

RAPPORT

Inrichtingsplan De Branden

Klant: Waterschap Hunze en Aa's

Referentie: BG3947WMRP2107271249

Status: 1.0/Definitief

Datum: 27 juli 2021

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Euvelgunnerweg 25A
9723 CV Groningen
Water & Maritime
Trade register number: 56515154

+31 88 348 53 00 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Inrichtingsplan De Branden

Referentie: BG3947WMRP2107271249

Status: 1.0/Definitief

Datum: 27 juli 2021

Projectnaam: Inrichtingsplan De Branden

Projectnummer: BG3947

Auteur(s): Arne Kijk in de Vegte, Anne Nijland, Hans de Mars, Carolien Steinweg, Danny Heuvelink

Opgesteld door: Arne Kijk in de Vegte, Anne Nijland,
Hans de Mars, Carolien Steinweg,
Danny Heuvelink

Gecontroleerd door: Erna Alting

Datum: EA 17 januari 2020

Goedgekeurd door: Carolien van der Ziel

Datum: CZ 27 juli 2021

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden vervaelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever. Let op: dit document bevat persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V. en dient voor publicatie of anderszins openbaar maken te worden geanonimiseerd.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	Aanleiding	3
1.2	Doelstelling, randvoorwaarden en wensen	4
1.3	Leeswijzer	6
A: GEBIEDSANALYSE		7
2	Het landschapssysteem	8
2.1	Schets van de ontstaansgeschiedenis	8
2.2	Geomorfologie en Bodem	12
2.2.1	Geomorfologie	12
2.2.2	Reliëf	13
2.2.3	Bodemtypen	14
2.3	Landschappelijke ontwikkeling en kernkwaliteiten	15
2.3.1	Aardkundige waarden	15
2.3.2	Archeologie	17
2.3.3	Historische landschappelijke ontwikkeling en gebruik	20
2.3.4	Landschappelijke kenmerken en kernkwaliteiten	25
2.4	Grond- en oppervlaktewatersysteem	29
2.4.1	Grondwatertrappen en kwelverschijnselen	29
2.4.2	Grondwaterkwaliteit	29
2.5	Oppervlaktewatersysteem	30
2.5.1	Actueel peilbeheer	30
2.5.2	Oppervlaktewaterkwaliteit	32
3	Huidige natuurwaarden en natuurbeleid	35
4	Ecohydrologische systeemanalyse	38
4.1.1	Inleiding	38
4.1.2	Bodemopbouw (in de overgangszone naar het Drouwenerzand)	38
4.1.3	Bodemchemie	39
4.1.4	Synthese	40

5	Huidige beleving, recreatief gebruik en ambities	44
	B: DOORKIJK INRICHTINGSMOGELIJKHEDEN EN SCHETSONTWERP	46
6	Doorkijk naar inrichtingsmogelijkheden	47
7	Schetsontwerp	48
	C: MODELSTUDIE EN INRICHTINGSPLAN	49
8	Modelstudie en effecten natuurdoelen	50
8.1	Introductie modelstudie: oppervlakte- en grondwatermodellen	50
8.2	Opzet referentiemodellen oppervlaktewater en grondwater	51
8.2.1	Opzet referentiemodel oppervlaktewater	51
8.2.2	Opzet referentiemodel grondwater	52
8.3	Toekomstige inrichting	54
8.3.1	Modelaanpassingen en resultaten oppervlaktewatermodellering	54
8.3.2	Modelaanpassingen en resultaten grondwatermodellering	57
8.4	Effecten natuurdoelen	59
9	Definitieve maatregelen en ontwerp	62
10	Literatuur	64

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In het kader van natuurontwikkeling in het Hunzedal is afgelopen 15 jaar de inrichting van verschillende nieuwe deelgebieden voorbereid. De basis hiervoor ligt in de Hunzevisie van 1995 en het provinciale water-, klimaat- en natuurbesluit (Beheerprogramma 2016-2021, Waterbeheer 21^e eeuw, Kaderrichtlijn Water en Natuurnetwerk Nederland) dat mede hierop is gebaseerd. Eén van de gebieden die nog niet is ingericht is het gebied De Branden. De Branden is het gebied waarin de twee bovenlopen van de Hunze, het Achterste Diep en het Voorste Diep samenkomen en verder stromen onder naam Hunze. De Hunze stroomt naar het noorden en mondt via het Zuidlaardermeer uit als Drentse Diep in het Winschoterdiep, zie ook Figuur 2-2 (Waterschap Hunze en Aa's, 2016).

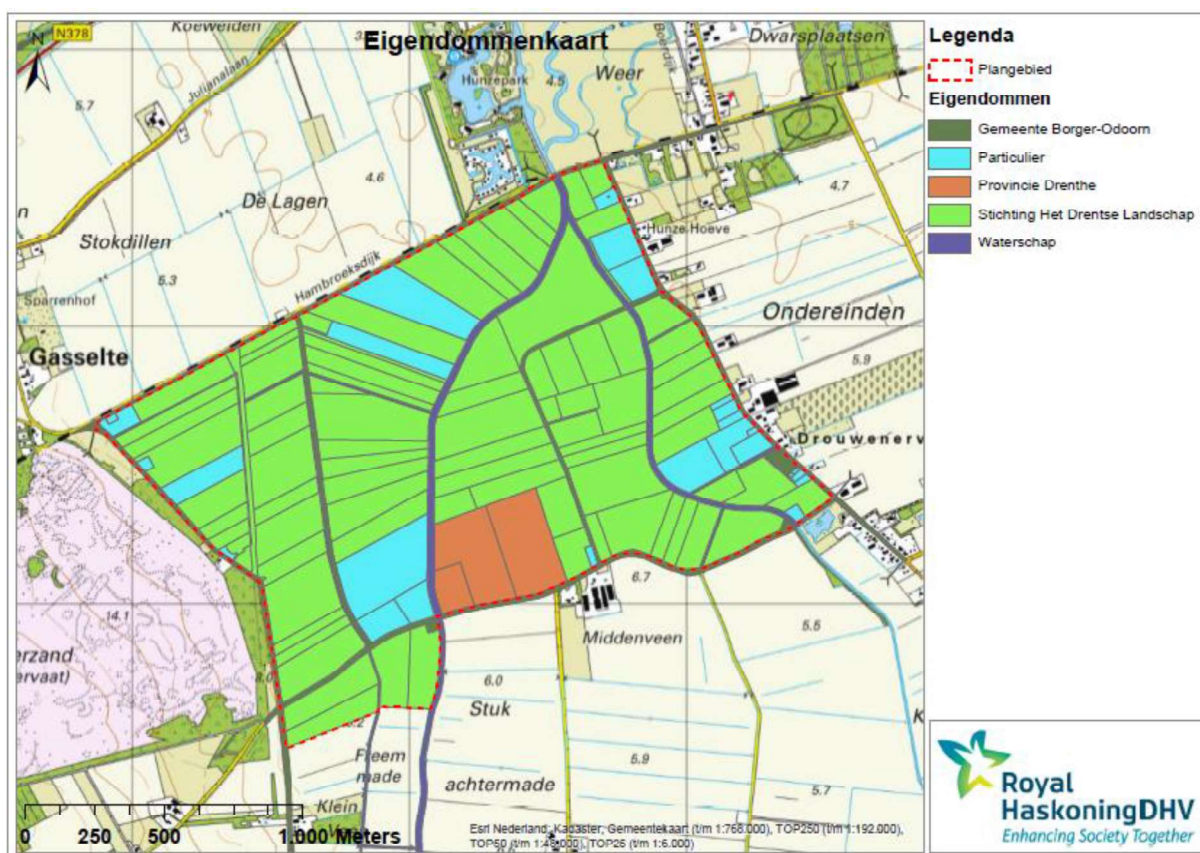
Het projectgebied De Branden heeft een oppervlakte van circa 250 hectare en ligt aan de westzijde tegen het Drouwenerzand aan en aan de oostzijde wordt het inrichtingsgebied begrensd door de lintbebouwing van het Drouwenerveen. Ten noorden wordt het gebied begrensd door de Hambroeksdijk en ten zuiden grotendeels door de Drouwenerstraat. Daarnaast zijn er nog twee wegen aanwezig in het gebied, namelijk de Brandsdijk ten westen van het Voorste Diep en de weg door de Moekmaatsdijk aan de oostkant van het gebied. Een opvallend landschapselement is een restant van de oude spoordijk Emmen-Veendam, die aan de noordwesthoek het projectgebied als een brede beboste kade doorsnijdt. Het gebied heeft een zeer open karakter en bestaat de laatste jaren (weer) voornamelijk uit graslandpercelen, afgewisseld met akkers.

Waterschap Hunze en Aa's is voornemens om in het kader van de water-, klimaat- en natuuropgaven voor het gebied tot een breed gedragen inrichtingsplan voor De Branden te komen in samenwerking met Stichting Het Drentse Landschap, Gemeente Borger Odoorn, Prolander en Provincie Drenthe (het projectteam). In onderstaande luchtfoto (Figuur 1-1) is het gebied De Branden weergegeven.



Figuur 1-1 Luchtfoto van inrichtingsgebied De Branden (binnen zwarte lijn) (bron: Google Earth)

Het omvormen van het gebied De Branden tot natuurgebied heeft impact op het huidige gebruik. In en rondom het plangebied is het land nu grotendeels in gebruik als landbouwgrond. Om deze gronden om te kunnen vormen tot natuur is inzicht in de verschillende eigendommen noodzakelijk. De meeste percelen zijn in eigendom van Stichting het Drentse Landschap, de provincie of het waterschap, maar er zijn nog een aantal percelen in bezit van particuliere grondeigenaren/ agrariërs. Ook liggen er nog een aantal woningen in het gebied. Hier moet rekening mee gehouden met de herinrichting van het gebied. Figuur 1-2 geeft de verschillende eigendommen weer.



Figuur 1-2 Eigendommen in De Branden

1.2 Doelstelling, randvoorwaarden en wensen

Het hoofddoel is om tot een gedragen en definitief inrichtingsplan voor De Branden te komen waarin de water- klimaat- en natuurdoelstellingen zijn verwerkt, zonder dat dit conflicteert met andere functies (zoals wonen en landbouw). Vismigratieknelpunten moeten opgelost worden en paai- en opgroeigebied realiseren moeten worden gerealiseerd. Er worden hiervoor diverse werken uitgevoerd. Ondermeer worden vispassages aangelegd, nieuwe meandering van de Hunze gerealiseerd alsmede slenken en natte zones aangelegd. Hierbij hoort de verbetering van de waterkwaliteit en de vispasseerbaarheid op basis van de Kaderrichtlijn Water (KRW). Tevens wordt de waterbeheersing van circa 500 ha landbouwgrond minder afhankelijk van het waterstandsverloop in de Hunze door waterbuffering en retentie. Het project valt onder het Plattelandsontwikkelingsprogramma (POP3). Voorafgaand aan het project zijn door het projectteam, doelen, wensen en randvoorwaarden opgesteld voor de inrichting:

Randvoorwaarden

- (Hoog)waterveiligheid van de omgeving;
- Geen negatieve hydrologische effecten op de landbouw (buiten het plangebied);
- Behoud open landschap;
- Respect voor aardkundige, cultuurhistorische en archeologische waarden.

Doelen

- Realiseren van een gebied met waterlopen die voldoen aan de KRW-opgave
 - Creëren van gevarieerde inrichting voor de ontwikkeling van de in de KRW aangegeven doelen van langzaam stromende beken. Hierbij gaat het om aanpassen van het beek profiel om deze te laten voldoen aan normen voor stroming, substraat en variatie.
 - Concreet betekent dit 3,5 km nieuwe meandering van de beek en opheffen drie vismigratie-barrières;
- Klimaatadaptatie door waterretentie:
 - Creëren van extra mogelijkheden door vertraagd afvoeren en vasthouden van water, voor de Hunze zelf en het boezemgebied van de Eemskanaal Dollardboezem;
 - De omgeving beschermen tegen overstroming en te hoge waterstanden.
- Realiseren van een natuurgebied:
 - Invulling geven aan Natuurnetwerk Nederland (NNN);
 - Plaats geven aan natuurlijke (beek)processen;
 - Nieuwe Natuur ontwikkelen in zones rondom de beek;
 - Ontwikkeling gradiënt van de Hondsrug naar het Hunzedal, o.m. kwelinvloed benutten.

Wensen

- Bijdragen aan de verbetering van de waterkwaliteit van het Zuidlaardermeer;
- Conserveren van water in het voorjaar ten behoeve van droge perioden;
- Mogelijkheden van de natuurvriendelijke extensieve recreatie in het plan inpassen;
- Versterken van de landschappelijke kwaliteit en de cultuurhistorische identiteit van het gebied.

In 1993 is een rapportage opgesteld door M. Glastra met daarin een gebiedsanalyse en een zeer uitgebreid ecohydrologisch onderzoek van het gebied De Branden (Glastra, 1993). Deze rapportage is weliswaar ruime tijd geleden opgesteld, maar voor veel onderwerpen blijven de resultaten veelal onveranderd (geologie, geomorfologie, reliëf, bodem, historisch landgebruik tot 1993, werking systeem). Onderdelen zoals oppervlaktewaterkwaliteit, grondwaterkwaliteit, oppervlaktewaterpeilen zijn mogelijk wel iets veranderd. De gebiedsanalyse in deze rapportage kan gezien worden als een update van de gebiedsanalyse die is uitgevoerd in 1993, aangevuld met de meest recente gegevens. Veel resultaten uit de gebiedsanalyse van 1993 worden daarom samengevat in deze rapportage.

1.3 Leeswijzer

Het eerste deel van deze rapportage wordt gevormd door de Gebiedsanalyse. Die gebiedsanalyse is de basis voor het schetsontwerp. In hoofdstuk 2 worden de onderwerpen landschap, geologie, landschapsontwikkeling, grond- en oppervlaktewatersysteem en waterkwaliteit kort en bondig behandeld, voornamelijk op basis van beschikbare informatie. Daarna worden de actuele natuurwaarden geschetst (hoofdstuk 3) en aansluitend wordt in hoofdstuk 4 de systeemanalyse en natuurpotenties toegelicht. Tot slot wordt ingegaan op de recreatieve mogelijkheden en ambities voor het gebied (hoofdstuk 5).

