen zoals aflaggen.

Beken en rivieren met waterplanten (H3260)

Dit habitattype komt verspreid in het gebied voor in zowel de huidige als voormalige beekloop met een totale oppervlakte van ca 0,6 ha. Het betreft watervegetaties met waterranonkel- en sterrenkroossoorten. De aangetroffen vegetaties hebben grotendeels een matige kwaliteit (0,4 ha) met vooral sterrenkroos. Een kleiner deel (0,2 ha) heeft een goede kwaliteit.

Het habitattype is kenmerkend voor heldere, snel- tot langzaam stromende ondiepe wateren, met geringe fluctuaties in waterstanden, die zuurstofrijk zijn met zeer lage fosfaatgehalten. De matige kwaliteit van een deel van de wateren duidt naar verwachting op een hogere voedselrijkdom of een te grote peildynamiek (met periodiek te weinig stroming).

Blauwgraslanden (H6410)

In de T1-habitattypenkaart zijn grotere oppervlakten in de Hoornse Bulten aangemerkt als blauwgrasland. Daarnaast komt het type voor bij Rebroek. De totale gekarteerde oppervlakte beslaat ca 4,3 ha. Volgens de T1 kaart is er sprake van een goede kwaliteit. Bij de Hoornse Bulten betreft het volgens de vegetatiekaart van 2016 een vegetatie van de Klassen van het Dotterverbond in het oostelijk deel en Kleine Zeggen in het westelijk deel. Het westelijk deel met betreft volgens de vegetatiekaart een pitrusruigtevariant. In het oostelijk deel is de vegetatie soortenrijker. Bijzondere soorten die in de Hoornse Bulten zijn aangetroffen zijn onder andere klokjesgentiaan, beenbreek, heidekartelblad, ronde zonnedauw, gevlekte orchis, moerasbasterdwederik, blauwe knoop, veenbies en witte snavelbies (NDFP, 2022). Een deel van deze soorten zijn kenmerkende soorten voor blauwgrasland.

Het voorkomen van dit habitattype is indicatief voor voedselarme, matig zure tot neutrale bodems, die 's winters plasdras staan en 's zomers oppervlakkig uitdrogen, waarbij buffering van de bodem plaatsvindt door aanvoer van basen met grond- en/of oppervlaktewater. In de winter staat het grondwater aan of op maaiveld, in de zomer zakt de grondwaterstand enkele decimeters of meer

weg, afhankelijk van het bodemtype en de aard van het zuurbufferend proces. Op veenbodems mag de grondwaterstand niet meer dan enkele decimeters wegzakken omdat bij diepere standen eutrofiëring kan optreden, door mineralisatie van de organische stof. Op minerale bodems is de variatie in laagste grondwaterstanden groter en afhankelijk van het type grondwatersysteem.

Heischrale graslanden (H6230)

In de T1-habitattypenkaart is het voormalige aangemerkte blauwgraslandperceel (het zogenoemde orchideeënveldje) opgenomen als habitattype heischraal grasland. Het gaat om een klein oppervlak van 0,2 ha in het westelijk deel van Zondagsbroek met een goede kwaliteit. Volgens de vegetatiekaart van 2016 betreft dit een gemeenschap van liggend walstro en schapengras met gevlekte orchis, tormentil en ook struikheide.

Heischrale graslanden zijn indicatief voor licht gebufferde bodems. Ze komen onder verschillende bodemomstandigheden voor van licht gebufferde tot zwak zure en matig zure bodems en natte tot droge bodems. Buffering vindt in droge variant plaats door een leemhoudende bodem, in de natte situatie door zacht grondwater van lokale herkomst dat in een deel van het jaar het maaiveld bereikt, al dan niet via capillaire opstijging. Dat laatste lijkt in het gebied de situatie, omdat leem aan het bodemoppervlakte niet aanwezig is. De aanwezige vegetatie duidt volgens het beheerplan op verzuring (Provincie Drenthe, 2017b).

Ruigten en zomen (H6430A)

Het betreft een klein oppervlak van 0,17 ha langs het Andersche diep bij Zondagsbroek van het subtype moerasspirea met een matige kwaliteit.

Het subtype is indicatief voor permanent zeer vochtige en natte standplaatsen op verschillende bodemtypen, vaak langs oevers, waar niet gemaaid wordt. De vegetatie is afhankelijk van hoge grondwaterstanden onder invloed van kwel of oppervlaktewater. Bijzondere soorten zijn onder meer te verwachten in ruigten en zomen in extensief beheerde beekdalen die incidenteel overstromen met beekwater. Gezien de matig kwaliteit zijn de standplaatsomstandigheden niet optimaal, mogelijk door te lage grondwaterstanden.

2.10.2 Fauna

Het Natura 2000-gebied is mede aangewezen als Habitatrichtlijngebied voor de soorten bever, gevlekte witsnuitlibel, kleine modderkruiper, grote modderkruiper, kamsalamander, rivierprik en rivierdonderpad. De bever is aanwezig in het Andersche diep en heeft ook een dam(men) aangelegd. De habitatrichtlijnsoorten rivierprik en rivierdonderpad komen niet voor in het Andersche Diep. Van de andere soorten zijn geen waarnemingen bekend (NDFF, 2022). De kleine modderkruiper is waarschijnlijk verspreid aanwezig in sloten. Een bijzondere waarneming in het gebied is de veenbesparelmoervlinder. Deze wordt af en toe waargenomen in het Noordveen, gelegen buiten het beekdal Andersche diep, in de boswachterij Gieten-Borger. De trend is in de afgelopen 5 jaar wel afgenomen (NDFF, 2022).

2.11 De mens

Sinds de middeleeuwen is het veen in het beekdal geleidelijk aan ontgonnen. Bestaande stroompjes door het veen zijn uitgediept en recht getrokken om de

afvoer te versnellen en wateroverlast te voorkomen zodat beweiding van vee rondom de beek mogelijk werd.

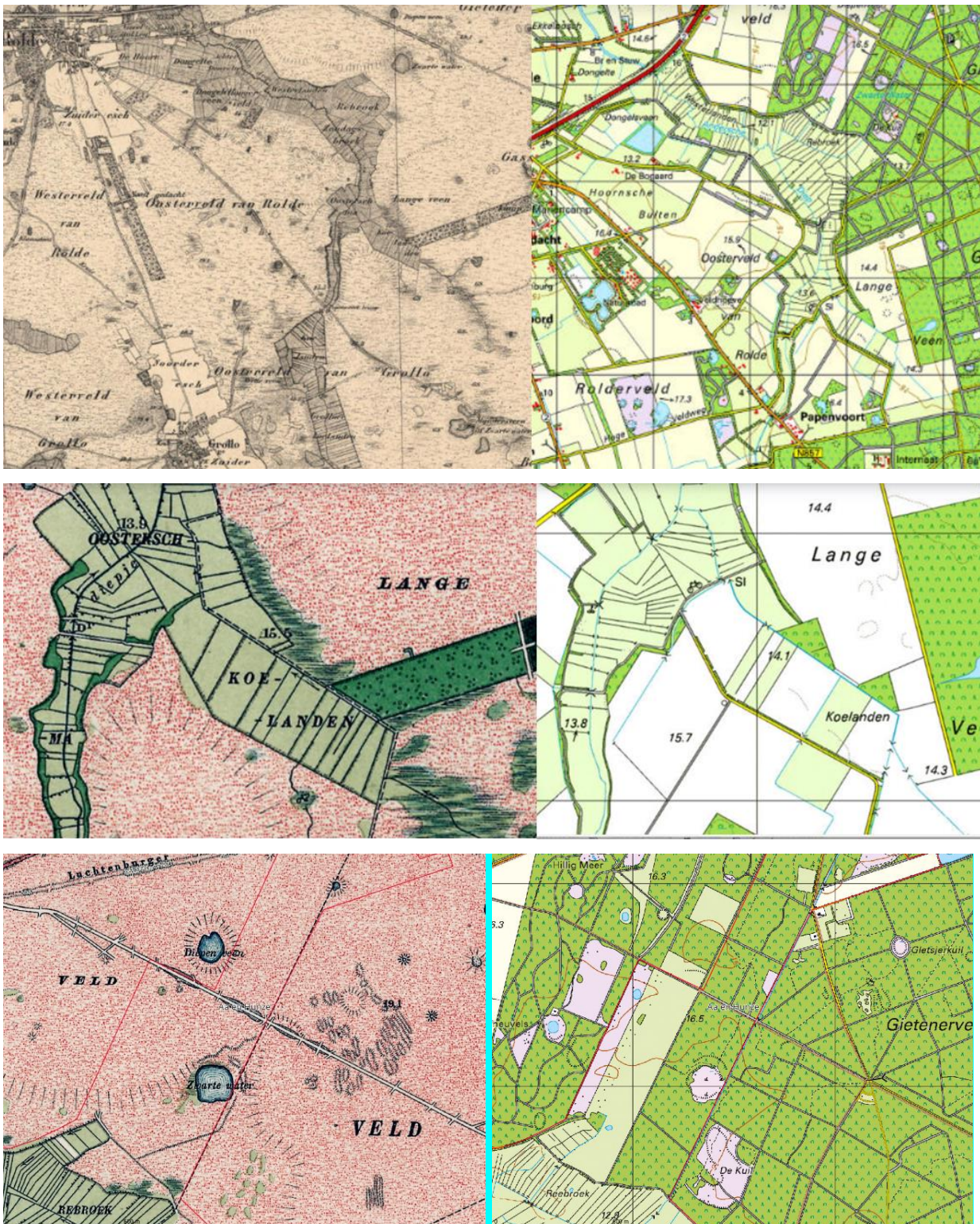
De basis van het huidige landschap is ontstaan aan het einde van de 19^{de} eeuw. Daar werd heide benut voor het weiden van schapen en steken van plaggen. De schapenmest werd gebruikt voor het verbouwen van voedsel op de akkers op de aangrenzende hogere zandgronden. Door de komst van kunstmest en reguliere landbouwmethoden was schapenmest niet meer nodig en verloor heide zijn functie. Sinds de ruilverkaveling in 1976 is de landbouw geïntensiveerd, waarbij in het landelijk gebied beken zijn genormaliseerd (sloten zijn in capaciteit fors vergroot, verdiept en peilen verlaagd), de graslanden zijn verkaveld en gedraineerd, vlak gemaakt en opnieuw ingericht. Hierbij zijn veel oorspronkelijke structuren verdwenen van het oorspronkelijke landschap ⁴. Het oostelijke gedeelte (Hondsrug) werd voornamelijk omgezet naar bos, doordat het gebied minder geschikt was voor heide, mede door een ondiepe, lokaal aanwezige, keileemlaag. Op de westelijke flank van het beekdal werd de heide vooral omgezet naar agrarisch gebruik.

Hoger op de flank zijn bosgebieden gekapt, en open gebieden begraasd en afgeplagd voor de escomplexen waardoor hier vooral heide en zandverstuiving voor kwamen. In de twintigste eeuw zijn grote delen herbebost.

De topografische kaarten van 1850 en 2021 zijn weergegeven in Figuur 2-24. Opmerkelijk is dat de beek bij Zondagsbroek niet in het centrale deel van het beekdal ligt, maar aan de westrand. Op de oudste topografische kaarten was dit echter ook al het geval. Waarschijnlijk was de beek hier al in de middeleeuwen aanwezig.

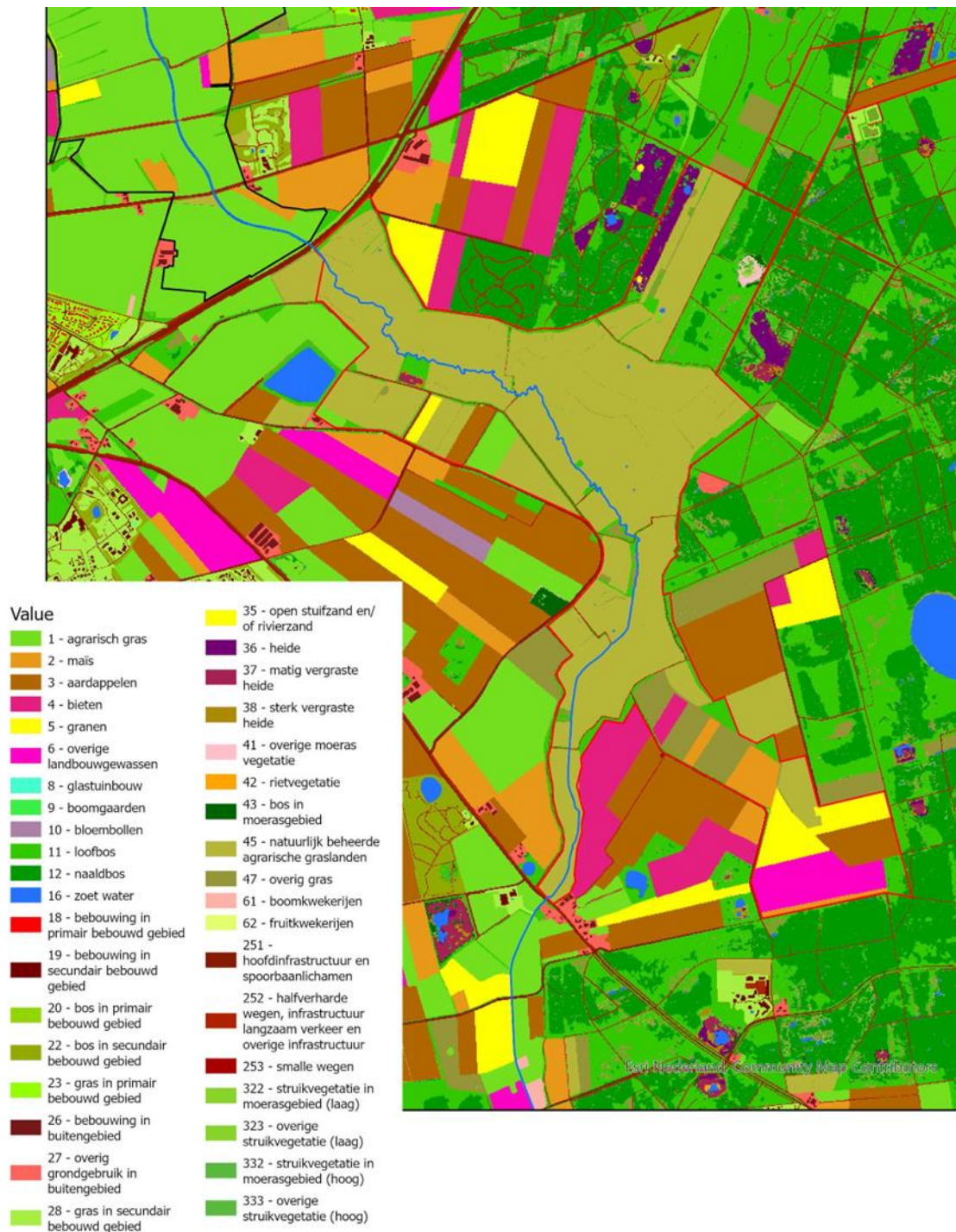
De topografische kaart van 1850 laat goed zien waar natte zones met vennen en mogelijk hoogveen aanwezig waren op de hoger gelegen gronden, omsloten door heide. Ten zuiden van de Koelanden, ter plaatse van de huidige onderbemaling Lange Veen, lag zo'n gebied. Vanaf de vennen liepen watertjes naar de Koelanden. Het gebied de Hoornsche bulten is in het verleden een doorstroomveentje geweest. Rebroek was in 1850 een heideveld met een zandpad en twee vennen met de namen Diepen veen en Zwarte water. De vennen zijn in de loop van de tijd verdwenen door verdroging of verlanding. De namen bleven langer op de topografische kaart staan, maar zijn in 2021 ook verdwenen. Het grootste deel van de heide is omgevormd naar grasland en gemengd bos van naaldbomen en diverse loofbomen. Bij Rebroek is nog een restant droge heide aanwezig.

⁴ <https://edepot.wur.nl/162657>



Figuur 2-24 Topografische kaarten 1850 en 2021 voor het gehele beekdal (boven), de Koelanden (midden) en omgeving Zwarte Water (onder).

In figuur 2-25 is het huidige landgebruik van het Andersche Diep en omgeving weergegeven op basis van de Landgebruikskaart. Het gebied dat begrensd is als N2000 bestaat uit natuur en is in eigendom van Staatsbosbeheer. In een groot deel wordt het beheer uitgevoerd door een particuliere natuurbeheerder. Binnen het gebied zijn diverse natuurherstelmaatregelen uitgevoerd. Buiten het projectgebied zijn in het zuidelijke gedeelte maisakkers, granenakkers, aardappelakkers en bietenakkers aanwezig. Ten noordoosten van het gebied zijn naast grasland ook heide en loof- en naaldbossen aanwezig. Ten westen van het beekdal zijn veel diverse akkers aanwezig waarop aardappels, bieten, granen en bloembollen worden verbouwd.



Figuur 2-25 Landgebruikskaat (LGN2021)

3 Landschapsecologisch functioneren – de synthese

3.1 Inleiding

Het doel van het voorliggende onderzoek is om aan te geven welke maatregelen er nodig of mogelijk zijn om de aanwezige Natura 2000-habitattypen in stand te houden, de kwaliteit daarvan te verbeteren of het areaal uit te breiden. Hiervoor is het noodzakelijk om inzicht te krijgen in hoe het beekdalsysteem als geheel werkt of zou kunnen werken.

In hoofdstuk 2 zijn de componenten van het landschap van het Andersche Diep en omgeving afzonderlijk beschreven. In dit hoofdstuk vindt de synthese plaats van deze landschapscomponenten, waarin de samenhang tussen de abiotische componenten onderling wordt weergegeven en het ecologisch functioneren van het beekdalsysteem van het Andersche Diep in relatie tot het functioneren van een (half)natuurlijk beekdal in beeld wordt gebracht. Hiervoor wordt eerst het ecologisch functioneren van een (half)natuurlijk beekdal als referentiekader beschreven. Het huidig functioneren van het Andersche Diep wordt vervolgens hiermee vergeleken. Op basis hiervan wordt inzichtelijk op welk niveau van het systeem c.q. componenten het ecologisch functioneren van het Andersche Diep afwijkt van de (half)natuurlijke referentie. Hieruit kan worden afgeleid op welk niveau van het systeem en voor welke landschapscomponent(en) maatregelen nodig zijn om te komen tot systeemherstel.

Aanvullend hierop wordt het functioneren op standplaatsniveau in beeld gebracht met betrekking tot de habitattypen. Door combinatie van het functioneren op systeem- en standplaatsniveau ontstaat inzicht in de mogelijkheden voor behoud, verbetering kwaliteit en uitbreiding van de habitattypen.

3.2 Landschapsecologisch functioneren op systeemniveau

3.2.1 Het functioneren van een (half)natuurlijk beekdal op systeemniveau (referentiekader)

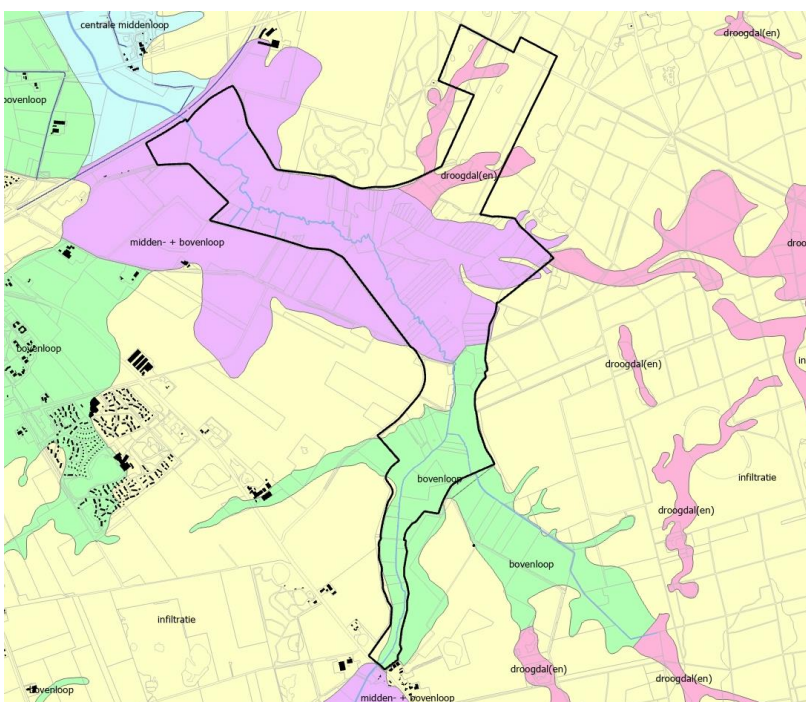
Een (half)natuurlijk beekdalsysteem is op systeemniveau in te delen in een zonerings in de lengte- en in de dwarsrichting. In de lengterichting zijn een brongebied, bovenloop, middenloop en een benedenloop te onderscheiden. In de dwarsrichting is dit een gradiënt van hoog naar laag.

Deze gradiënt en de systeemkenmerken zien er voor een boven-, midden- en benedenloop verschillend uit:

- Een bovenloop ligt veelal in ontkalkte Pleistocene plateaus en ontvangt grondwater van relatief kleine hydrologische systemen die matig baserijk, ijzerrijk grondwater aanvoeren (Everts & de Vries 1991, Jalink et al. 2003). De aanvoer van grondwater (kwel) is vaak periodiek, maar kan ook permanent zijn. Veenpakketten van meer dan een meter diep kunnen voorkomen, indien grondwater uit naastliggende relatief grote hydrologische systemen het maaiveld kan bereiken;

- In een middenloop is er sprake van een combinatie van voeding met ondiep grondwater, door grondwater van diepere lagen en aanvoer van oppervlaktewater uit de bovenloop met periodieke inundaties;
- In de benedenloop is sprake van veel grondwaterinvloed en domineert de aanvoer van oppervlaktewater uit de middenloop met regelmatigere inundaties.

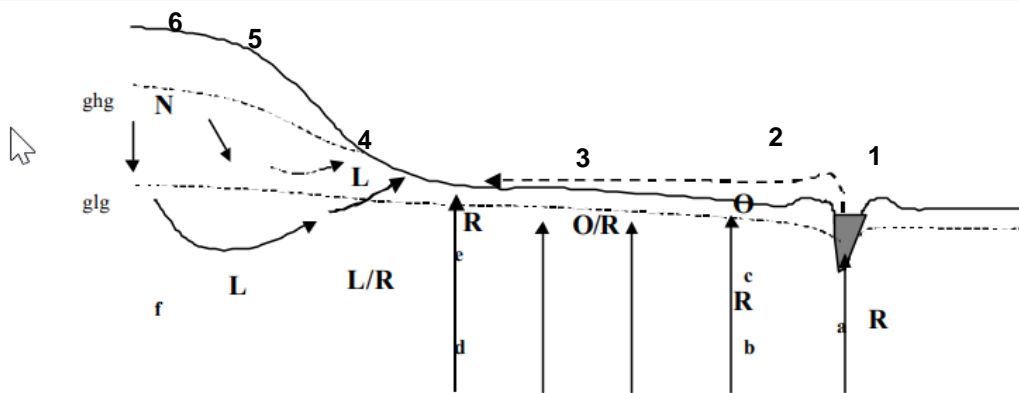
Het Andersche Diep is in de lengterichting van het beekdalsysteem van de Drentsche Aa op systeemniveau van oorsprong te positioneren als een overgang van een bovenloop naar middenloop. De zijtakken van de beek zijn te typeren als bovenlopen, die overgaan in droogdalen (zie figuur 3-1). Binnen de Natura 2000-begrenzing maken het Rebroek en Oosterveld deel uit van het infiltratiegebied (intrekgebied).



Figuur 3-1. Systeemindeling Andersche Diep (Everts et al, 2022). Roze=brongebied, groen=bovenloop, paars=overgang naar middenloop, blauw = centrale middelloop.

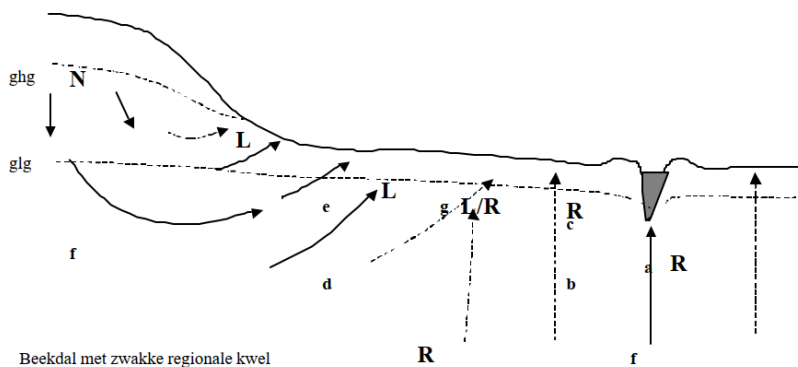
Volgens de indeling van Hydro-ecologische systeemtypen met natte schraallanden in Pleistoceen Nederland is het Andersche Diep op hoofdlijnen te typeren als een overgang van een halfnatuurlijk beekdal met sterke regionale kwel en overstroming naar een beekdal met zwakke regionale kwel (Jalink et al, 2003). In Figuur 3-2 en Figuur 3-3 zijn de hydrologische principesituaties van een beekdal voor beide situaties weergegeven. Hierbij moet bedacht worden dat dit onderscheid niet statisch is. In de inundatiezone bestaat het bodemwater in periode van inundatie uit mengwater van grond- en oppervlaktewater, in periode zonder inundatie staat het gehele beekdal onder invloed van regionale kwel. De gradiënt lokaal-regionaal schuift hiermee gedurende het seizoen op.

Ass. van Moerasstruisgras & Zompzegge.	
Veldrus-associatie	
Blauwgrasland	
Ass. van Schorpioenmos en Ronde zegge	
Ass. van Boterbloemen en Waterkruiskruid, RG Moeraszegge	
Ass. Van Scherpe zegge	
Invloed beekwater	
Regionale kwel	
Lokale kwel	
Beekeerdgrond met kleidek	
Veengrond (deels met kleidek)	



Figuur 3-2 Principeschets van een halfnatuurlijk beekdal met sterke regionale kwel en overstroming (Jalink et al, 2003). N=neerslagwater, L=lokale kwel, R=regionale kwel.

Ass. van Moerasstruisgras & Zompzegge.	
Veldrus-Ass.	
Blauwgrasland	
Regenwater	
Lokale kwel	
Regionale kwel	
Gooreerdgrond	
Beekeerdgrond	
Veengrond	



Figuur 3-3 Principeschets van een beekdal met zwakke regionale kwel (naar Jalink et al., 2003)

De breedte van de gradiënten in het dwarsprofiel is mede afhankelijk van de positie in de lengterichting van de beek. De combinatie van hydrologie en bodem bepalen de potenties voor de ontwikkeling van natuurlijke vegetaties. Deze potenties bestaan uit een successiereeks van vegetatietypen op een bepaalde standplaats. Het beheer of landgebruik bepaalt uiteindelijk welke vegetatietype zich binnen deze successiereeks kan ontwikkelen.

3.2.2 Het huidig functioneren van het beekdal van het Andersche Diep op systeemniveau

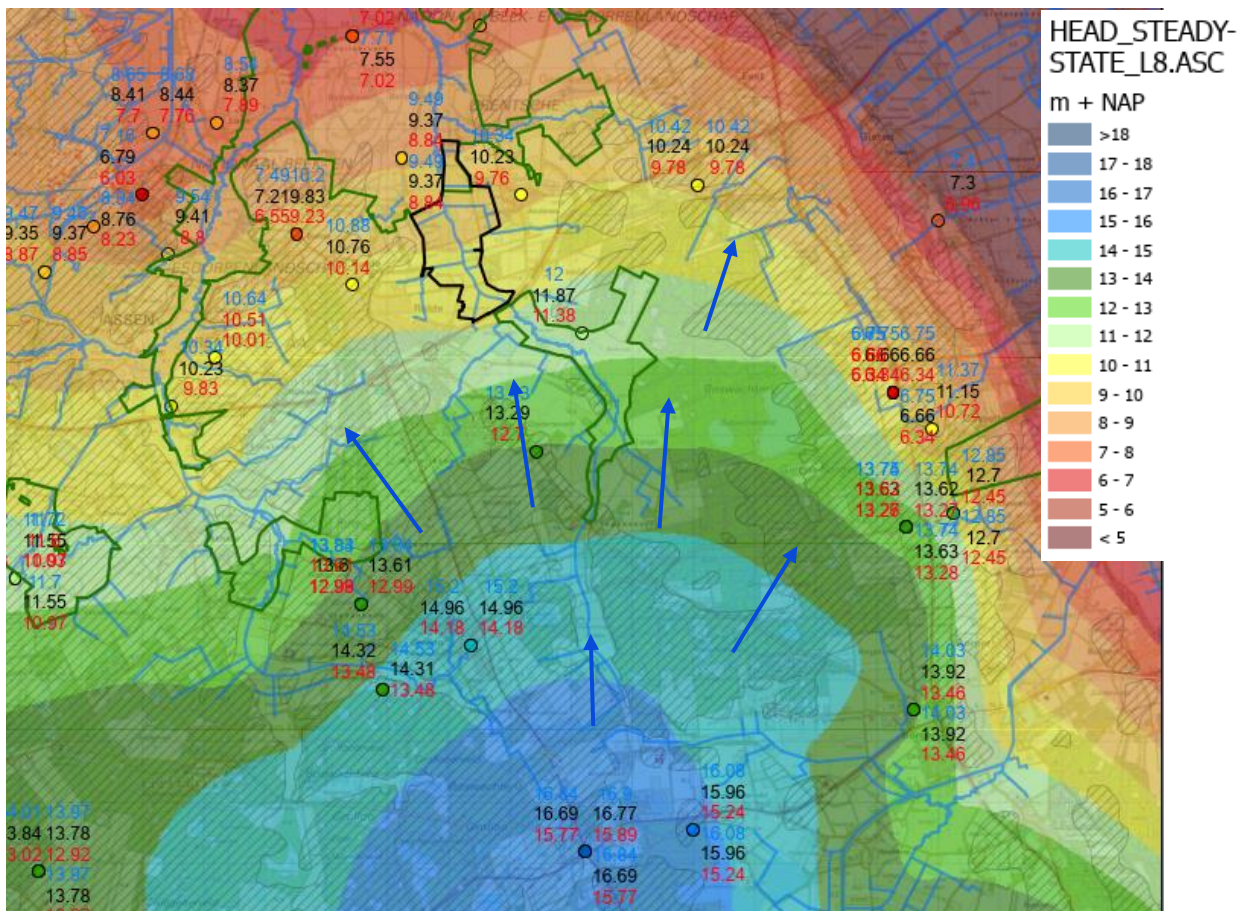
Huidige situatie

Het huidig landschapsecologisch functioneren van het Andersche Diep wordt in hoofdzaak bepaald door de geohydrologie, de oppervlaktewaterhuishouding en de bodem- en waterkwaliteit. Daarnaast speelt het voormalig gebruik en beheer een rol in de aard van de vegetatie.

Geohydrologie

Wat betreft de geohydrologie is van belang in hoeverre de diepe en ondiepe kwel aan maaiveld komen in het beekdal. In Figuur 2-7 (en bijlage 7c) is te zien dat alleen in het noordelijke gebied (Westerlanden en Hoornse Bulten) de diepe kwel in de huidige langjarig gemiddelde situatie aan maaiveld komt. In het middelste deel van het Andersche Diep is de diepe stijghoogte lager, maar verder zuidelijk (ten zuiden en oosten van nieuwe peilbuis ANDR02) reikt deze wel weer tot in de wortelzone. In de natte winter van 2023-2024 reikte de diepe stijghoogte in het dal naar verwachting zelfs tot boven het maaiveld (op basis van de gemeten stijghoogten ter plaatse van peilbuis ANDR02).

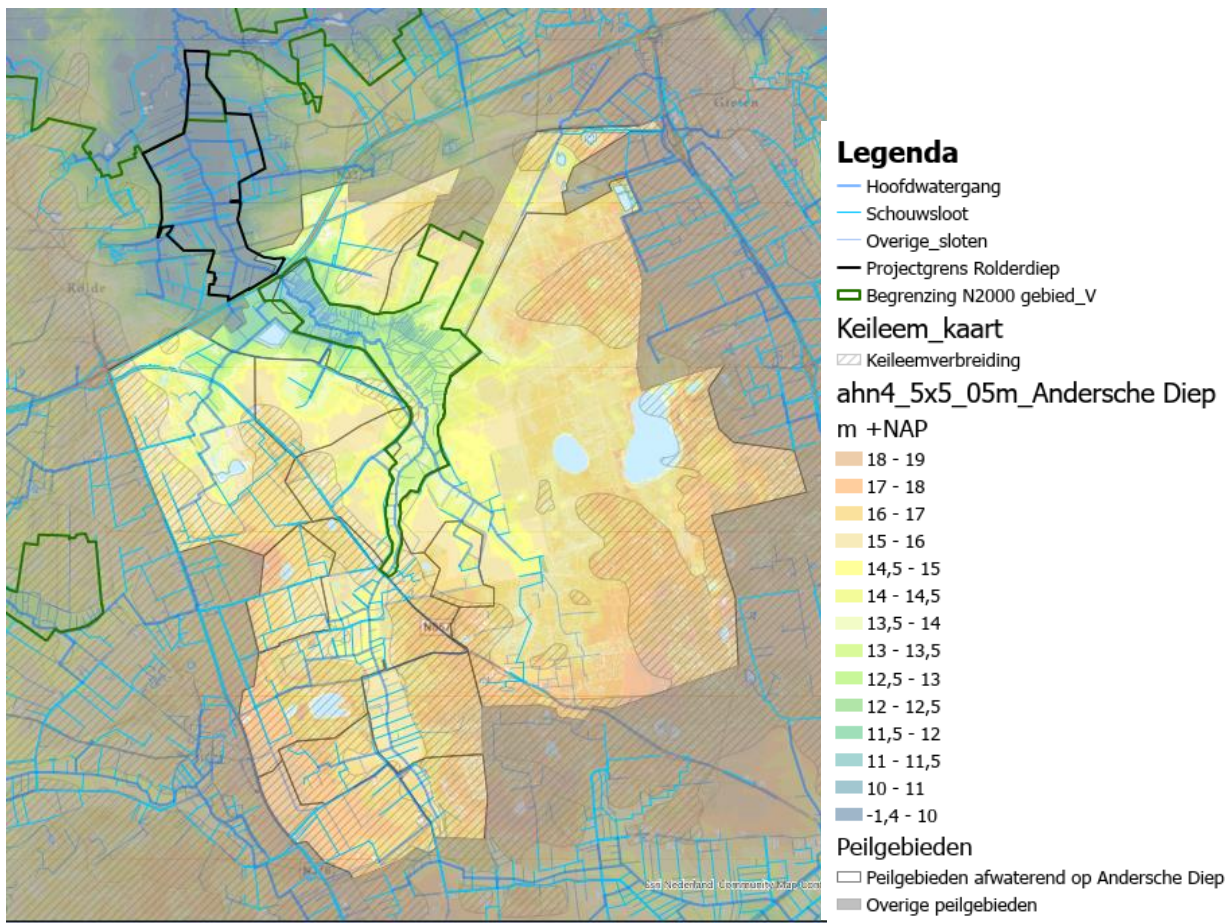
Het diepe grondwater dat in het Andersche Diep op kwelt komt vanuit de zuidelijk gelegen intrekgebieden, waaronder de Rolderrug (Schoonloërveld), maar dichterbij ook het Oosterveld. Het Andersche Diep ligt daarbij vrijwel op een waterscheiding. Het diepe grondwater t.p.v. de oostflank buigt af richting het Hunzedal; het diepe grondwater t.p.v. de westflank stroomt overwegend richting het Rolderdiep, zie figuur 3-4 en bijlage 18.



Figuur 3-4 Regionale isohypsen omgeving Andersche Diep. De labels geven de langjarig gemiddelde stijghoogten tpv de peilbuizen weer; de pijlen de stromingsrichting. Met een arcering is de keileemverbreiding weergegeven. Voor een grote kaart met legenda, zie bijlage 18.

In figuur 3-5 (en bijlage 19) is het gebied weergegeven dat van nature ondiep afwatert naar het Andersche Diep. Dit is het gebied waar de overtollige neerslag (het deel dat niet infiltreert naar het diepe grondwater), oppervlakkig of ondiep over de keileem en beekleem afstroomt. Dit water stroomt in de vorm van lokale kwel of via greppels/ slootjes af naar het Andersche Diep.

De keileem verbreiding is met een arcering weergegeven. Keileem komt met name voor in de westelijk en zuidelijke aangrenzende gebieden. Hier zijn in de huidige situatie een groot aantal greppels en sloten aanwezig, dat het neerslag overschot in korte tijd naar de beek afvoert.



Figuur 3-5. Overzicht van het op het Andersche Diep afwaterend gebied, via oppervlakkige afstroming en/of lokale kwel. Voor grote kaart zie bijlage 19

Binnen het beekdal zijn op basis van de geohydrologie verschillende deelgebieden te onderscheiden van noord naar zuid:

- Het beekdal grofweg benedenstrooms van de Voorde, ter hoogte van de Hoornse Bulten en Westerlanden. De regionale stijghoogten komen langjarig gemiddeld dichtbij of boven maaiveld. Het gebied staat daarmee onder invloed van diepe, regionale kwel. Het voorkomen van beekleem bepaalt in welke mate deze kwel ook daadwerkelijk de wortelzone bereikt. Naast regionale kwel is er door het voorkomen van beekleem van nature ook sprake van lokale kwelstromen door afstroming over de beekleem;
- Het middendeel van het beekdal. Deze bestaat uit een overgang naar een infiltratie gebied, o.a. bij het Zwarte Water en oostelijk deel van Rebroek. De langjarig berekende stijghoogte zit in dit deel van het beekdal wat dieper onder maaiveld. Door het voorkomen van lokale beekleem is er sprake van lokale kwelstromen door afstroming over de beekleem;
- Het zuidelijk deel. De regionale stijghoogte zit hier weer dicht onder maaiveld en reikt in de laagste delen jaarrond tot in de wortelzone (20-40cm -mv). In de natte winter van 2023-2024 kwam zelfs tot aan of

boven maaiveld. Beekleem wordt in dit deel niet verwacht. Het gebied staat daarmee onder lichte invloed van regionaal diep grondwater.

De (in agrarisch gebruik zijnde) zijtak, de Koelanden, ligt buiten het N2000 gebied, maar maakte vroeger wel deel uit van het beekdal. Hier komt de regionale stijghoogte dichtbij maaiveld, maar bepaalt het voorkomen van beekleem in welke mate deze tot in de wortelzone reikt. Dit van oorsprong natte gebied wordt nu intensief ontwaterd en watert via een onderleider verder benedenstrooms af op de beek. Hiermee vangt dit gebied nu regionaal en lokaal kwelwater af, wat van nature naar de beek stroomde.

Grondwaterkwaliteit

Op basis van de grondwaterkwaliteit zien we een tweedeling in de oost-west richting:

- Op de oostflank inclusief de meer zuidelijk gelegen peilbuis ANDR002 zien we grondwater met hoge concentraties calcium en waterstofcarbonaat. Ook de EGV's en pH zijn relatief hoog. Dit duidt op invloed van baserijk regionaal grondwater met een relatief lange verblijftijd (lithoclien). Dit geldt niet alleen voor de diepe buizen, maar ook de middeldiepe en ondiepe peilbuizen.
- Op de westflank buiten het projectgebied, maar ook ter plaatse van de Hoornse Bulten, bevindt zich grondwater met lagere concentraties calcium en waterstofcarbonaten. Ook de pH en EGV zijn hier lager. De lagere concentraties zien we niet alleen in de ondiepe buizen op de flank, maar ook in het beekdal en zelfs in het diepste filter bij ANDR001. Mogelijk wordt dit veroorzaakt door een relatief korte verblijftijd en/of meer regenwaterinvloed (atmoclien).

Oppervlaktewater

De beek is zodanig diep ingesneden dat er vrijwel geen overstromingen meer plaats vinden. Daarnaast is detailontwatering in het beekdal nog op grote schaal aanwezig, met name dwars op de beek. Ook lopen een aantal sloten en watergangen op de flanken evenwijdig aan het beekdal. Sommige van deze sloten liggen pal op de N2000-grens.

Op de oostflank zijn in geïsoleerde laagten in het bosgebied (Gasselterveld) rabatten gegraven die overtollige regenwater afvoert naar de zandwinplassen, waar het "verdwijnt" naar het diepe grondwater. Hierdoor is het op het Andersche diep afwaterende gebied verkleind.

In het oppervlaktewater van het Andersche Diep is de invloed van de landbouwwater meetbaar, in de vorm van hogere chloride en stikstof waarden en bij pieken verhoogde fosfaatgehalten (vermesting). Het beekwater is een mengvorm is van grondwater- en regenwater of lokale grondwaterstromen. Fosfaat wordt in het goed ontwaterde (deels gedraineerde) aanliggende landbouwgebied grotendeels gebonden aan de bodem, maar kan in natte perioden mobiel worden.

De zijtak de Koelanden, heeft een negatieve invloed op de waterkwaliteit, als gevolg van bemesting. Dit water stroomt nu via de onderleider benedenstreams ter hoogte van de Hoornse Bulten af op de beekloop.

Er zijn geen meetgegevens bekend over de slibkwaliteit van de beek. Aanvoer van fosfaat gebonden aan slib is naar verwachting beperkt via de stuw bij Papenvoort en de onderleider vanuit de Koelanden.

Bodem

Wat betreft de bodem, die grotendeels bestaat uit veen, is veraarding opgetreden als gevolg van de relatief grote drooglegging van de beek en de aanwezige detailontwatering. Dit leidt tot afbraak van organische stof en het vrijkomen van extra nutriënten. Daarnaast is in de bodem de invloed van voormalig landbouwkundig gebruik aanwezig, in de vorm van een voedselrijkere bodem.

Alle peilbuizen binnen het Natura 2000-gebied hebben gunstige (relatief hoge) Fe:P-ratio's. In natte omstandigheden leidt dit tot fosfaatimmobilisatie en voorkomt de interne eutrofiering. Door de aanvoer van nitraat en sulfaat komt fosfaat echter mogelijk alsnog beschikbaar. De nitraat/sulfaat-ratio binnen het Natura 2000-gebied is overal kleiner dan 1, wat ongunstig is omdat onder deze omstandigheden fosfaat weer beschikbaar wordt en de vermesting kan toenemen.

Vergelijking huidige situatie met het oorspronkelijk functioneren

Uit de analyse van hoofdstuk 2 kan worden geconcludeerd dat het beekdal nog overwegend intact is wat betreft de geomorfologie. De afwijking van een natuurlijk beekdal betreft met name de geohydrologie, de waterhuishouding en de bodem.

Geohydrologie

De stijghoogten van het diepe grondwater zijn verlaagd. Door de afname van de stijghoogte komt de regionale kwel nog maar in een deel van het beekdal aan maaiveld. In de oorspronkelijke situatie lag dit omslagpunt gezien het voorkomen van de veenbodems verder stroomopwaarts tot aan Papenvoort en was het hele gebied onder invloed van kwel, uitgezonderd de hogere flanken bij Rebroek en Zwarte Water. De kwelgrens op de flanken van het beekdal zijn als gevolg hiervan naar beneden verschoven. Dit heeft ook gevolgen gehad voor de kwaliteit van het grondwater, waardoor standplaatsen die eerder onder invloed stonden van kwel zijn verzuurd.

De oorzaken van de verlaagde stijghoogten zijn divers:

- Het verdwijnen van het hoogveen, die als een spons het water vasthield in het gebied, vanwaar het de tijd had om het diepe grondwater te voeden;
- Ontginnen van het gebied voor landbouwkundig gebruik, met als gevolg ontwatering van de flanken en bovenstreams gelegen (bron)gebieden. Het overtollige regenwater infiltreert minder naar de diepte, maar wordt via sloten afgevoerd het gebied uit;

- De diepe ontwateringssloten in het landbouwgebied, met name de randsloten op de grens met N2000 en sloten die dwars op de grondwaterstroming liggen en daarmee relatief sterk draineren;
- Berekening in de zomerperiode vanuit het diepe grondwater voor de landbouw. Hierdoor zakken de regionale stijghoogten in de zomer extra diep uit.
- Bebossing van de oostflank, waardoor de verdamping is toegenomen, ten opzichte van de vroeger aanwezige heide vegetaties.
- De drinkwaterwinning Gasselte. Enig effect op het intrekgebied en de toestroom van regionaal grondwater naar het Andersche Diep kan op dit moment niet worden uitgesloten.
- De binnen het gebied aanwezige slenken en detailontwatering, die ervoor zorgen dat, met name waar gaten in de beekleem en Terugvalzanden zitten, de diepe kwel wordt afgevangen.

Het grondwater is daarnaast met name in het westelijke deel verrijkt met voedingsstoffen vanuit de landbouw. Opvallend is dat het verschil tussen oost en west niet alleen optreedt in het ondiepe grondwater, maar ook in het diepe systeem. Het relatief grote verschil in grondwaterkwaliteit tussen het westen en oosten van het gebied kunnen verschillende oorzaken hebben:

- De aanwezigheid van fijne slibhoudende Peelo-zandlagen in de ondergrond, met een lagere doorlatendheid en mogelijk hogere basenrijkdom (natuurlijke oorzaak);
- Het afvangen van regionaal kwelwater door sloten parallel aan het beekdal en dwars op de regionale stromingsrichting. Hierdoor stroomt relatief jonger water naar het Andersche Diep, meer afkomstig van het Oosterveld;
- Bemesting en berekening in het westelijk gelegen infiltratiegebied Oosterveld, waardoor infiltratie van bemest water toeneemt. Bovendien ligt dit infiltratiegebied relatief dicht bij het beekdal.
- Op de zuid-oostflank en minder landbouw en meer bos. Het hier aanwezige landbouwgebied de Koelanden, heeft geen wegzijging maar kwel waardoor nutriënten minder wegzijgen naar het diepe grondwater. Het diepe grondwater lijkt van verder te komen (Rolderrug).

Oppervlaktewater

Vroeger fungeerden de flanken en bovenstroomse brongebieden als een spons die het water vasthielden. Het water sijpelde geleidelijk ondiep over de keileem (of door het toen nog aanwezige hoogveen) richting het beekdal. De beekloop was een ondiep stroompje, dat in natte perioden inundeerde. Door meer diepe en ondiepe kwel was er een continue toevoer van water. De waterkwaliteit van de beek zal van mesotrofe kwaliteit zijn geweest met naar verwachting een rijke watervegetatie.

In de huidige situatie is sprake van een smalle, diep insnijdende beek, die tegen de westflank is gelegen. Er is sprake van snelle piekafvoeren als gevolg van de ontwatering bovenstrooms en op de flanken. In droge perioden stagneert de afvoer, of valt de beek zelfs droog. Door de huidige ligging van de beek op de westflank, werkt deze bovendien drainerend op het beekdal en de flank. De invloed van landbouwwater is duidelijk meetbaar (vermesting).

Bodem

De bodem in het beekdal bestond van oorsprong grotendeels uit niet veraarde veenbodems en was voedselarm. Door ontwatering van het beekdal is het veen veraard en is het voedingstoffenniveau toegenomen. Door landbouwkundig gebruik is vooral de bodem op de westflank voedselrijker geworden getuige de aanwezigheid van eerdgronden hier. Door de ontwateringstructuur in het beekdal zelf treedt verzuring van de bovengrond op, omdat de basenrijke kwel het maaiveld niet meer bereikt en er regenwaterlenzen ontstaan. Bij vernatting van deze gronden door oppervlaktewater kan fosfaat vrijkomen. Door de aanvoer van ijzer- of calciumrijk grondwater wordt het fosfaat weer gebonden en treedt er geen interne eutrofiering op.

3.3 Landschapsecologisch functioneren op standplaatsniveau

In onderstaande paragrafen is het huidig functioneren van het beekdalsysteem op standplaatsniveau beschreven, voor die habitattypen waarvoor het gebied is aangewezen. Hiervoor is per habitatype eerst een beschrijving gegeven van de ecologische vereisten. Deze informatie is met name afkomstig uit de profielendocumenten (website [Beschermdde natuur | natura 2000](#)). Deze beschrijvingen geven het kader aan waaraan de huidige situatie is getoetst. In hoofdstuk 2.10.1 is reeds een beschrijving gegeven van het huidig voorkomen van de habitattypen en de kwaliteit daarvan. Onderstaand is een relatie gelegd tussen deze kwaliteit en de knelpunten op standplaatsniveau en de achterliggende knelpunten op systeemniveau. In bijlage 20 is een gebiedsdekkende systeemanalyse weergegeven per landschapsecologisch te onderscheiden deelgebied binnen het Andersche Diep. Onderstaand worden de conclusies uit deze analyse per habitatype weergegeven.

Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)

91E0C

Ecologische vereisten

De bodem is neutraal tot matig zuur, licht tot matig voedselrijk. De vochttoestand is vochtig tot 's winters overstromend. Op de natste, meestal venige (of kleiig-venige) standplaatsen komen elzenbroekbossen voor die behoren tot het Elzenzegge-Elzenbroek. De grondwaterstanden liggen hier in het voorjaar rond het maaiveld en zakken in de zomer hooguit ondiep weg. Op de laagste plekken kan het water een groot deel van het jaar boven het maaiveld staan. Hoewel het type niet strikt gebonden is aan kwel komen goed ontwikkelde vormen van het Elzenzegge-Elzenbroek vooral voor op plekken die gevoed worden door grondwater. Op de wat minder natte standplaatsen die regelmatig tot incidenteel overstromen met beekwater komt het Vogelkers-Essenbos voor. De bodem bestaat hier meestal uit lemig zand. De standplaatsen zijn minder nat en de grondwaterstanden zakken in de zomer verder weg dan in het elzenbroekbos (tot anderhalve meter diep).

Andersche Diep

Dit habitatype komt in het beekdal maar op twee plaatsen voor (Hoornse Bulten en ten zuiden van Zondagsbroek) in oppervlakten van 0,4 en 0,3 ha.

Bij de Hoornsche Bulten bestaat de bodem hier uit moerige (zand)eerdgronden met een berekende gemiddelde stijghoogte van het diepe grondwaterpakket

aan of iets boven maaiveld (0- 0,2m) en staat hiermee onder invloed van diepe kwel. In zomer zakt het grondwater hier wel gemiddeld 0,6m weg, in drogere jaren tot 1m. Voor een deel ligt het bos hier direct langs de beek, maar aangezien de beek vrijwel niet overstromd staat het niet onder invloed van oppervlaktewater. Het dieper wegzakken van de grondwaterstanden door steeds drogere zomers heeft geleid tot verdroging en verruiging van dit bostype hier. De oppervlakten bos zijn daarbij feitelijk te klein voor een goed vochtig bosklimaat.

Bij Zondagsbroek bestaat de bodem uit moerige (zand)eerdgronden met een berekende langjarig gemiddelde stijghoogte van het diepe grondwater op 0,4 tot 0,6m onder maaiveld. Hiermee staat de wortelzone van de bomen nog wel onder invloed van kwel, de kruidvegetatie maar beperkt. Volgens de vegetatiekartering gaat het hier om een verruigd type met dominantie met moeraszegge. Ook deze locatie ligt direct langs de beek, maar staat niet onder invloed van overstroming door de lage ligging van de beek, die hiermee ook draineert. Nog meer dan bij de Hoornse Bulten is verdroging hier een knelpunt door onvoldoende bereik van grondwater in de wortelzone en/of inundatie door de beek. Uitbreiding van dit bostype is in alle lagere delen van het beekdal mogelijk door natuurlijke successie. De beste kansen hiervoor liggen in het noordelijk deel van het beekdal, waar de regionale kwel aan maaiveld komt. Daarnaast kan het habitatype ook in het zuidelijke deel worden uitgebreid indien de inundatie van de beek kan toenemen.

Hoogveenbossen (H91D0)

Ecologische vereisten

Hoogveenbossen komen voor op natte, zure venige bodem. De grondwaterstanden staan in winter en voorjaar rond maaiveld, en zakken in de zomer idealiter niet verder weg dan enkele decimeters (optimaal bij GLG < 40 cm onder maaiveld). Voeding vindt voornamelijk plaats door regenwater. Door de beperkte aanvoer van voedingsstoffen en de geringe afbraak van organisch materiaal is de voedselrijkdom van nature zeer gering. Het habitatype is zeer gevoelig voor verlaging van grondwaterstanden. De vormen die afhankelijk zijn van aanvoer van grondwater zijn vaak ook gevoelig voor verlaging van de stijghoogte en/of de verlaging van de grondwaterstanden in de ruime omgeving. Bij hoogveenbossen gevoed door lokale kwel vormt ook bemesting in het nabijgelegen intrekgebied een mogelijk risico. Het habitatype is gevoelig voor stikstofdepositie.

Andersche Diep

Dit habitatype komt in het gebied alleen bij de Hoornse Bulten voor met een oppervlakte van ca 0,4 ha. Het betreft het vegetatietype van Zompzegge-Berkenbroek met veenmossen. Op basis van recente veldwaarnemingen lijkt dit te verdrogen en hierdoor te verruigen. De bodem bestaat hier volgens de bodemkaart uit moerige (zand)eerdgronden met een berekende langjarig gemiddelde stijghoogte van het diepe grondwater aan of iets boven maaiveld (0- 0,2m).

Het voorkomen van het habitatype hier wijst er op dat de kwel die in de omgeving wel aanwezig is niet meer aan maaiveld komt. Westelijk aangrenzend ligt een bosje dat gekarteerd is als alluviaal bos dat wel onder invloed van kwel lijkt te staan. Mogelijk bevindt zich ter plaatse van het hoogveenbos een ondiepe beekleemlaag die voorkomt dat de kwel het maaiveld bereikt, waardoor

het vooral onder invloed staat van lokale kwel. Dit lijkt ook het geval voor de locatie met vochtige heide (zie hieronder), die aansluitend op het hoogveenbos naar de rand van het gebied toe voorkomt. De verdroging wordt hier naar verwachting met name veroorzaakt door het afvangen van de lokale en regionale kwel in de diepe randsloten en de te diepe ligging van de beekloop zelf. De droge zomers van de afgelopen jaren helpen daar niet bij. Uitbreiding van dit type zal beperkt mogelijk zijn, indien deze afhankelijk is van specifieke bodemomstandigheden met ondiep aanwezige beeklemlagen. Nader onderzoek hier naar zal moeten uitwijzen in hoeverre dit mogelijk is.

Vochtige heiden (H4010A)

Ecologische vereisten

Dit type vochtige heiden komt voor op voedselarme, zeer natte tot zeer vochtige, matig zure tot zure standplaatsen op de hogere zandgronden. De meest zure en natte heiden in dit gebied tenderen naar hoogveen. Kenmerkend is de hoge bedekking van gewone dophei. Het habitatype is gevoelig voor stikstofdepositie.

Andersche Diep

Dit habitatype komt op twee locaties in kleine oppervlakten met een totaal van ca 0,9 ha bij de Hoornse Bulten en rondom een ven in Rebroek. In de Hoornsche Bulten betreft het een vegetatie van dopheide met veenmos en beenbreek. De bodem bestaat hier volgens de bodemkaart uit moerige (zand)eerdgronden met een berekende gemiddelde stijghoogte van het diepe grondwaterpakket aan of iets boven maaiveld (0- 0,2m).

De aanwezigheid van het habitatype wijst op in de winterperiode langdurig grondwaterstanden aan maaiveld, die in zomer dieper wegzakken (infiltratie). Naar verwachting bevindt zich ter plaatse, net als bij het hoogveenbos, een ondiepe beeklemlaag waardoor de locatie vooral onder invloed staat van laterale afstroming over de leemlaag (lokale kwel).

Voor behoud van dit type is behoud van hoge grondwaterstanden in de winter van belang, evenals afname van de stikstofdepositie. Uitbreiding van dit type kan plaatsvinden binnen het areaal van minerale eergronden en veldpodzolen, waar het grondwater in de winter tot dichtbij het maaiveld komt en laterale toestroom van water over leemlagen plaatsvindt. .

Droge heiden (H4030)

Ecologische vereisten

Het habitatype betreft begroeiingen gedomineerd door struikhei al dan niet in combinatie met andere dwergstruiken, grassen en mossen. Droge heiden komen voor op matig droge tot droge, kalkarme zure bodems waarin zich meestal een podzolprofiel heeft gevormd. Het meest komt het type voor op –al dan niet lemige- dekzanden. Het habitatype is sterk gevoelig voor stikstofdepositie.

Andersche Diep

Droge heiden komen voor met een totale oppervlakte van ca 10,4 ha op twee locaties voor bij het Zwarte Water. De heide op de locatie is hier soortenarm, maar niet vergrast. Plaatselijk is de heide hier rijk aan grijs kronkelsteeltje, wat wijst op een relatief hoge invloed van stikstofdepositie. De meer westelijk gelegen locatie betreft een restant van het oorspronkelijke heidegebied. De bodem bestaat uit veldpodzolbodems, wat wijst op van oorsprong periodieke of permanente waterverzadiging hoog in het bodemprofiel (<40cm). De stijghoogte

van het diepe grondwater is hier meer dan 80cm < mv. Mogelijk zorgen de hoogteverschillen met het beekdal (2-3m) er voor dat het geïnfiltreerde water niet meer in de wortelzone komt en dat hier geschikte omstandigheden voor droge heide aanwezig zijn. De lokaal hogere voedselrijkdom heeft hier naar verwachting te maken met het voormalig landgebruik. Voor behoud en herstel van de kwaliteit is een verlaging van de stikstofdepositie nodig, die zich nu iets boven de KDW bevindt.

Uitbreiding van het habitatype is mogelijk als gevolg van de ontwikkeling, onder invloed van verschalingsbeheer, op een aangrenzende strook uit productie genomen landbouwgrond. Hier bevindt zich nu een vegetatie van de vogelpootjesassociatie en rompgemeenschap van gewoon struisgras en gewoon biggenkruid.

Overgangs- en trilvenen (7140A)

Ecologische vereisten

In beekdalen en op de overgangen van zandgronden naar het laagveengebied komen de trilvenen voor op veengronden die door kwel tot in de wortelzone gevoed worden. Een flinke kwelflux is nodig om de permanent hoge grondwaterstanden en hoge basenrijkdom te handhaven, die voor deze vegetatietypen nodig zijn. In reliëfrijke gebieden, zoals stuwwallen, komen dergelijke kwelsituaties ook voor op plekken waar het grondwater over klei- of leemlagen naar maaiveld gedrongen wordt. Het habitatype is gevoelig voor stikstofdepositie.

Andersche Diep

Dit habitatype komen verspreid voor in slenken en sloten met name bij Westerlanden, in mindere mate bij de Hoornse Bulten, Rebroek en Zondagsbroek. De totale oppervlakte is volgens de T1-habitatypenkaart ca 5 ha met een goede kwaliteit. Bij de Hoornse Bulten en Zondagsbroek gaat het volgens de vegetatiekaart om een vegetatie van Moerasstruisgras en Zompzegge. Bij Westerlanden gaat het voornamelijk om een rompgemeenschap van Holpijp. De bodem bestaat bij de Hoornse Bulten uit humeuze minerale bodems; bij Westerlanden, Zondagsbroek en Rebroek uit veraarde veenbodems. De stijghoogte van het diepe grondwater is bij de Hoornse Bulten 0,2-0,4m boven maaiveld, bij Westerlanden en Zondagsbroek 0-0,4m onder maaiveld. De slenken zijn afvoerloos, de sloten zijn voor een deel dichtgegroeid. De slenken en sloten snijden het grondwater aan, waardoor deze standplaatsen relatief nat en basenrijk zijn. Door wegzijging van geïnfiltreerd water uit de omgeving ontstaat een gradiënt van basenrijk grondwater naar zuur regenwater, wat kenmerkend is voor het voorkomen van trilvenen. Bij de Hoornse Bulten komt een typische meer soortenrijke variant voor onder invloed van diepe kwel. Bij Westerlanden waar de stijghoogte minder hoog is, speelt de toestroming van lokaal grondwater waarschijnlijk een grotere rol. De verschillen in de samenstelling van het grondwater en bodem zijn bepalend voor de verschillen in de vegetatie. Voor behoud en herstel van dit type is behoud van de kwelstromen van belang. Door toenemende droogteperiodes is verhoging van de stijghoogte van het grondwater noodzakelijk om behoud van het habitatype te kunnen garanderen.

Uitbreiding van dit habitatype is mogelijk op de hogere delen van de flanken van het beekdal door vergroting van zowel de regionale als de lokale kweldruk.

Pioniersvegetaties met snavelbiezen (H7150)

Ecologische vereisten

De pioniervegetaties met snavelbiezen komen voor op zeer natte tot vochtige bodems die zuur tot matig zuur zijn en die zeer voedselarm tot voedselarm (oligotroof tot mesotroof) zijn. De kale plekken waar de pioniervegetaties met snavelbiezen kunnen ontwikkelen, ontstaan in natte heide op natuurlijke wijze door langdurige waterstagnatie in laagten. Meestal ontstaan ze onder invloed van menselijk handelen, bijvoorbeeld na het steken van plaggen of na intensieve betreding. Op geplagde plekken en heidepadjes zijn de pioniervegetaties van het habitatype doorgaans slechts kortstondig aanwezig. Ze gaan daar al snel over in gesloten vochtige heidebegroeiingen, die deel uitmaken van habitatype H4010.

Andersche Diep

Dit habitatype komt volgens de T1 habitatypenkaart in maar op 1 locatie voor bij het Zwarte water met een oppervlakte van minder dan 0,1 ha. De kwaliteit hiervan is volgens de habitatypenkaart goed. Het habitatype komt voor aan de randzone van een ven, die naar verwachting geplagd is. De bodem bestaat uit veldpodzolgrond, de stijghoogte van het grondwater is hier >0,8m onder maaiveld. Het betreft dus een infiltratielocatie, waarbij de natte omstandigheden naar verwachting veroorzaakt worden door ondiep aanwezige weerstand-biedende laag. Net als droge heiden is het type zeer gevoelig voor stikstofdepositie en is afname hiervan van belang voor het behoud hiervan. Uitbreiding van dit habitatype is mogelijk door het plaggen van bodems binnen het areaal van de veldpodzolbodems, waar zich een ondiepe weerstand bevindt. Dit is met name kansrijk in aansluiting op de bestaande locatie.

Beken en rivieren met waterplanten (H3260)

Ecologische vereisten

Dit habitatype omvat kleinere, heldere stromende wateren, zoals snel- en langzaam stromende beken met ondergedoken en drijvende waterplanten (met name waterranonkels). De standplaats wordt gekenmerkt door diep tot ondiep open water met een relatief grote mate van doorzicht. De stroomsnelheid en de dimensies kunnen zeer verschillend zijn. Het water is zwak zuur tot neutraal en matig voedselrijk.

Andersche Diep

Dit habitatype komt verspreid in het gebied voor in zowel de huidige als voormalige beekloop met een totale oppervlakte van ca 0,6 ha. Het betreft watervegetaties met waterranonkel- en sterrenkroossoorten. De aangetroffen vegetaties hebben grotendeels een matige kwaliteit (0,4 ha) met vooral sterrenkroos. Een kleiner deel (0,2 ha) heeft een goede kwaliteit. De beek stroomt overwegend door veenbodems, voor een deel ook door minerale eergronden in het westelijk deel van Zondagsbroek.

Het beperkte voorkomen en de deels beperkte kwaliteit zijn naar verwachting vooral het gevolg van te lage stroomsnelheden (stagnatie van de afvoer) en relatief hoge stikstofconcentraties en bij afvoerpieken verhoogde fosfaatgehalten. Dit is met name relevant op locaties waar het water stagneert. Voor herstel is afname van de voedselrijkdom en lokaal hogere stroomsnelheden (hogere basisafvoer) noodzakelijk. Voor uitbreiding is dit herstel in de gehele beekdal mogelijk, als maatregelen worden getroffen om aan deze voorwaarden te voldoen. Hogere stroomsnelheden kan optreden door

vergroting van de kweldruk in het gebied, alsmede door vertraging van de afvoer van bovenstrooms gelegen intrekgebieden ten zuiden van de stuw bij Papenvoort en de Koelanden.

Blauwgraslanden (H6410)

Ecologische vereisten

Voor de ontwikkeling van blauwgrasland is een voedselarme bodem, voldoende buffering van de bodem (door lange periode met grondwaterstanden aan maaiveld) en niet te diep wegzakkende grondwaterstanden nodig. Niet alleen de bodemchemie, maar ook de grondwaterkwaliteit (mate van buffering) en grondwaterinvloed (periode dat het grondwater in het maaiveld/wortelzone komt) zijn van invloed op de mate van buffering in de toplaag. Verzuring van de bodem door verdroging en verzurende (stikstof)depositie kunnen bijdragen aan een afname van de buffering van de bodem (B-Ware 2023).

Andersche Diep

In de T1-habitattypenkaart zijn grotere oppervlakken in de Hoornse Bulten aangemerkt als blauwgrasland. Daarnaast komt het type voor bij Rebroek. De totale gekarteerde oppervlakte beslaat ca 4,3 ha.

Bij de Hoornse Bulten betreft het volgens de vegetatiekaart van 2016 een vegetatie van de Klassen van het Dotterverbond in het oostelijk deel en Kleine Zeggen in het westelijk deel. Het westelijk deel met betreft volgens de vegetatiekaart een beperkt ontwikkelde vorm met pitrusruigte. In het oostelijk, geplagde deel is de vegetatie soortenrijker. Bijzondere soorten die hier zijn aangetroffen zijn onder andere klokjesgentiaan, beenbreek, heidekartelblad, ronde zonnedauw, gevlekte orchis, moerasbasterdwederik, blauwe knoop, klokjesgentiaan, veenbies, witte snavelbies (NDFF, 2022). Een deel van deze soorten zijn kenmerkende soorten voor blauwgrasland. Het feit dat de vegetatie volgens de vegetatiekaart maar beperkt als blauwgrasland is gekarteerd wijst er op dat de kwaliteit in het algemeen niet optimaal is. Het habitattype komt hier voor op humusrijke minerale eerdgronden met een maximale stijghoogte van het diepe grondwater variërend van 0,5m boven maaiveld tot 0,6m onder maaiveld. De ondiepe stijghoogten boven de beekleem zakken echter in de zomer dieper uit tot ca 0,8m -mv. De diepe ontwateringssloten op de rand van het N2000 gebied en de diepe ligging van de beek, draineren deze ondiepe watervoerende laag boven de lokaal aanwezige beekleem en vangen de lokale en regionale kwel deels af. Dit is naar verwachting een belangrijke oorzaak van afname van de suboptimale en afnemende kwaliteit van de vegetatie. Voor behoud en herstel is met name het verminderen van het wegzakken van de ondiepe grondwaterstanden in de zomer van belang, maar ook het wegzakken van de diepe stijghoogte in de zomer.

Bij Rebroek komt het habitattype voor op veengronden met een langjarig gemiddelde diepe stijghoogte tot 0,4 onder maaiveld, in de laagste delen. In de zomer zakt deze naar verwachting diep uit. Er komt lokaal beekleem voor. Dit wijst er op dat deze locatie meer onder invloed staat van lokale kwel vanuit het aangrenzend hoger gelegen gebied. Op de vegetatiekaart van 2018 is deze locatie met name gekarteerd als een rompgemeenschap van moerasstruisgras en kruipende boterbloem, wat een beperkt ontwikkelde vorm van het habitattype betreft en wijst op sterk wisselende grondwaterstanden en invloed van regenwater. Voor behoud en herstel is hier met name herstel van de lokale

kwelstromen van de aangelegen flank van belang bij voorkeur in combinatie met een verhoging van de regionale stijghoogte. Uitbreiding van dit habitatype is mogelijk op de hogere delen van het beekdal met name in het noordelijke gebied, dat onder invloed staat van zowel diepe als lokale kwel.

Heischrale graslanden (H6230)

Ecologische vereisten

Dit habitatype omvat min of meer gesloten, zogenoemde half-natuurlijke graslanden op betrekkelijk zure zandbodems. Op de hogere zandgronden komen heischrale graslanden zowel op vochtige als op relatief droge standplaatsen voor. Heischrale graslanden komen voor op licht gebufferde, zwak zure tot matig zure, meestal sterk humeuze bodems. De voor dit habitatype kenmerkende plantensoorten zijn enerzijds kalkmijdend, maar zijn anderzijds zeer gevoelig voor het aluminium dat op zure standplaatsen meestal in het bodemvocht aanwezig is. We vinden ze daarom op zwak gebufferde standplaatsen. Deze komen in Nederland vaak voor in overgangssituaties, in ruimte óf in tijd, tussen basenrijke en zure standplaatsen. In het pleistocene deel van het land is het habitatype op de meeste locaties gebonden aan een leemhoudende zandbodem, die zwak zuur tot zuur en voedselarm is en wordt gekenmerkt door een wisselende vochttoestand. Doorgaans betreft het een zone in de gradiënt van droge heide naar gebufferde vennen of naar beekdalgraslanden. Het habitatype is gevoelig voor stikstofdepositie.

Andersche Diep

In de T1-habitatypenkaart is het voormalige aangemerkte blauwgraslandperceel (het zogenaamde orchideeënveldje) opgenomen als habitatype heischraal grasland. Het gaat om een klein oppervlak van 0,2 ha in het zuidwestelijk deel van Zondagsbroek met een goede kwaliteit. De bodem bestaat hier uit minerale eergrond met een stijghoogte van meer dan 80cm onder maaiveld. Er is sprake van lokale afstroming over een ondiepe keileem of beekleem laag. Deze afstroming wordt overigens wel belemmerd door ontwateringssloten net buiten de N2000 grens, evenwijdig aan het beekdal. Deze vangen een aanzienlijk deel van deze afstroming af, waardoor de lokale kwel beperkt is. De sloten voorkomen wel dat landbouwkundig beïnvloed water uit het Oosterveld naar het gebied toe stroomt. Volgens de kartering van Buro Bakker uit 2016 betreft het een droge vorm van het heischraal grasland met frequente aanwezigheid van blauwe knoop en andere soorten van de pijpenstrootjesorde. In een natuurlijke situatie zou hier nat heischraal grasland onder invloed van afstromende lokale kwel kunnen plaatsvinden. Voor het behoud van het type op deze locatie is naast een verschralingbeheer een afname van de stikstofdepositie van belang.

Op de vegetatiekaart van Ubels van 2018 is iets zuidelijker in hetzelfde gebied een vegetatie van heischraal grasland gekarteerd bestaande uit een plantengemeenschap van liggend walstro en schapengras met gevlekte orchis, tormentil en ook struikheide. Dit betreft eveneens een droge variant van het heischraal grasland, maar het voorkomen van gevlekte orchis wijst wel op vochtinvloeden. De bodem bestaat ook hier uit minerale eergrond op een ondiepe leemlaag met een berekende langjarig gemiddelde diepe stijghoogte van meer dan 0,8m onder maaiveld. Voor het behoud van het type op deze locatie is naast een verschralingbeheer een afname van de stikstofdepositie van belang.

Uitbreiding van dit habitatype – met name de natte variant- is mogelijk op minerale bodems (moerige eerdgronden en veldpodzolbodems, waar de lokale kwel kan worden vergroot, door lateraal toestromend water over beekleem, of lokaal keileem. Dit type vormt dan de onderdeel van de beekdal gradiënt van nat naar droog als overgangszone van blauwgrasland en trilveen naar vochtige heide. Deze lijkt het meest kansrijk op de westflank van het beekdal bij Zondagsbroek, waar keileem en/of beekleem in de ondiepe ondergrond voorkomt. Verder noordelijk is ook mogelijk (NNN), maar valt het wat hogere deel van de flank wel buiten de N2000 grens. Herstel van de lokale kwel via afstroming over leemlagen is nodig alsmede extensivering van de hoger op de flank gelegen landbouwgronden (verschraling).

Ruigten en zomen (H6430A)

Ecologische vereisten

Het betreft natte, soortenrijke ruigtes van zoet, laagdynamisch milieu. Deze ruigten vormen meestal lintvormige oeverbegroeiingen. Ze komen algemeen voor in ons land, met name in de beekdalen, in het riviereengebied en in het laagveengebied. Op de meeste plaatsen betreft het matige vormen met Moerasspirea (*Filipendula ulmaria*) en Grote valeriaan (*Valeriana officinalis*) en verder vrijwel uitsluitend zeer algemene soorten. De bodem zijn matig zuur tot neutraal, matig voedselrijk tot zeer voedselrijk en zeer vochtig tot zeer nat.

Andersche Diep

Het betreft een klein oppervlak van 0,17 ha langs het Andersche diep bij Zondagsbroek van het subtype moerasspirea met een matige kwaliteit. De bodem bestaat uit moerige eergronden met een berekende stijghoogte van het diepe grondwater van meer dan 0,8m onder maaiveld. Het voorkomen hier betreft naar verwachting een lager gelegen terreintje dat onder invloed staat van de hydrologie van de beek. De matige kwaliteit is naar verwachting het gevolg te droge omstandigheden door de diepe insnijding van de beek. De geringe oppervlakte van dit type is hier naar verwachting mede het gevolg van. Voor behoud en herstel van dit habitatype is herstel van de beekhydrologie van belang. Uitbreiding van dit type is mogelijk langs de gehele beek indien de diepe insnijding van de beek kan worden beperkt. Hoewel er voor dit type geen uitbreidingsopgave is, is dit habitatype wel een belangrijk deel van een compleet beekstelsel, waar dit type als een lint langs de beek voorkomt.

4 Mogelijkheden voor systeemherstel in relatie tot habitattypen

4.1 Inleiding

In hoofdstuk 3 is een analyse gemaakt van het functioneren van het beekdalsysteem van het Andersche Diep op systeemniveau en vervolgens op standplaatsniveau met betrekking tot de aangewezen habitattypen. In deze paragraaf worden deze analyses geïntegreerd op systeemniveau. Onderstaand wordt hiertoe per landschapscomponent aangegeven wat de mogelijkheden dan wel voorwaarden zijn voor behoud, kwaliteitsverbetering en mogelijk uitbreiding van de habitattypen waarvoor het gebied is aangewezen. Hierbij is onderscheid gemaakt systeemherstel ten aanzien van:

- Geohydrologie
- Oppervlaktewater
- Bodemkwaliteit

Aanvullend is ingegaan op de mogelijkheden om vanuit beheer bij te dragen aan het systeemherstel.

4.2 Geohydrologie

Behoud en herstel kwaliteit

In de huidige situatie is de kwaliteit van de kwelafhankelijke habitattypen blauwgrasland, heischraal grasland, trilveen en alluviaal bos matig en afnemend door onder meer:

- Het te diep wegzakken van het ondiepe grondwater boven de beekleem in de zomer. Voor behoud en herstel van de kwaliteit is herstel van de lokale kwelstromen van belang.
- Het te diep uitzakken van de regionale diepe stijghoogten, door diverse oorzaken, zie ook paragraaf 3.2.2.

Met name voor de ontwikkeling van blauwgrasland is niet alleen de buffering van belang, maar ook de hoogte van de grondwaterstanden. Alleen als er voldoende grondwaterinvloed aan maaiveld is de ontwikkeling van deze vegetaties mogelijk. Voor vochtig heischraal grasland kan aanrijking van de wortelzone met grondwater via capillaire opstijging voldoende zijn. De periode waarin grondwater in de wortelzone uittreedt bepaalt in combinatie met de mate van buffering en verzurende (stikstof)depositie of bodems voldoende gebufferd blijven of (langzaam) verzuren.

Uitbreiding areaal

Indien de grondwatersituatie kan worden verbeterd, geeft het voorkomen van de veenbodems in principe het potentiële bereik van kwelafhankelijke natuur in de vorm van blauwgrasland of trilveen weer. De grens van kwel aan maaiveld zal dan naar het zuiden opschuiven van de Hoge Bulten richting Papenvoort en vanuit de lagere delen hoger de flanken op.

De kwaliteit van de betreffende habitattypen wordt verder beïnvloed door de toestroming van voedselrijk water vanuit de omliggende landbouwgebieden. De

invloed van bemesting vanuit de omliggende gebieden moet worden verminderd door ander bodemgebruik. Dit geldt niet alleen voor de direct aangrenzende percelen, maar ook de toestroom van door landbouw beïnvloed diep (regionaal) grondwater, met name op de westflank.

4.3 Oppervlaktewater

Behoud en herstel kwaliteit

Tot de oppervlaktewater afhankelijke habitattypen behoren beekvegetaties van helder stromend water. Het voorkomen hiervan is beperkt door piekafvoeren in natte perioden en een geringe stroming in de beek in droge perioden (stagnatie van afvoer, of zelfs incidenteel droogval). Van belang is om de basisafvoer van de beek te verhogen. Dit hangt samen met herstel van het grondwatersysteem.

Voor verbetering van de oppervlaktewaterkwaliteit, is aanpassing van het landbouwkundig gebruik van op de beek afwaterende percelen noodzakelijk, zoals de Koelanden, maar ook bovenstrooms van Papenvoort. In hoeverre de slibkwaliteit een probleem is, is onbekend aangezien gegevens hierover ontbreken.

Uitbreiding areaal.

De beek heeft potenties voor een meer natuurlijke waterdynamiek indien de stuwen bij Papenvoort en de N33 worden verwijderd. Bij de huidige dimensies en afwaterend oppervlak gaat deze dan echter meer drainerend werken wat een averechts effect heeft. Het verwijderen van stuwen kan dus alleen in combinatie met een aantal andere maatregelen, zoals bijvoorbeeld de bodem van de beek te verhogen, en het verwijderen van de onderleider ter plaatse van de Koelanden. Hiervoor is dan weer eerst extensivering van het landgebruik in de Koelanden van belang en mogelijk verschraling.

De beek zou ook geheel gedempt kunnen worden, waarbij het uittredende water over maaiveld kan afstromen. Hierdoor ontstaan meer moerashabitattypen. Dit gaat echter ten koste van het verlies aan beekbiotoop die bijdraagt aan de variatie aan natuurtypen en hiermee ook de biodiversiteit. Daarbij zijn er ook KRW doelen voor de beek. Het verleggen van de beek naar het diepste punt van het beekdal, zal bijdragen aan potenties voor ontwikkeling van blauwgraslanden en trilvenen op de westflank van de beek.

Langs de beek zullen moerasachtige vegetaties ontstaan, die kenmerkend zijn voor een overgang bovenloop - middenloop. De overstromingszone die nu beperkt is tot het beekdal bij Westerlanden zal opschuiven naar het zuiden met een brede zone tot in Zondagsbroek en een smallere zone langs de beek verder naar het zuiden tot aan Papenvoort. Daarbij zal de overstromingszone zich verbreden. In hoeverre de slibkwaliteit een probleem is voor uitbreiding van de betreffende vegetaties is onbekend aangezien gegevens hierover ontbreken.