In het tweede deel van het rapport komen mogelijke inrichtingsmaatregelen aan bod (hoofdstuk 6). Deze zijn opgehaald uit de verschillende sessies met stakeholders en vervolgens vertaald naar een schetsontwerp (hoofdstuk 7). Tot slot wordt in het laatste deel een beknopte beschrijving van de modelstudie weergegeven (hoofdstuk 8). De modelstudie en de gebiedsanalyse zijn de basis voor de definitieve maatregelen en ontwerp (hoofdstuk 9).

A: GEBIEDSANALYSE

2 Het landschapssysteem

2.1 Schets van de ontstaansgeschiedenis

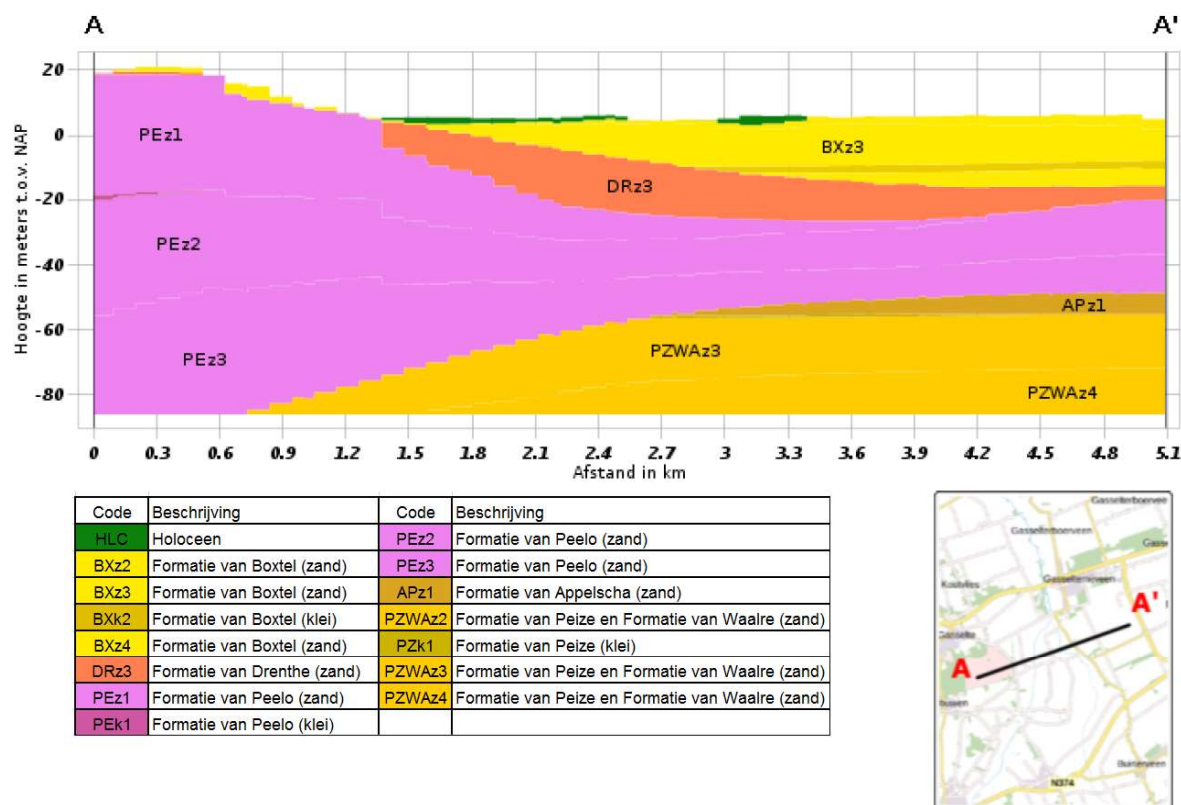
IJstijden

De huidige vorm van de Hondsrug en het Hunzedal zijn grotendeels bepaald gedurende de laatste drie ijstijden. In Figuur 2-1 is een geologische doorsnede te zien van het Hunzedal ter plaatse van plangebied De Branden. De doorsnede is van west naar oost en loopt vanaf het Drouwenerzand naar het Drouwenerveen.

De basis van het Hunzedal vormen de zanden van de formatie van Appelscha de zanden van de Formatie van Peize en de formatie van Oosterhout (niet in de figuur). Deze zanden liggen tot aan een diepte van ongeveer 140 m -NAP. Hieronder liggen de klei afzettingen van de formatie van Breda. Deze formatie vormt de geohydrologische basis van het systeem.

De Hondsrug zelf bestaat uit zanden die tijdens het Elsterien zijn afgezet. Deze ijstijd vond ca. 400.000 jaar geleden plaats. De zanden die toen zijn afgezet worden de formatie van Peelo (paars in Figuur 2-1) genoemd. Aan het eind van de volgende ijstijd het Saalien (ca. 200.000 jaar geleden) is de formatie van Drenthe (roze) gevormd. Toen vormde zich een oerstroombdal door het afsmelten van het landijs een smeltwaterstroom op gang kwam ten oosten van de Hondsrug. Dit oerstroombdal moet plaatselijk meer dan 50 meter diep en 10 kilometer breed zijn geweest. In de latere fasen in de geologische ontwikkeling is dit dal grotendeels opgevuld geraakt met erosiemateriaal, zodat uiteindelijk het huidige stroomdal ontstond met een breedte van 2 kilometer en een diepte van enkele meters.

Verticale Doorsnede REGIS II v2.2



Figuur 2-1 Geologische dwarsdoorsnede Hunzedal

In de laatste ijstijd, het Weichselien (ca. 100.000 jaargeleden) heeft het landijs het vaste land van Nederland niet meer bereikt. Wel zijn onder zeer koude omstandigheden (toendra-klimaat) door wind en water de zanden van de formatie van Bortel (geel) afgezet.

Circa 10.000 jaar geleden kwam er een eind aan de laatste ijstijd en brak een warmere periode aan, het Holoceen. In het Holoceen is in het beekdal van de Hunze veen gaan groeien. Dit gebeurde onder invloed van de voortdurende toestroming van grondwater vanaf de Hondsrug en de overstromingen in het vlakke Hunzedal door de trage afvoer van regen- en grondwater. Uiteindelijk veranderde de dalvlakte in een uitgestrekt en ontoegankelijk veenmoeras. Het huidige plangebied maakte daar ook deel van uit.

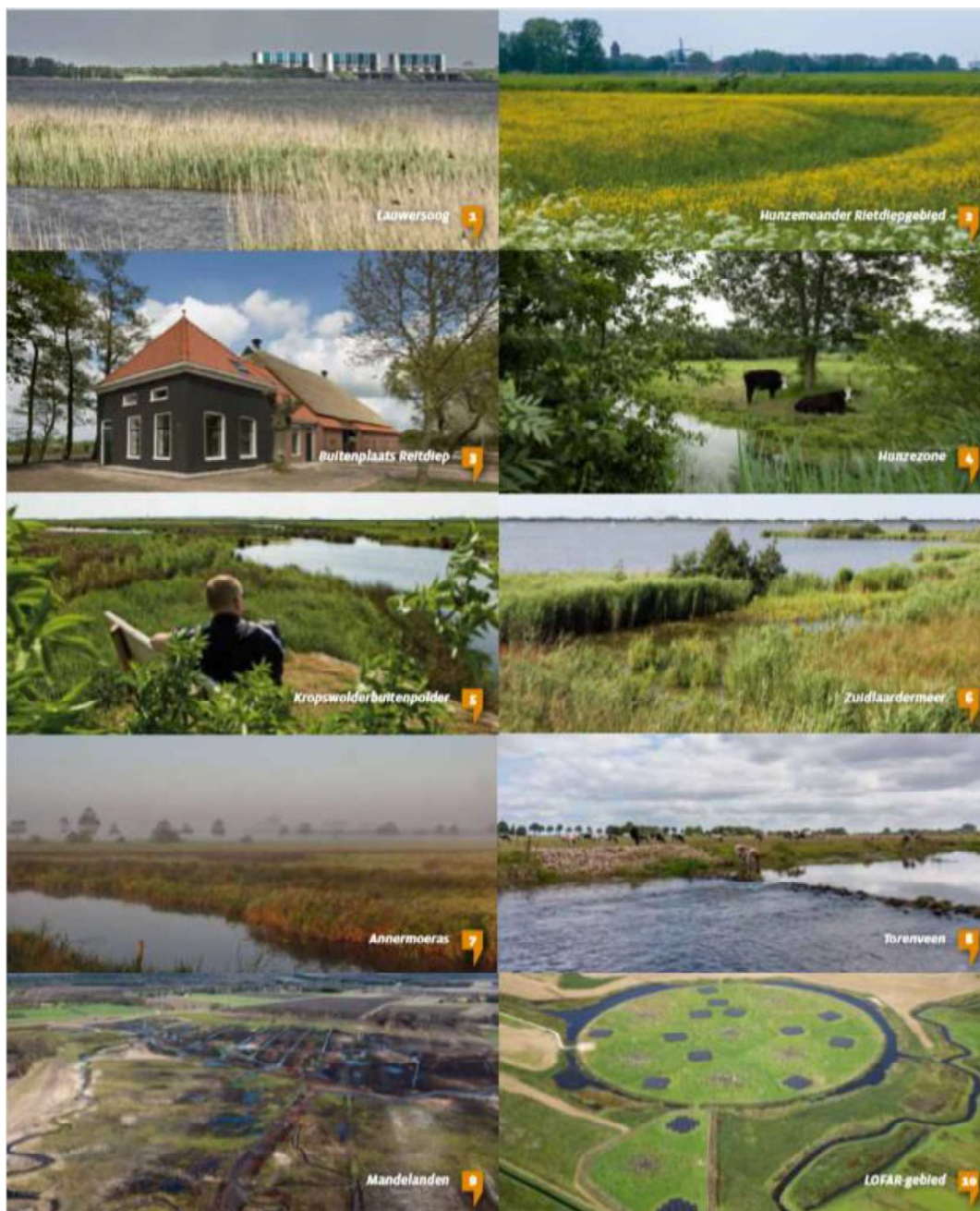
Vanaf de Middeleeuwen begon de mens dit ontoegankelijke gebied te ontginnen en meer en meer te gebruiken als hooiland. Dit was het begin van een lange rij wegdorpen. Het dorp Drouwenerveen (dit dorp vormt de westelijke grens van het plangebied) is hier een voorbeeld van. Halverwege de 18e eeuw kwam de vervening op gang. Sporen daarvan zijn op oude kaarten van begin 20^e eeuw aan de noordwestkant van De Branden nog duidelijk te zien.

Door de wens om de mogelijkheden voor de landbouw te verbeteren is de Hunze vanaf omstreeks 1945 tot 1970 in enkele fasen rechtgetrokken en verbreed. Het dal wordt vervolgens omgevormd tot een diep ontwaterd agrarisch landschap.

Ruim twintig jaar geleden, in 1995, is een gezamenlijke visie voor het stroomgebied van De Hunze ontwikkeld (De Hunze-visie). De Hunze moest weer een zo natuurlijk mogelijk beekdal worden. In de afgelopen jaren zijn onder andere de Mandelanden (Voorste Diep) ten zuiden van Borger en De Uilenbroeken (Achterste Diep) ten zuiden van Buinen ingericht. Direct grenzend stroomafwaarts van De Branden is het gebied Oude Weer ingericht. Verder stroomafwaarts zijn onder andere de Breevenen en het Annermoeras ingericht. Ook zijn er gebieden aangekocht die nog niet zijn ingericht (zoals De Branden) en nog een aantal gebieden die nog helemaal niet zijn aangekocht (de zogenaamde ontbrekende schakels) zie: Figuur 2-2 en Figuur 2-3.



Figuur 2-2 Aangekochte delen (Hunzenatuur) en ontbrekende schakels. In de figuur staan getallen die verwijzen naar het ingerichte natuurgebied zoals weergegeven is Figuur 2-3 (Hunzevisie 2030)



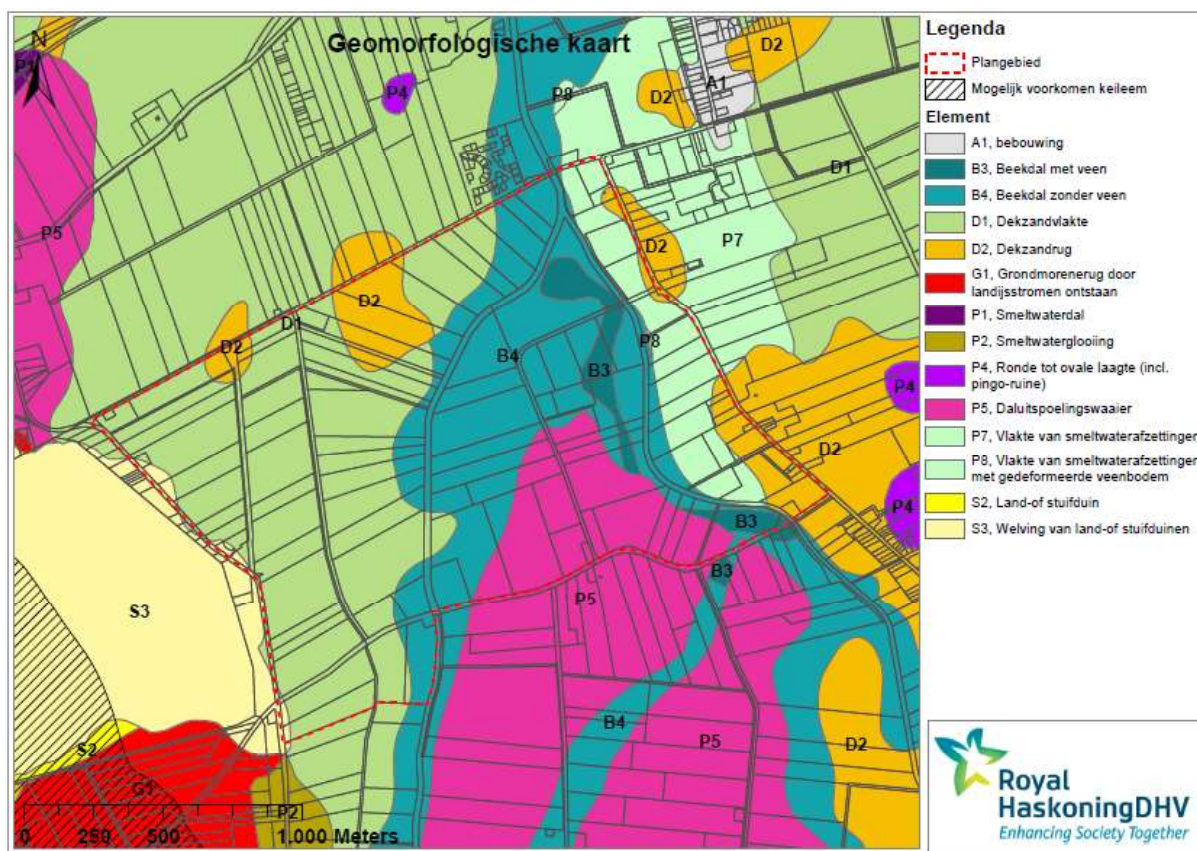
Figuur 2-3 Ingerichte natuurgebieden in het Hunzedal. Zie voor de ligging Figuur 2.2 (Hunzevisie 2030).