4.4 Bodemkwaliteit

Behoud en herstel kwaliteit

De bodemkwaliteit bepaalt mede de mogelijkheden voor herstel van de kwaliteit van de habitattypen heischraal grasland, blauwgrasland en trilveen die een voedselarme en enige mate van gebufferde bodem vereisen. Bij de kwaliteit van de bodem speelt ook de ophoping van stikstof een belangrijke rol onder invloed van stikstofdepositie. Door het wegvallen van de kwel wordt het

stikstofdepositie niet meer gebufferd en treedt verzuring van de bodem op. Tegelijkertijd leidt dit tot het voedselrijker worden van de bodem. Door herstel van de kwel zal de gevoeligheid voor de verzuring door stikstofdepositie afnemen. Het extra nitraat in de bodem zal door beheer en uitspoeling op de langere duur weer kunnen afnemen.

Aandachtspunt bij het vernatten van het gebied, is het risico voor het vrijkomen van fosfaat. Het in het beekdal nog aanwezige veen is veraard, en mede door vroeger agrarisch gebruik, voedselrijk. Zolang de bodem diep ontwaterd blijft, is met name het fosfaat gebonden aan de bodem. Bij vernatting komt dit fosfaat vrij, met als gevolg verzuuring op de korte en middellange termijn.

Uitbreiding areaal

De grootste potenties voor blauwgraslanden liggen in de lagere delen van het beekdal, waar de bodem nog niet geheel veraard is, en in percelen met een lage historische bemestingsgraad. Hierdoor zullen lokale verschillen in de aard van de vegetatie ontstaan. Een hoge buffering in de bodem is daarbij een belangrijke randvoorwaarde voor uitbreiding van de kwelafhankelijke vegetaties. De bodemkwaliteit gaat daarmee hand in hand herstel van het grondwatersysteem.

4.5 Natuurbeheer

Behoud en herstel kwaliteit

Het beheer bepaalt in belangrijke mate de verschijningsvorm van de vegetatie. In het gehele gebied vindt natuurbeheer plaats, uitgezonderd enkele kleine percelen op de west- en oostflank. Dit beheer is erop gericht om successie naar bos en verzuuring te voorkomen. Het is een extensief begraasd gebied, alleen in de Hoornsche Bulten en het Orchideeënveldje vindt verschalingsbeheer plaats (maaien en afvoeren).

Aanpassing van het huidige beheer kan bijdrage aan behoud en herstel van de natte schraallandvegetaties. In plaats van het huidige begrazingsbeheer zal in deze gebieden een extensief verschalingsbeheer nodig zijn om opslag van wilgen maar ook vertrapping door vee te voorkomen. Bij extensieve begrazing worden nutriënten opgenomen door de dieren. Via uitwerpselen komen de nutriënten opnieuw in het systeem terecht. Dit leidt vooral tot herverdeling van nutriënten, maar nauwelijks tot afvoer van nutriënten. Ook worden bepaalde soorten als Pitrus (*Juncus effusus*), niet of weinig gegeten, waardoor de dominantie van deze soort alleen maar toeneemt. In dit kader zijn de mogelijkheden om tot systeemherstel te komen met alleen beheer beperkt.

Uitbreiding areaal

Beheer is van invloed op het successiestadium van de vegetatie op een bepaalde standplaats. Extensivering van het beheer zal leiden tot struweel en bosvorming. Voor het alluviaal bos kan op deze wijze uitbreiding van dit habitattype worden gerealiseerd in de lagere delen van het beekdal in de directe omgeving van de beek. Op locaties waar de natte schraallanden kunnen worden uitgebreid door herstel van het grondwatersysteem, speelt een aanpassing van het beheer een belangrijke rol in het behalen van de kwaliteit en het voorkomen van verdere successie naar bos. Het gewenste beheer zal per locatie moeten worden afgestemd op de ontwikkelingen die hier plaatsvinden.

5 Maatregelen voor systeemherstel ten behoeve van habitattypen

5.1 Overzicht van maatregelen

In hoofdstuk 4 zijn de mogelijkheden en randvoorwaarden voor behoud, herstel en uitbreiding van de aangewezen habitattypen weergegeven. In dit hoofdstuk worden de maatregelen weergegeven, die nodig zijn om deze doelen te realiseren.

Om duurzame instandhouding van habitattypen te bereiken is systeemherstel nodig. Systeemherstel zorgt dat ruimte ontstaat voor natuurlijke processen. Het is gebleken dat het alleen toepassen van lokale herstelmaatregelen leidt tot onvoldoende herstel van habitattypen van beeksystemen. Een stroomgebied brede aanpak, waarbij 'water en bodem sturend zijn', draagt bij aan een veerkrachtig systeem. Om dit te bereiken zijn zowel hydrologische maatregelen in het grotere intrekgebied, lokaal op de flanken als in het beekdal noodzakelijk. In tabel 5.1 is het overzicht hiervan weergegeven met onderscheid naar maatregelen die nodig zijn voor behoud en herstel van de habitattypen op de bestaande locaties en maatregelen voor uitbreiding van de verschillende habitattypen. In figuur 5-1 en bijlage 21 zijn de indicatieve locaties van de maatregelen weergegeven. Onder de tabel en figuur worden de maatregelen kort toegelicht.

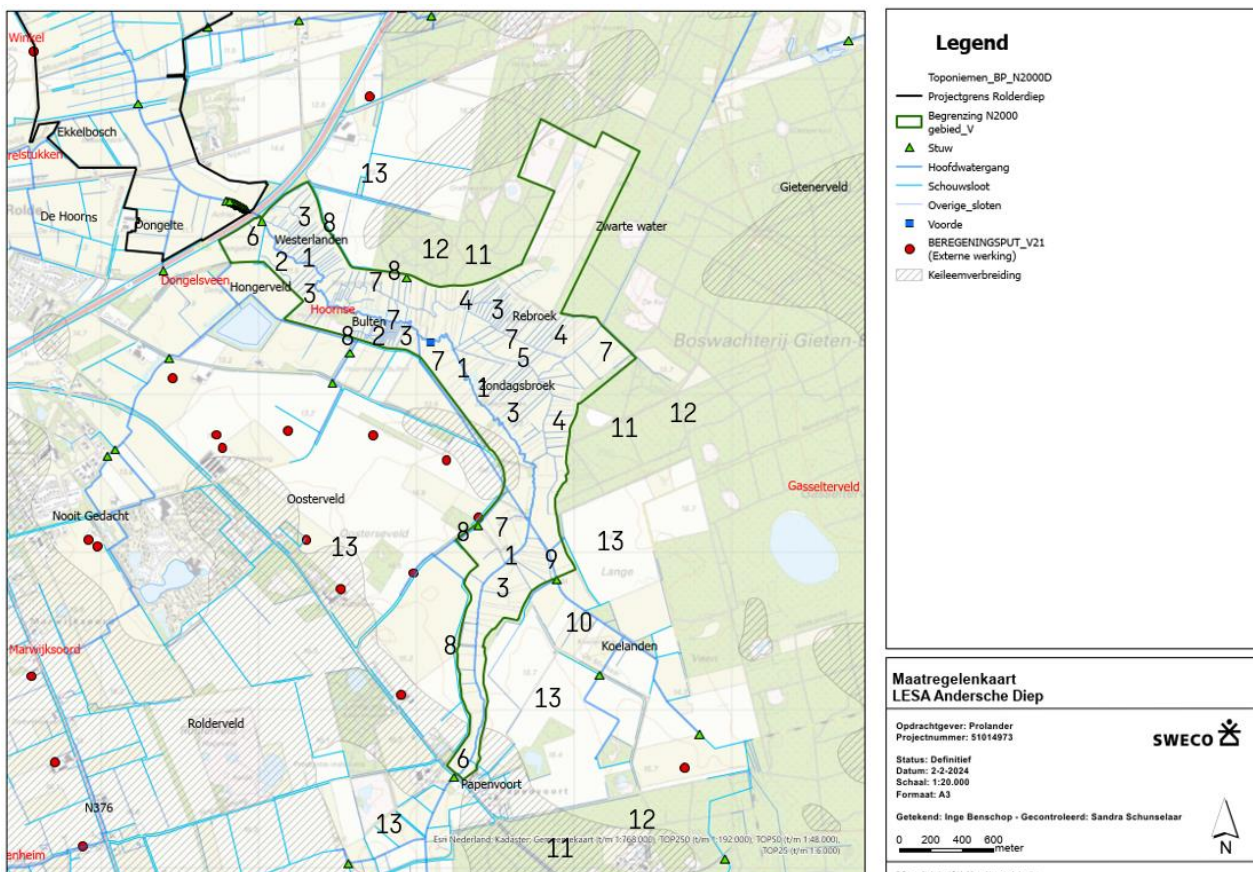
Tabel 5-1 Overzicht van maatregelen voor systeemherstel binnen en buiten het beekdal met fasering.

Maatregelen binnen het beekdal	Habitattypen * = maatregel voor behoud kwaliteit geen * = maatregel voor uitbreiding areaal	Faserin g
1. O: Verondiepen beek voor waterstandsverhoging	H6410*, H7140A*, H91E0C*	1
2. G: Slenken in beekdal dempen	H6410*	1
3. G: Diepere greppels/sloten dempen of afkoppelen	H6410*/H6410 H7140A*	1
4. B: Lokaal plaggen veraarde veenbodems	H6410, H7140A*	2
5. O: Beek verleggen naar laagste punt	H6410, H6230, H7140A*	3
6. O: Stuwen verwijderen	H3260A	3
7. V: Beheer/gebruik extensiveren	H6410*, H7140A*, H6230*, H91E0C	1
Maatregelen in de directe omgeving		
8. O: Randsloten dempen/verleggen	H6410*/H6410, H6230, H7140A*, H4010A*, H91D0*	2
9. G: Onderleider vanuit Koelanden afkoppelen	H6410, H6230, H7140A, H3260A, H91E0C	2

10. G: Koelanden uit gebruik nemen en omvormen naar natuur (binnen begrenzing brengen)	(H6230)	2
11. G: Greppels/rabatten in bos op oostflank Boswachterij Gieten/Borger en zuidelijk intrekgebied verwijderen	H6410, H7140A	3
12. G: Naaldbos omvormen naar loofbos of bos verwijderen	H6410, H7140A, H6230	3
Maatregelen in de bredere omgeving		
13. G: Bemesting en ontwatering in omliggende landbouwgebieden van het intrekgebied verminderen (Grolloer Koelanden, Oosterveld, Rolderveld, Westerlanden, Lage veen, Hongerveld)	H6410, H7140A, H6230	3
14. G: Verhogen regionale stijghoogte in bovenstroomse intrekgebieden, waardoor kweldruk toeneemt	H6410, H7140A	

O=oppervlaktewater; G= grondwater; B=bodem, V: vegetatie.

Fasering: 1= korte termijn (1-5 jaar), 2 = middellange termijn (5-10 jaar), 3=langere termijn (>10 jaar)



Figuur 5-1 Overzicht van de indicatieve locatie van de maatregelen. Voor grote kaart zie bijlage 20.

5.2 Beschrijving van de maatregelen

Maatregelen binnen het beekdal

1. *Verondieping van de beek*

Het verondiepen van de beek zal leiden tot vermindering van de drainerende werking op de flanken en hiermee verhoging van de grondwaterstanden in de directe omgeving. Deze maatregel is met name van belang voor behoud en herstel van blauwgrasland en heischraal grasland in de omgeving van de Hoornsche Bulten. Bij toepassing van deze maatregel over de gehele beek kan dit leiden tot uitbreiding van blauwgrasland, trilveen en heischraal grasland, beekbegeleidend bos en ook vochtige hei. Om te voorkomen dat de beek droog valt dient dit wel in combinatie met maatregelen om de kwel te vergroten worden genomen.

2. *Slenken dempen*

Dit betreft de slenken die zijn gegraven bij de Hoornse Bulten, om verzuring van het blauwgrasland tegen te gaan. Deze zorgen echter ook voor verdroging, waardoor de kwaliteit van het blauwgrasland alsnog achteruit gaat. Deze maatregel is wat betreft de slenk in Hoornsche Bulten van belang voor behoud en herstel van het habitatype op deze locatie. Het dempen van de slenk ten noordwesten van de Hoornsche Bulten kan mogelijk leiden tot uitbreiding van het blauwgrasland en vochtige heide.

3. *Diepere greppels/sloten dempen of afkoppelen*

Deze greppels/sloten dragen bij aan verdroging van de flanken bij de Hoornsche Bulten en Westerlanden. Het dempen hiervan zal in de directe omgeving leiden tot vernatting. Deze maatregelen zijn met name van belang voor behoud en herstel kwaliteit van blauwgrasland bij de Hoornsche Bulten. Bij Westerlanden kan dit leiden tot uitbreiding van het areaal aan blauwgrasland. In diverse greppels zijn hier trilveenvegetaties tot ontwikkeling gekomen. Deze zullen door het dempen deels verdwijnen. Bij verbetering van de grondwatersituatie zullen deze vegetaties elders zich weer kunnen ontwikkelen aan maaiveld.

4. *Lokaal plaggen veenbodems*

De vernatting van de veenbodems op de flanken kan leiden tot interne eutrofiering en hiermee niet tot de gewenste uitbreiding van natte schraallandvegetaties zoals blauwgraslanden. In dit kader kan het afgraven van het veen tot op de GLG op kansrijke kwelplekken bijdragen aan de gewenste ontwikkelingen.

5. *Beek verleggen naar laagste punt*

Deze maatregel kan bijdragen aan het verhogen van de uitbreiding van natte schraallanden, trilvenen en beek-begeleid bos op de westflank van het beekdal. De beek ligt hier tegen of in de dekzand rug hier en werkt drainerend op de flank hier. Dit is een alternatief op de middellange termijn voor het verondiepen van de beek (maatregel 1). Hiermee wordt dezelfde effecten gerealiseerd, maar deze maatregel draagt er mede aan bij dat de ligging van de beek landschapsecologisch beter ingepast is en er op grotere schaal overstromingsgraslanden kunnen ontstaan met meer en bredere gradiënten in de overgang naar de flanken. Het dempen van de beek zou een meest vergaand alternatief zijn. Hierdoor ontstaan kwelmoerassen en draagt dit maximaal bij aan de vernatting van het beekdal en hiermee uitbreiding van

natte schraallanden, waaronder blauwgrasland. Nadeel is dat het beekcotoop dan verdwijnt. Ook liggen er momenteel KRW doelen op de beekloop.

6. *Stuwen verwijderen*

Voor een natuurlijkere waterdynamiek in de beek en uitbreiding van het habitatype met beekvegetaties, is het gewenst om de stuwen op termijn te verwijderen. Hiermee verbeteren ook de migratiemogelijkheden voor stroomopwaarts paaiende vissen. De stuw bij de N33 kan worden verwijderd, nadat de maatregelen in het Rolderdiep zijn gerealiseerd wat betreft verhoging van de waterstanden en herprofilering van de beek. Hierdoor ontstaat er een natuurlijke stuw in de beek stroomafwaarts. De stuw bij Papenvoort kan pas worden verwijderd als de landbouwkundige functie van het bovenstrooms gebied is geëxtensiverend (zie maatregel 13).

7. *Beheer/gebruik extensiveren*

Op een aantal percelen binnen de begrenzing van het beekdal vindt nog een intensief beheer plaats. Dit speelt met name op de westflank ten zuiden van Zondagsbroek. Voor een uitbreiding van heischraal grasland dat hier lokaal al aanwezig is, is meer verschrallings-beheer en hooilandbeheer gewenst. Advies is om begrazing binnen gebied verder te extensiveren en/of kwetsbare delen te ontzien.

Maatregelen aan de rand van het beekdal

8. *Randsloten dempen/verleggen*

De randsloten langs de flanken van het gebied vangen zowel lokale kwel uit de directe omgeving als diepe regionale kwel af, en hebben een drainerend effect op het beekdal en de flanken. Het verleggen of dempen van de randsloot bij de Hoornsche Bulten zal bijdragen aan behoud en herstel van het blauwgrasland, vochtige heide en hoogveenbos hier. Aan de oostrand kan dit leiden tot uitbreiding van blauwgrasland en heischraal grasland in Westerlanden.

9. *Onderleider vanuit Koelanden afkoppelen*

Deze maatregel zal er toe leiden, dat de diepe kwel in het Zondagsbroek zal toenemen en met als gevolg een vergroting van het potentieel areaal aan blauwgrasland en heischraal grasland. Daarnaast zal dit er toe leiden dat de beek in het zuidelijk deel meer water af gaat voeren en er hierdoor tot uitbreiding van het habitatype met beekvegetaties kan leiden.

10. *Koelanden uit gebruik nemen en omvormen naar natuur (binnen NNN-begrenzing brengen)*

Deze maatregel moet in samenhang met maatregel 9 plaatsvinden, aangezien dit een voorwaarde is om de onderleider te kunnen afkoppelen. Hiermee kan tevens een uitbreiding van natuurlijk grasland worden gerealiseerd. Hier zijn bodemtypen aanwezig die vergelijkbaar zijn met die op de westflank. De berekende langjarig gemiddelde stijghoogte van het diepe grondwater varieert van 0 tot 0,8m onder maaiveld. Op basis van de recente metingen bij peilbuis ANDR002 kan deze in een natte winter nog ruim 0,5 m hoger zijn, waardoor periodiek de kwel tot in de wortelzone reikt. Het realiseren van heischraal grasland (of nat schraalland) is hier naar verwachting mogelijk. Hiervoor is het wel nodig dat de bouwvoor wordt verwijderd, dan wel de bodem wordt verschrallend en dat de detailontwatering wordt verwijderd.

11. *Greppels/rabatten in bos op oostflank Boswachterij Gieten/Borger en zuidelijk intrekgebied verwijderen*

Met deze maatregel wordt het bosgebied vernat en wordt de infiltratie en natuurlijke afstroming van water van de flanken naar het beekdal herstelt. Hiermee nemen de potenties van kwelgebonden natte graslanden, zoals blauwgrasland, trilveen en heischraal grasland toe.

12. Bos op oostflank omvormen van naald- naar loofbos of bos dunnen/verwijderen op oostflank Boswachterij Gieten/Borger en zuidelijk intrekgebied

Het omvormen van bos van naaldbos naar loofbos zal leiden tot minder verdamping, een toename van de grondwateraanvulling en daarmee een vergroting van de regionale en/of lokale kwel naar het beekdal. Het uitdunnen of verwijderen van bos zal hier in sterkere mate aan bijdragen.

Maatregelen in de bredere omgeving

13. Bemesting en ontwatering in omliggende landbouwgebieden van het intrekgebied verminderen (Grolloer Koelanden, Oosterveld, Rolderveld, Westerlanden)

Met deze maatregelen op de westflank en het zuidelijke intrekgebied wordt de natuurlijke systeemwerking van het beekdal verder hersteld. Het verhogen van waterpeilen in het intrekgebied betekent dat meer water in het gebied kan worden vastgehouden en dus meer water infiltreert naar het diepere grondwater. Het gevolg is een toename van de kweldruk in het beekdal.

Dit heeft een positieve invloed op het behoud, herstel en uitbreiding van de natte schraallanden. Het verminderen van de bemesting bijvoorbeeld in combinatie met andere gewasteelt zal verder leiden tot verbetering van de kwaliteit van het grondwater, wat de kans voor ontwikkeling van natte schraallanden verder zal vergroten. Deze maatregelen zijn essentieel voor een zo goed mogelijk herstel van het beekdalsysteem van het Andersche Diep.

5.3 Fasering van de maatregelen

Wat betreft de fasering van de maatregelen in de tijd zijn de maatregelen die gericht zijn op behoud en herstel van kwaliteit van habitattypen op de bestaande locaties prioritair. Bepaalde maatregelen zijn daarbij alleen effectief als ze in combinatie worden uitgevoerd. De maatregelen beïnvloeden elkaar echter ook, waardoor bij de uitvoering daarvan in de tijd goed moet worden gekeken naar de relatie tussen de maatregelen onderling. In tabel 5-1 is een voorzet gegeven voor de fasering van de maatregelen op basis van een combinatie van prioritering van maatregelen voor behoud en herstel van de bestaande locaties van habitattypen en de realiseerbaarheid op korte of langere termijn. Bij het uitwerken van het maatregelenplan dient bij de uitvoering op de kortere termijn rekening te worden gehouden met de effecten van de maatregelen op de langere termijn.

6 Aandachtspunten en aanbevelingen

6.1 Inleiding

Aanvullend op de inrichtingsmaatregelen in hoofdstuk 5 zijn onderstaand een aantal aandachtspunten wat betreft het natuurbeheer beschreven.

6.2 Begrazingsbeheer

De extensieve begrazing met runderen zorgt in de lage delen van het beekdal voor vertrapping van de bodem en verstoring van de vegetatie. In dit kader dient gezocht te worden of de begrazing niet verplaatst kan worden naar de drogere delen van het terrein.

6.3 Effect bever

In het gebied is recent de bever waargenomen. Deze heeft bijgedragen aan het ontstaan van natuurlijke drempels in de beek. Aangezien de beek vrij smal is, kan dit er ook toe leiden dat de beek geheel wordt afgedamd. In deze situatie zal de beek bovenstrooms het aanliggende gebied inunderen. De bever zal een relevante invloed kunnen hebben op de locatie en omvang van het inundatiegebied van de beek. Door afzetting van het voedselrijke beekslib kan hierdoor eutrofiering van de aanliggende terreinen plaatsvinden. De samenstelling van het slib is echter niet bekend voor het Andersche Diep. Er zijn geen externe slibbronnen die afwateren op de beek, behalve aanvoer van water over de stuw bij Papenvoort in beperkte mate via de onderleider vanuit de Koelanden.

De bever kan behalve op het slib ingrijpende gevolgen hebben op de hydrologie van de beek. Hier zou nader onderzoek naar moeten worden gedaan hoe hier op geanticipeerd moet worden indien het zich voordoet.

6.4 Monitoring en onderzoek

Binnen het gebied zijn maar beperkt meetgegevens van de waterstanden in de beek en waterkwaliteit voorhanden. Om meer inzicht te krijgen is het aan te bevelen om op meerdere punten deze gegevens te verzamelen door het jaar heen en over meerdere jaren binnen en direct buiten het gebied bij Papenvoort en de Koelanden. Ook is het zinvol om de kwaliteit van het slib in de beek te onderzoeken om de mogelijke effecten van de toename van inundaties beter in te kunnen schatten.

Het aantal peilbuizen in het beekdal is beperkt zeker in het meer centrale deel van het beekdal, omdat de meeste peilbuizen zich aan de randen bevinden. In dit kader is het aan te bevelen het aantal peilbuizen uit te breiden op strategische locaties.

Om een samenhangend maatregelenplan te kunnen opstellen in het kader van de realisatie van de Natura 2000-doelstelling is het aan te bevelen om het hydrologische effect van mogelijke maatregelen met het beschikbare MIPWA grondwatermodel en/of het SOBEK model te verkennen. Het MIPWA model dient hiervoor nog wel geactualiseerd te worden op basis van de uitgevoerde grondradar metingen (beekleem kartering Medusa), en gevalideerd te worden

met behulp van de in 2023 geplaatste (diepe)peilbuizen. Door het uitvoeren van scenarioberekeningen kan inzicht worden verkregen in de noodzakelijke omvang van de maatregelen om effectief te kunnen zijn. Dit geldt met name voor de maatregelen aan de rand en buiten het gebied, maar ook bijvoorbeeld de afkoppeling van de onderleider vanuit de Koelanden. Wanneer het huidige stationaire grondwatermodel wordt omgezet naar een tijdsafhankelijk model, kan ook het effect van klimaatverandering worden meegenomen. Hiervoor zijn diverse klimaatscenario's van het KNMI beschikbaar.

De veraarde veenbodem binnen het plangebied in combinatie toestromend sulfaat-, fosfaat en nitraatrijk grondwater beperkt de realisatiemogelijkheden van de kwelafhankelijke schraallandvegetaties blauwgrasland, trilveen, vochtig heischaal grasland en beekbegeleidend bos. Bodemchemisch onderzoek kan nader inzicht geven in de diepte waarop plaggen effectief kan zijn om de fosfaatvoorraad in de bovengrond te verlagen, alsmede de locatie. Hiermee kan ook beter inzicht worden verkregen in de bodemprocessen die kunnen worden verwacht bij vernatting, wat onder andere afhankelijk is van de ijzer- en sulfaatconcentraties in de wortelzone. Aanvullend hierop is het plaatsen van ondiepe peilbuizen aan te bevelen om de kwaliteit van het bodemwater te meten.

Literatuur

- BIJ12. (2023). *natuurtypen*. Opgehaald van BIJ12: <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-en-landschap/natuurtypen/>
- Everts, F. H., & De Vries, N. P. (1991). *De vegetatieontwikkeling van beekdalsystemen, een landschapsoecologische studie van enkele Drentse beekdalen*. Groningen.
- Everts, F., Grootjans, A., Schipper, P., & Bakker, J. (2022). *35 jaar beheer Drentsche Aa*. provincie Drenthe en Staatsbosbeheer.
- H2O. (2013, mei 20). *Sulfaat in veenweiden: gebiedsvreemd of gebiedseigen?* Opgehaald van H2O: <https://www.h2owaternetwerk.nl/vakartikelen/rob-hendriks-alterra-wim-twisk-hoogheemraadschap-schieland-en-krimpenerwaard-luuk-van-gerven-nioo-nederlands-instituut-voor-ecologie-joop-harmsen-alterra>
- Hoogland, F., Roelandse, A., Gonzalez, B. d., & Vos, A. d. (2019, 7 2). *Bacteriën bepalen de snelheid van veenafbraak*. Opgehaald van [h2owaternetwerk.nl](https://www.h2owaternetwerk.nl): <https://www.h2owaternetwerk.nl/vakartikelen/bacterien-bepalen-de-snelheid-van-veenafbraak>
- ILO. (sd). *Cobalt*. Opgehaald van International Chemical Safety Cards (ICSCs): https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_lang=en&p_card_id=0782&p_version=2
- ILO. (sd). *Propoxur*. Opgehaald van International Chemical Safety Cards (ICSCs): https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_lang=en&p_card_id=0191
- ILO. (sd). *Silver*. Opgehaald van International Chemical Safety Cards (ICSCs): https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_lang=en&p_card_id=0810&p_version=2
- Kennisnetwerk Ontwikkeling en Beheer Natuurkwaliteit. (2021). *Grip op Beekslib*. Opgehaald van STOWA: <https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PROJECTEN/Projecten%20Kennisimpuls%20Waterkwaliteit/Projectresultaten/Ecologie/OBN-rapport%20Grip%20op%20beekslib%2C%20De%20sturende%20rol%20van%20beeksediment.pdf>
- Lamers, L., Lucassen, E., Tomassen, H., Smolders, A., & Roelofs, J. (sd). 'Verpitruising' bij natuur- ontwikkeling: voorkomen is beter dan genezen. *De Levende Natuur - jaargang 110 - nummer 1*, p. 44.
- Loeb, R., Smolders, F., B-WARE), M. P., Arts, G., Verdonschot, R., & Research), (. E. (sd). *Grip op beekslib: hoe meer aandacht voor slib de KRW-doelen dichterbij kan brengen*. Wageningen.
- Natura 2000. (2008). *Beken en rivieren met waterplanten*. Natura 2000.
- P.F.M. Verdonschot en R. Loeb. (2008). *Effecten van grondwatertoevoer op oppervlaktewaterkwaliteit*. Wageningen: Alterra.
- RIVM. (2014). *Sulfaat in grondwater en oppervlaktewater in Nederland Overzicht van meetresultaten van nationale meetnetten*. RIVM. Opgehaald van <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2014-0120.pdf>
- Waterschap Hunze en Aa's. (2020, november). *Drentsche Aa KRW achtergronddocument 2022 2027*. Opgehaald van [hunzeenaas.nl](https://www.hunzeenaas.nl):

<https://www.hunzeenaas.nl/app/uploads/2021/03/Drentsche-Aa-KRW-achtergronddocument-2022-2027.pdf>

Everts, F.H., M. Jongman, D.P. Pranger, M.E. Tolman & N.P.J. de Vries (2017).

Vegetatie- en plantensoortenkartering Drentsche Aa 2015-2016. EGG-Consult. Particulier Natuurbeheer Nederland (2018).

SNL Natuurmonitoring (2016) Andersche diep, familie Ubels.

ATKB/Buro Bakker (2021); Quicksan en vegetatiekartering van enkele terreinen binnen N2000 Drentsche Aa. Rapport P20067, Assen.

Sweco (2021). Drentse Aa SkyTEM-lagenmodel. Verwerken SkyTEM-data in MIPWA v4 lagenmodel Drentse Aa. Datum 06-07-2021. Status Definitief. Referentienummer NL21-648800269640.

Sweco (2023). Geohydrologische systeemverkenning Rolder en Andersche Diep. Status Definitief. Referentienummer 378416

RHDHV (2018). Gebiedsdossier drinkwaterwinning Gasselte.

Natura 2000-beheerplan

Provincie Drenthe, 2017. Inrichtingsvisie beekdal Dr Aa.

Grondradar

B-Ware (2023). Bodem- en hydrochemisch onderzoek natuurpotenties Eexterveld.

7 Begrippenlijst

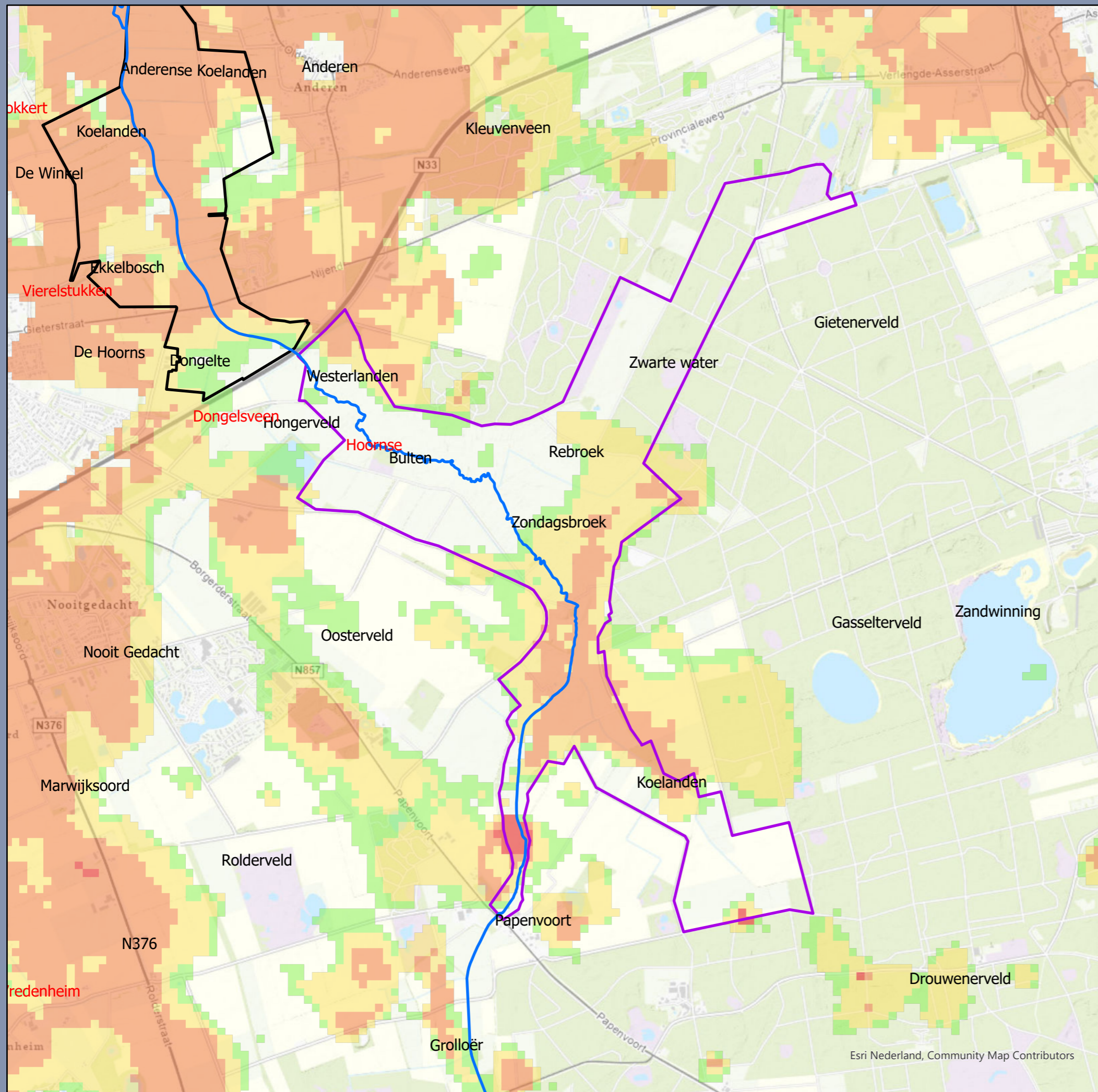
Saprobie	Als een water in zo ernstige mate verontreinigd wordt, dat zuurstofgebrek op gaat treden en anaerobe processen zich af gaan spelen, spreekt men van polysaprob water of polysaprobe zone. Door verdunning met zuurstofrijker water, zoals bij stromend water meestal het geval is, wordt de kwaliteit van het water langzaam weer iets beter, het mineralisatieproces is op gang gekomen en de zelfreinigingscapaciteit van het water zal geleidelijk de invloed van de vervuiling doen verminderen. De eerste fase na die van de polysaprobie wordt a-mesosaprob genoemd, de volgende fase, waarin het mineralisatieproces beëindigd wordt, is de b-mesosaprobe zone. Uiteindelijk is het resultaat van de hiervoor besproken processen schoon water, dat rijk is aan mineralen. Deze zone wordt de oligosaprobe zone genoemd. In iedere zone horen een aantal planten en dieren thuis. Met behulp van dit saprobiënsysteem hebben we derhalve een maatstaf bij de hand om de verontreinigingsgraad van het water te bepalen. Dit systeem is opgesteld en geleidelijk vervolmaakt in Duitsland (Kolkwitz & Marsson 1908 & 1909, Kolkwitz, 1950), terwijl ook andere systemen gemaakt zijn (o.a. Sladacek, 1963).
Aerob	Invloed van zuurstof.
Anaerob	Geen invloed van zuurstof.