2.2 Geomorfologie en Bodem

2.2.1 Geomorfologie

Midden op de Hondsrug, ten westen van De Branden ligt een aaneengesloten pakket keileem. Op de flanken van de Hondsrug ter hoogte van De Branden is een aaneengesloten pakket keileem afwezig. Het plangebied is in te delen in drie aardkundige hoofdlandschappen. Een zeer klein deel in het uiterste westen van het plangebied maakt deel uit van het landschap de Hondsrug. Het grootste deel van het plangebied valt in de smeltwater landvormen (fluvo-glaciaal) van het Hunzedal. Het Voorste- en Achterste Diep vallen in de landschapscategorie Beekdalen.

De geomorfologische kaart (Figuur 2-4) geeft zeven verschillende geomorfologische elementen in het plangebied weer. Helemaal in het uiterste oosten, op de Hondsrug is sprake van een welving van land- of stuifzanden (S3). Tussen het Voorste Diep en de Hondsrug is grotendeels sprake van een dekzandvlakte (D1). Deze vlakte is ontstaan onder invloed van de wind aan het einde van de laatste ijstijd (ongeveer 12.000 jaar geleden). Het landschap was toen grotendeels onbegroeid waardoor verstuiving over grote arealen kon plaatsvinden. In deze vlakte liggen twee dekzandruggen (D2). Het stroomgebied van het Voorste en Achterste Diep worden weergegeven als beekdal zonder veen (B4). In deze gebieden hebben de twee beken gemeenderd. In het beekdal van het Achterste Diep worden kleine delen weergegeven als beekdal met veen (B3). Tussen het Voorste Diep en Achterste Diep is sprake van een zogenaamde Daluitspoelwaaier of sandr (P5). Deze is ontstaan als gevolg van het oppervlakkig afstromen van sneeuwsmeltwater over de diep bevroren ondergrond in de laatste ijstijd. Ten oosten van het beekdal van het Achterste Diep is sprake van een vlakte met smeltwaterafzettingen (P7). Deze zijn later bedekt geraakt met dekzand en/of veen. Tussen het beekdal van het Achterste Diep en de smeltwaterafzettingen is een zeer klein deel op de kaart aangegeven als vlakte van smeltwaterafzettingen met gedeformeerde veenbodem (P8).

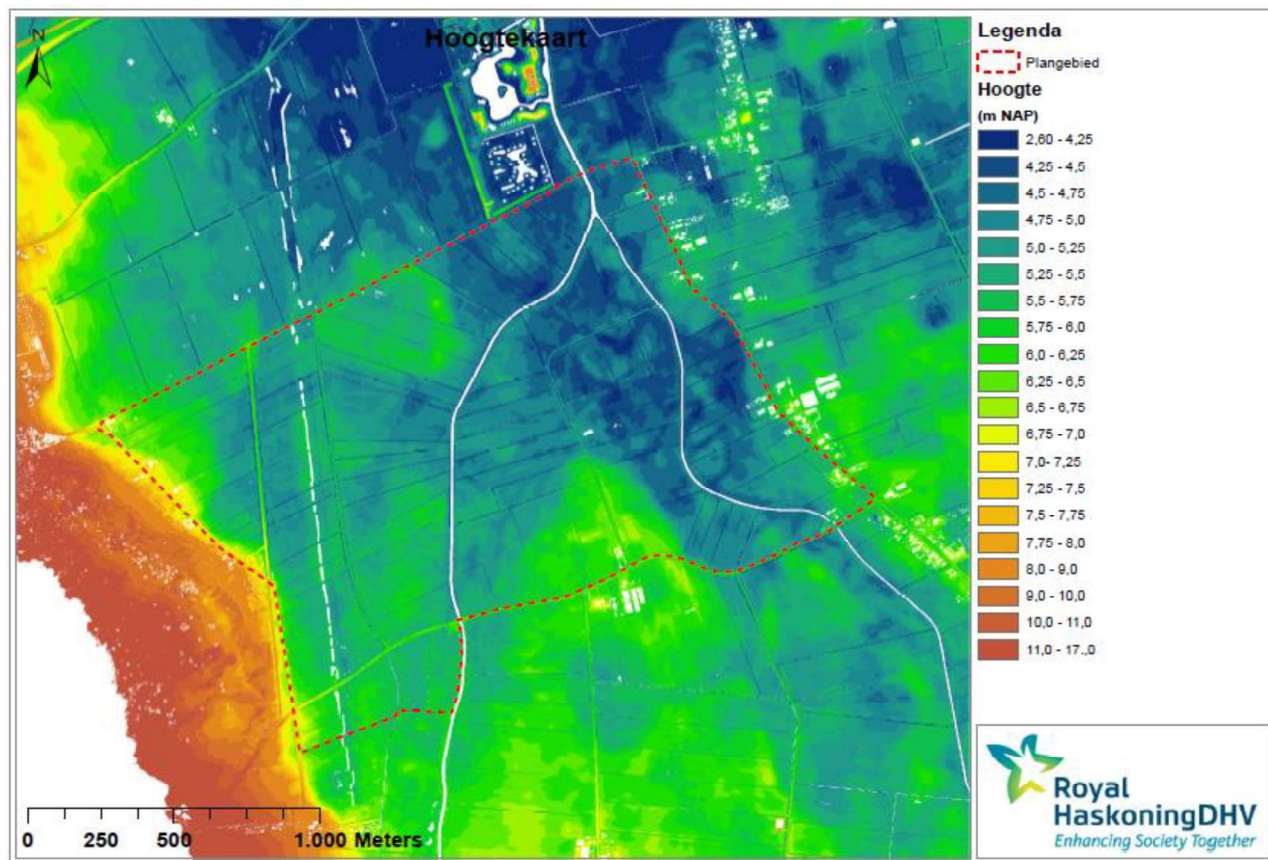


Figuur 2-4 Geomorfologische elementen in De Branden (Provincie Drenthe, 2019).

2.2.2 Reliëf

Het reliëf in het landschap wordt bepaald door de Hondsrug (Drouwenerzand) ten westen van De Branden (dit zijn de hoogste delen) en de verschillende donken (hogere delen) in het gebied, waarbij de daluitspoelwaaier in het zuiden en de dekzandrug in het noorden van De Branden er het meest uitspringt.

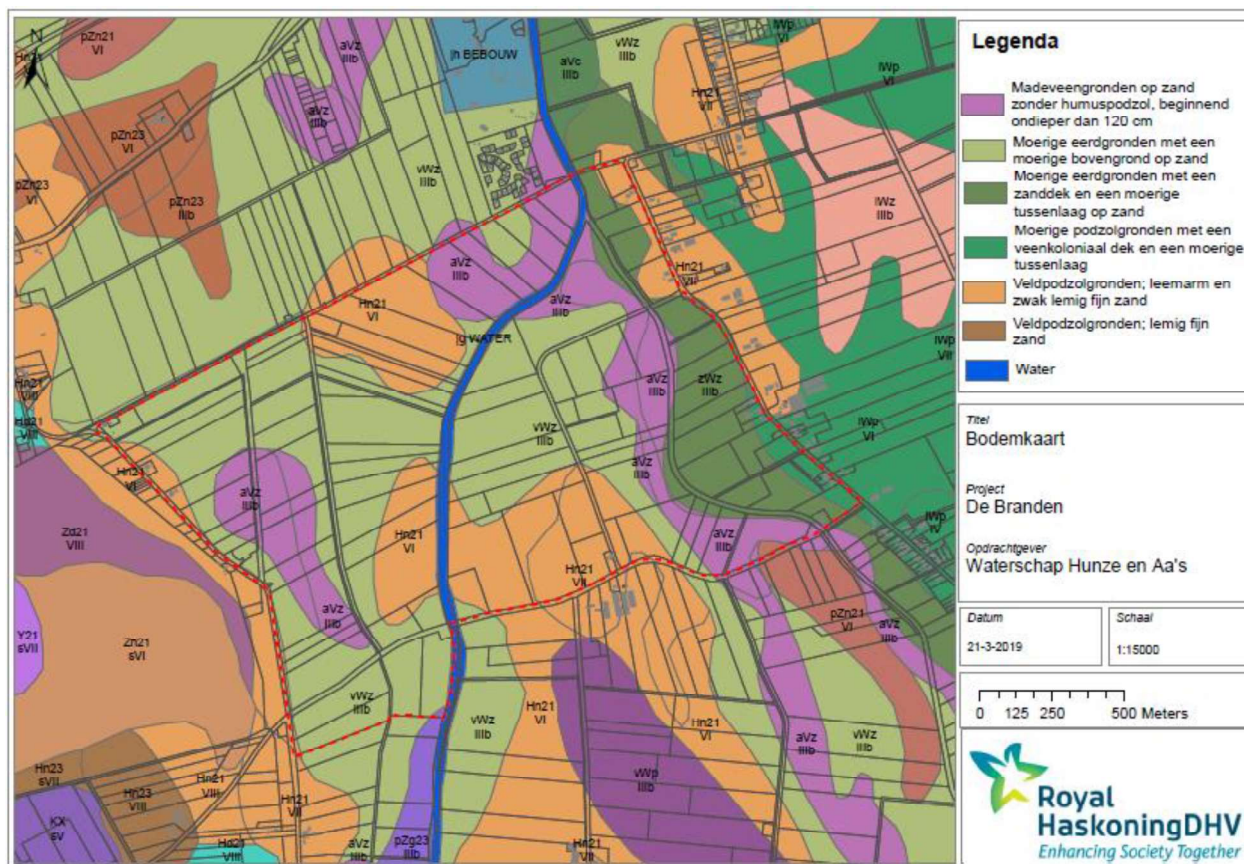
Het hoogste punt van het Drouwenerzand bedraagt ongeveer 24 meter NAP. Het plangebied grenst aan de Hondsrug en heeft daar een maximale hoogte van circa 7,5 meter NAP. De laagste delen in het gebied liggen in het beekdal van het Voorste Diep en Achterste Diep. Het laagste punt heeft een hoogte van circa 4,0 meter NAP. In de daluitspoelwaaier wordt een hoogte van circa 6,6 meter NAP bereikt en op de overige donken een maximale hoogte van circa 6,2 meter NAP. In Figuur 2-5 wordt de hoogtekartaart van De Branden weergegeven.



Figuur 2-5 Hoogtekaart De Branden.

2.2.3 Bodemtypen

Het grootste deel van het plangebied wordt getypeerd als “Moerige eerdgronden met een moerige bovengrond op zand” (vWz) (Figuur 2-6). De donken (zandruggen) in het plangebied worden weergegeven als “Veldpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand” (Hn21) net als een klein deel, op de flank van het Drouwenerzand. Een strook ten westen van het Achterste Diep staat aangegeven als “Madeveengronden op zand zonder humuspodzol, beginnend ondieper dan 120 cm” (aVz). Ook het lagere deel op de flank van de Hondsrug wordt getypeerd als aVz. Het gebied ten oosten van het Achterste Diep wordt weergegeven als “Moerige eerdgronden met een zanddek en een moerige tussenlaag op zand” (zWz).



Figuur 2-6 Bodemkaart De Branden.