Bijlage 1 Klimaatscenario's KNMI 2023

Seizoen	Variabele	Indicator	Klimatologie 1991-2020	2033 L	2050 Ld	2050 Ln	2050 Hd	2050 Hn
Wereldwijde temperatuurstijging ten opzichte van 1991-2020				0,6°C	0,8°C	0,8°C	1,5°C	1,5°C
Wereldwijde temperatuurstijging ten opzichte van 1850-1900				1,5°C	1,7°C	1,7°C	2,4°C	2,4°C
Jaar	Temperatuur	gemiddelde	10,5°C	+0,7°C	+0,9°C	+0,9°C	+1,6°C	+1,5°C
	Neerslag	gemiddelde hoeveelheid	851 mm	+2%	0%	+3%	-2%	+3%
		10-daagse neerslagsom die eens in de 10 jaar wordt overschreden	127 mm ³	+2%	+3%	+3%	0%	+4%
	Verdamping	potentiele verdamping (Makkink)	603 mm	+5%	+7%	+6%	+9%	+6%

Hd-klimaatscenario Hoge CO₂-uitstoot (SSP5-8.5), verdrogend
Hn-klimaatscenario Hoge CO₂-uitstoot (SSP5-8.5), vernattend
Ld-klimaatscenario Lage CO₂-uitstoot (SSP1-2.6), verdrogend
Ln-klimaatscenario Lage CO₂-uitstoot (SSP1-2.6), vernattend

Bijlage 2 Peelo terugvalzandweerstand



Legenda

- beekloop 20jan 2009
- Projectgrens Rolderdiep
- Projectgrens Andersche Diep

Weerstand Peelo terugvalzanden (d)

- 0 - 1
- 1 - 50
- 50 - 100
- 100 - 500
- 500 - 1.000
- 1.000 - 2.000
- 2.000 - 24.037

Terugvalzanden weerstand LESA Andersche Diep

Opdrachtgever: Prolander
Projectnummer: 51014973

Status: Definitief
Datum: 25-11-2023
Schaal: 1:25:000
Formaat: A3

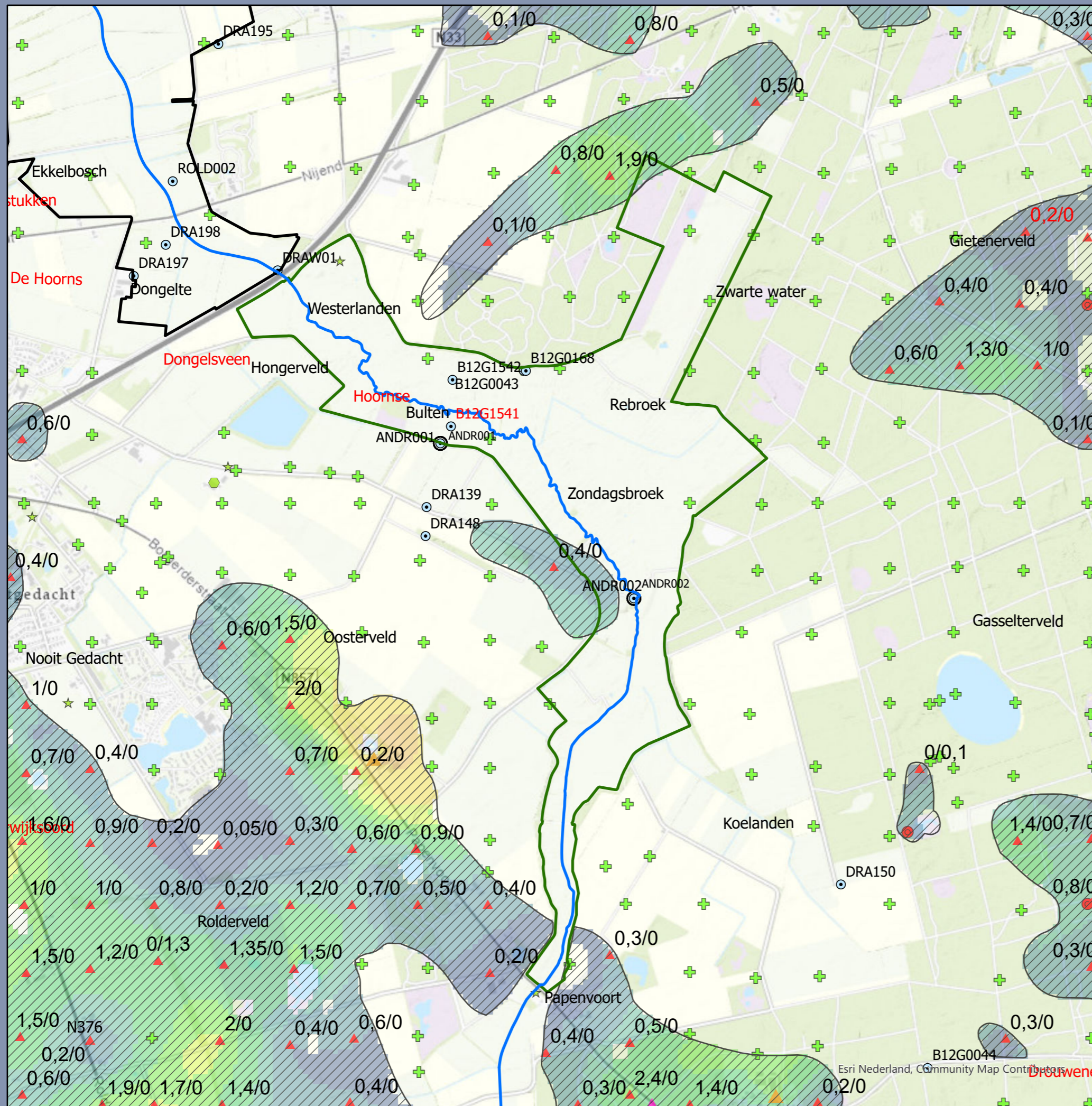
Getekend: Sandra Schunselaar- Gecontroleerd:

0 200 400 600
meter



Esri Nederland, Community Map Contributors

Bijlage 3 keileem TNO 2013



Legenda

- beekloop 20jan 2009
- Projectgrens Rolderdiep
- Begrenzing N2000 gebied_V
- GWmeetnet_DrentscheAa_diep
- ⊙ GWmeetnet_DrentscheAa

Keileem_kaat

- ▨ Keileemverbreiding
- ▲ A1 - Selectieset DGM-REGIS-keileem aanwezig
- ▲ B1 - Handboringen RGD_keileem aanwezig
- ▲ C1 - Andere boringen met stratigrafie-keileem aanwezig
- W1 - Altterraboringen met geocodes-keileem aanwezig
- ★ A3 - Selectieset DGM-REGIS_keileem ontbreekt
- + B3 - Handboringen RGD_keileem ontbreekt
- C3 - Andere boringen met stratigrafie
- ⊙ W3 - Altterraboringen met geocodes
- + X3 - Extra gegevens
- ▶ D1_GeenDRGIstrat_lithogenese_geen_keileem
- D5_afwezig
- D6_afwezig

keileem

weerstand in dagen

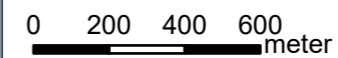
- 5 - 10
- 11 - 50
- 51 - 100
- 101 - 200
- 201 - 300
- 301 - 500
- 501 - 1.000
- 1.001 - 5.000
- 5.001 - 25.000
- 25.001 - 95.145

Keileem verbreiding en weerstand LESA Andersche Diep

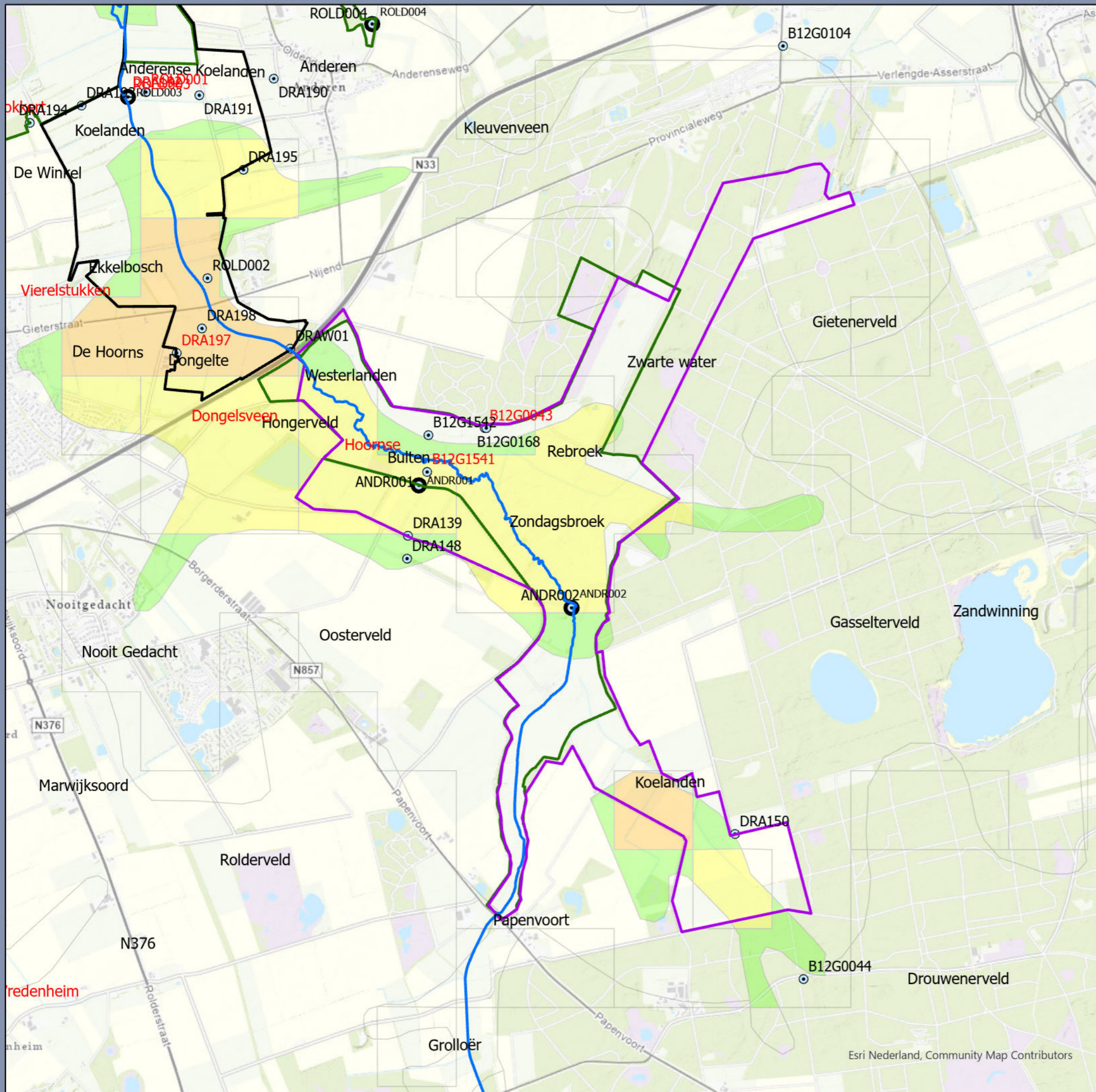
Opdrachtgever: Prolander
Projectnummer: 51014973

Status: Definitief
Datum: 26-11-2023
Schaal: 1:20:000
Formaat: A3

Getekend: Sandra Schunselaar- Gecontroleerd:



Bijlage 4 Beekleem kartering



Legenda

- beekloop 20jan 2009
- Projectgrens Rolderdiep
- Projectgrens Andersche Diep
- Begrenzing N2000 gebied_V
- GWmeetnet_DrentscheAa_diep
- GWmeetnet_DrentscheAa

Beekleem RGD 1985 (provincie Drenthe)

dikte (m)

- 0,0
- 0,1 - 0,5
- 0,6 - 1,0
- 1,1 - 2,0
- 2,1 - 4,0

Beekleem (dikte) LESA Andersche Diep

Opdrachtgever: Prolander
Projectnummer: 51014973

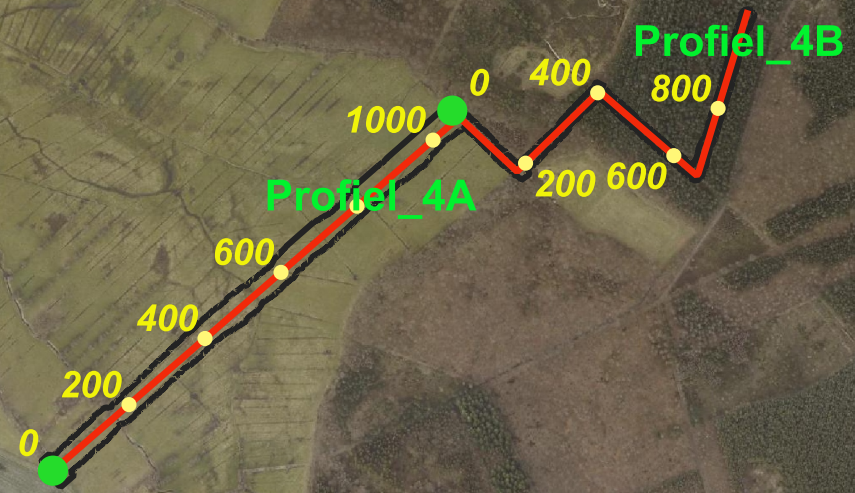
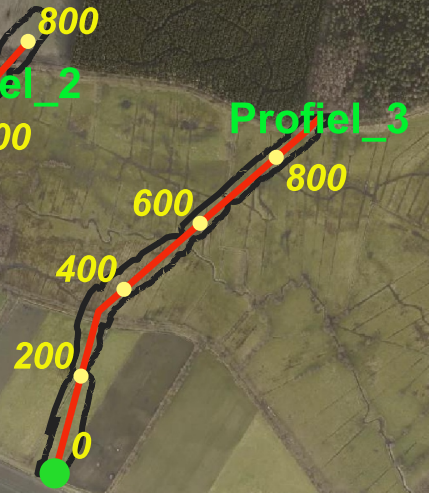
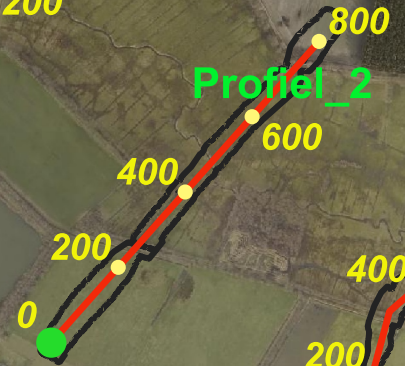
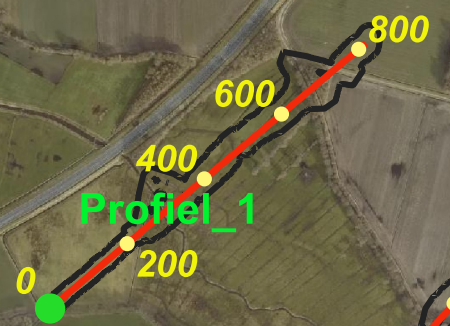
Status: Definitief
Datum: 25-11-2023
Schaal: 1:25:000
Formaat: A3

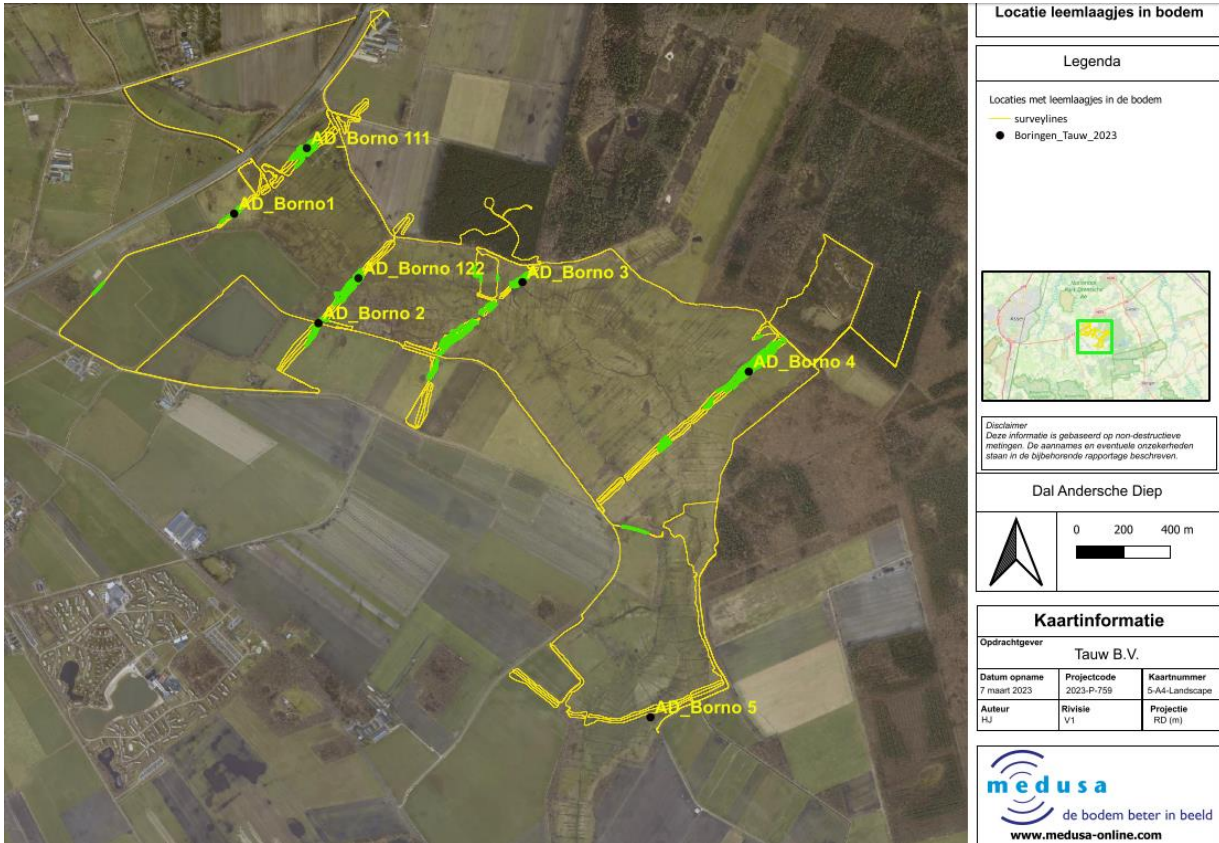
Getekend: Sandra Schunselaar- Gecontroleerd:

0 200 400 600
meter



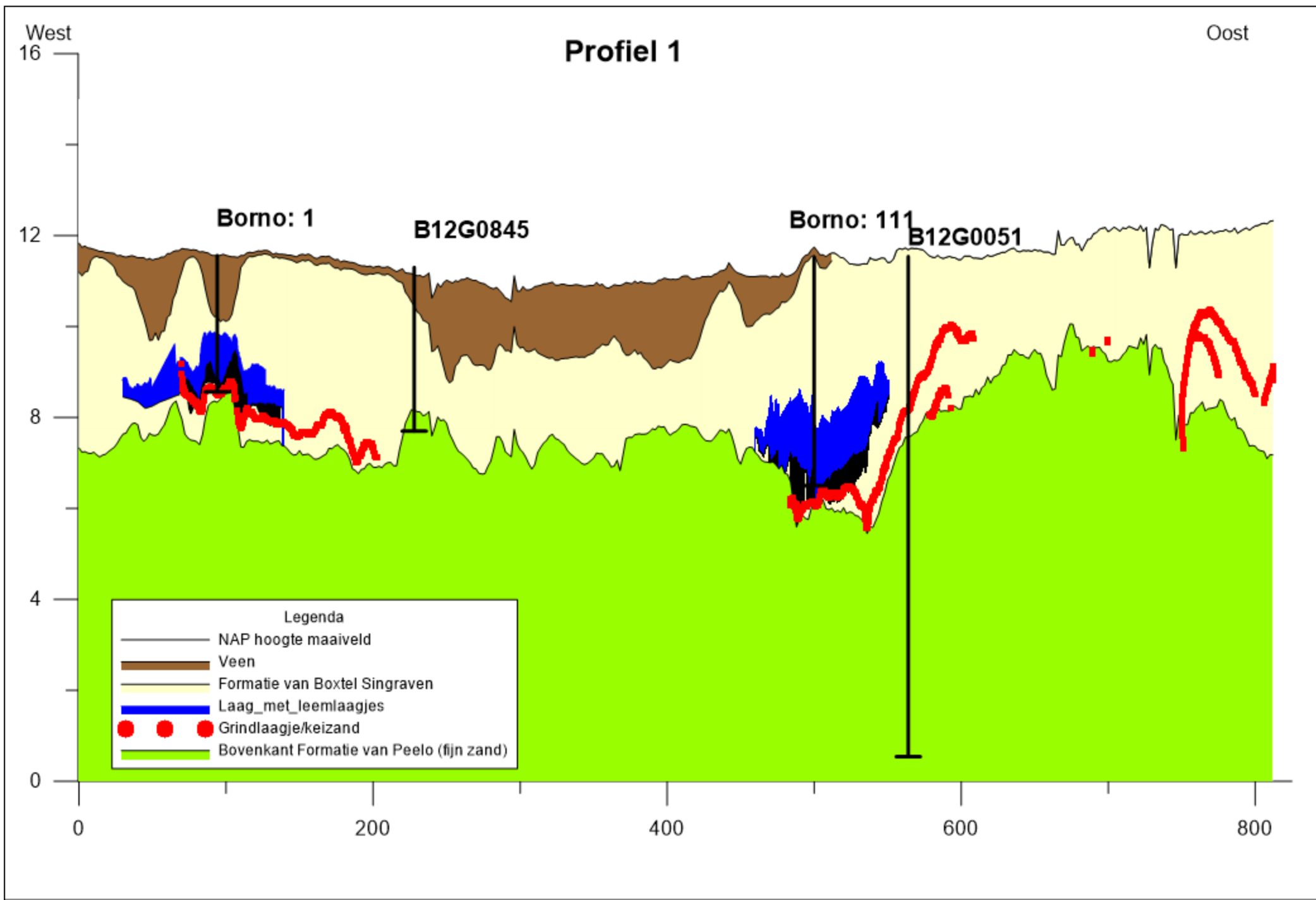
Ligging profielen

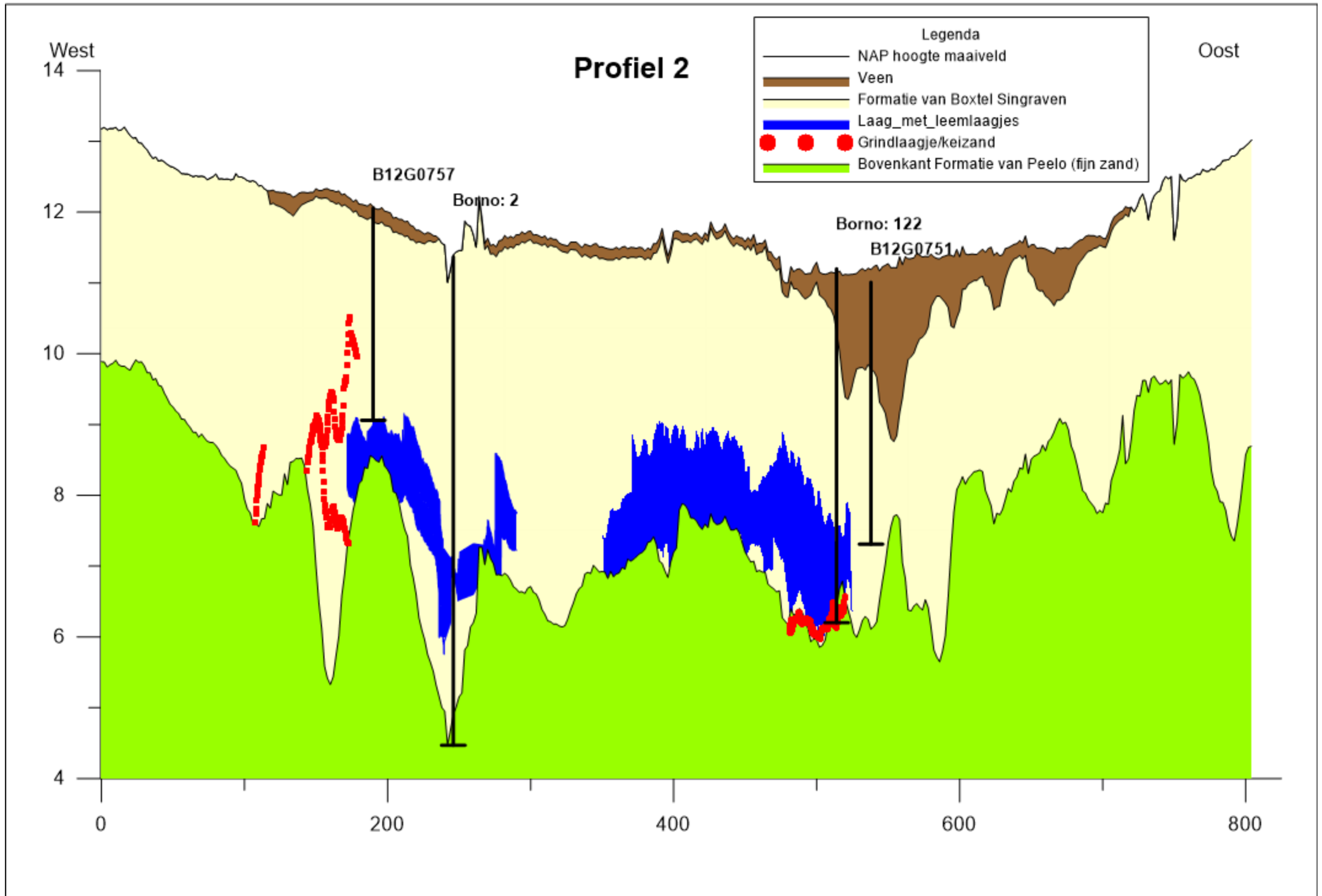


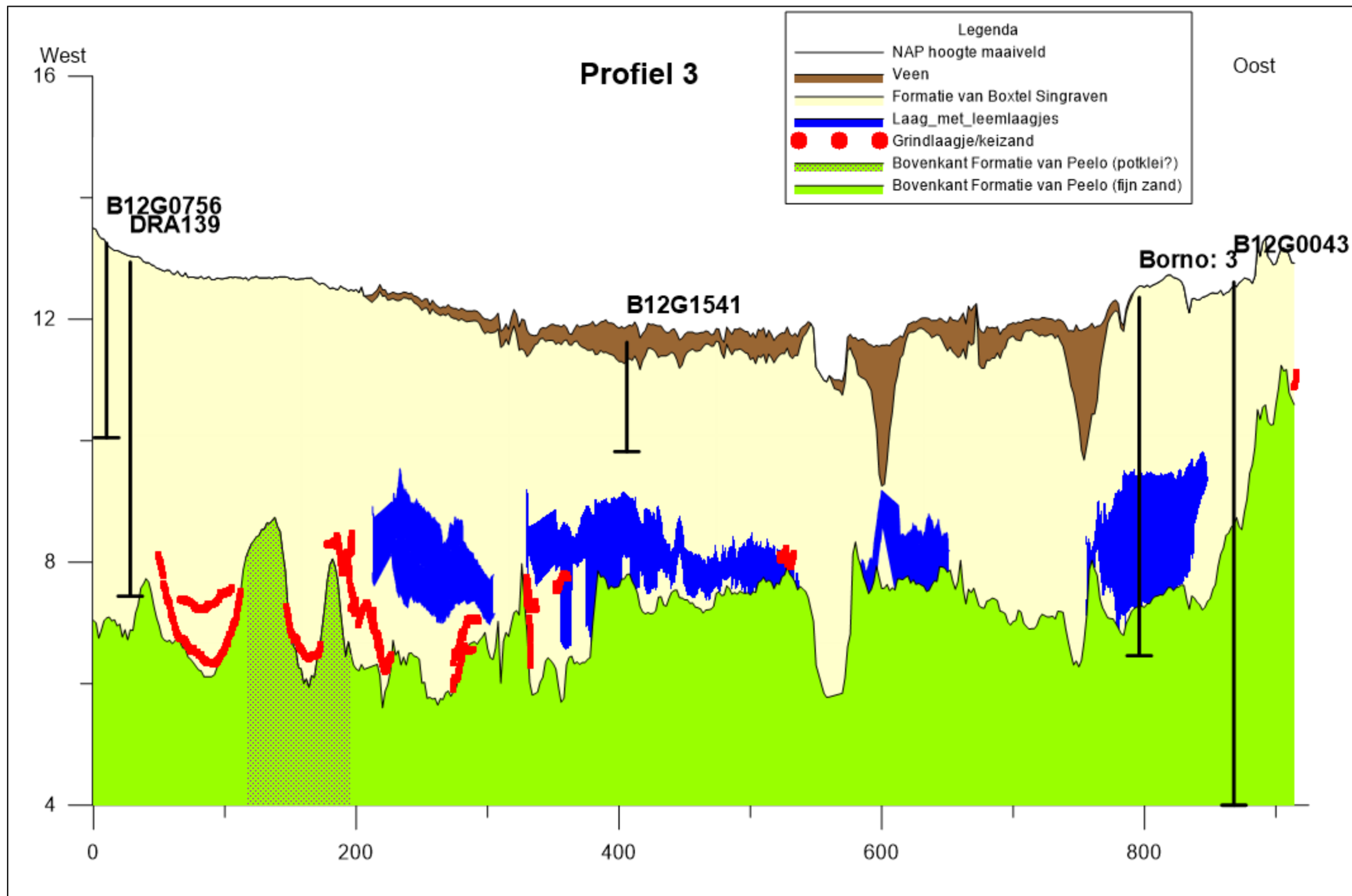


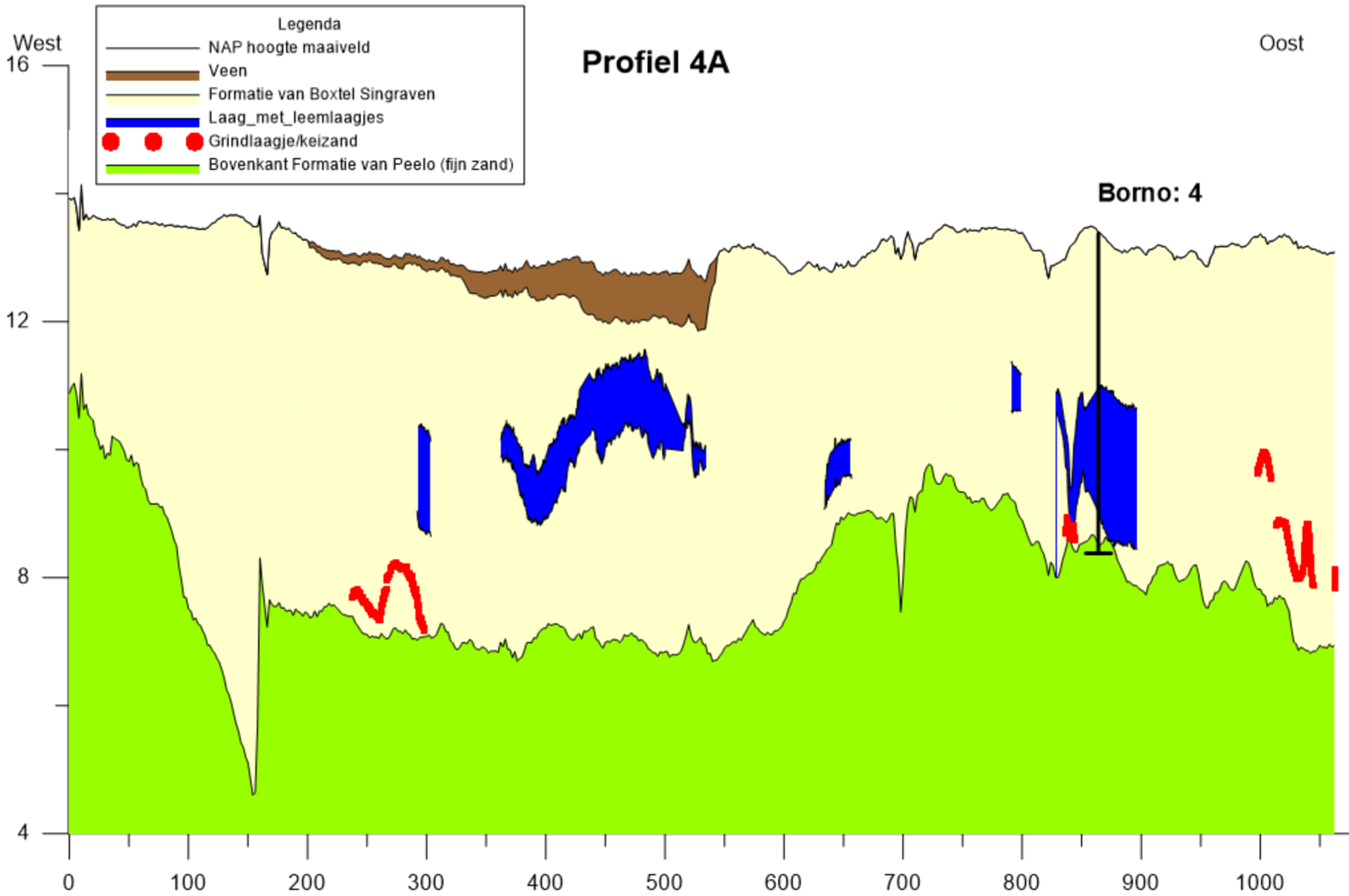
Beekleemvoorkomen volgens Medusa (groen) langs de gemeten grondradarlijnen (geel)

Profiel 1





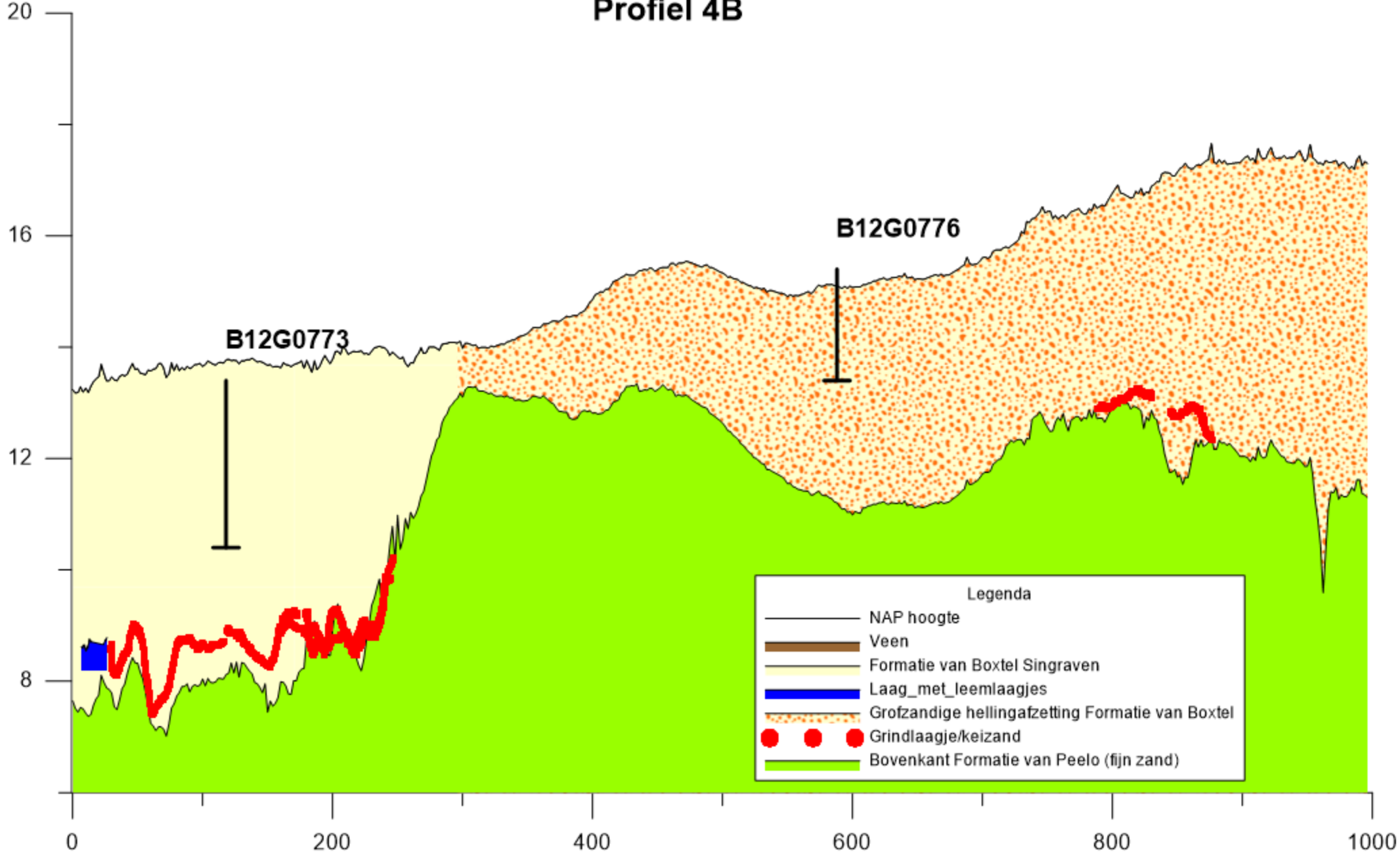


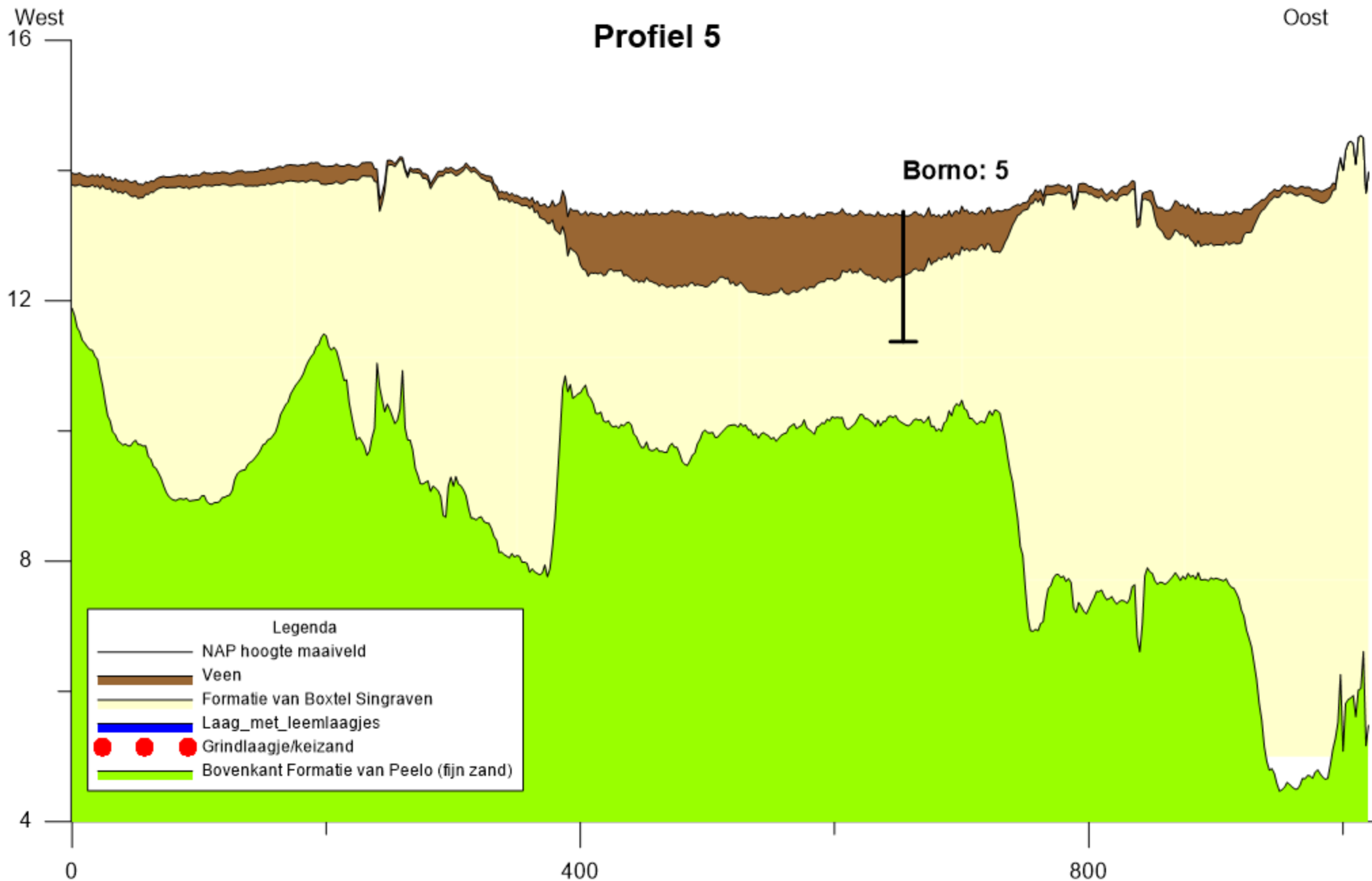


West

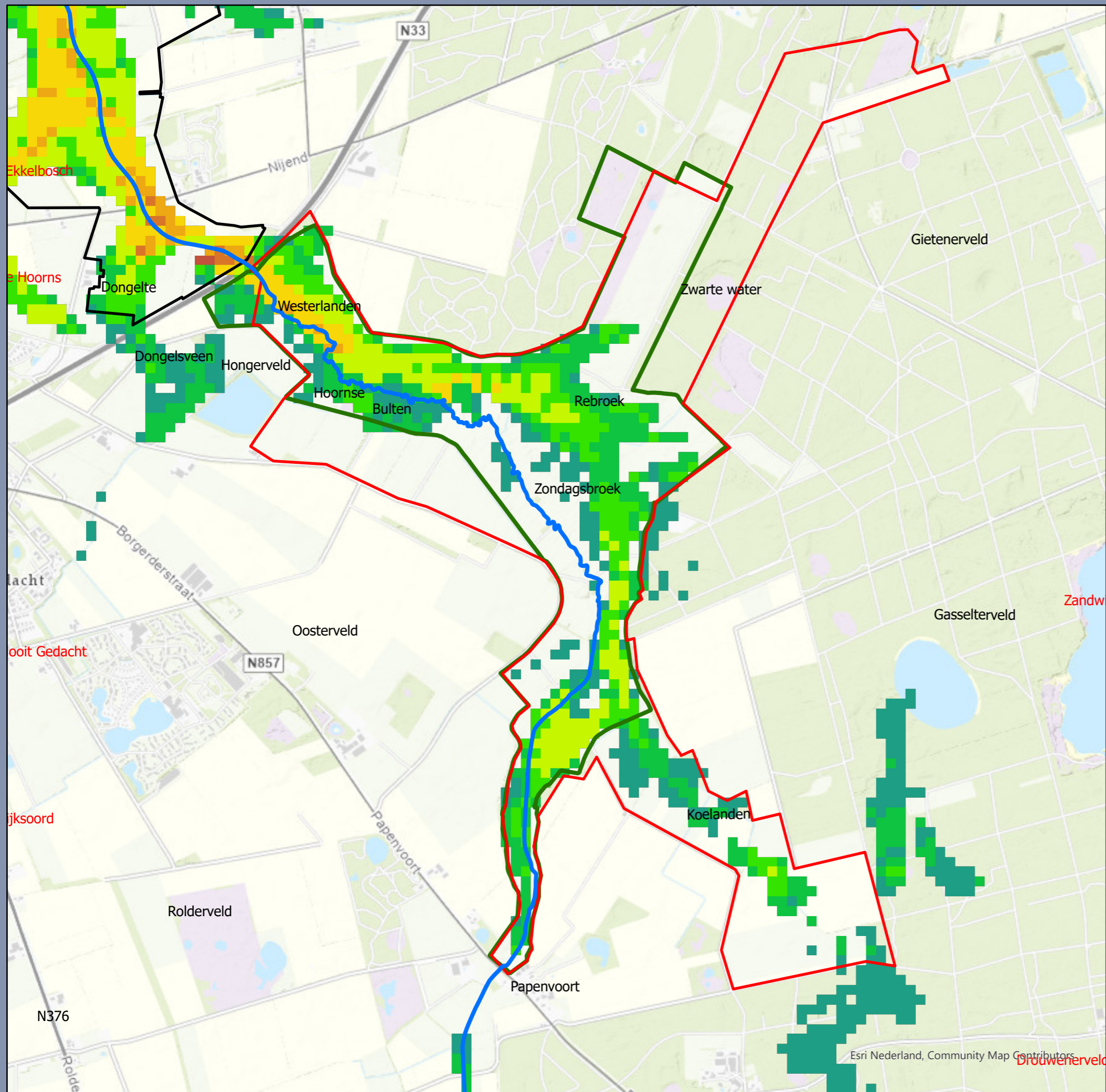
Profiel 4B

Oost





Bijlage 5 Veenkaart Alterra (2014)



Legenda

- beekloop 20jan 2009
- Projectgrens Rolderdiep
- Projectgrens Andersche Diep
- Begrenzing N2000 gebied_V

VEENDIKTE2014_Alterra dikte (meters)

- 9,99
- 9,98 - 0
- 0,01 - 0,25
- 0,26 - 0,5
- 0,51 - 0,75
- 0,76 - 1
- 1,01 - 1,25
- 1,26 - 1,5
- 1,51 - 2
- 2,01 - 4,62

Veendikte (Alterra 2014) LESA Rolderdiep

Opdrachtgever: Prolander
Projectnummer: 51014973

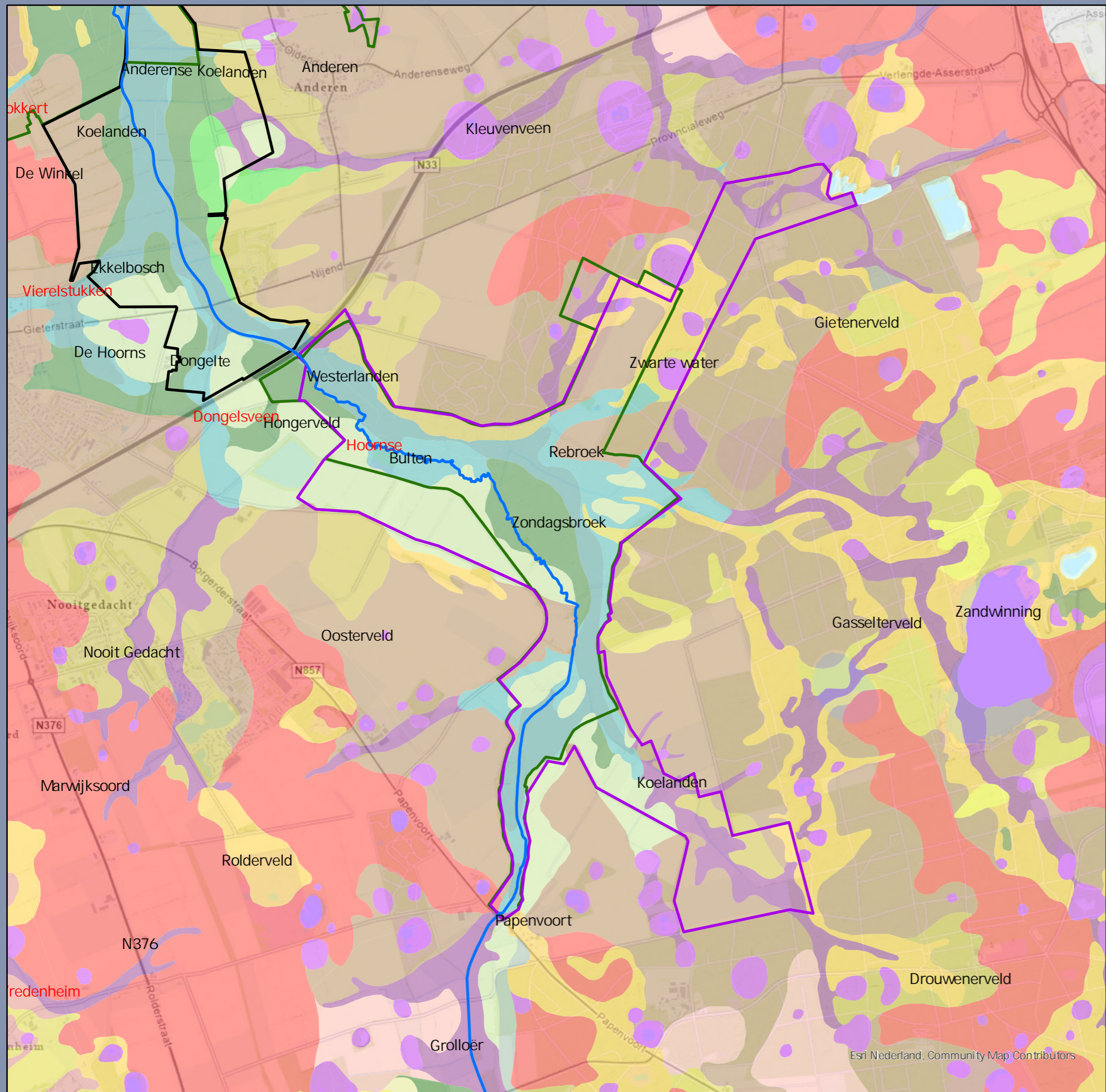
Status: Definitief
Datum: 15-11-2023
Schaal: 1:20.000
Formaat: A3

Getekend: Inge Benschop- Gecontroleerd:

0 200 400 600
meter



Bijlage 6 Geomorfologische kaart



Legenda

- beekloop 20jan 2009
- Projectgrens Rolderdiep
- Projectgrens Andersche Diep
- Begrenzing N2000 gebied_V
- M E N S**
- Bebouwing
- Antropogeen
- B E K E N**
- Dalvormige laagte met veen
- Dalvormige laagte zonder veen
- Beekdal met veen
- Beekdal zonder veen
- Overstromingsvlakte met veen
- Overstromingsvlakte zonder veen
- Beekdalglooiing
- W I N D - dekzanden**
- Dekzandvlakte
- Dekzandrug
- Dekzandwieling
- Dekzandlaagte
- W I N D - stuifzanden**
- Stuifzandvlakte
- Stuifduin
- Stuifzandwieling
- Uitgestoven laagte
- G L A C I A L - grondmorene**
- Grondmorenerug gevormd door landijsstromen
- Gestuwde grondmorene
- Grondmorenerug of plateau
- Grondmorenewieling
- Grondmorenewielakte
- S M E L T W A T E R**
- Smeltwaterdal
- Smeltwaterglooiing
- Smeltwaterrestrug of plateau
- Ronde tot ovale laagte (inclusief pingoraine)
- Daluitspoelingswaaier
- Geïsoleerde smeltwaterheuveld
- Vlakte van smeltwaterafzettingen al dan niet bedekt met dekzand
- Vlakte van smeltwaterafzettingen met gedeformeerde veenbodem
- Z E E**
- Vlakte van getijdeafzettingen
- Getijdegeulen
- V E E N**
- Hoogveenrest
- Veenvlakte
- W A T E R**
- Water

Geomorfologische kaart LESA Andersche Diep

Opdrachtgever: Prolander
Projectnummer: 51014973

Status: Definitief
Datum: 25-11-2023
Schaal: 1:25:000
Formaat: A3

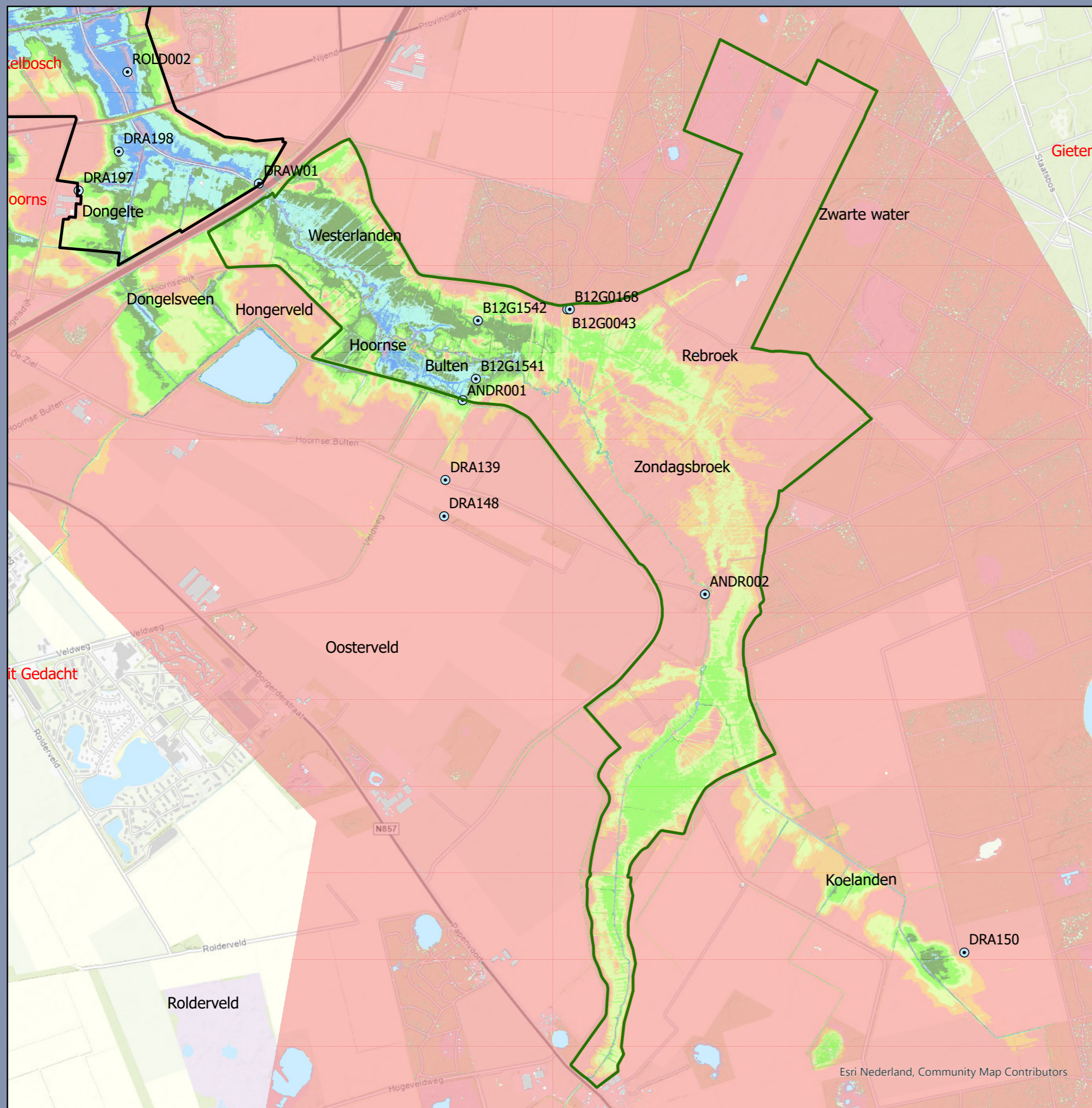
Getekend: Sandra Schunselaar- Gecontroleerd:

0 200 400 600
meter



Bijlage 7 Peilbuizen metadata

Name	FilterNo	Name_Filte	StartDateT	XCoordinat	YCoordinat	SurfaceLev_mNAP	WellTopLev_mNAP	FilterTopL_mNAP	FilterBott_NAP	WellBottom_NAP	FilterBott_MV	Filterstelling
B12G0168	1	B12G0168001	16-11-2015	243190	555670	12,80	13,41	10,05	9,05	9,05	3,75	freatisch zand
B12G0043	1	B12G0043001	16-11-2015	243180	555670	12,85	13,46	3,23	2,23	2,23	10,62	freatisch zand?
B12G0043	2	B12G0043002	16-11-2015	243180	555670	12,85	13,43	-60,77	-61,77	-61,77	74,62	Onder Pez
B12G0044	1	B12G0044001	22-4-2021	245200	552180	16,48	16,92	10,33	9,33	9,33	7,15	freatisch zand
B12G0044	2	B12G0044002	22-4-2021	245200	552180	16,48	16,88	-22,69	-23,69	-23,69	40,17	onderin Pez? (grof zand)
B12G1541	1	B12G1541001	16-11-2015	242815	555392	11,99	12,54	10,37	10,17	10,17	1,82	onder veen
B12G1542	1	B12G1542001	23-2-2021	242823	555625	11,70	12,29	10,52	10,32	10,32	1,38	onder veen
DRA139	1	DRA139001	13-4-2021	242693	554988	13,34	13,93	9,25	8,25	8,25	5,09	onder oerlaag
DRA148	1	DRA148001	13-4-2021	242688	554843	14,55	15,14	10,53	9,53	9,53	5,02	freatisch zand
DRA150	1	DRA150001	13-4-2021	244766	553099	14,40	14,96	11,45	10,45	10,45	3,95	freatisch zand
DRAW01	1	DRAW01001	17-3-2021	241948	556173	10,88	10,64	10,64	9,27	9,27	1,61	onderkant veen?
12D-2073	1	12D-2073001	28-9-2020	241965	552714	17,30	17,89	2,00	1,00	0,00	16,30	in Pez
12D-2073	2	12D-2073002	28-9-2020	241965	552714	17,30	17,83	-41,00	-43,00	0,00	60,30	Onder Pez
ANDR001	1	ANDR001_001	18-10-2023	242762	555307	11,93	12,59	10,95	9,95	9,95	1,98	freatisch zand
ANDR001	2	ANDR001_002	7-7-2023	242762	555307	11,93	12,59	7,99	6,99	6,99	4,94	bovenin PEz
ANDR001	3	ANDR001_003	7-7-2023	242762	555307	11,93	12,57	4,57	3,57	3,57	8,36	in Pez
ANDR001	4	ANDR001_004	7-7-2023	242762	555307	11,93	12,55	-0,45	-1,45	-1,45	13,38	in Pez (grindig)
ANDR001	5	ANDR001_005	7-7-2023	242762	555307	11,93	12,52	-16,48	-18,48	-18,48	30,41	onder Pez (siltig)
ANDR002	1	ANDR002_001	7-7-2023	243730	554531	14,04	14,77	10,09	9,09	9,09	4,95	onder siltig zand
ANDR002	2	ANDR002_002	7-7-2023	243730	554531	14,04	14,75	-1,25	-2,25	-2,25	16,29	onder zandige leem
ANDR002	3	ANDR002_003	7-7-2023	243730	554531	14,04	14,72	-7,28	-8,28	-8,28	22,32	in Pez (siltig)
ANDR002	4	ANDR002_004	7-7-2023	243730	554531	14,04	14,70	-16,30	-17,30	-17,30	31,34	in Pez (siltig)
ANDR002	5	ANDR002_005	7-7-2023	243730	554531	14,04	14,70	-22,55	-24,55	-24,55	38,59	in Pez (Siltig)



Legenda

- Projectgrens Rolderdiep
- ▭ Begrenzing N2000 gebied_V
- GWmeetnet_DrentscheAa

headL8_mv

- >0,6m +mv
- 0,6 tot 0,4
- 0,4 tot 0,2
- 0,2 tot 0,0
- 0,0 tot -0,2
- -0,2 tot -0,4
- -0,4 tot -0,6
- -0,6 tot -0,8
- >0,8m - mv

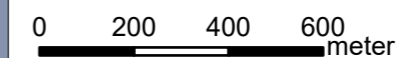
Langjarig gemiddelde stijghoogte t.o.v. maaiveld LESA Andersche Diep

Opdrachtgever: Prolander
Projectnummer: 51014973

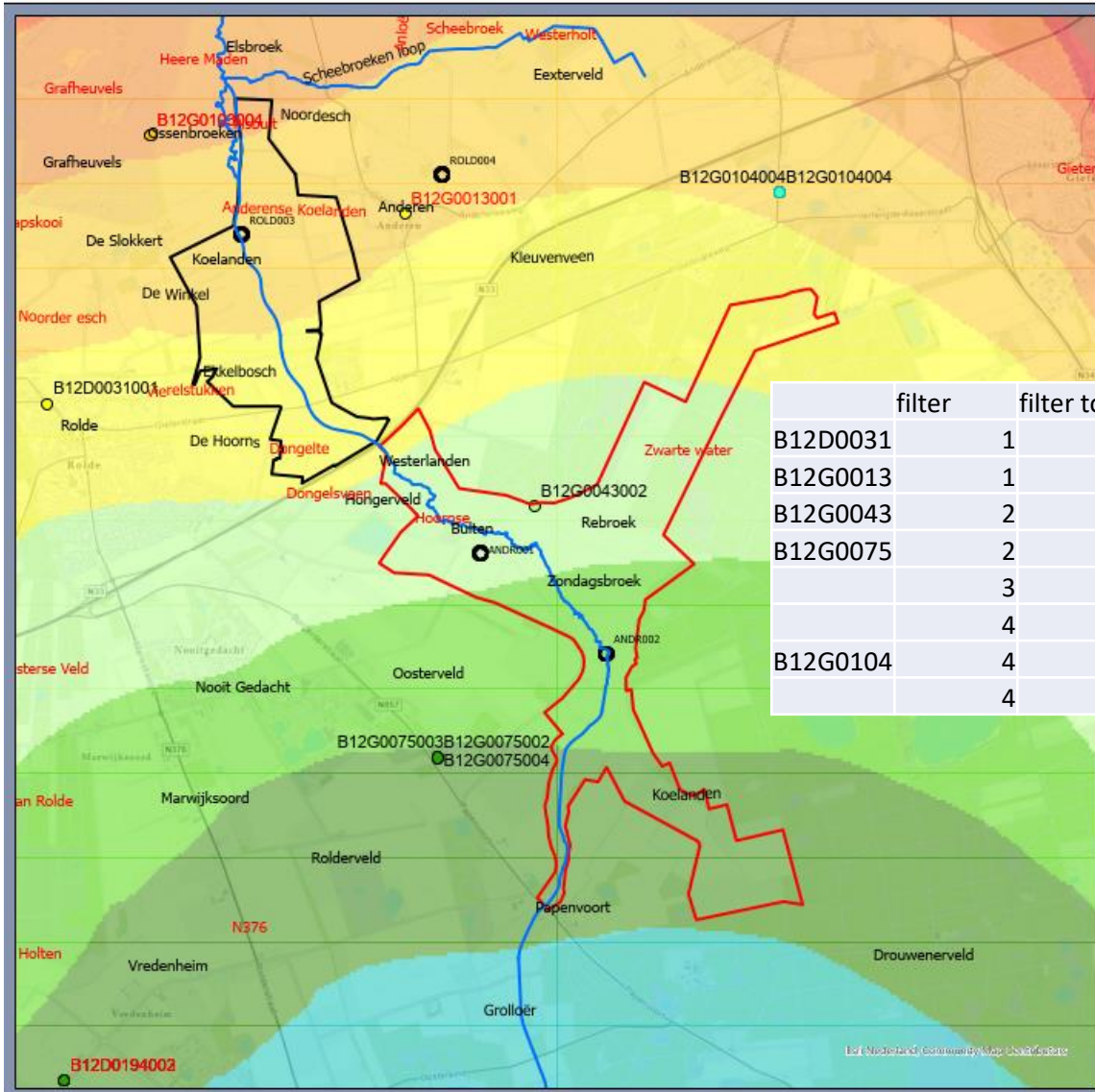


Status: Definitief
Datum: 26-1-2024
Schaal: 1:16.000
Formaat: A3

Getekend: Inge Benschop - Gecontroleerd: Sandra Schunselaar

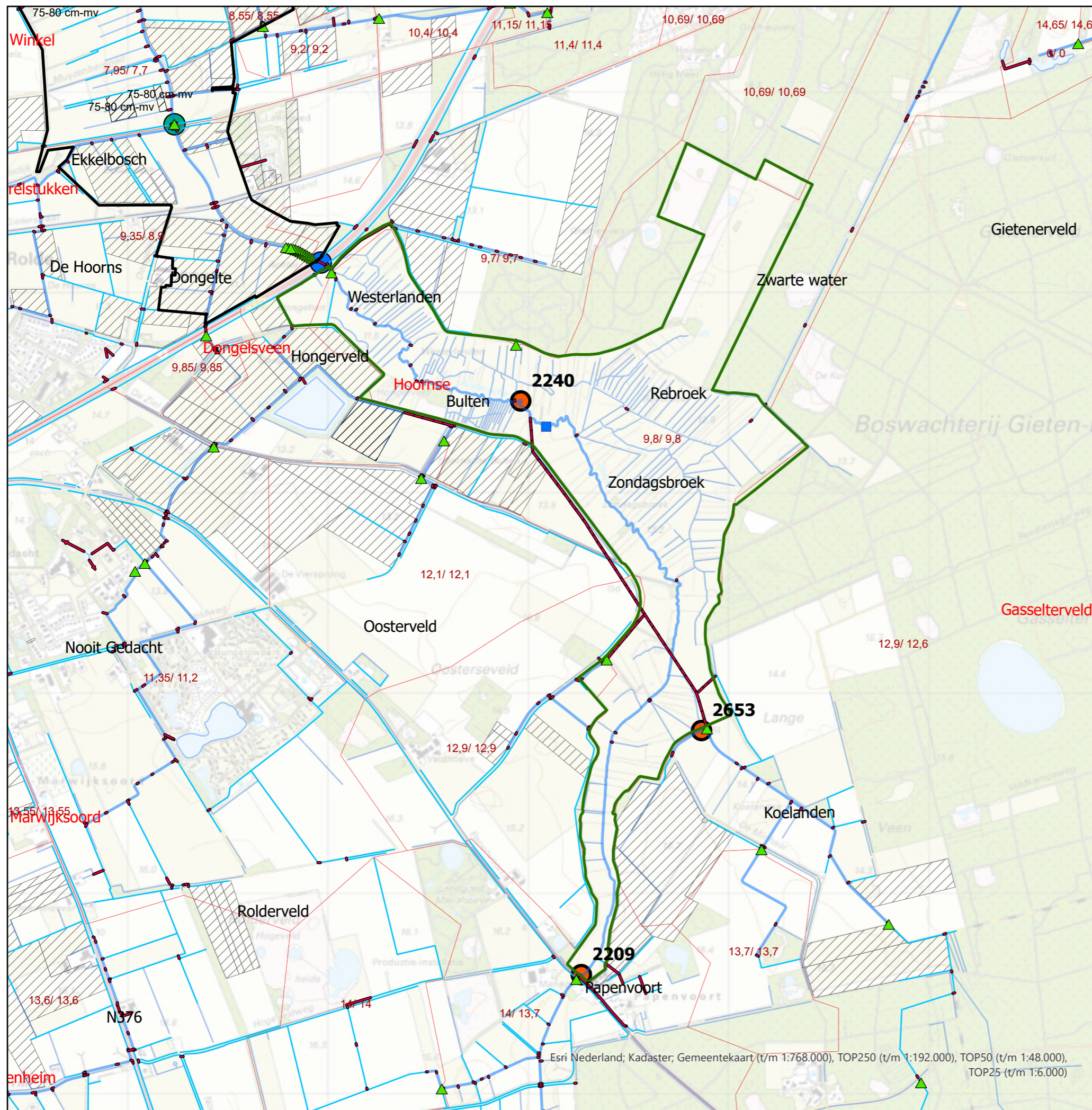


Esri Nederland, Community Map Contributors



	filter	filter top [m NAP]	filter bot [m NAP]	AHN [m NAP]	GHG [m NAP]	GLG [m NAP]	GVG [m NAP]	MIPWA L	
	B12D0031	1	-41,32	-59,58	16,22	10,88	10,14	10,76	9
	B12G0013	1	-42,41	-71,91	12,6	10,34	9,76	10,23	9
	B12G0043	2	-60,77	-61,77	12,55	12	11,38	11,87	9
	B12G0075	2	-50,75	-52,75	15,96	13,43	12,7	13,29	9
		3	-102,75	-104,75		13,39	12,69	13,3	11
		4	-164,75	166,75		13,49	12,76	13,33	13
	B12G0104	4	-31,9	-33,9	16,29	10,42	9,78	10,24	8
		4	-31,9	-33,9		10,42	9,78	10,24	9

Bijlage 8 Watersystemkaarten



Legend

- Toponiemen_BP_N2000D
- Projectgrens Rolderdiep
- ▭ Begrenzing N2000 gebied_V
- ▲ Stuw
- Duiker/ Onderleider
- Hoofdwatergang
- Schouwsloot
- Overige_sloten
- Voorde
- ▭ Peilgebied (ZP/WP)
- Meetpunten oppervlaktewater kwaliteit
- Waterstand OudeSpoorbrug
- N33 waterstandmeetpunt
- ▨ drainage_westzijde_niet aangemeld N2000
- ▨ Drainage N2000 Externe werking (2016)

Oppervlaktewater systeemkaart LESA Andersche Diep

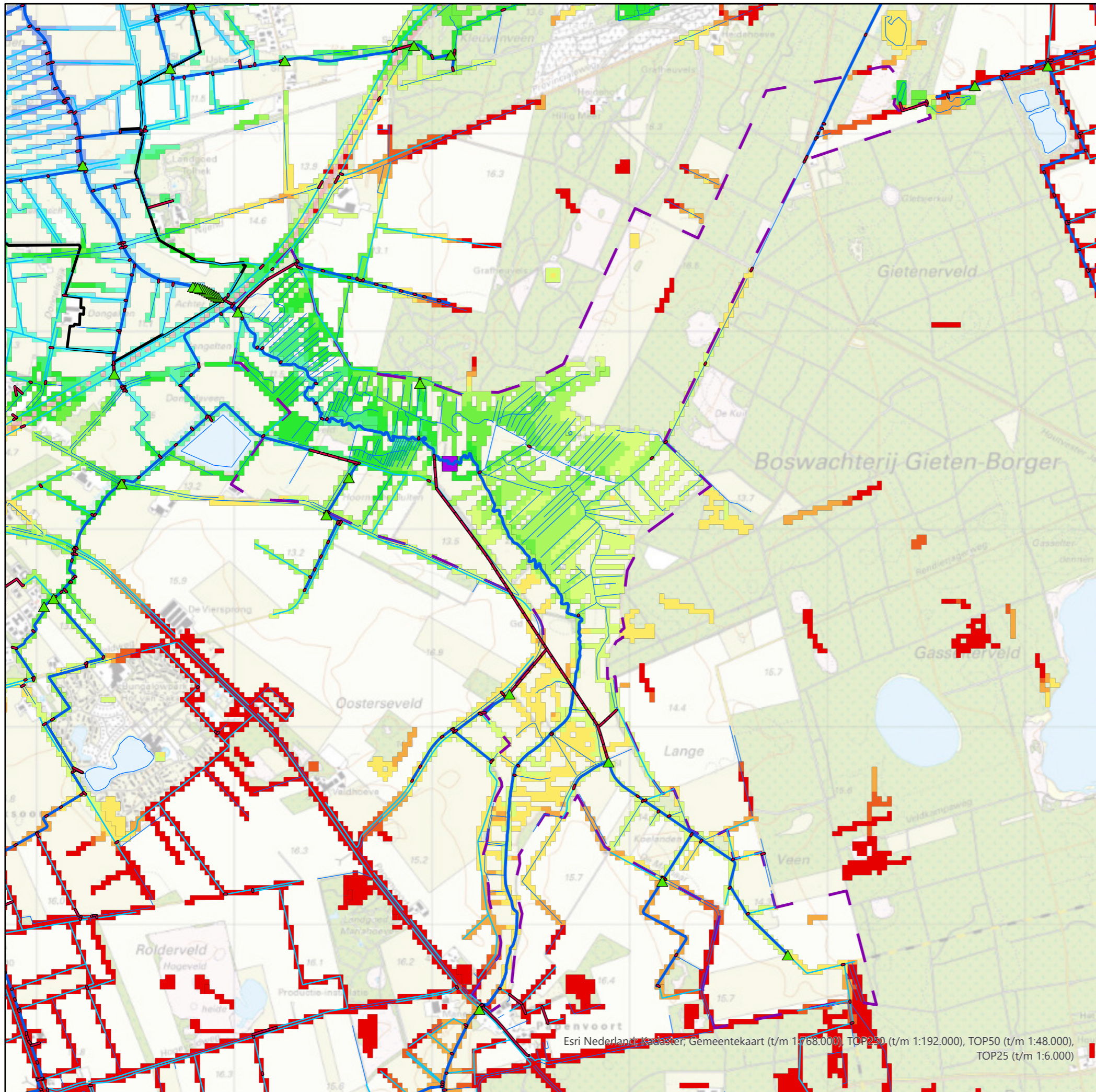
Opdrachtgever: Prolander
Projectnummer: 51014973

Status: Definitief
Datum: 2-2-2024
Schaal: 1:20.000
Formaat: A3

Getekend: Inge Benschop - Gecontroleerd: Sandra Schunselaar

0 200 400 600
meter





Legenda

- ▲ Stuw
- Duiker
- Hoofdwatgang
- Schouwsloot
- Overige sloten
- Voorde
- beekloop 20jan 2009
- Projectgrens Rolderdiep
- Projectgrens Andersche Diep

PEIL_LEGGER_2021

Gemiddeld peil m NAP

- -4,026 - 6,5
- 6,50 - 7,0
- 7,0 - 7,5
- 7,50 - 8,0
- 8,0 - 8,5
- 8,50 - 9,0
- 9,0 - 9,5
- 9,50 - 10,0
- 10,0 - 10,5
- 10,5 - 11,0
- 11,0 - 11,5
- 11,5 - 12,0
- 12,0 - 12,5
- 12,5 - 13,0
- 13,0 - 13,5
- 13,5 - 14,0
- 14,0 - 14,25
- 14,25 - 22,705

- 7,50 - 8,0
- 8,0 - 8,5
- 8,50 - 9,0
- 9,0 - 9,5
- 9,50 - 10,0
- 10,0 - 10,5
- 10,5 - 11,0
- 11,0 - 11,5
- 11,5 - 12,0
- 12,0 - 12,5
- 12,5 - 13,0
- 13,0 - 13,5
- 13,5 - 14,0
- 14,0 - 14,25
- 14,25 - 22,705

PEIL_TOP10VLAK_2021

Gemiddeld peil m +NAP

- -4,026 - 6,5
- 6,50 - 7,0
- 7,0 - 7,5
- 7,50 - 8,0
- 8,0 - 8,5
- 8,50 - 9,0
- 9,0 - 9,5
- 9,50 - 10,0
- 10,0 - 10,5
- 10,5 - 11,0
- 11,0 - 11,5
- 11,5 - 12,0
- 12,0 - 12,5
- 12,5 - 13,0
- 13,0 - 13,5
- 13,5 - 14,0
- 14,0 - 14,25
- 14,25 - 22,705

PEIL_TOP10LIJN_2021

Gemiddeld peil m +NAP

- -4,026 - 6,5
- 6,50 - 7,0
- 7,0 - 7,5

- 7,50 - 8,0
- 8,0 - 8,5
- 8,50 - 9,0
- 9,0 - 9,5
- 9,50 - 10,0
- 10,0 - 10,5
- 10,5 - 11,0
- 11,0 - 11,5
- 11,5 - 12,0
- 12,0 - 12,5
- 12,5 - 13,0
- 13,0 - 13,5
- 13,5 - 14,0
- 14,0 - 14,25
- 14,25 - 22,705

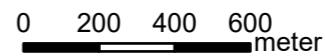
Watersysteemkaart (lokaal) LESA Andersche Diep

Opdrachtgever: Prolander
Projectnummer: 51014973



Status: Definitief
Datum: 29-11-2023
Schaal: 1:20:000
Formaat: A3

Getekend: Sandra Schunselaar- Gecontroleerd:



Esri Nederland; Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000), TOP250 (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000)



Legenda

- Stuw
- Hoofdwatergang
- Overige sloten
- Voorde
- Peilgebied
- beekloop 20jan 2009
- Projectgrens Rolderdiep
- Projectgrens Andersche Diep

Keileem_kaart

- Keileemverbreding

ahn4_5x5_05m
m +NAP

- 18 - 19
- 17 - 18
- 16 - 17
- 15 - 16
- 14 - 15
- 13 - 14
- 12 - 13
- 11 - 12
- 10,5 - 11
- 10 - 10,5
- 9,5 - 10
- 9 - 9,5
- 8,5 - 9
- 1,4 - 8,5

Watersysteemkaart (regionaal) LESA Andersche Diep

Opdrachtgever: Prolander
Projectnummer: 51014973

Status: Definitief
Datum: 26-11-2023
Schaal: 1:50:000
Formaat: A3

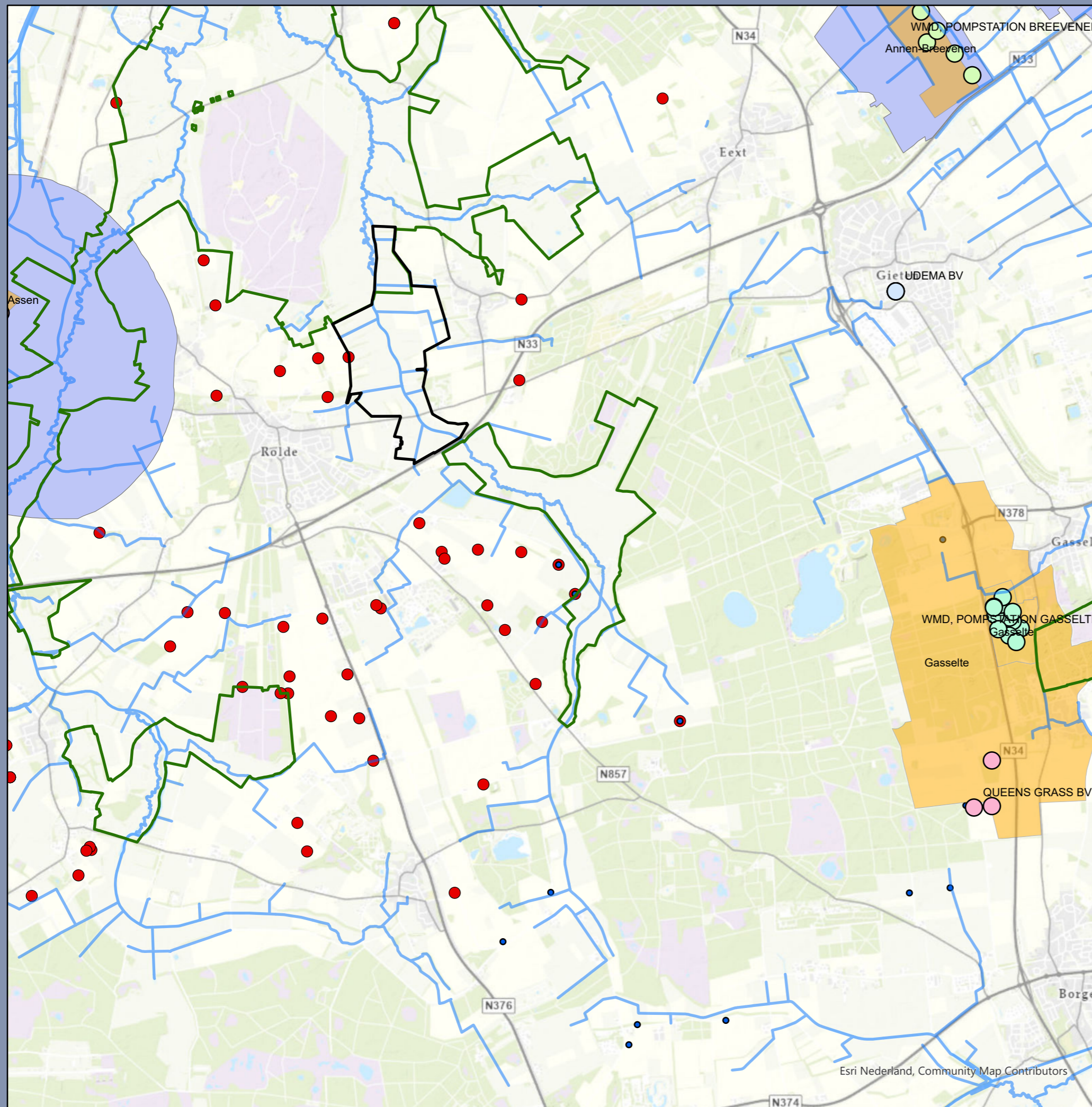
Getekend: Sandra Schunselaar- Gecontroleerd:

02000600
meter

SWECO



Bijlage 9 Onttrekkingen



Legenda

- Hoofdwatrigang
- Projectgrens Rolderdiep
- Begrenzing N2000 gebied_V
- GBI2015_POV_Grondwaterbeschermingsgebied
- GBI2015_Boringvrije zone (100jaar)
- sbb_inventarisatie_berekeningn_Anderschiediep
- GBI_NAT_N2K_BEREKENINGSPUT_V_2021

welT_lgr_pdr_selectie Andersche Diep

Onttrekkingen

- QUEENS GRASS BV
- UDEMA BV
- WMD, POMPSTATION ANNEN
- WMD, POMPSTATION ASSEN
- WMD, POMPSTATION BREEVENEN
- WMD, POMPSTATION GASSELTE