2.3 Landschappelijke ontwikkeling en kernkwaliteiten

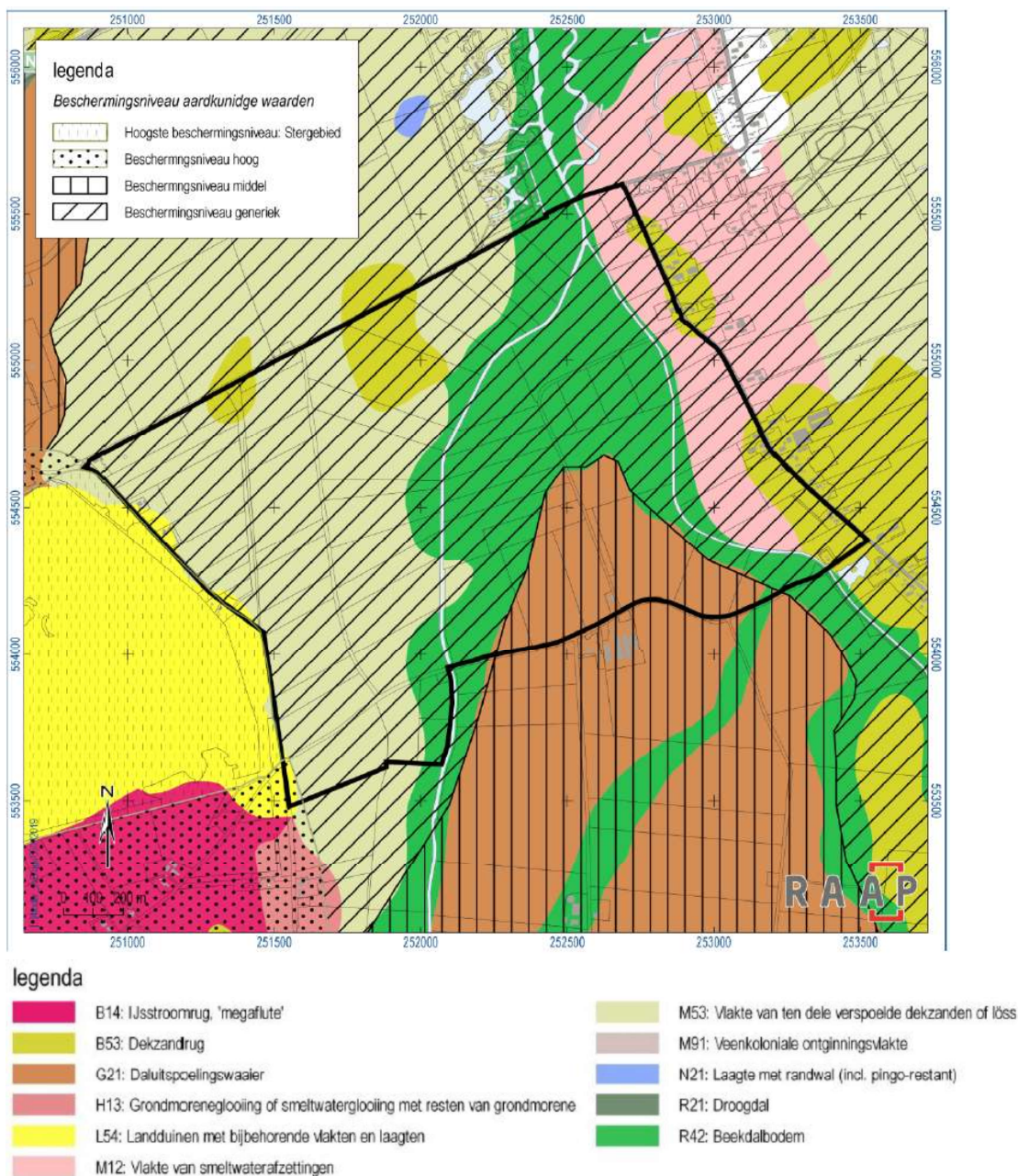
2.3.1 Aardkundige waarden

Het plangebied ligt in het UNESCO geopark De Hondsrug. De provincie Drenthe heeft de ambitie om de aanwezige kernkwaliteiten (archeologie, landschap en cultuurhistorie) in het geopark in te zetten voor een duurzame economische ontwikkeling van het gebied. Hierbij draagt Hondsrug UNESCO Global Geopark bij aan bewustwording, kennisverbreding en een inspirerend kader van kernkwaliteiten voor nieuwe initiatieven.

In de omgevingsvisie 2018 van de provincie Drenthe is een kaart bijgevoegd met de verschillende beschermingsniveaus aangaande aardkundige waarden. Het onderzoeksgebied heeft grotendeels een "generiek beschermingsniveau aardkundige waarden. In deze gebieden wil de provincie de lokale, aardkundige kenmerken voor de toekomst bewaren, waarbij verwacht wordt dat gemeenten nagaan welke kenmerkende aardkundige waarden aanwezig zijn en dat zij hieraan bescherming geven via het gemeentelijk bestemmingsplan.

Het zuidelijk deel van het plangebied, in de zone van de uitspoelwaaier, heeft een middelhoog beschermingsniveau. Hier vormen de aardkundige waarden een randvoorwaarde voor ontwikkelingen. Aardkundige waarden geven de richting aan, door het behoud van karakteristieken na te streven, zodat de kenmerken van het aardkundig hoofdlandschap worden behouden. Initiatiefnemers hebben de verantwoordelijkheid om vroegtijdig in het planproces inzichtelijk te maken hoe zij de aardkundige kwaliteiten als (ruimtelijke) onderlegger voor nieuwe plannen benutten. Voor een zeer klein gebied in het

zuidwesten van het plangebied geldt een hoog beschermingsniveau. Hier is het doel om de context en het referentiebeeld van de aardkundige eenheid te behouden of te herstellen. In deze gebieden worden enkel ontwikkelingen toegestaan als aardkundige kwaliteiten en kenmerken worden behouden. Direct ten westen van het plangebied liggen aardkundige waarden met het hoogste beschermingsniveau. Het betreft het Drouwenerzand. Hoewel dit buiten het plangebied ligt, dient hier bij de planvorming wel rekening te worden gehouden, zodat de gekozen maatregelen niet te leiden tot eventuele aantasting van dit gebied (RAAP 2019).

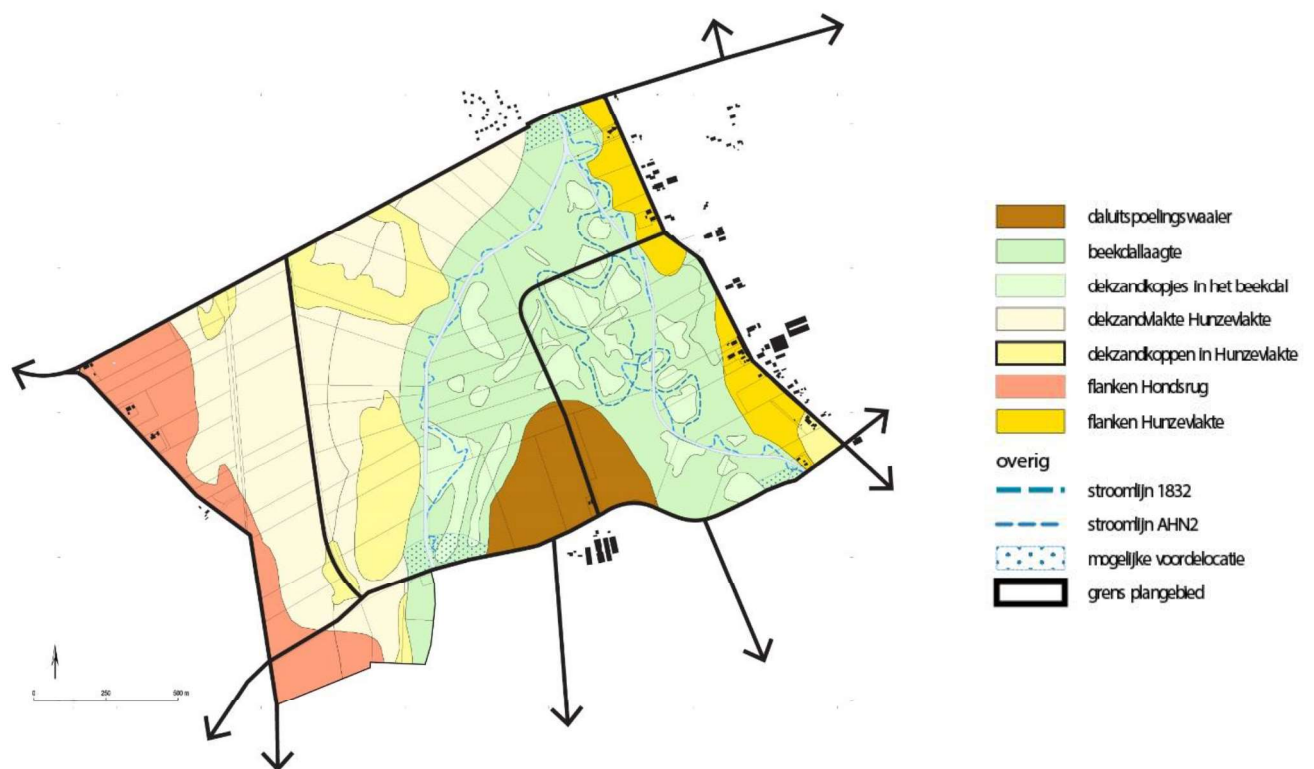


Figuur 2-7 Geomorfologische kaart met beschermingsniveau aardkundige waarden (RAAP, 2019)

2.3.2 Archeologie

Voor de archeologische analyse is gebruik gemaakt van het archeologisch vooronderzoek uitgevoerd door RAAP in opdracht van Royal HaskoningDHV. In deze paragraaf worden beknopt de belangrijkste bevindingen toegelicht worden, het volledige archeologische onderzoek staat in het rapport van RAAP, 2019.

Aan de dekzandruggen- en koppen is een hoge archeologische verwachting toegekend; aan de beekdallaagte zonder veen een middelhoge verwachting (RAAP, 2019)



Figuur 2-8 Archeologische landschappelijke eenheden kaart (RAAP, 2019)

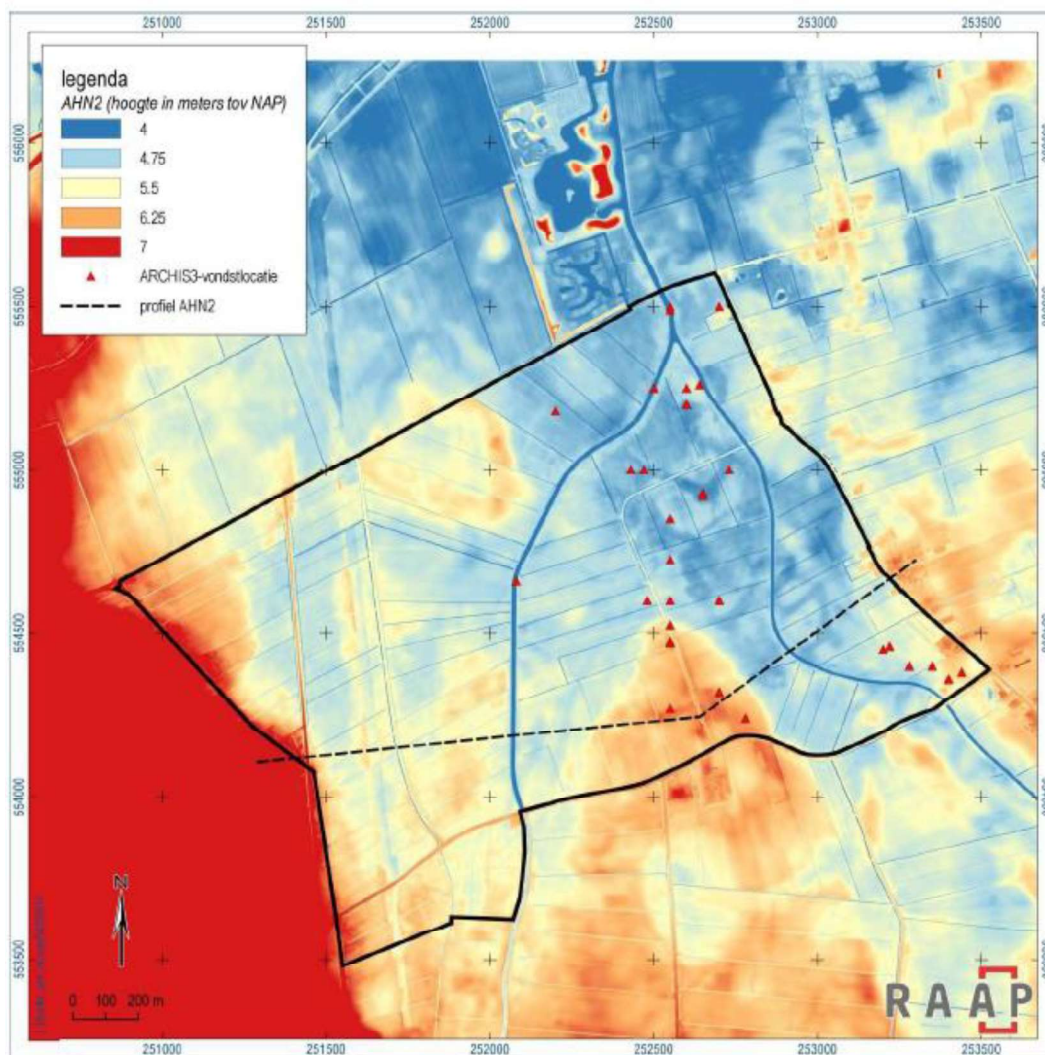
In het plangebied De Branden komt volgens ARCHIS3 een groot aantal vondstlocaties (complexen) voor (Figuur 2-9). Deze vondsten komen vooral voor in het midden en zuidoosten van het plangebied. Landschappelijk gezien liggen deze vondstlocaties voornamelijk in het beekdal en op de daluutspoelwaaiers.

Het merendeel van de vondsten bestaat uit vuursteen uit de periode Laat Paleolithicum – Mesolithicum (oude steentijd - middensteentijd), zie Figuur 2-10 voor de hoge en lage archeologische verwachtingsgebieden.

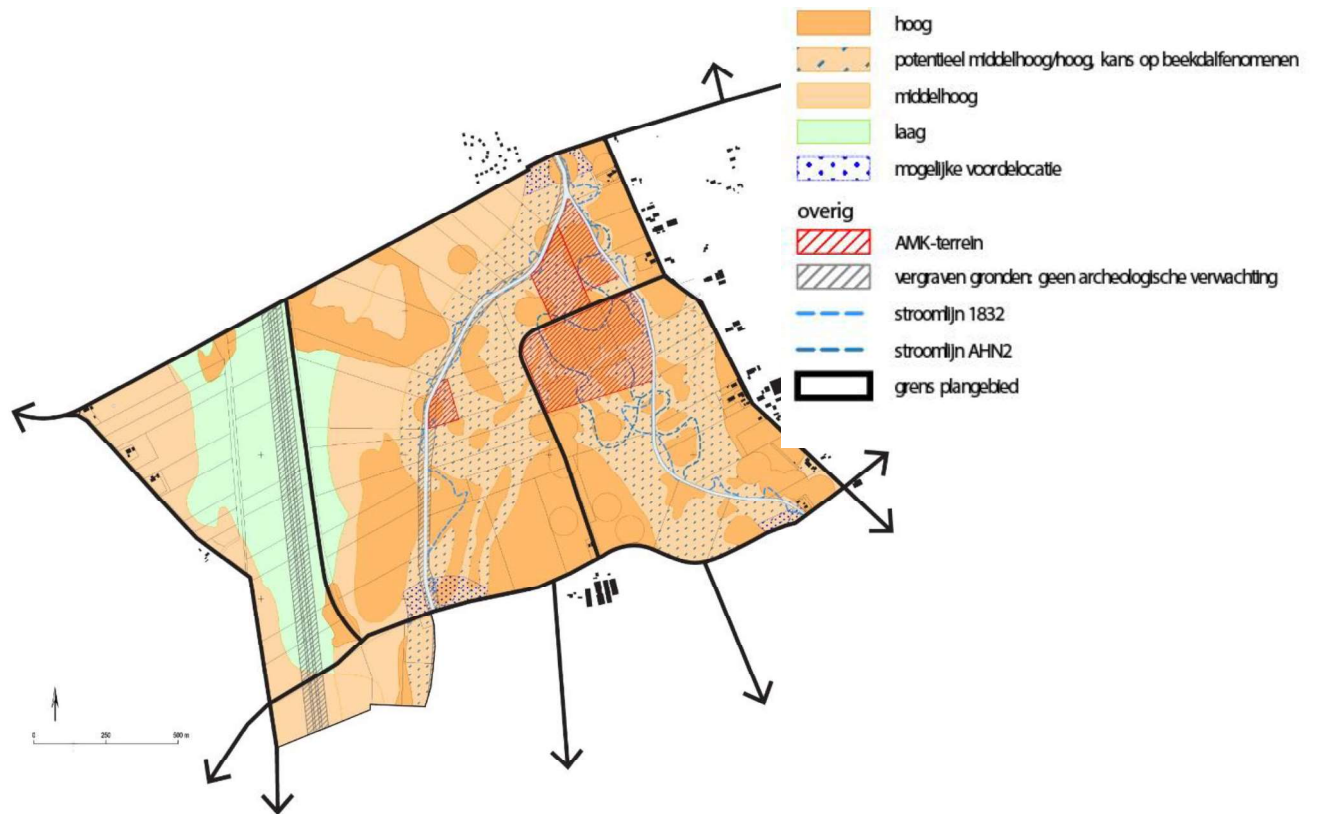
Vondsten uit het Neolithicum (jonge of nieuwe steentijd) zijn er in mindere mate bekend. Het betreft vuursteen, een basisbijl van gewei en een vuurstenen bijl. De bijlen zijn gevonden nabij de samenloop van het Voorste Diep en Achterste Diep.

Naast bovengenoemde vondsten komen er zeer waarschijnlijk ook enkele vondsten voor uit de IJzertijd. Het merendeel hiervan bestaat uit handgevoemd aardewerk. Grotere vondstconcentraties komen voor in

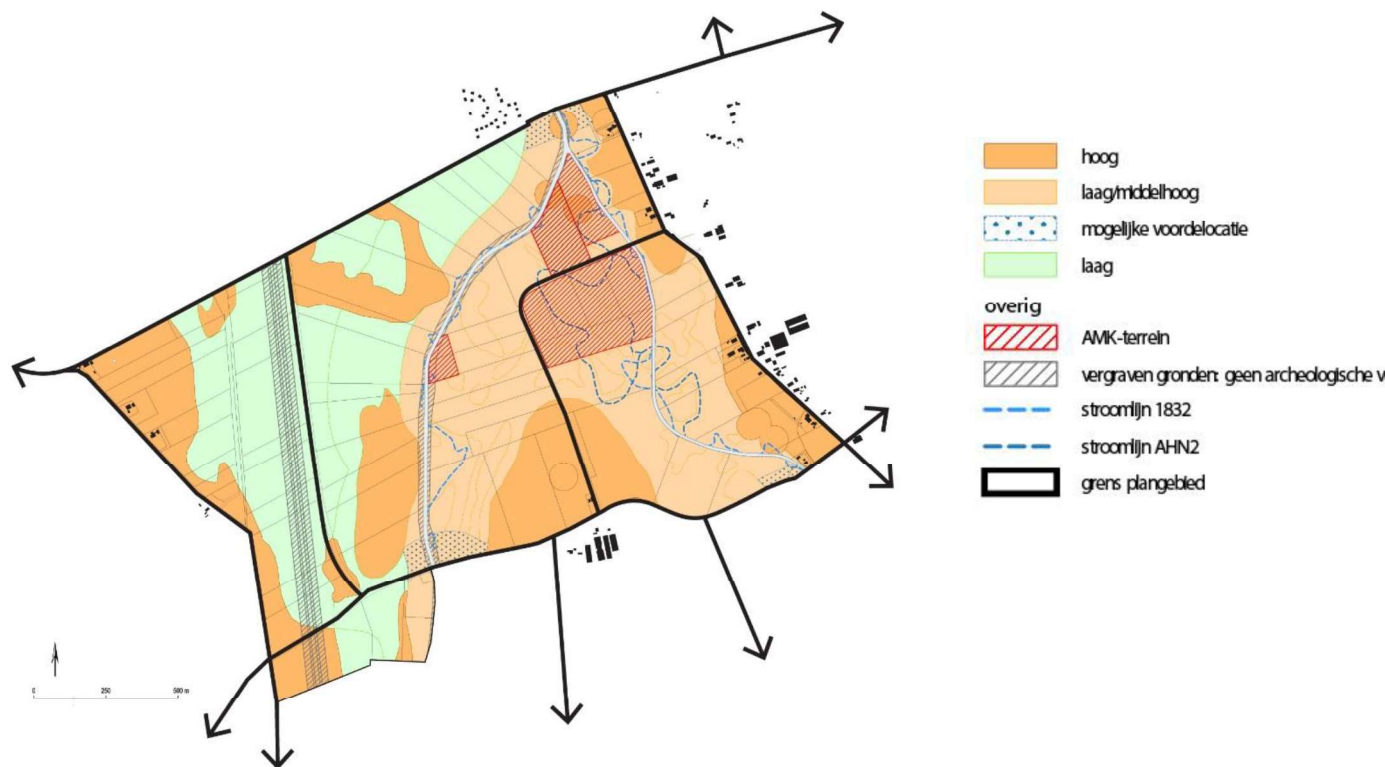
het noorden en in het zuidoosten. Zie voor de hoge en lage archeologische verwachtingsgebieden uit de ijzertijd. Er kan niet worden uitgesloten dat een deel van de vondsten bij grondverbetering is verplaatst, door aanvoer van grond buiten het plangebied of door omwoeling. Gesteld kan worden dat De Branden archeologisch een zeer interessant gebied is.



Figuur 2-9 ARCHIS3-vindplaatsen geprojecteerd op het AHN2 (RAAP, 2019)



Figuur 2-10 Archeologische verwachting steentijd-bronstijd (RAAP, 2019)



Figuur 2-11 Archeologische verwachting ijzertijd-nieuwe tijd (RAAP, 2019)



Figuur 2-13 Toponiemenkaart van de huidige situatie. Het plangebied is weergegeven tussen de rode stippellijn.

1850 - Op de historische kaart uit 1850 wordt het Hunzedal ter hoogte van het Drouwenerzand vrijwel geheel als grasland aangegeven. De dichtheid aan sloten is het hoogst nabij de Hondsrug, dit heeft alles te maken met het kwelwater afkomstig van de Hondsrug. In De Branden staan de sloten haaks op de Hondsrug, terwijl de sloten in de Stokdillen, aan de noordkant van het plangebied en oostkant Gasselte, evenwijdig aan de Hondsrug lopen. Waarschijnlijk zijn de gronden in De Branden in een eerder stadium ontgonnen, waarbij in het Hunzedal dijken werden aangelegd, die haaks op de Hondsrug staan (o.a. Drouwer Dijk= huidige Hambroeksdijk). Deze dijken dienden als basis voor latere ontginningen zoals in de Stokdillen, waardoor de sloten hier evenwijdig aan de Hondsrug zijn komen te liggen. "Stokdillen" verwijst overigens naar het meest drassige, venige deel in het beekdal, dat als laatste uit broekbos werden ontgonnen en/of verband houdt met een hakhoutcultuur (van den Berg, 2015). Elzen werden veel gebruikt om houtskool te produceren, dat van groot belang was voor de verwerking van het ijzeroer, dat in het beekdal zoals op veel plekken in de Drentse beekdalen ook werd gewonnen. Mogelijk ligt hier dan een verband met de veldnaam De Branden, nabij de veenputten oostelijk van oude spoordijk.

Overigens, ook de 'broek'-namen in deze omgeving (o.a. Hambroeken) gaan terug op de vroegere aanwezigheid van broekbossen, maar die liggen veelal dichter langs de beek.

In De Branden monden de sloten rechtstreeks uit in het Voorste Diep. Dit water is veelal afkomstig van het hoger gelegen Drouwenerzand. Rond de dekzandruggen is er sprake van een afwijkend slotenpatroon. Dit heeft alles te maken met de hogere ligging van deze ruggen. Hier zijn minder sloten nodig om overtollig water af te voeren.

Ter hoogte van het Drouwenerzand steken twee dijken het Hunzedal in, noordelijk de Drouwer Dijk (Hambroeksdijk) en zuidelijk de weg van Drouwen via Bronneger naar Drouwenerveen (Drouwenerstraat).

Tussen beide dijken loopt een voetpad die het Voorste en Achterste Diep door middel van een 'vonder' (voetbrug) kruisen. Kijkend naar de kaart van 1850 is het Hunzedal vrijwel boomloos. Alleen op de beide dekzandruggen en langs de oostrand van het Hunzedal zijn houtsingels aanwezig. Bewoning is geheel afwezig.

Oostelijk van het Hunzedal is het afgraven van het veen in volle gang. Vanuit de dorpen zijn smalle stroken tot landbouwgrond ontgonnen (randveenontginningen). (Glastra, 1993).



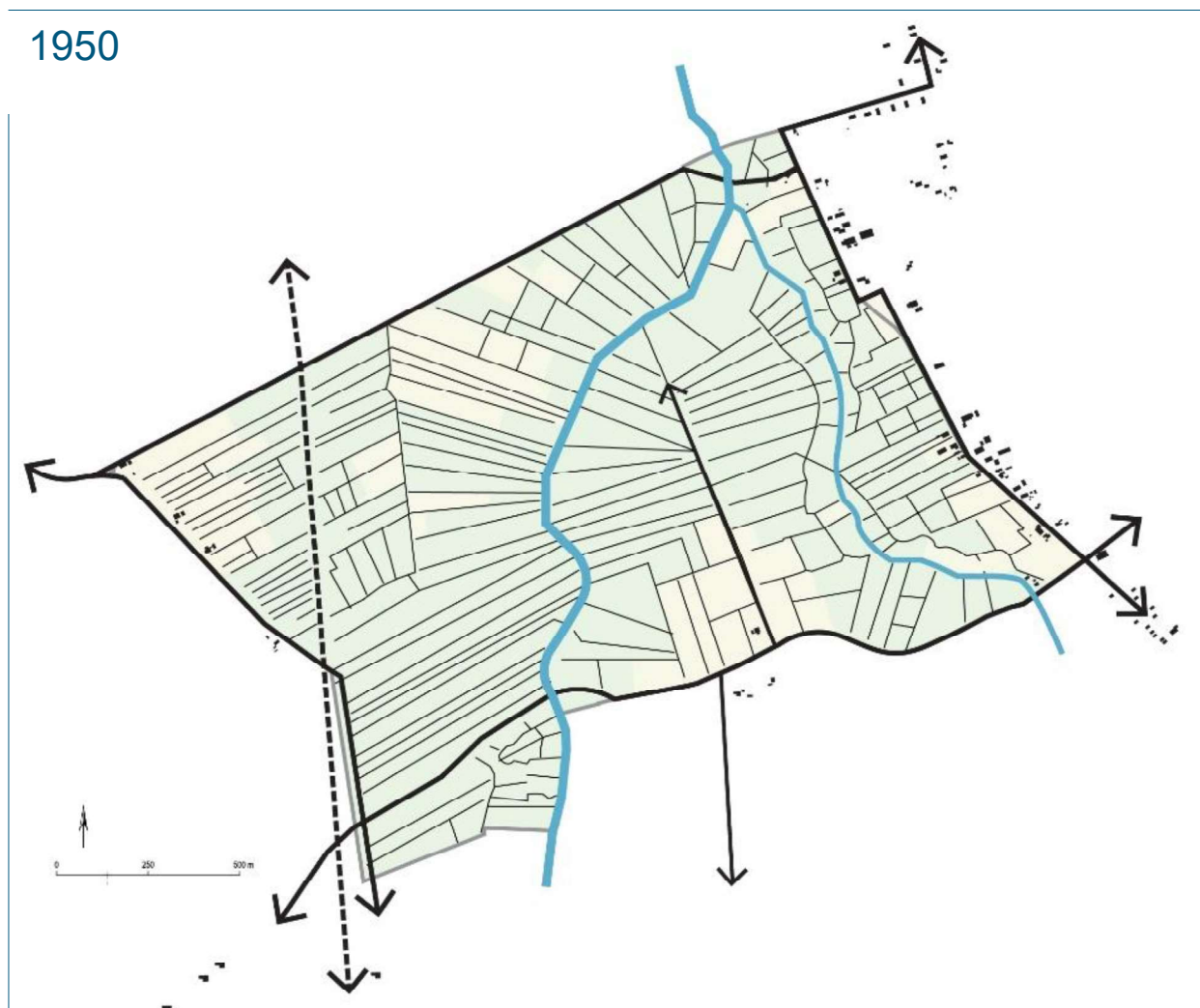
Figuur 2-14 1908 – kenmerkend zijn de houtwallen op de hogere zandrug en de veengaten .

1908 - In grote lijnen is het landschapsbeeld in 1908 vrijwel gelijk met het beeld van 1850. Het aantal akkers op de dekzandruggen is toegenomen. Op de daluitspoelwaaier (tussen het Voorste Diep en Achterste Diep) liggen inmiddels een aantal huizen, ook het aantal houtsingels is uitgebreid. aangelegd. Oostelijk hiervan zijn een aantal veenputten herkenbaar. Aan de loop van het Voorste en Achterste Diep is ten opzichte van 1850 niets veranderd.

Grote verschillen met 1850 doen zich vooral voor buiten het Hunzedal. In de Veenkoloniën is een groot deel van het afgegraven veengebied inmiddels tot landbouwgrond ontgonnen. Ook op de Hondsrug is een deel van de heide ontgonnen tot landbouwgrond. Op kleine schaal is ook de bebossing op gang gekomen (Glastra, 1993). Verder is ook het verschil in landgebruik kenmerkend voor De Branden. In het Hunzedal is vooral sprake van weides (hooilanden) terwijl in de veenkoloniën oostelijk van het plangebied vooral sprake is van akkers.