Onttrekkingen LESA Andersche Diep

Opdrachtgever: Prolander
Projectnummer: 51014973

Status: Definitief
Datum: 2-2-2024
Schaal: 1:20.000
Formaat: A3

Getekend: Inge Benschop - Gecontroleerd: Sandra Schunselaar

02000600
meter

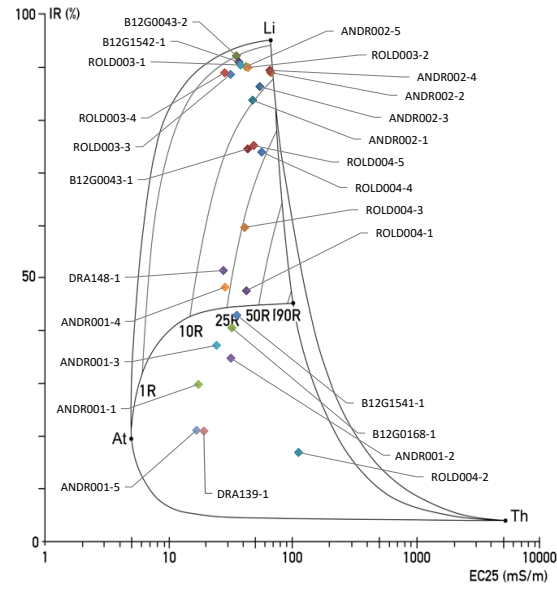
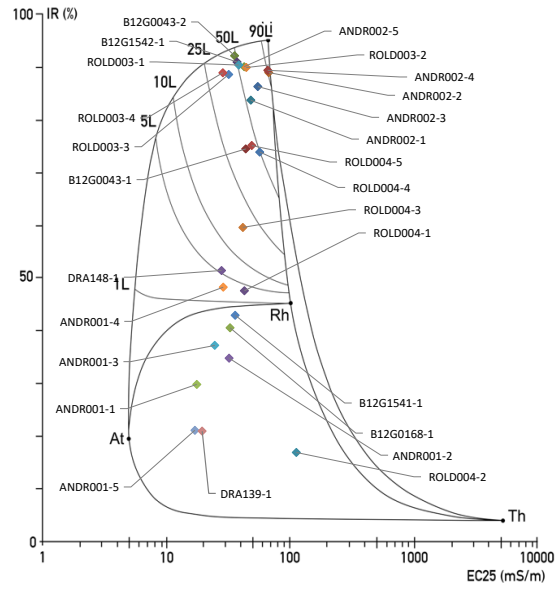
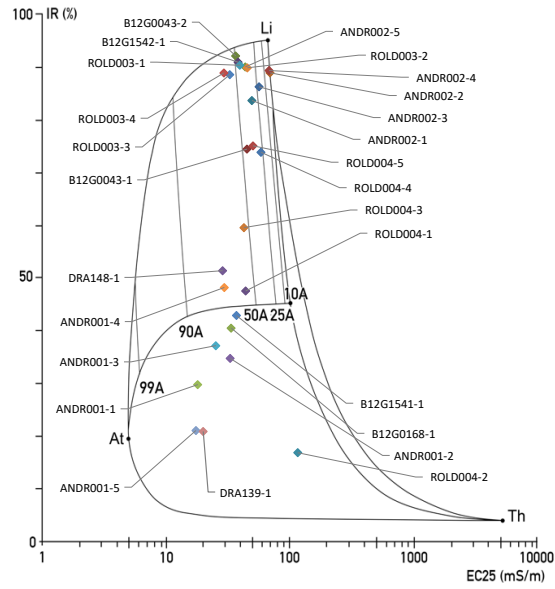
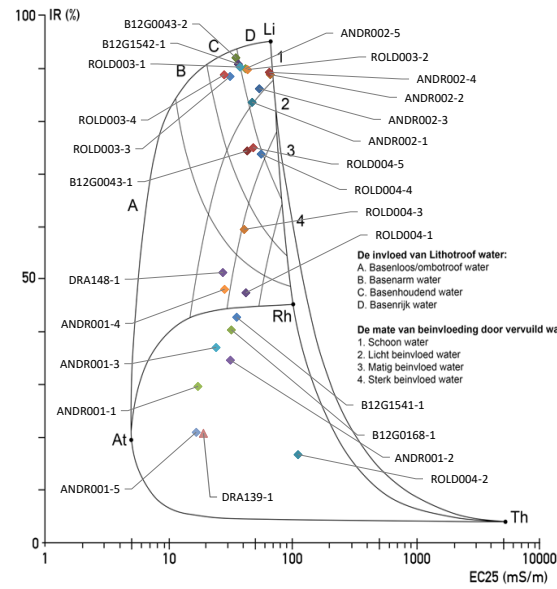
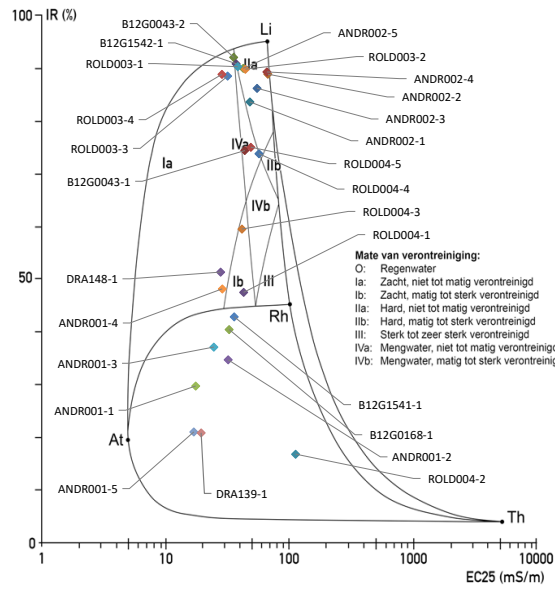
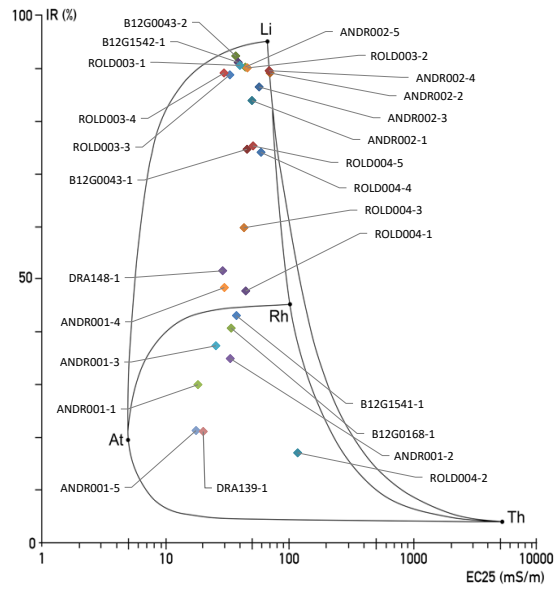


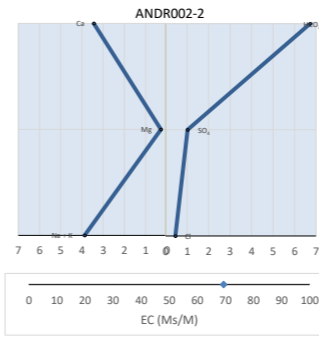
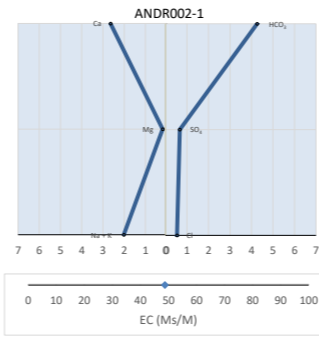
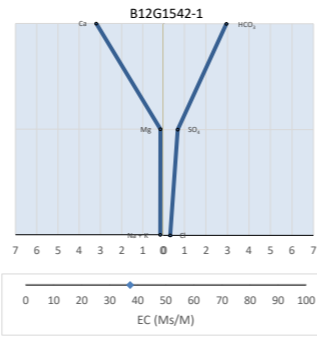
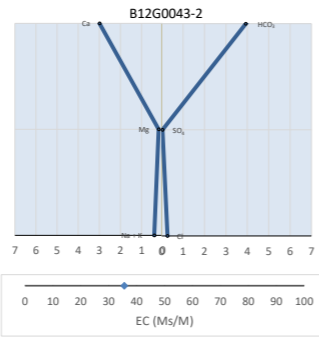
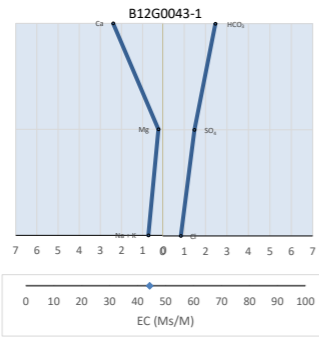
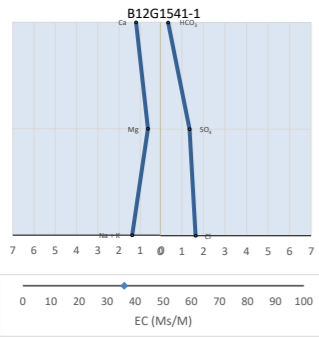
Bijlage 10 Grondwaterkwaliteit

FE/P ratio grondwatermonsters:

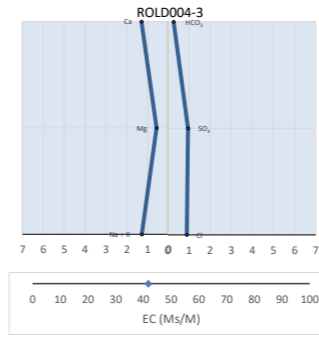
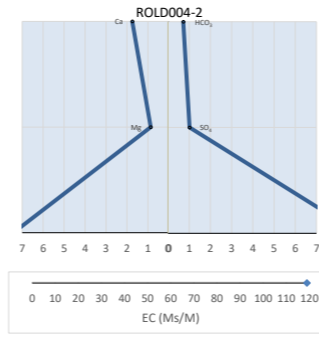
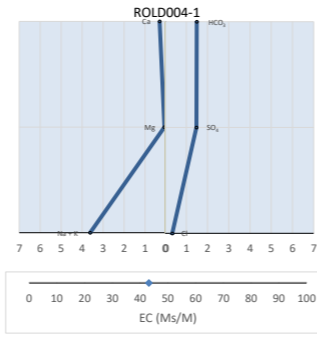
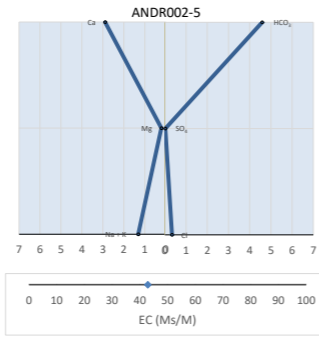
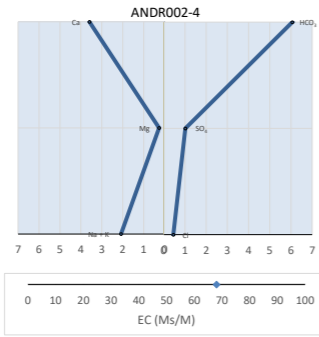
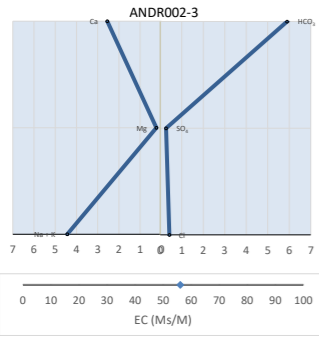
Monster	FE/P [mol]
B12G1541-1	36,0
B12G0043-1	28,8
B12G0043-2	7,6
B12G1542-1	10,3
ANDR002-1	9,8
ANDR002-2	13,7
ANDR002-3	8,0
ANDR002-4	10,0
ANDR002-5	10,8
B12G0168-1	11,6
DRA148-1	0,6
ANDR001-1	97,1
ANDR001-2	127,2
ANDR001-3	33,3
ANDR001-4	241,1
ANDR001-5	30,8
DRA139-1	5,8

Monster	NO3/SO4 [mol]
B12G1541-1	0,01
B12G0043-1	0,01
B12G0043-2	0,31
B12G1542-1	0,02
ANDR002-1	0,03
ANDR002-2	0,02
ANDR002-3	0,05
ANDR002-4	0,01
ANDR002-5	0,62
B12G0168-1	0,01
DRA148-1	2,08
ANDR001-1	0,00
ANDR001-2	0,00
ANDR001-3	0,01
ANDR001-4	0,01
ANDR001-5	0,02
DRA139-1	0,46

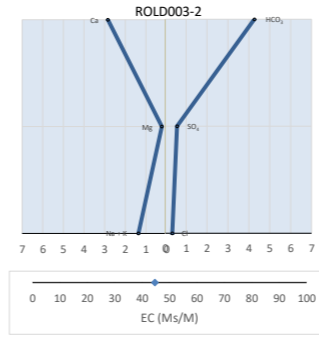
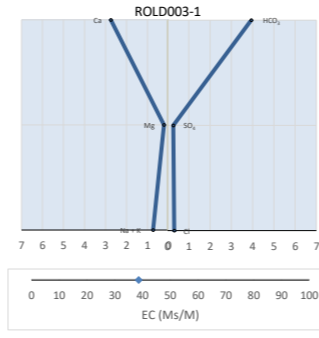
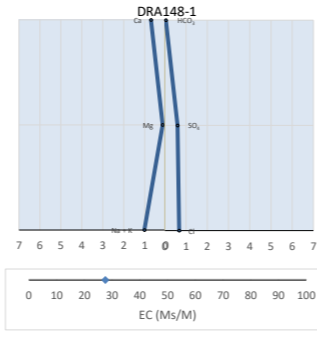
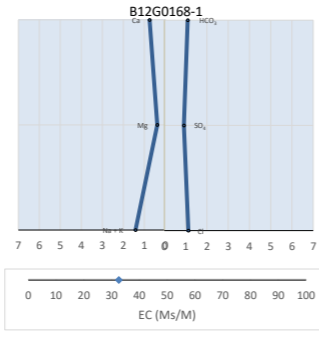
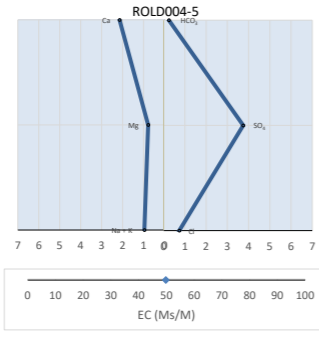
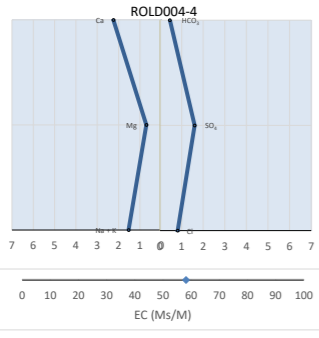




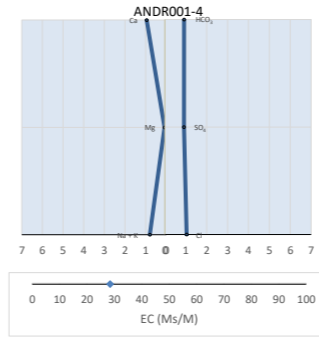
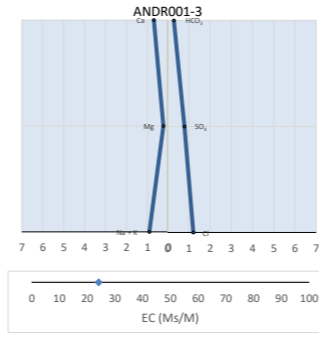
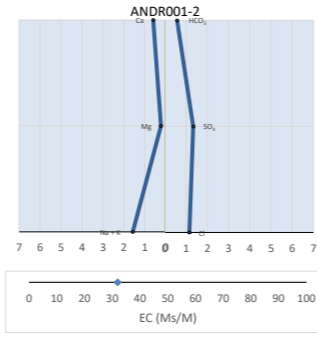
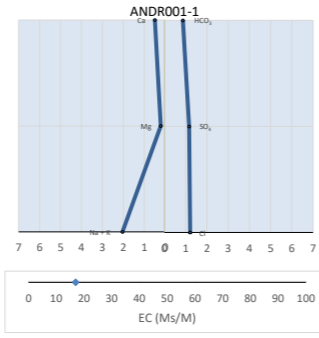
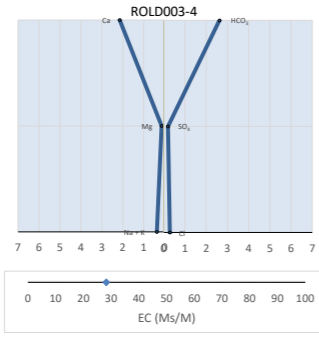
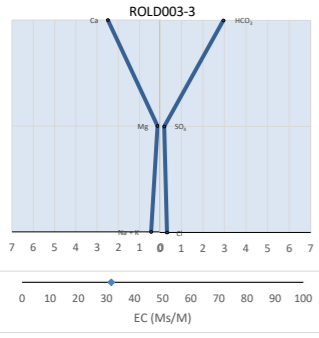
mEq/L	Volgorde ii Ion	mEq/L	Volgorde ii Anion
1,197665	1 Ca	0,360556	1 HCO3
0,641658	2 Mg	1,353321	2 SO4
1,381656	3 Na + K	1,633803	3 Cl
2,395329	1 Ca	2,458339	1 HCO3
0,255018	2 Mg	1,478243	2 SO4
0,731768	3 Na + K	0,84507	3 Cl
2,994161	1 Ca	3,933343	1 HCO3
0,19332	2 Mg	0,037477	2 SO4
0,400425	3 Na + K	0,273239	3 Cl
3,193772	1 Ca	2,950007	1 HCO3
0,172754	2 Mg	0,687071	2 SO4
0,181658	3 Na + K	0,338028	3 Cl
2,644843	1 Ca	4,261122	1 HCO3
0,189207	2 Mg	0,66625	2 SO4
2,016216	3 Na + K	0,535211	3 Cl
3,443286	1 Ca	6,719461	1 HCO3
0,275584	2 Mg	1,020196	2 SO4
3,873805	3 Na + K	0,450704	3 Cl



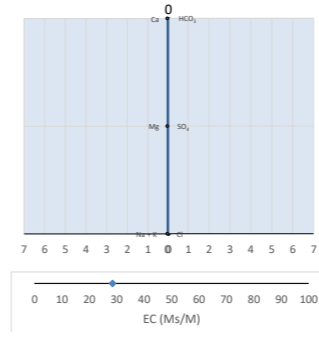
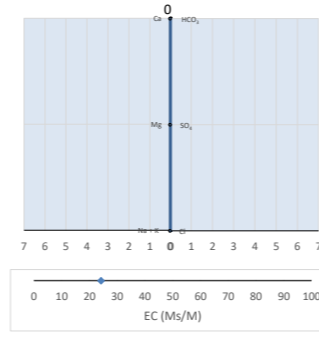
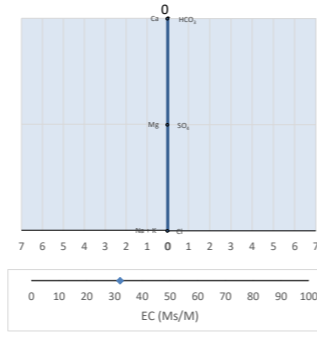
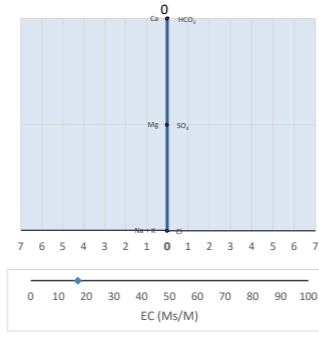
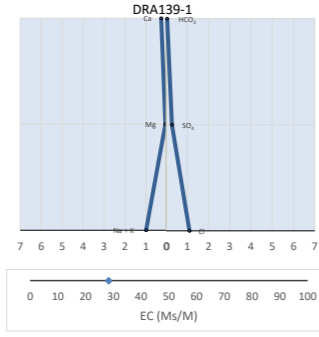
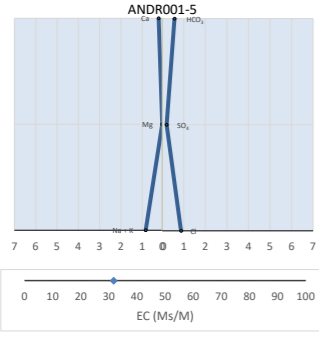
mEq/L	Volgorde ii Ion	mEq/L	Volgorde ii Anion
2,545037	1 Ca	5,900014	1 HCO3
0,234452	2 Mg	0,270664	2 SO4
4,434158	3 Na + K	0,422535	3 Cl
3,592994	1 Ca	6,063904	1 HCO3
0,263244	2 Mg	1,020196	2 SO4
2,082732	3 Na + K	0,450704	3 Cl
2,894356	1 Ca	4,5889	1 HCO3
0,20566	2 Mg	0,024984	2 SO4
1,310024	3 Na + K	0,338028	3 Cl
0,299416	1 Ca	1,491393	1 HCO3
0,074038	2 Mg	1,478243	2 SO4
3,617604	3 Na + K	0,338028	3 Cl
1,746594	1 Ca	0,721113	1 HCO3
0,863771	2 Mg	1,020196	2 SO4
7,419986	3 Na + K	9,014085	3 Cl
1,29747	1 Ca	0,278612	1 HCO3
0,575847	2 Mg	0,957735	2 SO4
1,279176	3 Na + K	0,901408	3 Cl



mEq/L	Volgorde ii Ion	mEq/L	Volgorde ii Anion
2,245621	1 Ca	0,45889	1 HCO3
0,699243	2 Mg	1,603165	2 SO4
1,532506	3 Na + K	0,816901	3 Cl
2,145816	1 Ca	0,245834	1 HCO3
0,781507	2 Mg	3,747658	2 SO4
0,959382	3 Na + K	0,732394	3 Cl
0,74854	1 Ca	1,098058	1 HCO3
0,382527	2 Mg	0,916094	2 SO4
1,420038	3 Na + K	1,126761	3 Cl
0,698638	1 Ca	0,049167	1 HCO3
0,143962	2 Mg	0,603789	2 SO4
1,018191	3 Na + K	0,676056	3 Cl
2,744648	1 Ca	3,933343	1 HCO3
0,213886	2 Mg	0,270664	2 SO4
0,736883	3 Na + K	0,309859	3 Cl
2,844453	1 Ca	4,261122	1 HCO3
0,230339	2 Mg	0,562149	2 SO4
1,361195	3 Na + K	0,338028	3 Cl



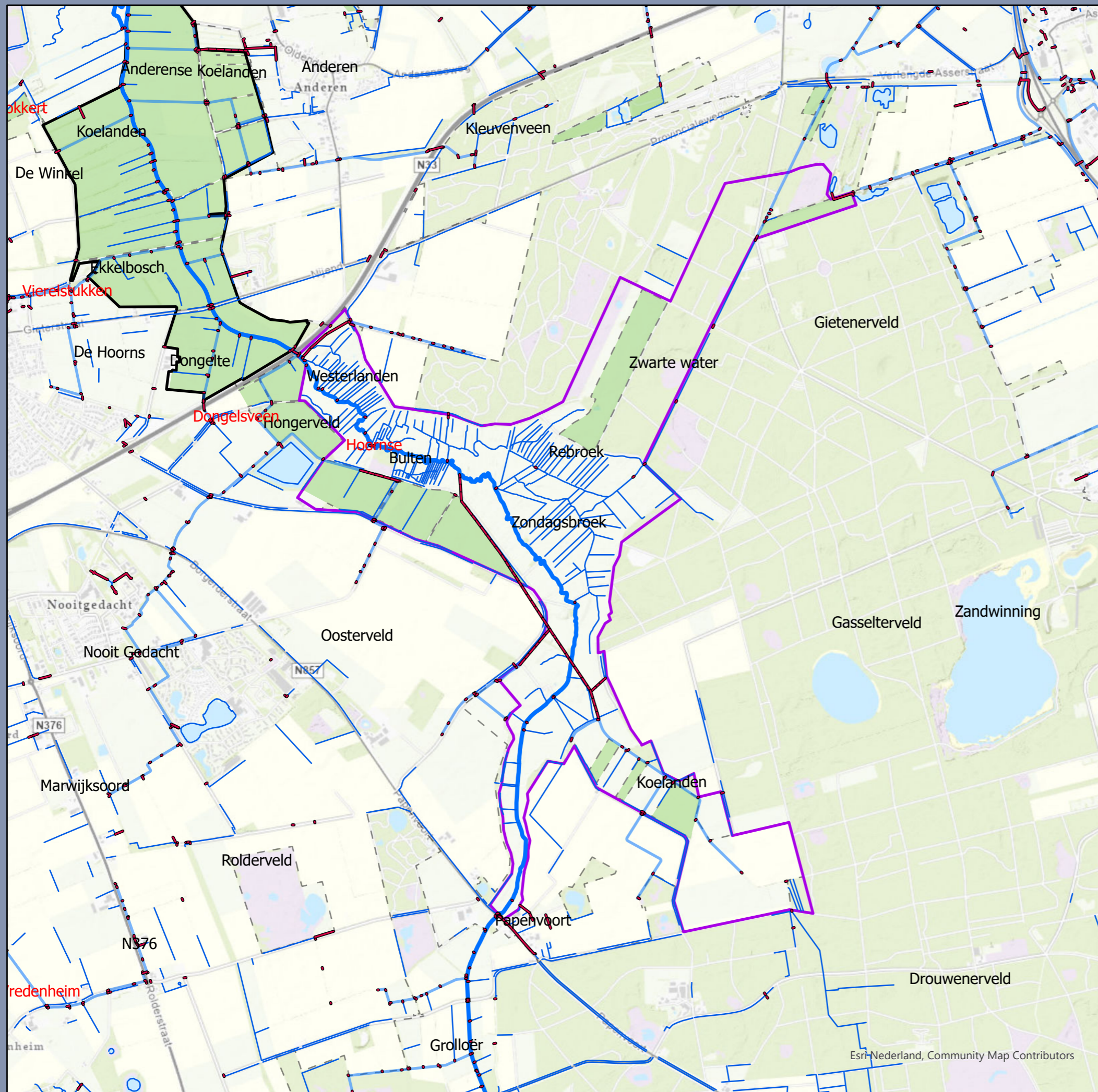
mEq/L	Volgorde ii Ion	mEq/L	Volgorde ii Anion
2,495134	1 Ca	2,950007	1 HCO3
0,160415	2 Mg	0,206121	2 SO4
0,459526	3 Na + K	0,338028	3 Cl
2,145816	1 Ca	2,622229	1 HCO3
0,143962	2 Mg	0,197793	2 SO4
0,369973	3 Na + K	0,28169	3 Cl
0,499027	1 Ca	0,868613	1 HCO3
0,217999	2 Mg	1,165938	2 SO4
2,044368	3 Na + K	1,211268	3 Cl
0,598832	1 Ca	0,573613	1 HCO3
0,230339	2 Mg	1,332501	2 SO4
1,576125	3 Na + K	1,15493	3 Cl
0,698638	1 Ca	0,295001	1 HCO3
0,242679	2 Mg	0,791172	2 SO4
0,910874	3 Na + K	1,211268	3 Cl
0,948151	1 Ca	0,91778	1 HCO3
0,082264	2 Mg	0,916094	2 SO4
0,798284	3 Na + K	1,042254	3 Cl



mEq/L	Volgorde ii Ion	mEq/L	Volgorde ii Anion
0,224562	1 Ca	0,573613	1 HCO3
0,053472	2 Mg	0,206121	2 SO4
0,831551	3 Na + K	0,873239	3 Cl
0,279455	1 Ca	0,049167	1 HCO3
0,078151	2 Mg	0,270664	2 SO4
0,997834	3 Na + K	1,098592	3 Cl
0	1 Ca	0	1 HCO3
0	2 Mg	0	2 SO4
0	3 Na + K	0	3 Cl
0	1 Ca	0	1 HCO3
0	2 Mg	0	2 SO4
0	3 Na + K	0	3 Cl
0	1 Ca	0	1 HCO3
0	2 Mg	0	2 SO4
0	3 Na + K	0	3 Cl
0	1 Ca	0	1 HCO3

0	2 Mg	0	2 SO4
0	3 Na+K	0	3 Cl

Bijlage 11 Nog in te richten percelen



Legenda

- - - Duiker
- Hoofdwatgang
- Overige sloten
- NNN2023_Drentsche_Aa**
- Doel Begrenzing**
- Nieuwe natuur- nog in te richten
- Overige natuur
- beekloop 20jan 2009
- Projectgrens Rolderdiep
- Projectgrens Andersche Diep

NNN nog in te richten percelen LESA Andersche Diep

Opdrachtgever: Prolander
Projectnummer: 51014973



Status: Definitief
Datum: 25-11-2023
Schaal: 1:25:000
Formaat: A3

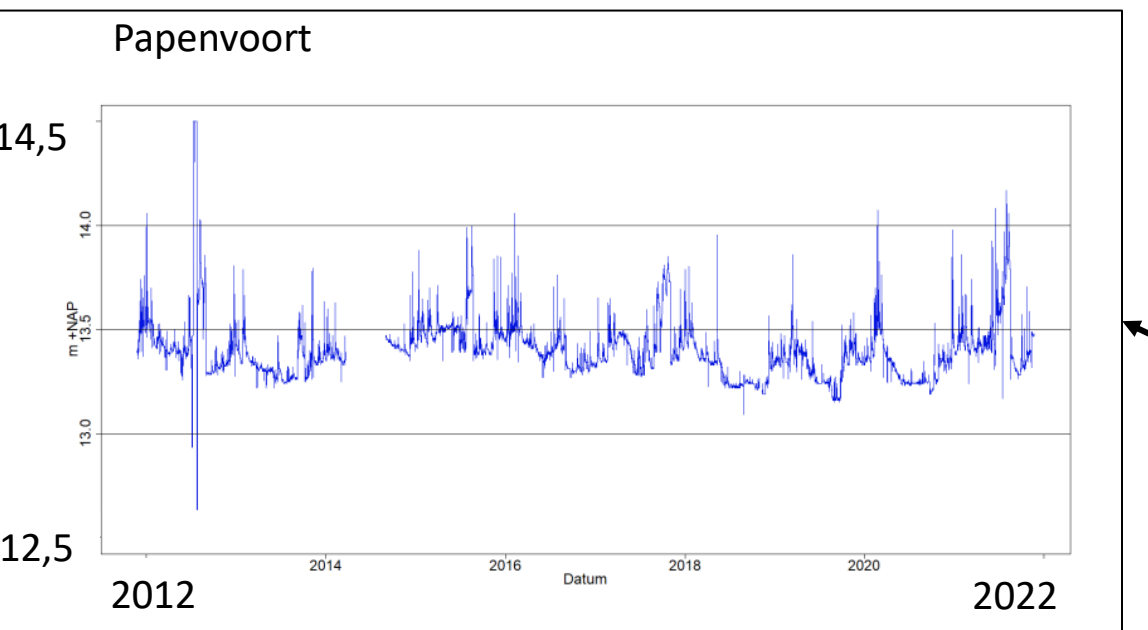
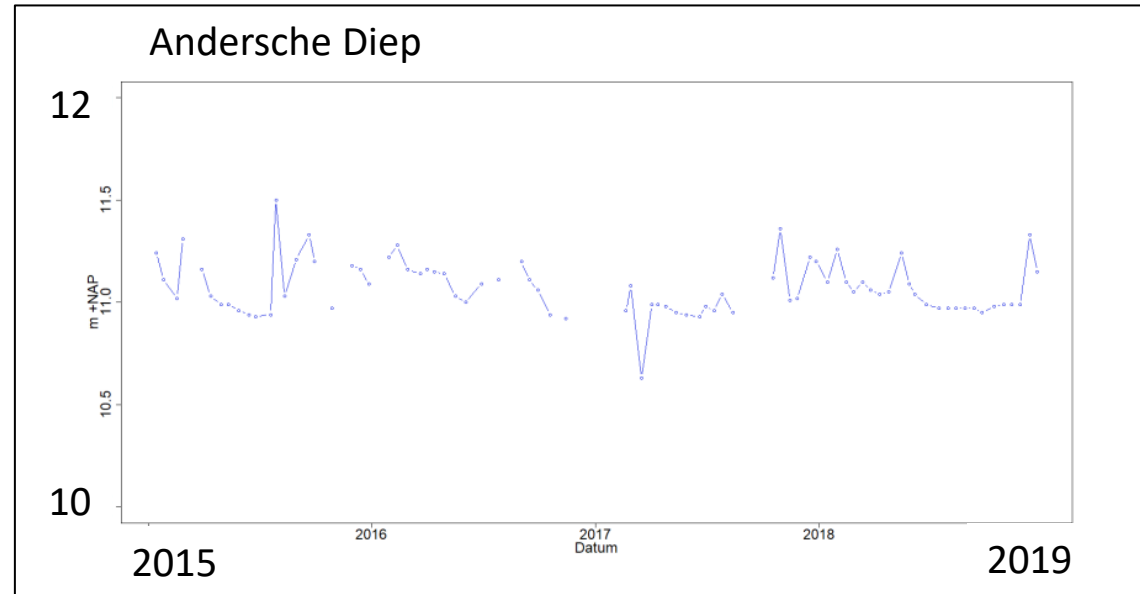
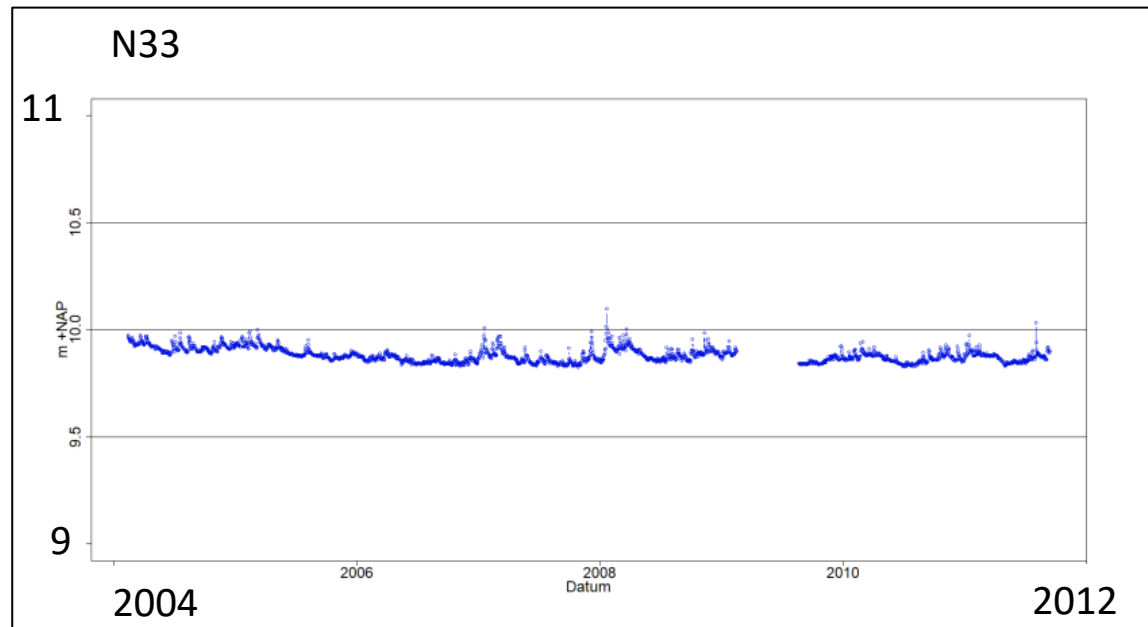
Getekend: Sandra Schunselaar- Gecontroleerd:

0 200 400 600
meter

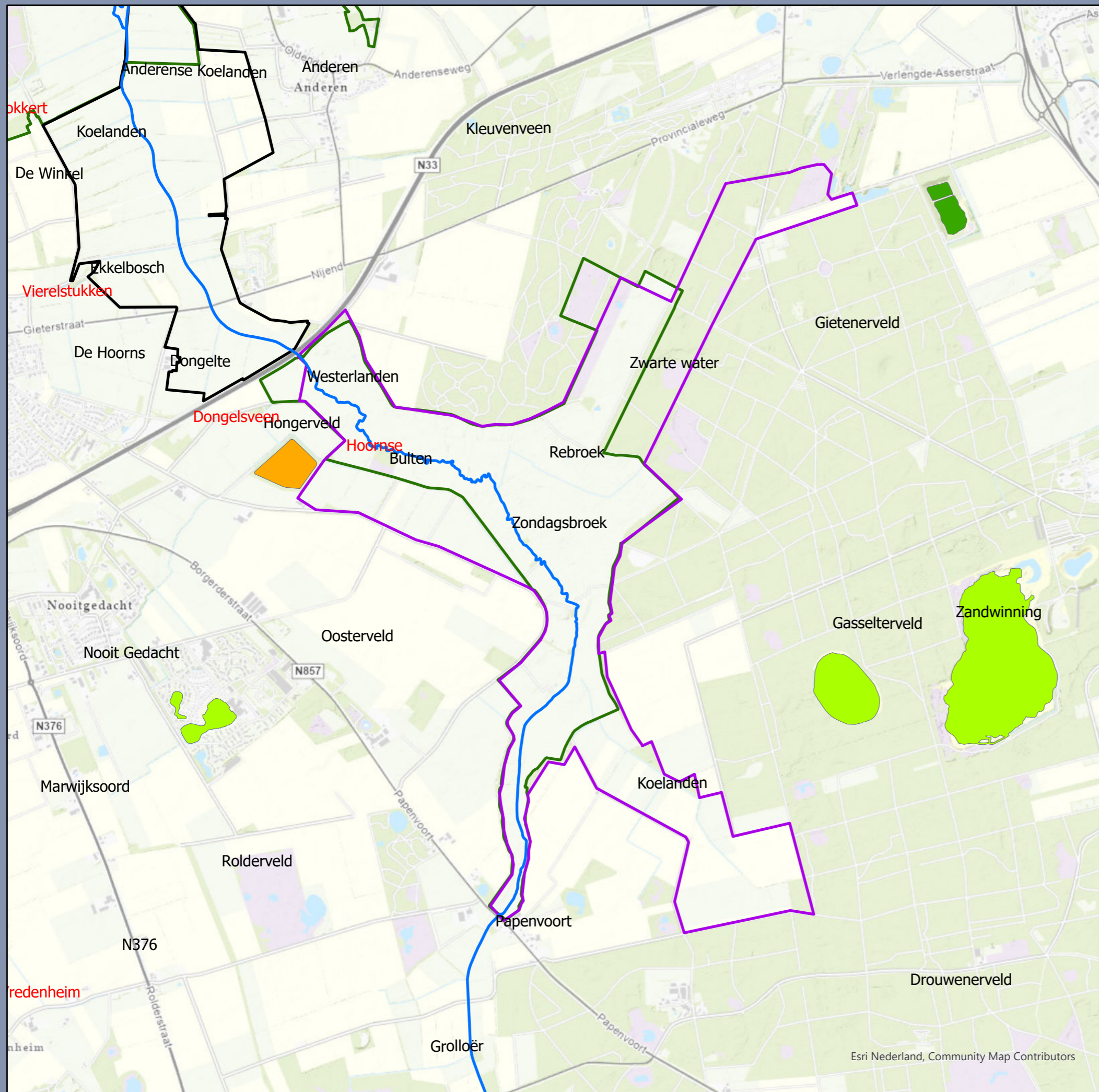


Esri Nederland, Community Map Contributors

Bijlage 12 Waterstandsmetingen



Bijlage 13 Zandwinstingen



Legenda

zandwinplassen_mipwa_v4

Categorie

- 1 aan- en afvoer open water
- 2 peilgestuurd via overstort
- 3 grondwatergestuurd
- 4 gedempt?
- beekloop 20jan 2009
- Projectgrens Rolderdiep
- Projectgrens Andersche Diep
- Begrenzing N2000 gebied_V

Zandwinningen LESA Andersche Diep

Opdrachtgever: Prolander
Projectnummer: 51014973

Status: Definitief
Datum: 25-11-2023
Schaal: 1:25:000
Formaat: A3

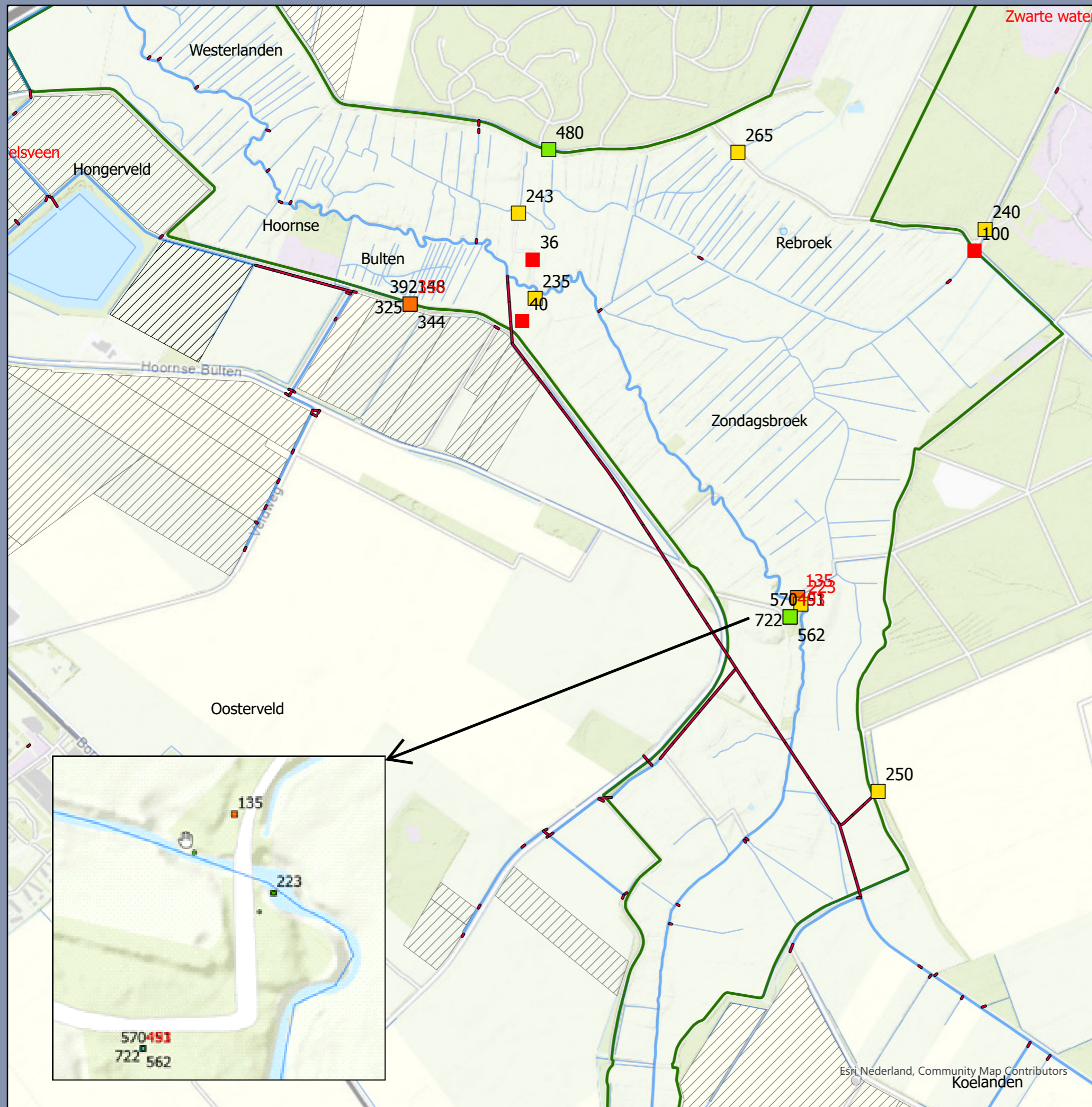
Getekend: Sandra Schunselaar- Gecontroleerd:

0 200 400 600
meter



Esri Nederland, Community Map Contributors

Bijlage 14 EGV metingen veld



Legenda

Veldmetingen EGV EGV (april 2023)

- 1001 - 1200
- 801 - 1000
- 601 - 800
- 501 - 600
- 401 - 500
- 301 - 400
- 201 - 300
- 101 - 200
- <100
- Duiker
- Hoofdwatergang
- Overige sloten
- Projectgrens Rolderdiep
- Begrenzing N2000 gebied_V
- drainage_westzijde_niet aangemeld N2000
- Diepte drainage N2000 (2016) in meters

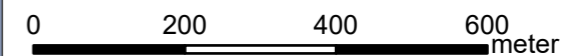
EGV metingen Andersche Diep LESA Andersche Diep

Opdrachtgever: Prolander
Projectnummer: 51014973



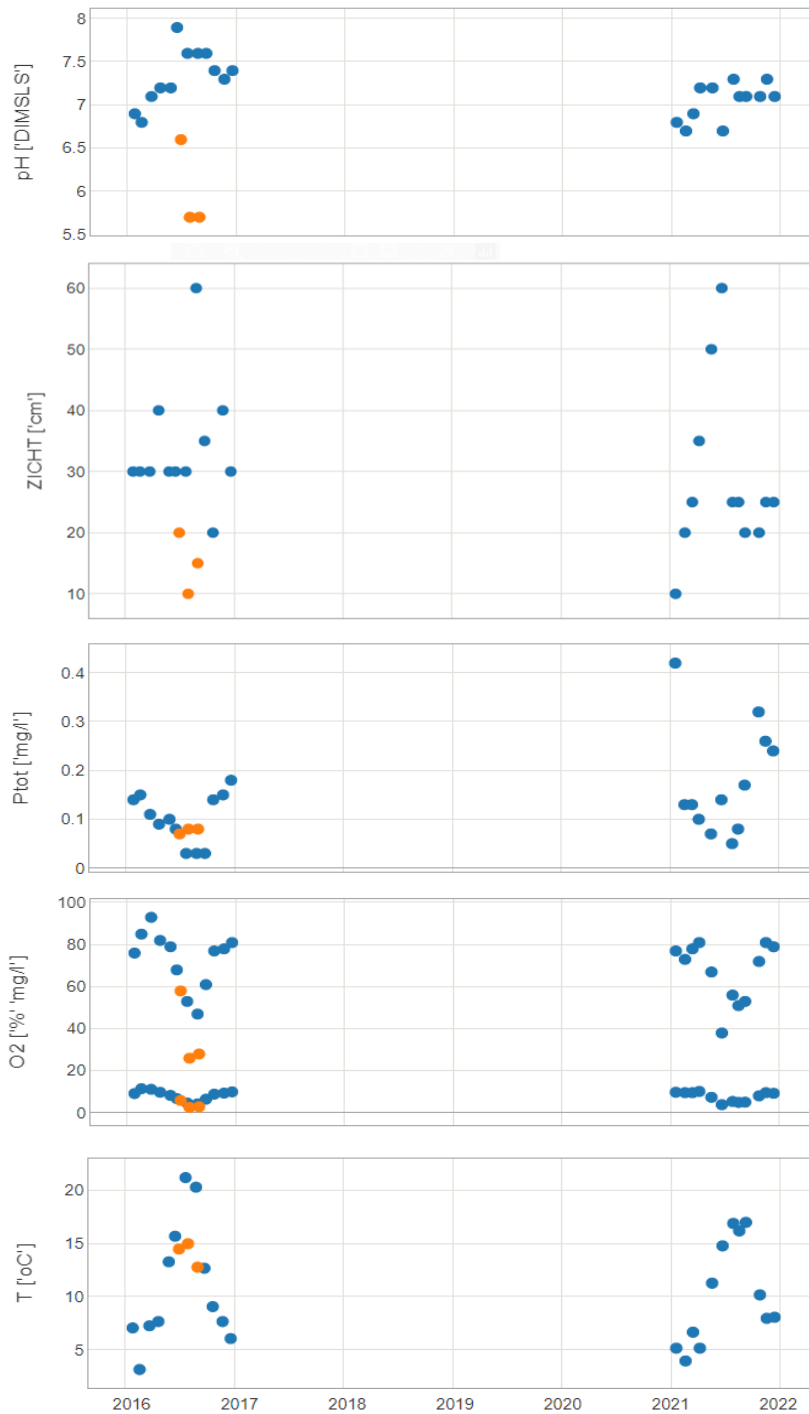
Status: Definitief
Datum: 26-1-2024
Schaal: 1:16.000
Formaat: A3

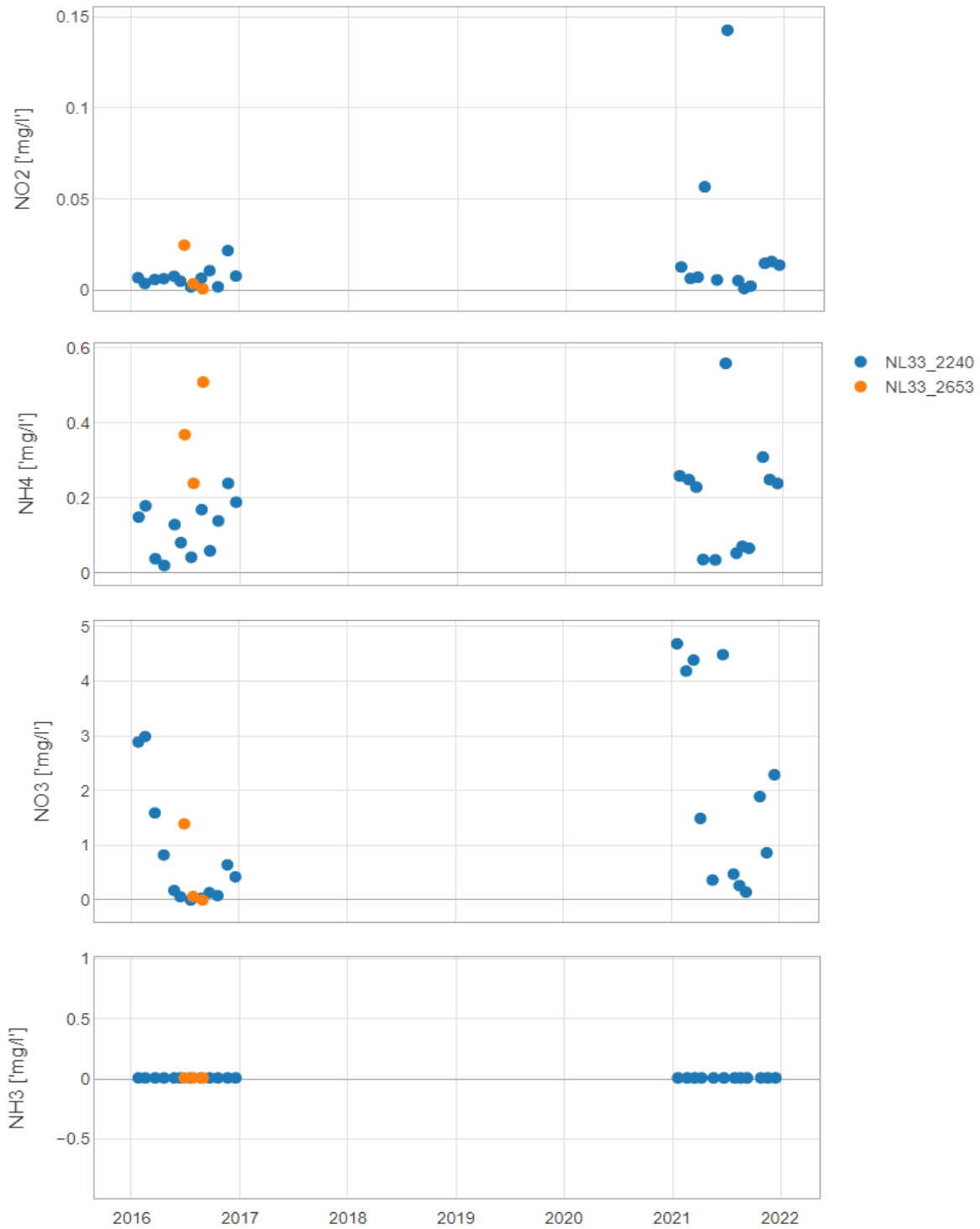
Getekend: Inge Benschop - Gecontroleerd: Sandra Schunselaar



Bijlage 15

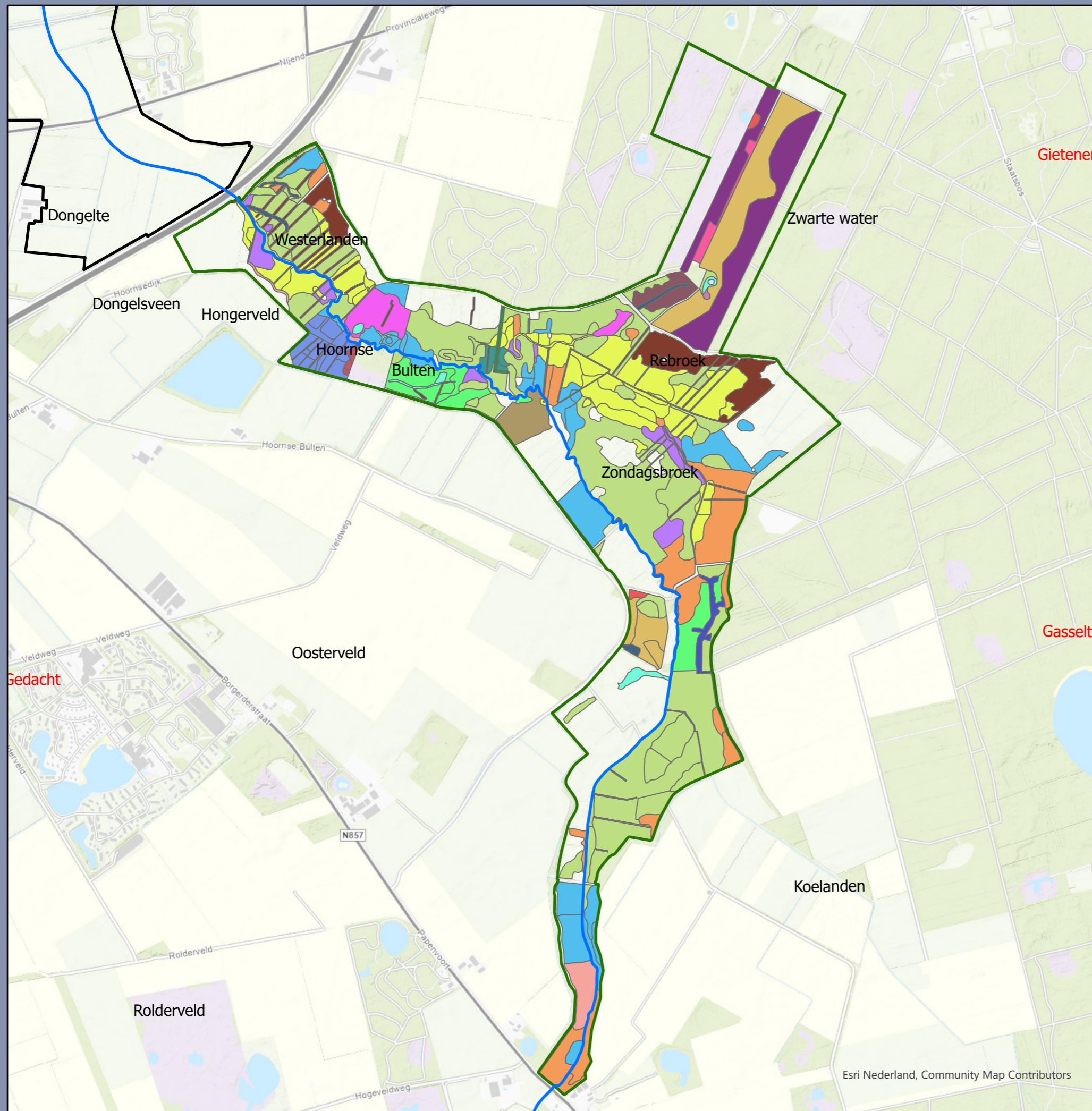
Oppervlaktewaterkwaliteit





Stofnaam opvallende waarde	Type stof	Concentratie in de maand juni	Gemiddelde concentratie op dit meetpunt
Acenaftyleen	PAK	0,02 ug/l	0,01 ug/l
Zilver	Metaal	0,34 ug/l	0,1 ug/l
Barium	Metaal	39 ug/l	31 ug/l
Chloride	Mineraal	26 mg/l	23 mg/l
Chroom	Metaal	0,61 ug/l	0,37 ug/l
Koper	Metaal	2,3 ug/l	1,1 ug/l
Ethofumesaat	Pesticide	0,1 ug/l	0,02 ug/l
Molybdeen	Metaal	0,2 ug/l	0,1 ug/l
Ammonium	Zuur	0,56 mg/l	0,16 mg/l
Nitriet	Nutriënt	0,143 mg/l	0,013 mg/l
Zuurstof		3,9 mg/l & 38%	7,75 mg/l & 67%
Titaan	Metaal	1,5 ug/l	0,5 ug/l
Vanadium	Metaal	1,1 ug/l	1 ug/l
Zink	Metaal	5,9 ug/l	2,5 ug/l

Bijlage 16 Vegetatietypenkaart



Legenda

- beekloop 20jan 2009
 - Projectgrens Rolderdiep
 - Begrenzing N2000 gebied_V
- Ubels Vegetatiekartering_20200203_nederlands
SYNTAXON_N
- Arme subassociatie
 - Associatie van Boterbloemen en Waterkruiskruid
 - Associatie van Liggend walstro en Schapengras
 - Associatie van Moerasstruisgras en Zompzegge
 - Associatie van Vlottende waterranonkel
 - Associatie van Waterviolier en Sterrenkroos
 - Dophei-verbond
 - Dotterbloem-verbond
 - Glanshaver-associatie, typische subass
 - Kamgrasweide, typische subass
 - Klasse der kleine zeggen
 - RG van Bochtige smele
 - RG van Fioringras
 - RG van Gestreepte witbol en Echte koekoeksbloem
 - RG van Gewoon struisgras en Gewoon biggenkruid
 - RG van Holpijp
 - RG van Moeraszegge
 - RG van Rood zwenkgras en Moerasrolklaver
 - Rompgem. van Moerasstruisgras en Kruidende boterbloem
 - Typische subassociatie
 - Veldrus-associatie
 - Vogelpootjes-associatie

Plantengemeenschappen LESA Andersche Diep

Opdrachtgever: Prolander
Projectnummer: 51014973

Status: Definitief
Datum: 26-1-2024
Schaal: 1:16:000
Formaat: A3

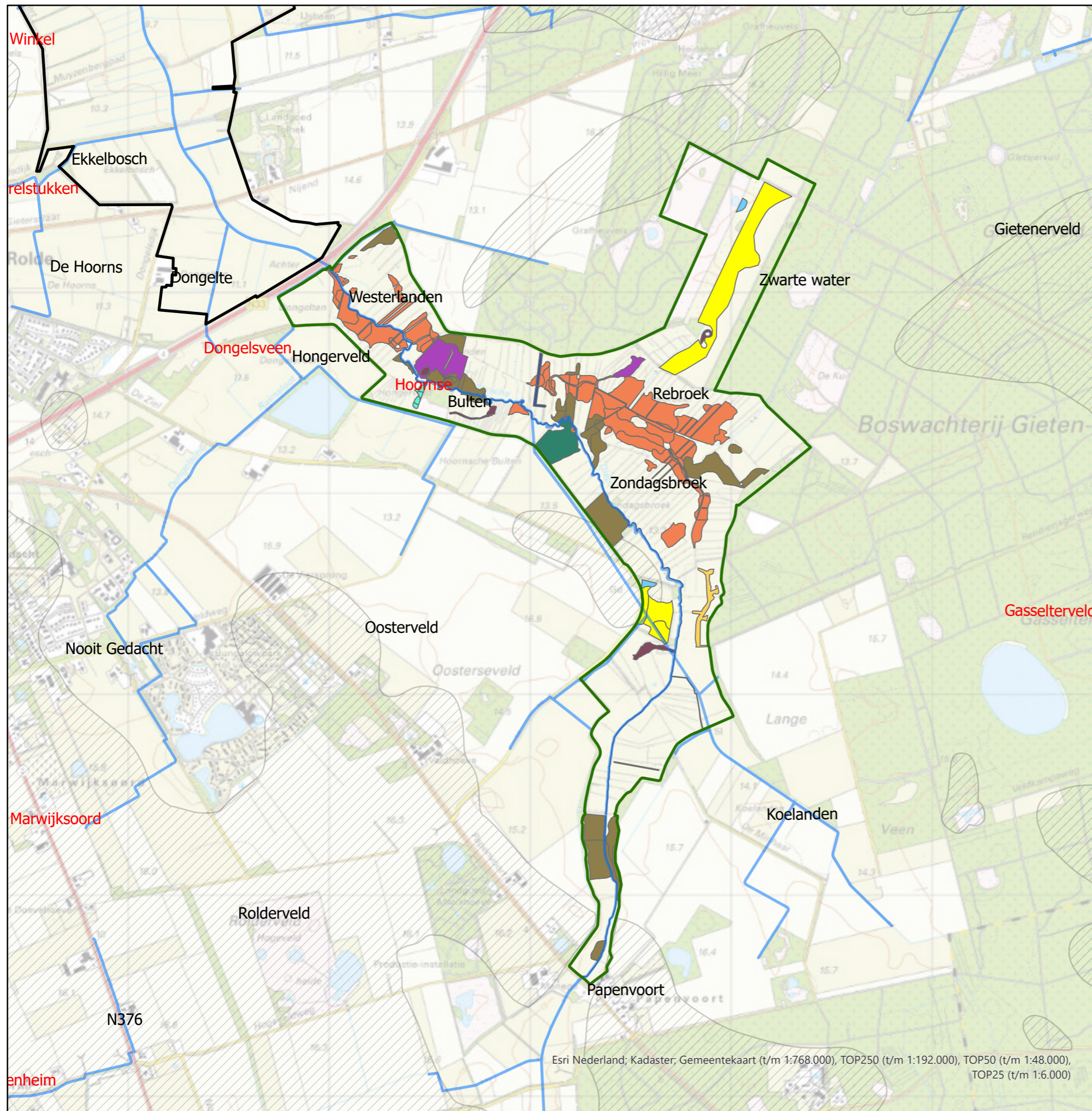
Getekend: Inge Benschop - Gecontroleerd: Sandra Schunselaar

0 200 400 600 meter



Esri Nederland, Community Map Contributors

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden



Legend

- Toponiemen_BP_N2000D
- Projectgrens Rolderdiep
- Begrenzing N2000 gebied_V
- Hoofdwatergang
- Keileemverbreiding

Vegetatiekartering ASSOCIATIE

- Associatie van Boterbloemen en Waterkruiskruid
- Associatie van Geknikte vossenstaart
- Associatie van Liggend walstro en Schapengras
- Associatie van Moerasstruisgras en Zompzegge
- Associatie van Vlottende waterranonkel
- Associatie van Waterviolier en Sterrenkroos
- Glanshaver-associatie
- Kamgrasweide
- Veldrus-associatie
- Vogelpootjes-associatie

Vegetatiekartering 2020 Associatie LESA Andersche Diep

Opdrachtgever: Prolander
Projectnummer: 51014973

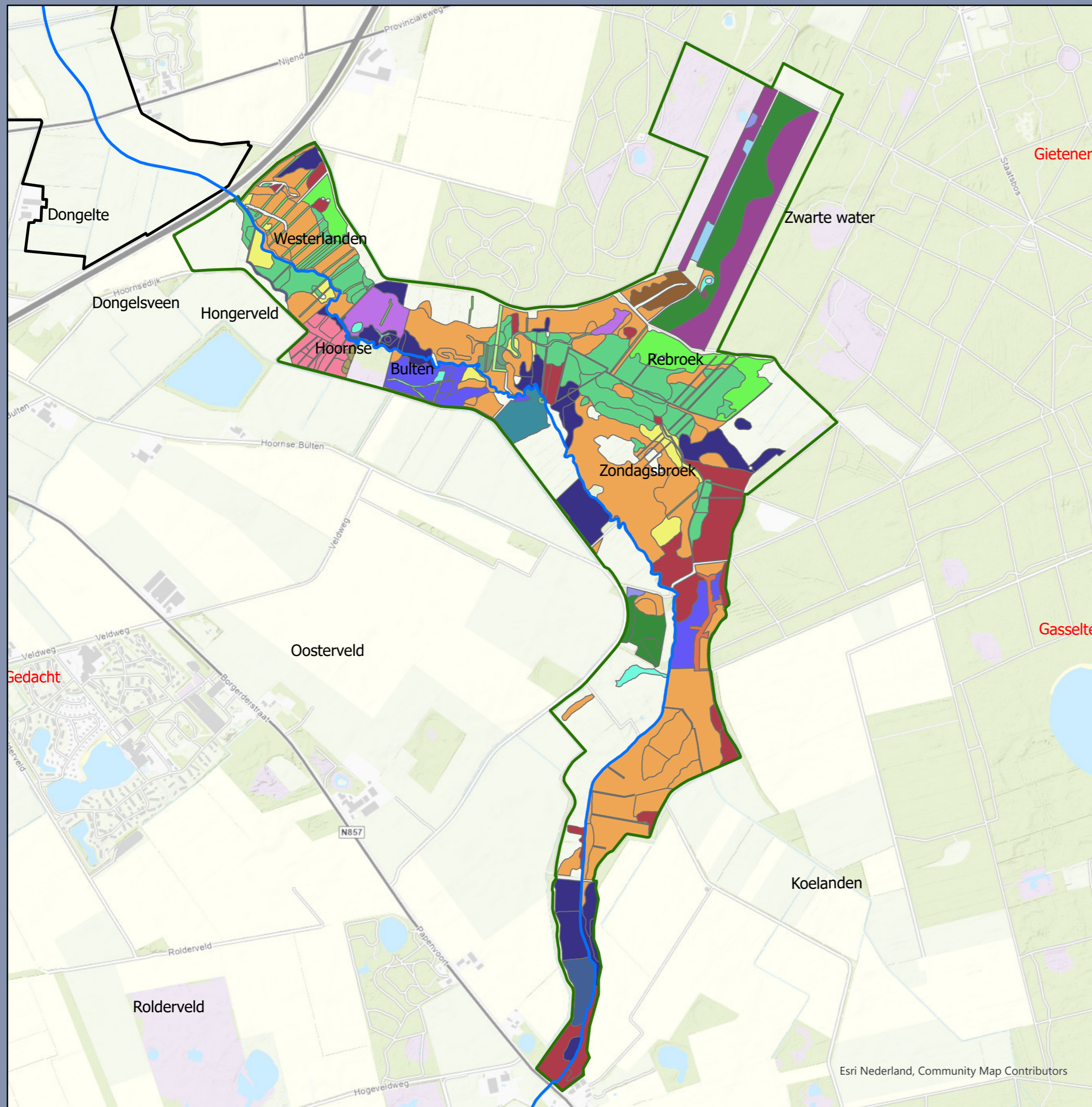
Status: Definitief
Datum: 2-2-2024
Schaal: 1:20.000
Formaat: A3

Getekend: Inge Benschop - Gecontroleerd: Sandra Schunselaar

0 200 400 600 meter

SWECO 





Legenda

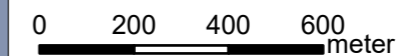
- beekloop 20jan 2009
- Projectgrens Rolderdiep
- Begrenzing N2000 gebied_V
- Ubels_Vegetatiekartering_20200203
- SYNTAXON_W**
- Arrhenatheretum typicum
- Callitricho hamulatae-Ranunculetum fluitantis
- Callitricho-Hottonietum
- Calthion palustris
- Carici curtae-Agrostietum caninae
- Crepido-Juncetum acutiflori
- Ericion tetralicis
- Galio hercynici-Festucetum ovinae
- Lolio-Cynosuretum typicum
- Ornithopodo-Corynephorum
- Parvocaricetea
- RG Agrostis canina-Ranunculus repens-[Lolio-Potentillion anserin./Molinieta]ia
- RG Agrostis capillaris-Hypochaeris radicata [Trifolio-Festucetalia ovinae]
- RG Agrostis stolonifera-[Lolio-Potentillion anserinae]
- RG Carex acutiformis-[Phragmitetalia]
- RG Deschampsia flexuosa-[Nardetea/ Calluno-Ulicetea]
- RG Festuca rubra-Lotus uliginosus-[Molinieta]ia
- RG Holcus lanatus-Lychnis flos-cuculi-[Molinieta]ia
- RG van Holpijp [Phragmitetalia]
- Ranunculo-Alopecuretum inops
- Ranunculo-Alopecuretum typicum
- Ranunculo-Senecionetum aquatici

Plantengemeenschappen LESA Andersche Diep

Opdrachtgever: Prolander
Projectnummer: 51014973

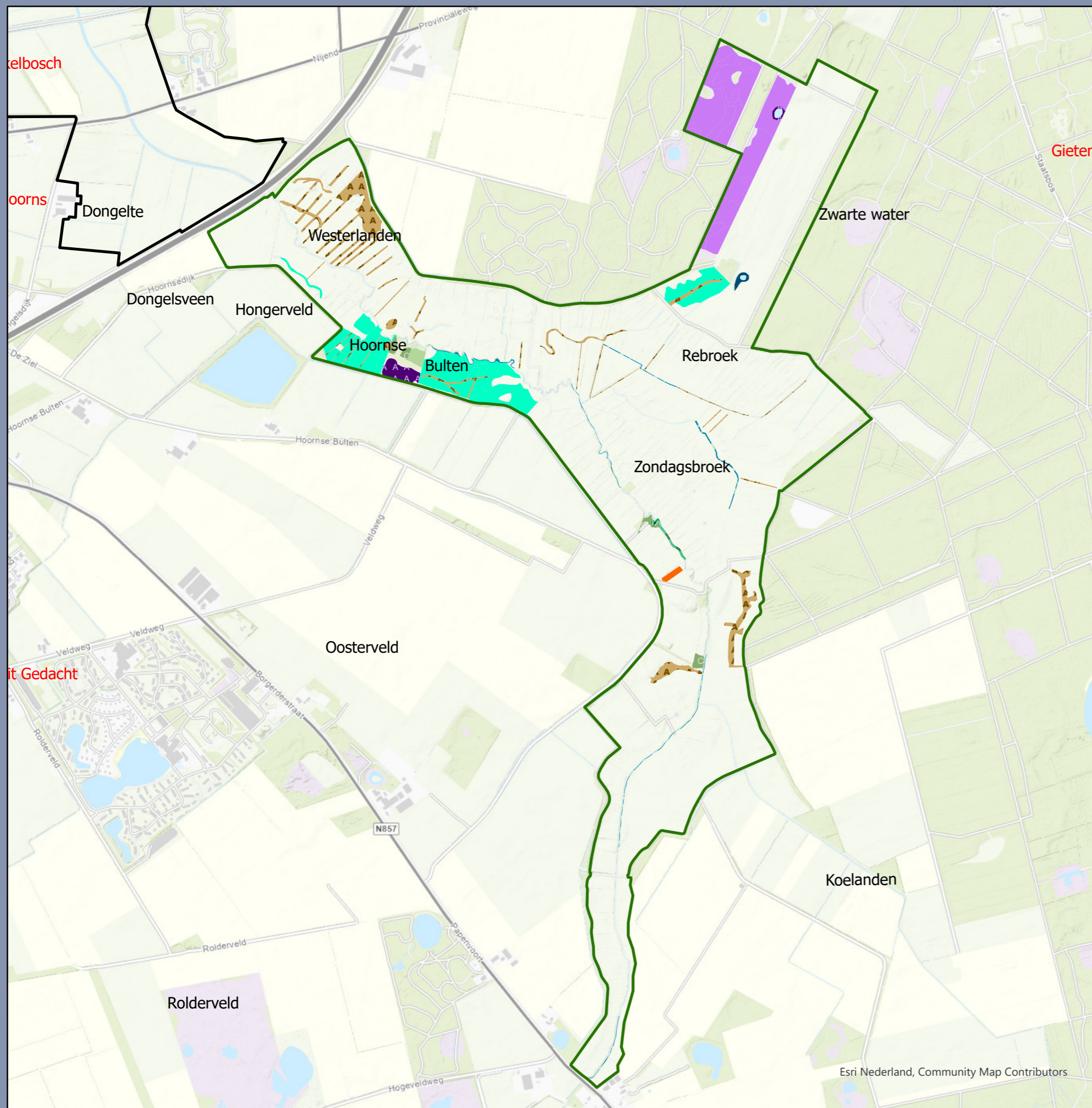
Status: Definitief
Datum: 26-1-2024
Schaal: 1:16:000
Formaat: A3

Getekend: Inge Benschop - Gecontroleerd: Sandra Schunselaar



Esri Nederland, Community Map Contributors

Bijlage 17 Habitattypenkaart T1



Legenda

- Projectgrens Rolderdiep
- ▭ Begrenzing N2000 gebied_V
- N2K HK 25 DrentscheAa T1 v1 20062022**
- H0000, Geen habitat
- H3260A, Beken en rivieren met waterplanten (waterranonkels)
- H4010A, Vochtige heiden (hogere zandgronden)
- H4030, Droge heiden
- H6230, Heischrale graslanden
- H6410, Blauwgraslanden
- H6430A, Ruigten en zoomen (moerasspirea)
- H7140A, Overgangs- en trilvenen (trilvenen)
- H7150, Pioniervegetaties met snavelbiezen
- H91D0, Hoogveenbossen
- H91E0C, Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)

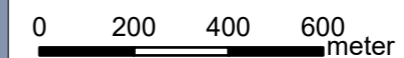
Habitattypen kaart Andersche Diep LESA Andersche Diep

Opdrachtgever: Prolander
Projectnummer: 51014973



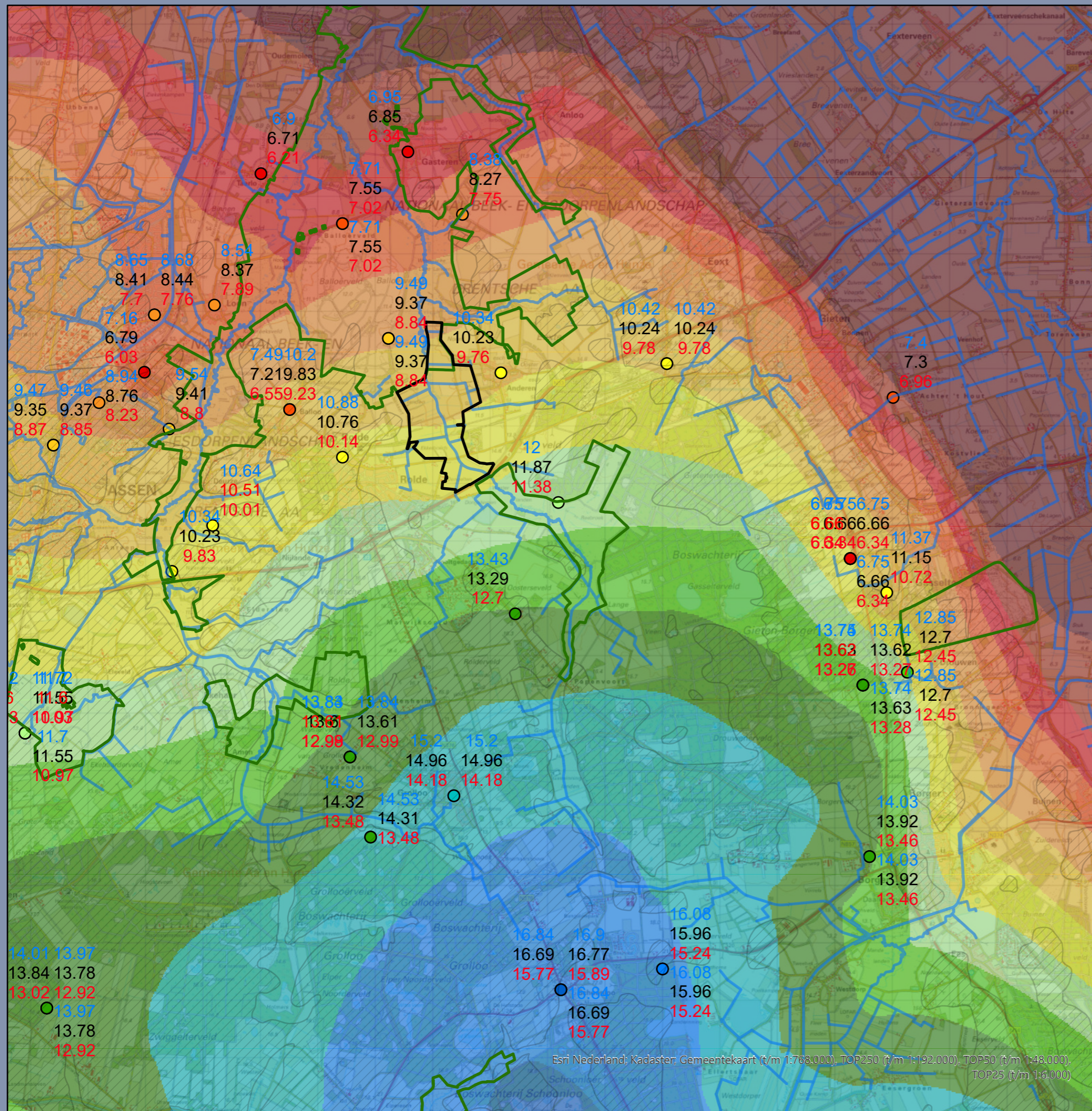
Status: Definitief
Datum: 26-1-2024
Schaal: 1:16.000
Formaat: A3

Getekend: Inge Benschop - Gecontroleerd: Sandra Schunselaar



Esri Nederland, Community Map Contributors

Bijlage 18 Regionaal intrekgebied



Legend

- Projectgrens Rolde diep
 - ▭ Begrenzing N2000 gebied_V
 - Hoofdwatergang
 - ▨ Keulemverbreiding
- Peilbuizen MIPWA Basisselectie_L8_v1**
- MEAN**
- >18
 - 17 - 18
 - 16 - 17
 - 15 - 16
 - 14 - 15
 - 13 - 14
 - 12 - 13
 - 11 - 12
 - 10 - 11
 - 9 - 10
 - 8 - 9
 - 7 - 8
 - 6 - 7
 - 5 - 6
 - <5
- HEAD_STEADY-STATE_L8.ASC**
- m + NAP**
- >18
 - 17 - 18
 - 16 - 17
 - 15 - 16
 - 14 - 15
 - 13 - 14
 - 12 - 13
 - 11 - 12
 - 10 - 11
 - 9 - 10
 - 8 - 9
 - 7 - 8
 - 6 - 7
 - 5 - 6
 - <5
- Peilbuizen MIPWA Basisselectie_L9_v1**
- MEAN**
- >18
 - 17 - 18
 - 16 - 17

Regionaal intrekgebied (diepe stijghoogte) LESA Andersche Diep

Opdrachtgever: Prolander
Projectnummer: 51014973

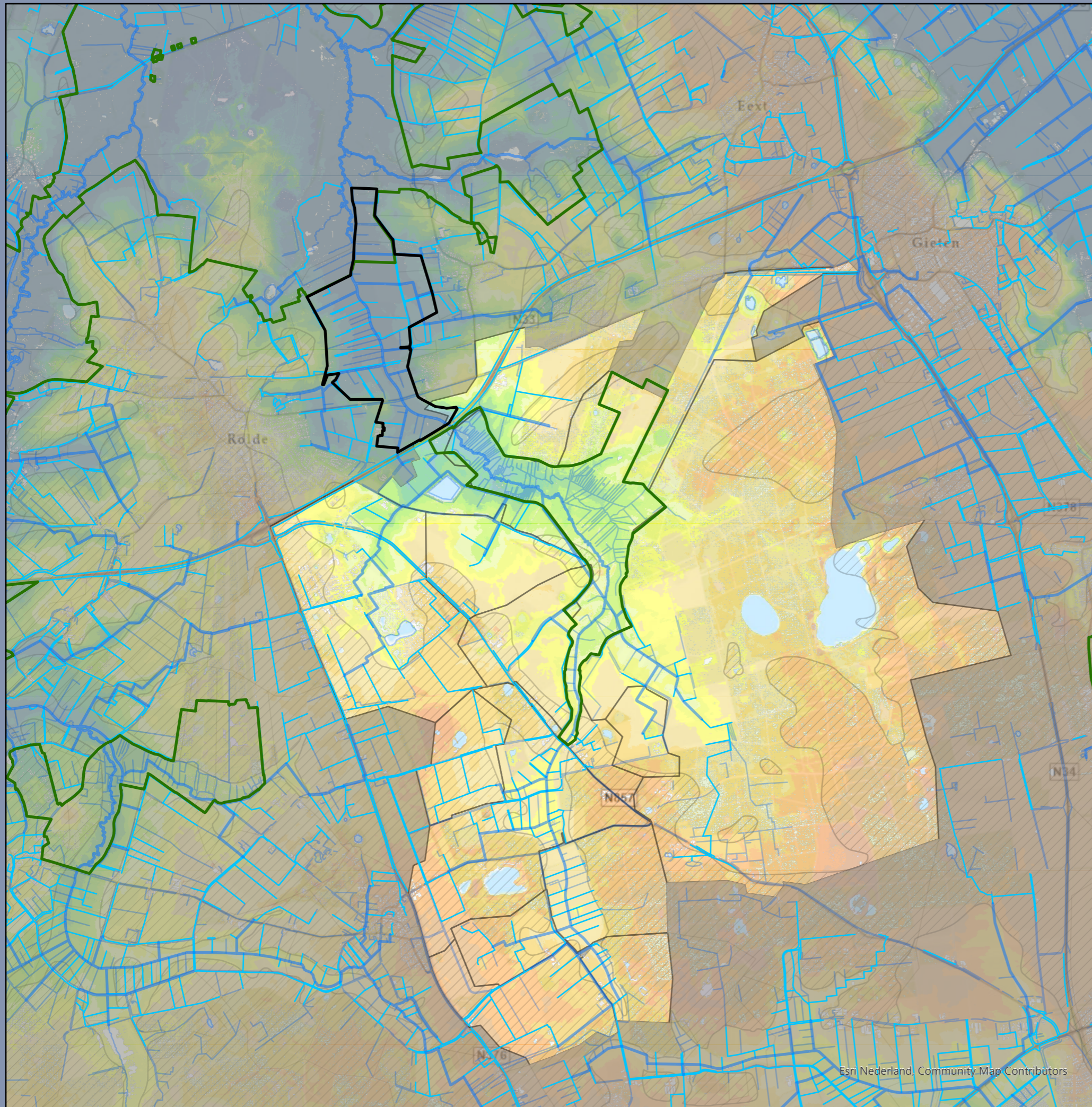


Status: Definitief
Datum: 2-2-2024
Schaal: 1:20.000
Formaat: A3

Getekend: Inge Benschop - Gecontroleerd: Sandra Schunselaar



Bijlage 19 Ondiep afwaterend gebied



Legenda

- Hoofdwatrgang
- Schouwsloot
- Overige sloten
- Projectgrens Rolderdiep
- Begrenzing N2000 gebied_V

Keileem_kaart

- Keileemverbreiding

ahn4_5x5_05m_Andersche Diep

m +NAP

- 18 - 19
- 17 - 18
- 16 - 17
- 15 - 16
- 14,5 - 15
- 14 - 14,5
- 13,5 - 14
- 13 - 13,5
- 12,5 - 13
- 12 - 12,5
- 11,5 - 12
- 11 - 11,5
- 10 - 11
- 1,4 - 10

Peilgebieden

- Peilgebieden afwaterend op Andersche Diep
- Overige peilgebieden

Gebied afwaterend op Andersche Diep LESA Andersche Diep

Opdrachtgever: Prolander
Projectnummer: 51014973

Status: Definitief
Datum: 2-2-2024
Schaal: 1:20.000
Formaat: A3

Getekend: Inge Benschop - Gecontroleerd: Sandra Schunselaar

0 200 400 600
meter

SWECO



Bijlage 20 Systeemanalyse per deelgebied

Het huidig landschapsecologisch functioneren op systeemniveau kan worden afgeleid uit de combinatie van de huidige hydrologie, hoogteligging, bodem en vegetatie, die afzonderlijk zijn beschreven in hoofdstuk 2. Hierbij zijn met name de volgende aspecten van belang.