Langs de Hondsrug is een spoorbaan aangelegd. De spoorlijn is onderdeel van de Noordoosterlocaalspoorweg-Maatschappij die een spoorbaan aanlegde van Zwolle tot Delfzijl met enkele

afakkingen. Het spoor is begin 1900 aangelegd en had persoonsvervoer als doel. Na de oorlog werd de lijn gebruikt voor goederenvervoer (www.nols-maatschappij.info, 2020)



Figuur 2-15 De Branden in 1950 – kenmerkend voor deze periode is de recht getrokken beek, verder zijn veengaten en houtwallen verdwenen. Verkaveling is nog kleinschalig

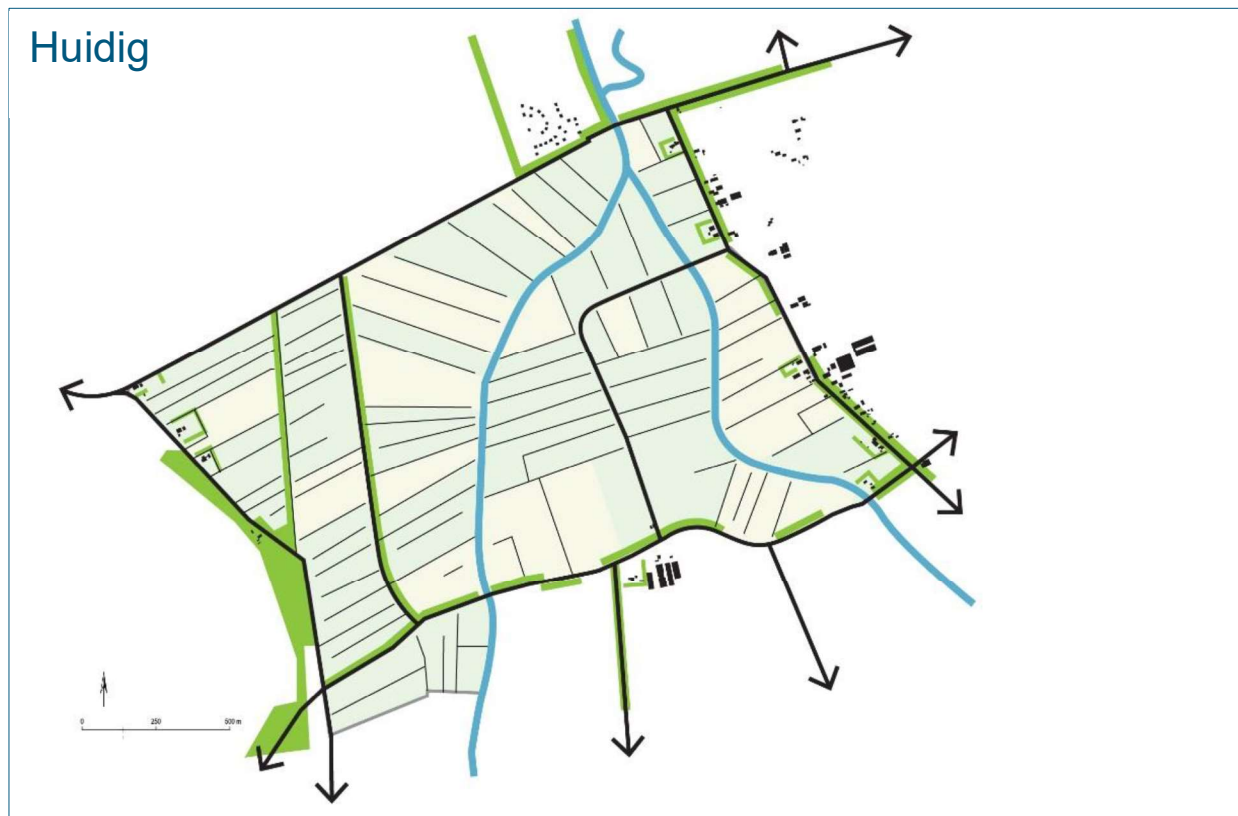
1950 – heden: Het grote verschil tussen het landschapsbeeld van 1908 en 1950 is het rechte trekken van het Voorste en Achterste Diep. Ook lijkt de landbouwfunctie deels gewijzigd te zijn. Een groot deel van het beekdal (voornamelijk het gedeelte tussen het Voorste en Achterste Diep) is nu ook als akker in gebruik. Daarnaast zijn de aanwezige houtwallen en veengaten verdwenen. Verder is De Branden nog altijd open en onbewoond. Sindsdien is de verkaveling grootschaliger geworden.

Door drainage en het verbeterde peilbeheer kon de dichtheid aan sloten namelijk aanzienlijk worden teruggebracht. Ook was in de jaren '60 van de vorige eeuw sprake van grootschalige ruilverkaveling in het gebied. Verder zijn het Voorste en Achterste Diep nog verder verbreed, verdiept en verder rechtgetrokken. Het gehele gebied is sindsdien vooral landbouwtechnisch ingericht.

Nog altijd is het gebied vrij open en vrijwel onbewoond, op een aantal huizen langs de Drouwenerstraat na. De spoorlijn is in de jaren 80 komen te vervallen. De lijn van de voormalige spoorlijn is in het landschap nog

altijd goed zichtbaar door aanwezige beplanting. Wat ook opvalt, is dat het Drouwenerzand zich heeft 'afgesloten' van haar omgeving door de ontwikkeling van een stevige beplantingsrand rondom het heideveld. Hierdoor is de relatie tussen heide en beekdal en de beleving van het heidegebied sterk afgenomen.

Na een periode met overwegend akkerbouw, bestaat het gebied sinds begin 2010 weer overwegend uit weilanden.



Figuur 2-16 Huidig – De beken zijn nog verder recht getrokken, verdiept en verbreed. Langs de wegen is een laanbeplanting aanwezig. Het beekdal is verder vrij van beplanting en bebouwing. De dichtheid aan sloten is teruggebracht. De spoorlijn is komen te vervallen en vormt een beboste kade. Ook is er een flinke bosrand ontwikkeld rondom het Drouwenerzand.

Resumerend

1. Verandering van de verkaveling/ percelering in het landschap, door drainage en verbeterd peilbeheer is de hoeveelheid sloten sterk afgenomen
2. Rechttrekken van het Voorste en Achterste Diep
3. Verdwijnen van aanwezige houtwallen
4. Verdwijnen van aanwezige veengaten



Brandsdijk in zuidelijke richting



Kruising van de Hunze met de Hambroeksdijk



Achterste - (rechts) en Voorste Diep (links) in zuidelijke richting.



Achterste Diep t.h.v. Drouwenerstraat in noordelijke richting



Noordelijke overgangszone (Noordveen) vanaf Drouwenerzand met op de achtergrond de oude, beboste spoordijk.



Drouwenerzand

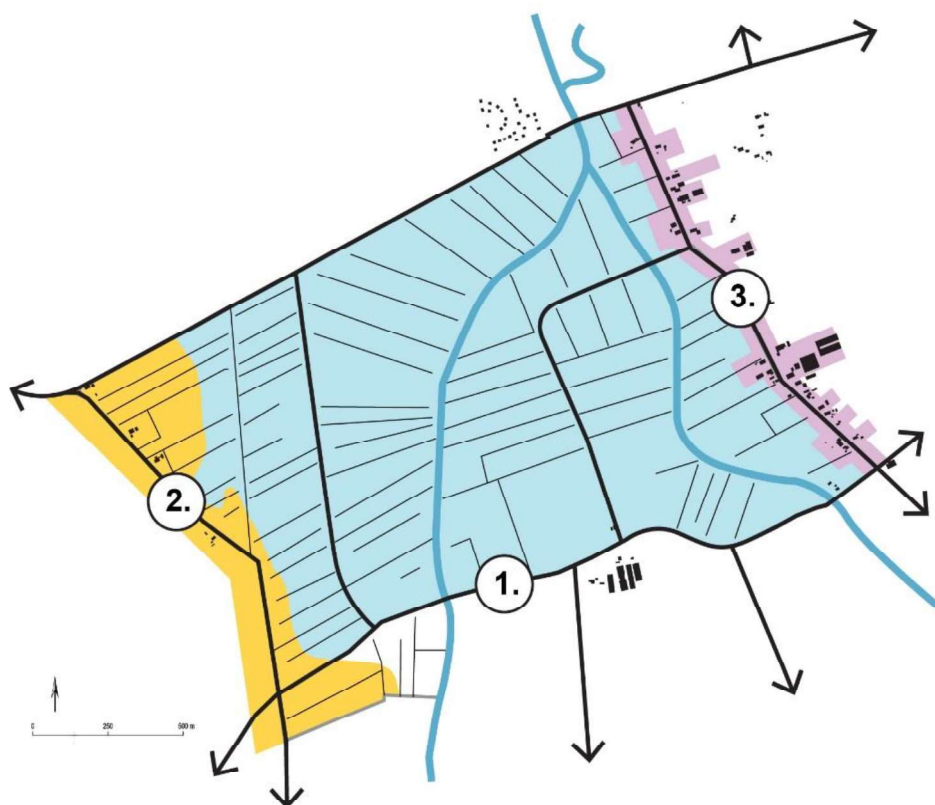
Figuur 2-17 Foto impressies van het plangebied (RHDHV, 2019)

2.3.4 Landschappelijke kenmerken en kernkwaliteiten

Het gebied De Branden kenmerkt zich door het brede, weidse dal van de Hunze. Aan de westkant wordt dit dal begrensd door de Hondsrug en aan de oostkant het randveenontginningslandschap. Deze visuele begrenzingen van het dal benadrukken de openheid en de grote schaal ervan. Door het Hunzedal lopen op een aantal plekken dwarsverbindingen zoals de Drouwenerstraat en de Hambroeksdijk. Kenmerkend voor

de omgeving van De Branden is het licht slingerende verloop van het randveenontginningslint. De lintbebouwing varieert sterk in dichtheid, bouwstijl en oriëntatie. Op sommige plekken zijn de authentieke klinkers nog aanwezig en de vele bomen langs de wegen geven de linten hun eigen unieke identiteit en beslotenheid. Vanuit de linten zijn op vele plekken mooie doorzichten over het Hunzedal aan de ene zijde en de veenkoloniën aan de andere kant. De Branden is uniek doordat er twee bovenlopen van de Hunze samenkomen en er grofweg 3 landschapstypen van elkaar te onderscheiden zijn, namelijk:

1. Het Hunzedal (beekdallandschap)
2. De Hondsrug/stuwwallandschap (Drouwenerzand)
3. Het randveenontginningsgebied (Drouwenerveen)



Figuur 2-18 Landschapstypen.

Deze driedeling is gemaakt op grond van verschillende (ruimtelijke) eigenschappen. Hieronder worden deze drie typen kort en bondig omschreven. Eerst zullen de landschappelijke kenmerkende structuren besproken worden, vervolgens de ruimtelijk-visuele kenmerken en afsluitend de archeologische/ cultuurhistorische waarden.

Deze omschrijvingen geven ons handvatten/ input voor de volgende fase, het ontwerp. Het doel is namelijk een ontwerp te maken dat past en aansluit bij het karakter van de plek. Deze kenmerken en karakteristieken fungeren dus als bouwstenen/ ingrediënten.

1. Hunzedal (beekdallandschap)

Landschappelijke structuren

- Dwarsverbindingen (o.a. Drouwenerstraat) door het Hunzedal tussen de dorpen op de Hondsrug en het randveenontginningsgebied (het dorp Drouwenerveen).
- Slingerend verloop van Het Voorste en Achterste Diep met een slotenpatroon haaks op de beken.
- Enkele meer of minder markante zandruggen en -opduikingen (donken).

Ruimtelijk-visuele kenmerken

- Hunzedal als open en weids beekdal ingeklemd tussen de hoger liggende en beplante Hondsrug aan de westzijde en het lange bebouwingslint van Drouwenerveen aan de oostzijde
- Aanwezigheid van microreliëf (o.a. daluitspoelwaaier en kleine dekzandkoppen)

Archeologische/ cultuurhistorische waarden

- Ruimtelijke samenhang tussen (es)dorpen op de Hondsrug, het Hunzedal en de randveenontginningsdorpen, waardoor (dwars)verbindingen tussen beide zijn ontstaan.
- Zoeklocaties voor voordes in het beekdal van het Voorste Diep, Achterste Diep en de Hunze.
- Archeologisch zeer waardevol gebied (AMK-terrein) op de plek waar het Voorste Diep en Achterste Diep samenkomen en verder stromen als de Hunze.

2. De Hondsrug/ stuwwallandschap (Drouwenerzand)

Landschappelijke structuren

- Een lang 'snoer' van esdorpen (o.a. Gasselte en Drouwen) die via een stervormig wegenpatroon met elkaar zijn verbonden
- Grillig verloop van de doorgaande weg, passend binnen de onregelmatige verkavelingsopzet
- Onregelmatige opzet van erven
- Grote bos- en heideterreinen

Ruimtelijk-visuele kenmerken

- Hondsrug als hoger gelegen rug met fraaie vergezichten naar lageregelegen Hunzedal en veenkoloniën
- Aanwezigheid van microreliëf
- Laanbeplanting langs de wegen, esrandbeplanting, houtsingels en bossen geven het gebied een besloten karakter
- Groot, rechthoekig opgezet, aaneengesloten bosgebied met open ruimten van heide en stuifzandgebieden, zoals het Drouwenerzand

Archeologische/ cultuurhistorische waarden

- Pingoruïnes op de Hondsrug
- Drouwenerzand als actief stuifzandgebied
- Ruimtelijke samenhang van es en esdorp
- Organisch wegenverloop vanuit de dorpen naar de omgeving
- Historische ruim opgezette boerderijen, vrij geordend ten opzichte van de weg en van elkaar
- Veel archeologische vindplaatsen (vindplaatsen Neanderthalers, sporen trechterbekercultuur, celtic fields, grafheuvels, AMK terreinen)

3. Randveenontginningslandschap (Drouwenerveen)

Landschappelijke structuren

- Een lang lint van randveenontginningsgebieden begrenst het Hunzedal aan de oostzijde
- Een sterk rationeel verkavelingspatroon met lange bebouwingslinten

- Licht slingerend verloop van de doorgaande weg, passend bij onregelmatige verkavelingsopzet van de randveenontginningen

Ruimtelijk-visuele kenmerken

- Lintbebouwing variërend in dichtheid met doorzichten naar het achterland
- Grote mate van openheid tussen de bebouwingslinten
- Klinkerweg en laanbeplanting door randveenontginningsdorpen (Drouwenerveen) geeft beslotenheid en eigenheid

Archeologische/ cultuurhistorische waarden

- Lange bebouwingslinten met (historisch waardevolle) boerderijen op de kop van de kavel
- Lang slingerend bebouwingslint als ontginningsas van de randveenontginningen.