- Hydrologie
 - stijghoogte van het diepe grondwater aan maaiveld
 - basenrijkdom van het grondwater en kwaliteit grondwater mbt vermessing
 - inundatie
- Hoogte ligging
 - relatieve lokale hoogteverschillen maaiveld
 - verhang in lengte en dwarsrichting
- Bodem:
 - zand/veen
- Landgebruik/beheer

Op basis van de combinatie van bovenstaande factoren kan het beekdal van noord naar zuiden landschapsecologisch worden ingedeeld in 3 deelgebieden, die onderstaand nader worden beschreven:

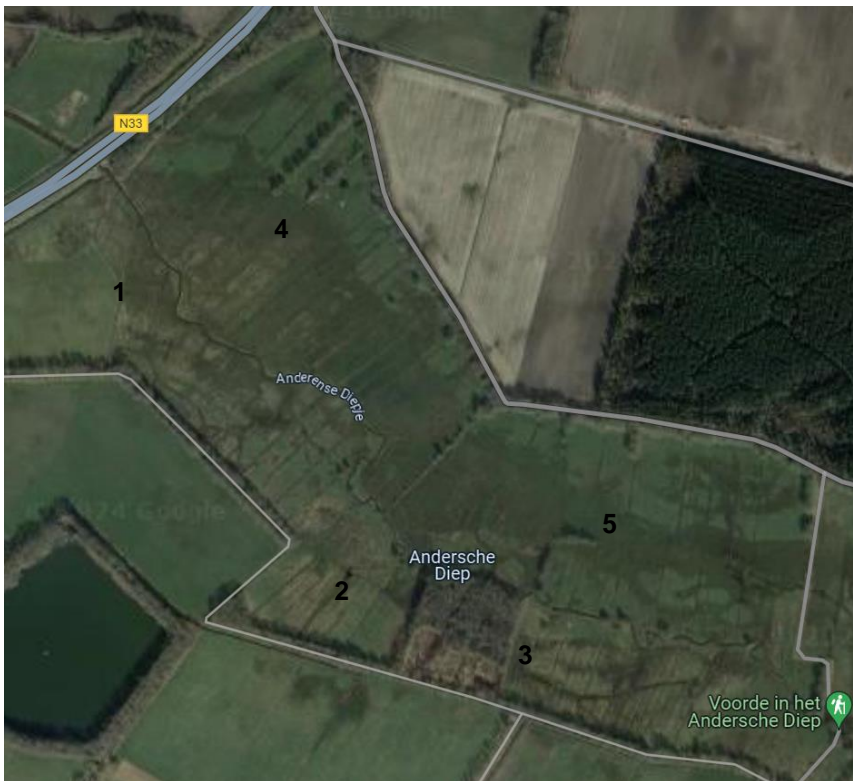
1. Deelgebied 1- Hoornse Bulten en Westerlanden
2. Deelgebied 2- Rebroek-Zondagsbroek
3. Deelgebied 3- Zuidelijk beekdal

Per deelgebied wordt nog een west- en oostflank worden onderscheiden, als landschapsecologische subeenheden.

Het ecologisch functioneren op het niveau van de habitattypen kan worden afgeleid uit het voorkomen van deze typen in relatie met het abiotisch systeem. Hierbij kan het voorkomen ook een aanvulling zijn op de systeemanalyse vanwege de indicatiewaarde van de vegetatie van bijvoorbeeld kwel. De kwaliteit van de vegetatie geeft daarbij de knelpunten op standplaatsniveau aan.

Deelgebied 1 – Hoornse Bulten en Westerlanden

Dit deelgebied beslaat de benedenstroomse gebied van het beekdal van het Andersche Diep en is wat betreft het landschapsecologisch functioneren te onderscheiden in een westelijke flank met de Hoornse Bulten en een oostelijke flank bij Westerlanden.



Westflank Hoornse Bulten

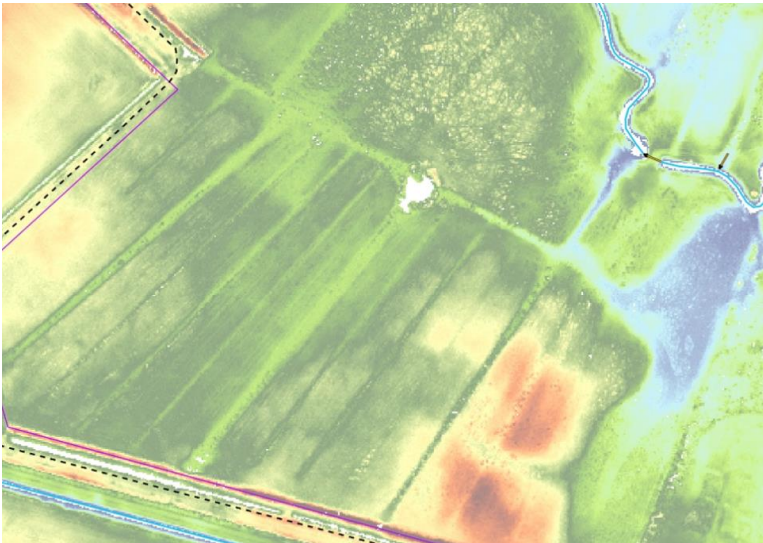
Dit deelgebied betreft de 200-300 meter brede westelijke flank van het deelgebied. Hierbinnen zijn de volgende eenheden te onderscheiden.

1. Het noordelijk deel is geomorfologisch een beekoverstromingsvlakte met een bodem van moerige (zand)eerdgronden, wat betekent dat deze van oorsprong matig voedselarm zijn. Het gebied is vrij vlak en helt flauw af van 11,5m +NAP in de westkant tot ca 11,0m aan de beekoever. De jaargemiddelde stijghoogte van het diepe grondwater is hier overwegend 0,4-0,6m -mv, langs de beek is dit 0,0-0,2m -mv. Het gebied is in landbouwkundig graslandgebruik, uitgezonderd een strook langs de beek. Dit deelgebied wordt hydrologisch sterk beïnvloed door de ontwatering van de landbouwgebieden het Dongelsveen en het Hongerveld, waardoor het gebied minder nat is, dan in het verleden en de beek hierdoor minder water voert. De stuw bij de N33 zorgt voor beperkte opstuwing van het water (10cm hoger dan benedenstrooms) in de beek, en hiermee de effecten van de ontwatering voor een deels beperkt.

Langs de beek bevinden zich vegetaties met geknikte vossenstaart, die kenmerkend zijn voor in cultuur gebrachte gronden, waar langdurig water op maaiveld staat. De standplaats is hierdoor basisch en stikstofrijk. Door vertrapping door vee ontstaat hier een onregelmatig maaiveld, met plekken waar water in de pootafdrukken blijft staan. Bij vershraling door hooilandbeheer kan deze vegetatie overgaan in dotterbloemhooiland. Bij vernatting kunnen hier vegetaties van grote zeggen ontstaan. Op meer venige bodems komt hier de plantengemeenschap van gestreepte witbol en echte koekoeksbloem voor. Deze vegetatie is kenmerkend voor vochtige,

matig voedselrijke en humeuze zandgronden of veen, die ontstaan door verschrallend hooiland beheer van voormalige cultuurgraslanden. Voor voorzetting van het hooilandbeheer kan de vegetatie zich ontwikkelen tot soortenrijke gemeenschappen van het dotterbloemhooiland, die behoren tot het habitattype Blauwgrasland. Bij beweiding ontwikkelt zich een vegetatie van kamgrasweide. In een gegraven slenk hoger op de beekdalflank is op de habitattypenkaart het habitattype Blauwgrasland gekarteerd, op de vegetatiekaart als trilveen. In beide gevallen duidt dit er op dat hier basenrijk kwel wordt afgevangen, wat aangeeft dat hier potenties zijn voor blauwgrasland, aansluitend op de aanwezigheid hiervan in deelgebied 2.

2. Naar het zuiden toe steekt ten noorden van de Hoornse Bulten een dekzandrug het gebied in. De beek is tegen de westelijke dekzandvlakte aangelegd. De bodem bestaat hier uit moerige zandeerdgronden, wat betekent dat deze matig voedselarm zijn. De berekende jaargemiddelde stijghoogte van het diepe grondwater is hier 0- 0,4m – mv. In dit deelgebied zijn veel sloten en greppels loodrecht op de beek aanwezig wat overeenkomt met de natte omstandigheden onder invloed van de stijghoogte van het diepe grondwater aan maaiveld. Veel van de aanwezige sloten/greppels zijn dichtgegroeid. Ze wateren af via greppels en laagten in het maaiveld in de richting van de beek.



3. De vegetatie bestaat in dit deelgebied volgens de vegetatiekaart over grotere oppervlakte uit kleine zeggen soorten. Deze vegetatie is kenmerkend voor de overgang van zand naar veen. Volgens de habitattypenkaart is de dominante habitattype hier Blauwgrasland, die indicerend is voor basenrijke kwel. De kwaliteit hiervan is matig. De samenstelling van de vegetatie wijst op verdroging en verzuring door het wegvangen van de kwel via de randsloten, slenken en de diepe ligging van

de beek. Dit type komt hier voor in combinatie met trilveenvegetaties van moerasstruisgras en zompzegge in verlandende sloten. Dit wijst op een overgangszone van diepe en ondiepe kwel. Trilvenen vereisen een min of meer stabiele hoge grondwaterstand, wat op deze plek een indicatie is van continu lateraal toestromend lokaal kwelwater, aangezien de stijghoogte van de diepe kwel sterk fluctueert. In de sloten en greppels komen verder rompgemeenschappen van snavelzegge en holpijp voor die wijzen op nattere omstandigheden als gevolg van kwel die hier wordt afgevangen.

Bij de Hoornse Bulten verbreedt het beekdal zich tot aan de Voorde, waar een dekzandrug het beekdal weer versmalt. De bodem bestaat ook hier uit moerige zandeerdgronden. Bij de Voorde komen veldpodzolbodems voor, van opsprong vochtige voedselarme zandgronden. Het hoogteverschil tussen hoogste deel flank en beek is gering. Een beperkt deel van de beek loopt hier door het veengebied, dat het laagste deel van het beekdal vormt. Er is op de gehele westflank veel sloten loodrecht op de beek aanwezig wat duidt op actueel of historisch natte bodemomstandigheden. Deze sloten sluiten overwegend niet aan op de beek en zijn grotendeels dichtgegroeid. De jaargemiddelde maximale stijghoogte van het grondwater is in de lage delen inclusief de Hoornse bulten ca 0,2-0,4m boven maaiveld. Er is echter wel sprake van sterke seizoensfluctuaties in de grondwaterstanden. In een bredere zone van ca 10-30m rond de beek en in delen van de Hoornse Bulten met name de slenken is de gemiddelde stijghoogte aan of iets boven maaiveld. Uit de aanwezige peilbuis bij de Hoge Bulten blijkt dat het grondwater tot op grotere diepte matig kalkrijk is.

In de beek komt een vegetatie van waterranonkel voor, wat wijst op stromend water. Direct langs de beek bevinden zich vegetaties van boterbloemen en waterkruiskruid (*Ranunculo-Senecionetum aquatica*). Dit zijn drassige hooilanden die min of meer permanent nat zijn.

In de nattere delen van het gebied bij de Hoornse Bulten bevinden zich volgens de vegetatiekaart dotterbloemhooilanden, die behoren tot het habitatype Blauwgrasland. Dit zijn natte graslanden die kenmerkend zijn voor situaties waarin met baserijk grondwater in het onderste deel van de bewortelbare bodemlaag met enigszins zuur lokaal grondwater of regenwater in het bovenste deel van de bodem. Het voorkomen hier wijst op kwel, wat overeenkomt met de berekende stijghoogte van de kwel tot aan maaiveld. De grondwaterkwaliteit uit de aanwezige peilbuis wijst op matig baserijk water, wat echter nog wel binnen de bandbreedte van het blauwgrasland ligt. De kwaliteit van de vegetatie is echter matig. De samenstelling van de vegetatie wijst op verdroging en verzuring door het wegvangen van de kwel via de randsloten, slenken en de diepe ligging van de beek. Het blauwgrasland komt hier voor in mozaïek met trilveen in de vorm van kleine zeggenvegetaties (Associatie van moerasstruisgras en zompzegge) in de sloten. In het verleden was het gebied natter en functioneerde als een doorstroomveentje met bronvegetatie.

In de lager gelegen sloten, greppels loodrecht op het beekdal en de parallel aan de beek gelegen gegraven slenken op het hogere deel van de flank komt trilveenvegetatie voor in de vorm van rompgemeenschappen van holpijp en snavelzegge. Deze duiden op nattere omstandigheden dan het blauwgrasland of kleine zeggen Dit wordt veroorzaakt door de drainerende

invloed die de greppels en slenken hebben op de aanliggende percelen Dit versterkt de verzuring van de aanliggende blauwgraslandpercelen, doordat de basenrijke kwel wordt afgevangen en het regenwater in de bodem kan infiltreren. Daarnaast leiden ze ook tot verdroging. Voor de basenverzadiging mag het grondwater niet te diep wegzakken in de zomer De verdroging wordt vooral veroorzaakt omdat de laterale afstroming van grondwater niet meer werkt door de diepe randsloten en diepe plas die buiten het Natura 2000-gebied liggen, mogelijk in combinatie met de afgenomen invloed van het regionale, diepe grondwatersysteem. De beek is daarbij relatief laaggelegen ten opzichte van maaiveld (0,5-1m lager) en draagt bij aan de verdroging van de flank.



Luchtfoto van de Hoornse Bulten

In de Hoornse Bulten komt volgens de habitattypenkaart tussen percelen van de natte blauwgraslanden en trilveenvegetatie op de flank hoogveenbos, vochtige heide en alluviaal bos voor. De eerste twee vegetaties zijn indicatief voor natte zure bodemomstandigheden onder invloed van regenwater. Tot het habitatype hoogveenbos behoort ook elzenbroek, wat een laagveenbos is, als eerste successiestadium naar hoogveenbos. Het broekbos en de vochtige heide indiceren stagnatie van regenwater, wat niet overeenkomt met de berekende stijghoogte van het grondwater hier boven maaiveld. Mogelijk is dit het gevolg van de aanwezigheid van een lokale ondiepe beekleemlaag hier, waardoor de diepere kwel niet aan maaiveld komt. Het alluviale bos wijst op regelmatige inundatie vanuit de beek.

Naar de Voorde toe wordt het droger en gaat de vegetatie over in een soortenarme plantengemeenschap op vochtig grasland dat in cultuurgebruik is geweest van gestreepte witbol en echte koekoeksbloem.

Oostflank

Dit deelgebied betreft de 400-500m brede oostflank van het noordelijke benedenstroomse deel van het beekdal. Deze bestaat uit een brede olopemde beekdalbodem bestaande uit vlierveengronden tot aan de bovenzijde van de flank. Dit betreft ijzerrijke niet geheel veraarde veenbodems. Aan de rand van de flank gaat het beekdal over in een smeltwaterglooiing met zandige veldpolzolgronden, die van oorsprong vochtig zijn. Het deelgebied kent een

beperkt hoogte verschil van circa 0,5m in het dwarsprofiel en is hiermee flauwer dan de tegenoverliggende westflank.

4. In het noordelijk deel van dit deelgebied de Westerlanden bevinden zich enkele parallelle waterlopen, wat naar verwachting oude beeklopen zijn. De beek is laaggelegen ten opzichte van het aanliggende maaiveld, wat zorgt voor versnelde afwatering. Er is veel detailontwatering loodrecht op de beek aanwezig wat duidt op actueel of historisch natte bodemomstandigheden. Veel van de aanwezige sloten/greppels zijn niet direct aangesloten op de beek en zijn dichtgegroeid. Mogelijk staan wateren ze nog wel af naar de beek door middel van duikers. De stijghoogte van het grondwater is in het lagere deel van de flank jaargemiddeld frequent aan maaiveld (0-0,2m -mv). Op het hogere deel op de flank is de jaargemiddelde stijghoogte 20-40 cm onder maaiveld. Een deel van de hogere flank bestaat uit cultuurgraslanden.

In een brede zone vanaf de beek tot halverwege de flank bestaat de vegetatie uit een rompgemeenschap van gestreepte witbol en echte koekoeksbloem (RG16RG7), wat duidt op vochtige niet zeer voedselarme bodems. De vegetatie is kenmerkend voor vochtige standplaatsen die in cultuurgebruik zijn geweest. Deze vegetatie worden op de flank afgewisseld met vegetaties van geknikte vossenstaart, die kenmerkend zijn voor langdurige inundatie. Omdat hier weinig hoogteverschillen zijn is het de vraag of de kwalificatie klopt.

Kwelvevegetatie is in het lagere deel van de flank alleen aanwezig in de sloten of slenken in de vorm van soortenarme trilveenvegetaties met holpijp en snavelzegge. Deze watergangen zijn ondiep maar snijden blijkbaar wel het diepere grondwater aan. Door de kweldruk die hier in de ondergrond wel aanwezig is, vindt beperkte wegzijging van het zure regenwater plaats. Ook hier is wel sprake van sterk seizoensfluctuaties in de het grondwaterpeil.

Op het hogere deel op de flank bevindt zich lokaal trilveen aan maaiveld in de vorm van rompgemeenschappen van snavelzegge en holpijp. Dit indiceert de aanwezigheid van continue basenarme lokale kwel, mogelijk wordt dit gebied gevoed vanuit de randsloot, die dicht tegen het gebied aan ligt en water afvangt van het oostelijke aangelegen infiltratiegebied. De aanwezige diepe kweldruk voorkomt op de flank hier dat het lokale grondwater ver kan uitzakken. De randsloot vangt naar verwachting wel een belangrijk deel van het infiltratiewater van het oostelijk aanliggende intrekgebied weg, wat een verdrogende effect zal hebben op de lagere delen in het beekdal hier.

5. Meer zuidelijk aan oostflank is het diepe grondwater volgens de aanwezige peilbuisgegevens basenrijk. Hier is echter geen kwelvegetatie aanwezig wat naar verwachting het gevolg is van het feit dat jaargemiddelde stijghoogte die zich onder maaiveld bevindt (0,2m – 0,4m -mv). De beperkt aanwezige begreppeling op het hogere deel van de flank wijst hier ook op. In de sloten is hier ook geen trilveen aanwezig. Dit is mogelijk mede het gevolg van de aanwezigheid van aangrenzende bos, waardoor de infiltratie van regenwater hier door verdamping en er hierdoor geen sterke aanvoer van lokale laterale kwel is. Op het hogere deel van de flank is hier cultuurgrasland aanwezig. Op de flank bevinden zich hier vochtige graslanden van gestreepte witbol en echte koekoeksbloem, kamgrasland en natte graslanden met waterkruiskruid. De vegetatie flank ten westen van

het bos bestaat uit een plantengemeenschap van boterbloemen en waterkruid, wat wijst op een nattere situatie door de afwezigheid van bos op de flank. De grondwaterstijghoogte is hier ook iets groter.

Deelgebied 2 Rebroek-Zondagsbroek

Dit deelgebied betreft het brede middendeel van het Andersche Diep met een overgangsgebied naar Hondsrug.

Rebroek en Zondagsbroek



Het beekdalgebied is hier tot 800m breed. Deze breedte is het gevolg van het feit dat hier vanaf de westzijde en oostkant dekzandglooiingen ver het gebied insteken. Het beekdal zelf is hier ca 400m breed. Het grootste deel van het beekdalgebied (ca 600m) bevindt zich aan de oostzijde van de beek. Dat is het gevolg van het feit dat deze hier tegen of door de hoger gelegen zandige dekzandglooiing loopt.

6. Het terrein ten westen van de beek ligt ca 80cm hoger dan de beek zelf, waardoor er hier een relatief steile overgang is. De bodem in dit deel bestaat uit moerige zandeerdgronden. De berekende jaargemiddelde stijghoogte is hier >80 -mv. Dit is het gevolg van de relatief hoge ligging van dit gebied. Daarbij werkt de beek hier sterk drainerend gezien het hoogteverschil.

Een groot deel van de gronden is hier nog in gebruik als cultuurgrasland. Op een perceel dat minder intensief wordt gebruikt bevinden zich kamgrasweidevegetaties, die duiden op vochthoudende matige voedselrijke graslanden die beweiden worden. Verhoging van de grondwaterstand zal hier niet leiden tot vochtiger vegetatietypen gezien de hoge ligging. In het uiterste zuiden van dit deelgebied bevindt zich een klein perceel dat kwalificeert volgens de habitattypenkaart als H6230A Heischraal grasland op een uitloper van de dekzandrug met een veldpodzolbodem.

7. Ten oosten van de beek loopt de zandrug met moerige zandeerdgronden door tot halverwege het gebied. Dit is naar verwachting de oorspronkelijke westflank van het beekdal, aangezien het laagste deel hiervan zich ten oosten hiervan bevindt. De jaargemiddelde stijghoogte is hier >80cm -mv. Hier bevinden zich desondanks voornamelijk soortenarme vegetaties van gestreepte witbol en echte koekoeksbloem, die kenmerkend zijn voor vochtige matig voedselarme humeuze gronden die als cultuurgrasland gebruikt zijn geweest. Het feit dat de vegetatie vochtige bodems is naar verwachting het gevolg van het moerige karakter van de bodem. Lokaal worden de witbolvegetaties afgewisseld door kamgrasweiden die indicatief zijn voor extensieve begrazing. Het noordelijk deel van de beek kwalificeert hier als H3260A, Beken en rivieren met waterplanten van het type waterranonkels. Langs het zuidelijk deel van de beek bevindt zich het habitatype H6430A Ruigten en zomen met moerasspirea, wat duidt op regelmatige overstroming met voedselrijk water. Hier bevindt zich lokaal ook het habitatype H911E0C Vochtige alluviale bossen, wat eveneens indiceert dat hier overstroming plaats vindt.
8. Het centrale deelgebied bevindt zich het laagst gelegen deel van het beekdal. Het diepste deel van het beekdal ligt ca 1 meter lager dan het hoogste deel van de westflank, ca 0,5 m lager dan het hoogste deel van oostflank en ca 0,4m lager dan de oever van de huidige beek. In dit deelgebied zijn oude beeklopen te zien en is sprake van een intensieve begreppeling. De berekende langjarig gemiddelde stijghoogte is hier 0,2 tot 0,6m -mv. De bodem bestaat de bodem uit vlierveengronden, wat aangeeft dat de veenbodems niet volledig veraard zijn, wat met de ondiepe grondwaterstanden te maken heeft. De bodems wordt tevens aangegeven als ijzerrijk, wat een indicatie is voor diepe kwel aan maaiveld in het verleden. Dit laagste deel van het gebied is verdroogd door de aanwezigheid van de onderleider vanuit de Koelanden, waardoor de kwel is afgenomen.
De vegetatie bestaat hier desondanks voornamelijk uit vegetaties van geknikte vossenstaart, die kenmerkend zijn voor langdurigere waterstanden boven maaiveld. Dit kan grondwater betreffen of stagnatie van regenwater. Op de iets hogere delen komt kamgrasweide voor; soortenarme vegetaties van gewoon struisgras en biggenkruid. In de oude beeklopen en een deel van de sloten kwalificeert het habitatype H3260A Beken en rivieren met waterranonkels, wat stromend water indiceert. In de gegraven sloten en greppels zijn trilveenvegetaties aanwezig van het habitatype H7140A in de vorm van snavelzegge (r09RG05). Deze sloten vangen van kwel weg, waardoor dit tot verdroging en verzuring van de aanliggende gronden leidt.
9. Het terrein loopt ten oosten van het centrale deel weer ca 30cm op. De bodem is hier zandiger op de uitlopers van een dekzandvlakte die hier het gebied in steekt. De jaargemiddelde stijghoogte is hier 0,4-0,8m -mv. Dit is naar verwachting de invloed van het aanliggend bos door verdamping en de aanwezigheid van de onderleider vanaf de Koelanden. Aan de begreppeling is te zien dat het vroeger hier natter was. Het meest oostelijke deel van het deelgebied is in gebruik als cultuurgrasland. Aan de zuidelijke en zuidoostelijke grens van het beekdal bevinden zich in een brede zone soortenarme graslanden van rood zwenkgras en moerasrolklaver op moerige zandgronden van een dekzandglooiing. Deze zijn kenmerkend

voor vochtig matig voedselrijke bodems op zand en zijn een tegenhanger van de witbolvegetaties die zich op de veenbodems bevinden. Onder nattere omstandigheden kunnen hieruit mogelijk trilveenvegetaties ontstaan zowel onder invloed van een toename van diepe kwel vanuit het zuiden als toename van ondiepe laterale kwel vanaf het oostelijke intrekgebied.

10. Dit betreft het gebied Rebroek, dat relatief laaggelegen is met veenbodems tegen het oostelijk aangrenzende dekzandplateau aan. De stijghoogte van het diepe grondwater is hier beperkt tot 0,6-0,8m -mv of dieper. De begreppeling geeft aan dat het deelgebied wel nat is of is geweest, mogelijk onder invloed van te terugvalzanden in de ondergrond. De vegetatiekaart geeft aan dat hier een rompgemeenschap van Holpijp aan maaiveld voorkomt, wat duidt op kwel. Dit is naar verwachting het gevolg van het feit dat dit deelgebied ingeklemd zit tussen een oostelijke en een zuidelijke dekzandrug en van beide kanten ondiep grondwater ontvangt en water mogelijk stagneert op de aanwezige terugvalzanden.

11. In dit deelgebied bevindt zich een tak van de beek vanuit het gebied Zwarte water en is relatief laaggelegen. De bodem bestaat uit veengronden. De grondwaterstijghoogte is hier 0,2-0,6m -mv. Binnen dit deelgebied bevinden zich diverse vegetaties naast elkaar in een gecomprimeerde zonerings langs de voormalige beektak van overstromingsgraslanden met geknikt vossenstaart via natte graslanden van boterbloemen en waterkruiskruid naar vochtige witbolgraslanden met echte koekoeksbloem. Doordat het deelgebied dicht tegen de hogere gelegen bossen aan de noordkant ligt is het hier droger dan hier waarschijnlijk oorspronkelijk het geval was. Hier bevinden zich ook geen kwelvegetaties in de sloten.

Omgeving Zwarte water



Dit deelgebied betreft in het zuiden een korte zijtak van de beek met veenbodems richting het Zwarte water, naar het noorden gaat dit gebied over in een smelwaterplateau, bestaande uit een dekzandrug met veld- en haarpodzolgronden. Het hoogteverschil bedraagt van zuid tot noord 3m.

12. Het zuidwestelijk deel van dit gebied bestaat uit de restant van een oude beekdaltak. De intensieve begreppeling duidt op oorspronkelijk vochtige bodem omstandigheden. De stijghoogte van het grondwater is hier 0,4-0,6m -mv, en hiermee niet aan maaiveld. In een oude beekloop is de stijghoogte 0,2-0,4m -mv. Hier bevindt zich hier trilveenvegetatie met kleine zeggen en snavelzegge, wat duidt op een combinatie van kwel met een regenwaterlens. Volgens de habitattypenkaart kwalificeert hier blauwgrasland (H6410), wat zou wijzen op basenrijke kwel aan maaiveld. Naar verwachting is dit blauwgrasland wel verdroogt. Het omringende bos zorgt voor een sterke beperking van de lokale kwel, die hier voor het voorkomen van belang is. Rond een poeltje bevindt zich een vegetatie van trilveenvegetatie van moerastruisgras en zompzegge, en vochtige heide. Op de habitattypenkaart staat de vegetatie aangegeven als H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen, wat indicatief is voor stagnatie van regenwater.

13. Dit deelgebied loopt vanuit het beekdal op naar de Hondsrug. Het betreft een oude smelwaterterrasrest dat aan de west-, noord- en oostzijde omgeven is door dekzandruggen. De bodem bestaat hoofdzakelijk uit veldpodzolgronden, wat wijst op voormalige grondwaterinvloed onder

invloed van afstromend water vanaf de Hondsrug. In het noordoostelijk deel bevinden zich drogere haarpodzolgronden. De stijghoogte van de kwel is hier $>0,8\text{m}$ -mv. Het is in de huidige situatie vooral een infiltratiegebied. De vegetatie bestaat grotendeels uit een brede strook met plantengemeenschappen van vogelpootje en buntgras of gewoon struisgras en biggenkruid, wat indicatief is voor matig voedselarme, droge zure grond op voormalig cultuurgrond. Door verdere verschraling zal deze vegetatie zich ontwikkelen tot droge heidevegetaties H4030, die aan de westrand al aanwezig zijn. Aan de rand van een pingoruïne is in het noordelijk deel vochtige heide aanwezig (H4010A).

Deelgebied 3 Zuidelijk beekdal



Dit betreft het smalle zuidelijk deel van het beekdal tot aan Papenvoort ingeklemd tussen landbouwgronden. Het beekdal heeft hier een breedte van maximaal 500m in het noorden tot minder dan 100m in het zuiden.

14. In dit gebied ten westen van de beek steekt een restant van een smelwaterplateau met veldpodzolbodems het beekdal in, doorsneden door een oude tak van de beek met veengrond. Het hoogteverschil tussen de flanken en het laagste deel van het beekdal bedraagt hier ca 0,5m. De grondwaterstijghoogte is hier $>0,8\text{m}$ -mv. In de oude beektak is de berekende stijghoogte 0,4-0,6m – mv. Op de westflank zijn weinig sloten aanwezig, wel is de oude beektak nog aanwezig als een laagte in het gebied. De westflank van het beekdal is hier vrijwel geheel in gebruik als

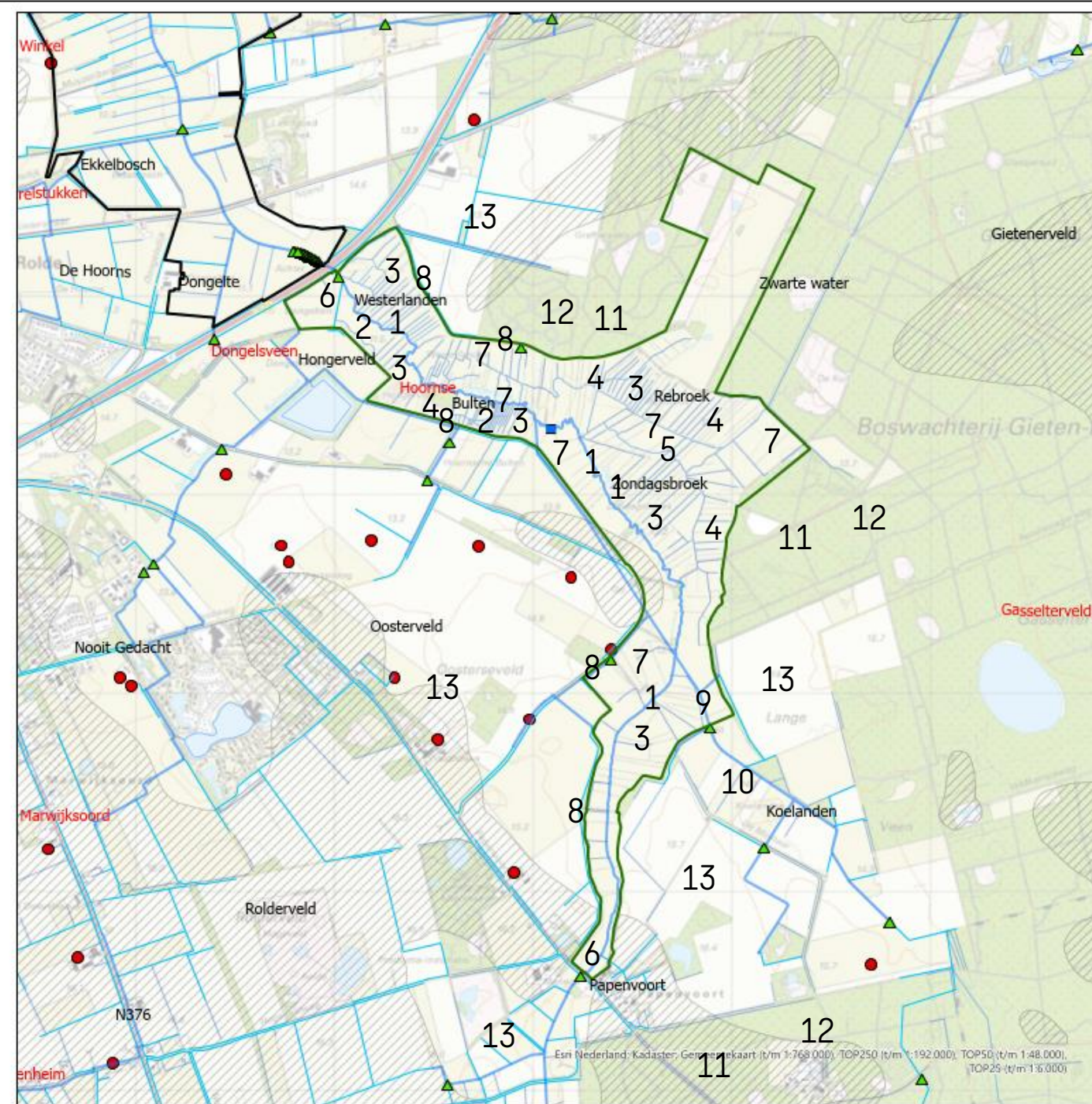
cultuurgrasland. Op de kop van het zandplateau bevinden zich vegetaties van vogelpootje en buntgras wat duidt op zure droge zandbodems in voormalig cultuurgebruik. In een oude zijtak van de beek is trilveen van kleine zeggenvegetaties te vinden, wat duidt op een regenwaterlens met een basis van regionale kwel. De aanwezigheid van het trilveen is hier het gevolg van het diep insnijden van de restgeul. Lokaal is langs de beek alluviaal bos aanwezig (H91E0C), wat duidt op inundatie.

15. Dit noordelijke deel ten oosten van de beek is relatief laaggelegen, maar loopt aan de oostzijde snel op naar de aangrenzende dekzandrug. Aan deze oostrand aan bevindt zich een oude slenk van de beek. De bodems bestaan uit veen met een overgang naar zandige podzolbodems. De grondwaterstijghoogte is hier 0,2-0,4m -mv. De aanwezigheid van veel sloten wijzen op natte omstandigheden. Dit wordt bevestigd door het voorkomen van dotterbloemgrasland hier, die overigens volgens de habitattypenkaart niet kwalificeren als blauwgrasland. In de oude beekloop zijn kwelvegetaties te vinden van waterviolier en sterrekroos, wat duidt op kwel. Volgens de habitattypenkaart kwalificeert de vegetatie in de slenk als trilveen in de vorm van kleine zeggenvegetaties, wat duidt op een sterk kweldruk en baserijk grondwater, waarboven regenwaterlenzen ontstaan. In een smalle zone aan de oostrand bevinden zich vegetaties van rood zwenkgras en moerasrolklaver, wat duidt op vochtige zandbodems. De vochtige omstandigheden wijzen hier naar verwachting met name op sterke lokale kwel van ondiep grondwater.

16. In het middendeel van dit gebied met veengronden ten oosten van de beek bevinden zich op de oostflank vochtige graslanden van gestreepte witbol en echte koekoeksbloem als indicatie van voormalige cultuurgraslandgebruik met aan de randen vegetaties van rood zwenkgras en moerasrolklaver, betreffende vochtige graslanden op zand. Dit geeft aan dat er nog sprake is van lokaal grondwater in de wortelzone, maar dat als gevolg van het voormalig gebruik de voedselrijk nog te hoog is voor meer natuurlijke vegetaties. Ten zuidoosten van dit deelgebied sluiten de Koelanden aan op het gebied. Het is een gebied waarin zich in het verleden een oude bovenloop van de beek bevond. Omdat het ondiepe grondwater via een onderleider uit het gebied wordt afgevoerd, komt dit niet meer ten goede van de voeding van het grondwatersysteem in het aanliggende deelgebied.

17. In dit gebied zijn in het noordelijk deel met veenbodems soortenarme kamgraslanden op de west- en oostflank te vinden, op de westelijke flank ook graslanden van fioringras. In het meest zuidelijk deel komt op beide flanken een vegetatie van rood zwenkgras en moerasrolklaver op zandige bekeerddgronden. In dit zuidelijk deel komen geen kwelindicerende vegetaties voor. Dit duidt er op dat er hier geen grondwater meer in de wortelzone komt.

Bijlage 21 Maatregelenkaart



Legend

- Toponiemen_BP_N2000D
- Projectgrens Rolderdiep
- Begrenzing N2000 gebied_V
- Stuw
- Hoofdwatgang
- Schouwslot
- Overige sloten
- Voorde
- BEREGENINGSPUT_V21 (Externe werking)
- Keileemverbreiding

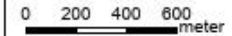
Maatregelenkaart LESA Andersche Diep

Opdrachtgever: Prolander
Projectnummer: 51014973



Status: Definitief
Datum: 2-2-2024
Schaal: 1:20.000
Formaat: A3

Getekend: Inge Benschop - Gecontroleerd: Sandra Schunselaar



© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden



E:\31014973\LESAR\documenten\GIS\p\maatregelenkaart\LESAR\maatregelenkaart_20240208_tema_nieuw_25-4-2024_2024