2.4 Grond- en oppervlaktewatersysteem

2.4.1 Grondwatertrappen en kwelverschijnselen

Op de bodemkaart (Figuur 2-6) zijn de grondwatertrappen weergegeven. Het grootste deel heeft grondwatertrap IIIb (GHG 25-45 cm en GLG 80-120 cm). Het gaat hierbij om de madeveengronden en de moerige eerdgronden. De donken in het gebied hebben grondwatertrap VI (GHG-40-80 cm en GLG >120 cm) of VII (GHG >80 cm).

Tijdens de veldbezoeken die zijn uitgevoerd op 28 en 29 maart 2019 voor het in beeld brengen van de bodemopbouw in De Branden is ook globaal gekeken naar roestverschijnselen, voornamelijk in de verwachte kwelzone tussen de Gasselterstraat en de Brandsdijk. Opvallend is dat in een groot aantal sloten geen roestverschijnselen werden waargenomen. Mogelijk oorzaak hiervan is de sterke stroming die in de (schouw)sloten werd waargenomen waardoor kwelviezen en ijzervlokken moeilijk zijn waar te nemen. Het beeld dat in de rapportage van Glastra (1993) wordt



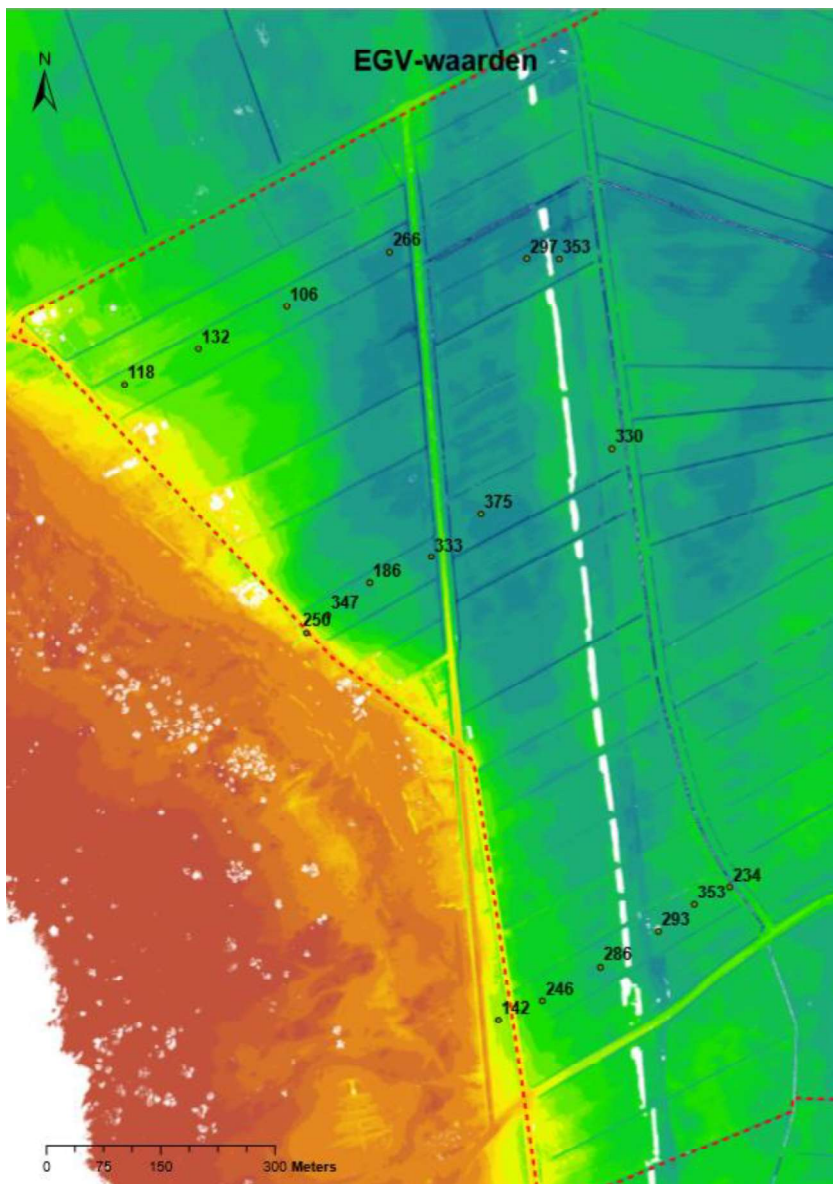
Figuur 2-19 Sterk stromend water vanaf het Drouwenerzand (RHDHV 2019)

geschetst, namelijk dat tegen de flank van de Hondsrug roestverschijnselen relatief weinig voorkomen en sterke roestverschijnselen zich beperken tot de lageregelegen delen, is vergelijkbaar met het huidige beeld. Er zijn geen debietmetingen uitgevoerd. Wel is te zien dat er een in veel sloten een sterke stroming staat.

2.4.2 Grondwaterkwaliteit

In het gebied zijn geen recente grondwatergegevens bekend. De meest recente gegevens zijn te vinden in de rapportage van (Glastra, 1993). Hierin wordt geconcludeerd dat er sprake is van een duidelijke zonering is van de grondwaterkwaliteit met een oplopende concentratie van bicarbonaat en calcium in de gradiënt van de Hondsrug naar het Voorste Diep. IJzer en magnesium vertonen een grillig beeld. Op plaatsen met een (periodieke) inzijgingssituatie dringen ionen als chloride, sulfaat, ammonium en nitraat door tot het grondwater. Deze (voedings)stoffen kunnen niet alleen afkomstig uit de landbouw, maar kunnen ook vrijkomen bij de oxidatie van veen. Op de flank van het beekdal en op dekzandruggen dringt dit met voedingsstoffen verrijkte water tot in het 'diepe' filter door. Op plaatsen met kwel beperkt de (geringe) invloed zich tot het ondiepe filter. Door het landbouwkundige gebruik kunnen naast voedingsstoffen ook gewasbeschermingsmiddelen uitspoelen naar het grondwater. Deze stoffen werden niet in de analyses betrokken. Chloride en nitraat worden hier slechts in lage concentraties aangetroffen (Glastra, 1993).

Tijdens het onderzoek naar de bodemopbouw in De Branden is de EGV (Elektrisch Geleidingsvermogen) gemeten in het grondwater dat in de boorgaten kwam te staan. Op de flank van het Drouwenerzand werden de laagste EGV's gemeten. De EGV-waarden werden hoger naar mate verder naar het oosten het plangebied werd gegaan. Hoe hoger de EGV hoe meer ionen aanwezig zijn in het water. Hogere EGV's kunnen duiden op kwel, lagere EGV's op inzijging. In Figuur 2-20 staan de EGV-waarden weergegeven (indien gemeten).



Figuur 2-20 EGV-waarden

2.5 Oppervlaktewatersysteem

2.5.1 Actueel peilbeheer

In Figuur 2-23 staat de peilenkaart van het plangebied. In totaal liggen er vier verschillende peilvakken in het gebied. In het plangebied liggen 3 stuwen. Het peil in het in het benedenstroomse deel van het Achterste Diep en het Voorste Diep wordt bepaald door een stuw die 2,5 km stroomafwaarts van het plangebied ligt. Het peil bij die stuw is 3,20 m NAP (zomerpeil) en 2,80 m NAP (winterpeil). Tussen deze stuw en de grens met het plangebied liggen een aantal vispassages die voor opstuwing zorgen, hierdoor zal het peil in het plangebied hoger zijn dan het peil bij de stuw. In het Achterste Diep ligt de stuw H-16610 die zorgt voor een peil van 3,75 m NAP (zomerpeil) en 3,45 m NAP (winterpeil) in het zuidoostelijke deel van het plangebied.

In het Voorste Diep liggen twee stuwen, namelijk H-15830 en H-15780. De stuw H-15830 zorgt voor een peil van ligt op 3,80 m NAP (zomerpeil) en 3,45 m NAP (winterpeil)

Stuw H-15780 vormt de zuidelijke grens van het plangebied. In het zuidwesten van het plangebied ligt nog een stuw in een hoofdwaterloop die afwatert op het Voorste Diep. Deze stuw (H15820) zorgt voor een peil van 4,8 m NAP (zomerpeil) en 4,5 m NAP (winterpeil) in de zuidwestelijke punt van het plangebied.

Alle stuwen zorgen voor een verval van circa 1 meter in de zomer. In de winter varieert het verval tussen circa 1 meter en 25 cm.

Het Noordveen, het driehoekige deelgebied dat ligt ingeklemd tussen het Drouwenerzand en de oude spoordijk, watert af op het gebied ten oosten daarvan via een klein duikertje ($\varnothing=30\text{cm}$) onder de oude spoordijk door. De sloten in dat gebied ten oosten van de spoordijk en de Brandsdijk wateren afhankelijk van de het aanwezige reliëf westwaarts af op een taludsloot onderlangs de oude spoordijk, om dan eveneens af te stromen naar de uitstroompunt van het duikertje. Vandaar af loopt een vrij brede watergang al het water weer oostwaarts richting de Voorste stroom.

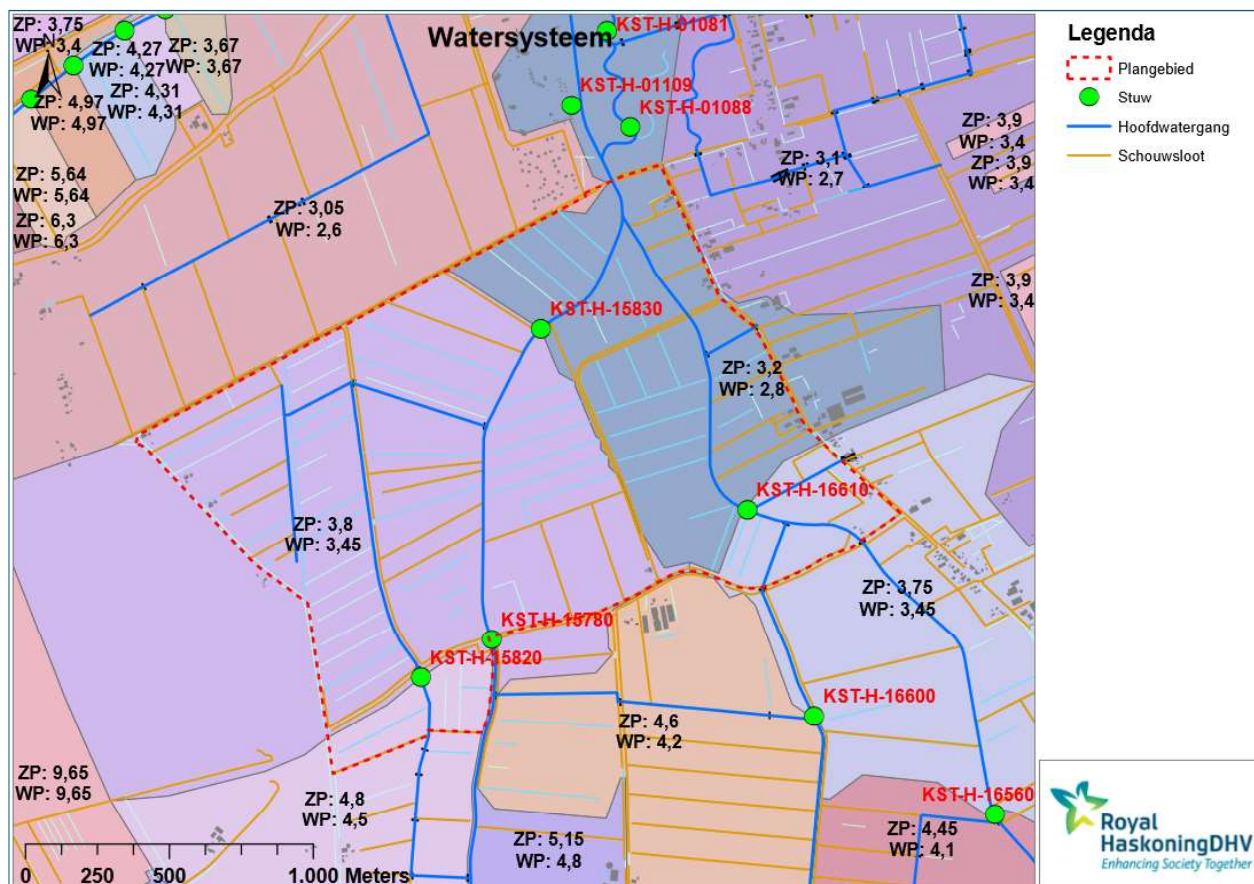
De sloten aan de zuidkant van het gebied ten westen van de Brandsdijk wateren daarentegen vanaf de dalflank direct af in oostelijke richting naar de noordwaarts stromende watergang langs de Brandsdijk. Opvallend is de zeer grote drooglegging van deze hoofdwatergang (Figuur 2-22). Ook de sloten die er op afwateren snijden zich nabij de Brandsdijk diep in. In een enkele werd daar zelfs een houten beschoeiing aangetroffen. Verder worden de nodige percelen in het plangebied gedraineerd met buisdrainage (Figuur 2-21). De sloten ten oosten van de Brandsdijk wateren direct af op de Voorste - of Achterste Diep.



Figuur 2-22 Zeer diepe drooglegging hoofdwatergang langs de Brandsdijk (RHDHV, 2019).



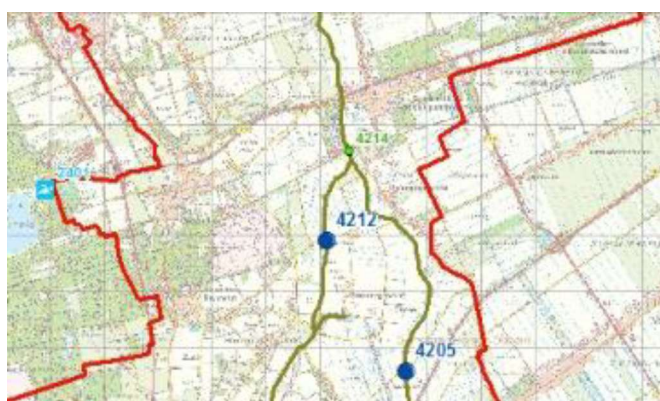
Figuur 2-21 Kwel en buisdrainage met sterke roestvorming (Foto RHDHV 2019).



Figuur 2-23 Watersysteem De Branden

2.5.2 Oppervlaktewaterkwaliteit

Voor het bepalen van de oppervlaktekwaliteit in het Voorste Diep en het Achterste Diep zijn twee waterkwaliteitspunten gebruikt, stroomopwaarts van De Branden. Meetpunt 4212 ligt op de grens van het plangebied, in het stroomgebied van het Voorste Diep bij de brug van de Drouwenerstraat. Meetpunt 4205 is zuidelijker gelegen en ligt bij de duiker onder de Koedijk.



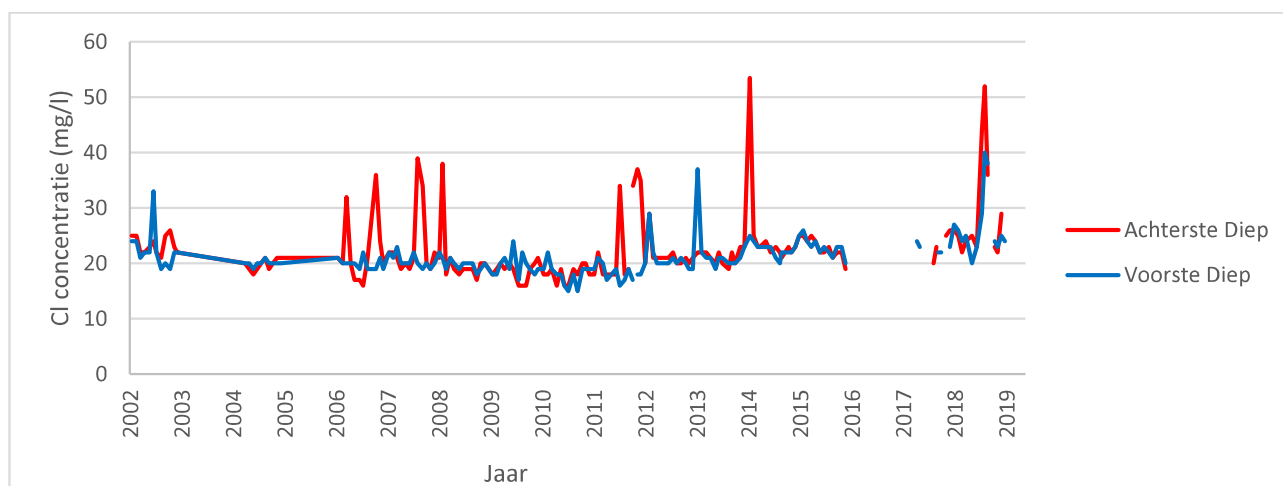
Figuur 2-24 Meetpunten oppervlaktewaterkwaliteit

Eventuele toekomstige inundatie van de laag gelegen gebieden naast het Voorste Diep of Achterste Diep kan eutrofiering tot gevolg wanneer het oppervlaktewater zorgt voor extra aanvoer van nutriënten. De belangrijkste eutrofiëringsparameters zijn stikstof en fosfaat. In de onderstaande alinea's worden de concentraties van deze drie parameters van de afgelopen vier jaar besproken. Dit geeft een goed beeld van de huidige oppervlaktewaterkwaliteit.

Chloride

Hoge chloride gehalten kunnen duiden op vervuiling (lozingen, bemesting, waterinlaat). De chlorideconcentraties zijn voor het Voorste en Achterste Diep over de afgelopen vier jaar sterk vergelijkbaar.

De meeste opvallende waarden zijn de relatief hoge waarden in de zomer van 2018 (gemiddeld 29 mg/l in het Voorste Diep en 34 mg/l in het Achterste Diep). Dit houdt waarschijnlijk verband met de extreem droge zomer. In het Voorste Diep was in augustus en september een piek van 40 en 38 mg/l en in het Achterste Diep waren in juli, augustus en september concentraties van 44, 52 en 36 mg/l gemeten. Mogelijk is er sprake van menging, omdat het meetpunt van het Voorste Diep dichtbij het samenstroompunt ligt.

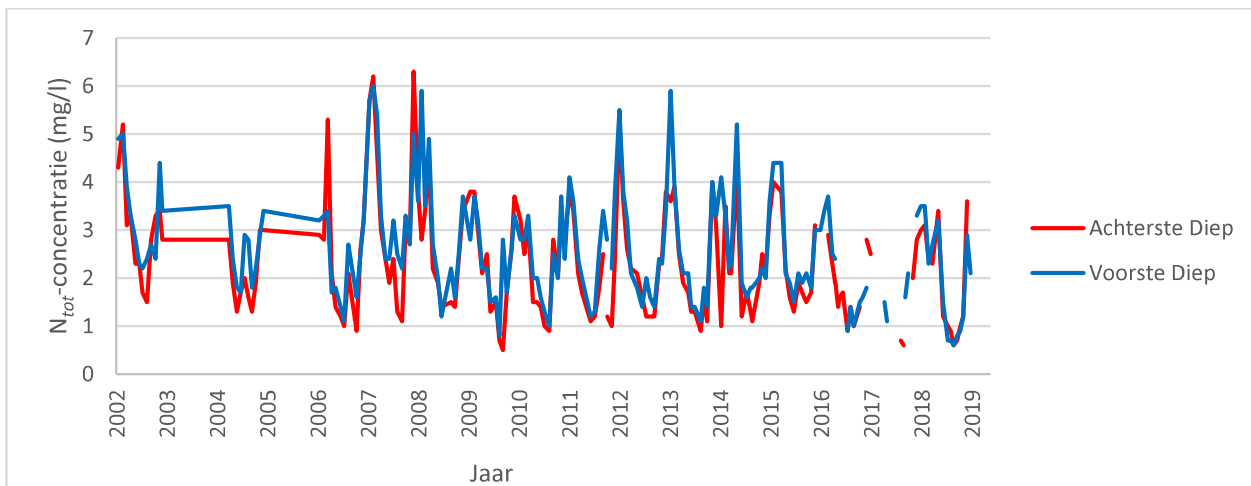


Figuur 2-25 Verloop van de chloride concentratie tussen 2002 en 2019

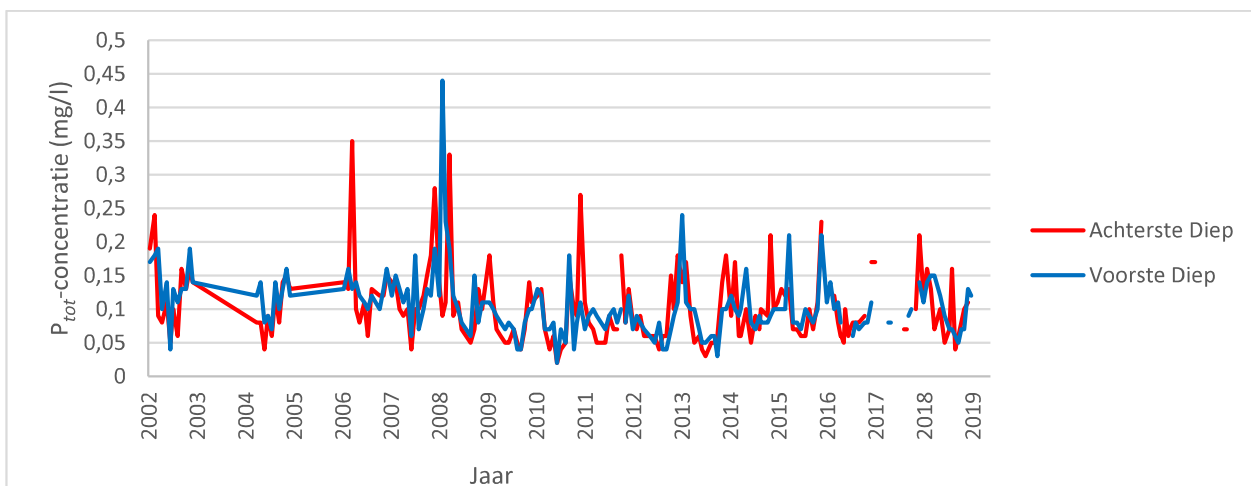
De KRW-norm voor chloride ligt op 30 mg/l (zomergemiddelde). Op de meetpunten liggen de zomergemiddelden van de afgelopen vier jaar meestal ruim onder die norm. Vooral tijdens de droge zomers komt het chloridegehalte in het Achterste Diep wel boven de norm uit. Voor het Voorste Diep zijn dergelijke pieken niet alleen lager, ze doen zich ook minder frequent voor (Figuur 2-25). Mogelijk is er sprake van menging, omhet het meetpunt van het Voorste Diep dichtbij het samenstroompunt ligt.

Stikstof (N)

In de afgelopen vier jaar ligt de stikstofconcentratie op het meetpunt van het Voorste Diep in het zomerhalfjaar (april-september) tussen de 1,3 en 2,4 mg/l. In het winterhalfjaar ligt deze waarde hoger namelijk tussen 2,1 en 3,1 mg/l. De hoogste waarden worden vooral in de maanden januari en februari gemeten met een maximum van 4,4 mg/l. Opvallend is dat de hoogste concentratie van 5,2 mg/l werd gemeten in de zomer (mei 2014). In het Achterste Diep ligt de stikstofconcentratie over het algemeen iets lager dan in het Voorste Diep. De gemiddelde concentratie ligt in de zomer tussen de 1,1 en 2,1 mg/l en in de winter tussen 2,3 en 3,0 mg/l. De maximale concentraties zijn ook iets lager en liggen meer verspreid door de maanden heen, maar meestal wel in de winter. De hoogste piek is net als in het Voorste Diep gemeten in mei 2014 (4,2 mg/l). Verder komen de waarden niet boven de 4,0 mg/l uit. Voor de KRW ligt de norm voor stikstof op 3,5 mg/l (zomergemiddelden). Alle zomergemiddelden liggen onder deze norm.



Figuur 2-26 Verloop concentratie N-totaal tussen 2002 en 2019



Figuur 2-27 Verloop van de concentratie P-totaal tussen 2002 en 2019

Fosfor (P)

In het Voorste Diep is de gemiddelde zomerconcentratie van fosfaat tussen 0,08 en 0,11 mg/l hoger dan de zomerconcentratie in het Achterste Diep (tussen 0,07 en 0,08 mg/l). De wintergemiddelde concentratie is juist in het Achterste Diep hoger (tussen 0,12 en 0,15 mg/l) dan de wintergemiddelde concentratie in het Voorste Diep (tussen 0,09 en 0,12 mg/l). De hoogste concentraties in het Voorste Diep zijn gemeten op april en december 2015 met een waarde 0,21 mg/l. In het Achterste Diep is ook op december 2015 de hoogste concentratie gemeten met 0,23 mg/l. Voor de KRW ligt de norm voor fosfaat op 0,1 mg/l (zomergemiddelden). De zomergemiddelden liggen de afgelopen vier jaar rond deze norm.

Ontwikkelingen over langere termijn

Over een langere termijn bezien, d.w.z. vanaf 2002, lijkt noch voor N-totaal noch voor P-totaal sprake van een afname van de concentraties. We lijken de periodieke uitschieters minder hoog te zijn geworden. Het omgekeerde lijkt daarentegen het geval voor chloride.

3 Huidige natuurwaarden en natuurbeleid

Huidige natuurwaarden

Door de grootschalige, intensief beheerde agrarische percelen zijn de huidige natuurwaarden erg beperkt.

Agrarische percelen worden gebruikt door algemeen voorkomende zoogdieren zoals haas, ree en algemene muizensoorten. In de graslanden broeden onder andere fazant, veldleeuweriken, gele kwikstaarten en graspiepers. Daarnaast worden de graslanden gebruikt als foerageergebied van ganzen. Verder komt er nog een enkele patrijs voor in De Branden.



Figuur 3-1 Graafsporen das (RHDHV 2019)

In het Voorste Diep en Achterste Diep komen algemene vissoorten voor zoals zeelt, snoek, en ruisvoorn, waardoor het onder andere foerageergebied vormt voor vogels zoals blauwe reiger en aalscholver. Deze beken vormen daarnaast leefgebied voor algemene libellen, zoals weidebeekjuffer.

Op tal van oevertaluds komt moeraspirea nog talrijk voor. Wat soortenrijkere sloottaluds zijn te vinden langs o.a. de Brandsdijk en onderlangs de beboste oude spoordijk. Hier komen lokaal en spaarzaam soorten voor die nog op minder voedselrijke of zelfs schralere milieuconcentraties wijzen zoals veldrus, moeraszegge, snavelzegge, gewone veldbies, tormentil, gewoon biggenkruid en glad walstro. Elders in het projectgebied zijn die soorten afwezig. Daarnaast worden in de sloten her en der ook indicatoren van een meer uitgesproken base minnend milieu aangetroffen als moeraszegge, kleine watereppe en beekpunge.

Lage plekken in de weiden die langdurig plasdras staan kenmerken zich door haarden van onder andere rietgras en/of kruipende boterbloem.

Opvallend is het grote aantal sporen van dassen in De Branden, waaruit blijkt dat De Branden intensief gebruikt wordt als foerageergebied voor de das. Daarnaast kunnen in de houtwal waar de oude spoordijk heeft gelopen verschillende zangvogels tot broeden komen en is van belang als leefgebied van kleine zoogdieren, zoals de bosmuis.

Kaderrichtlijn Water

Het Voorste Diep en Achterste Diep zeel deel van het waterlichaam Hunze met de typering R5 “Langzaam stromende middenloop/benedenloop op zand”. De biologische toestand is voor het gehele waterlichaam als ontoereikend beoordeeld (Waterschap Hunze en Aa's, 2015).

De meest recente visstandmonitoring in de KRW waterlichaam van de Hunze is uitgevoerd in 2018. De resultaten zijn getoetst aan de relevante maatlat van de KRW. In het plangebied De Branden liggen twee trajecten E7 (Voorste Diep) en E8 (Achterste Diep) waar monsters zijn genomen. In het meetpunt van het Voorste Diep (E7) zijn in totaal 11 soorten aangetroffen, waaronder riviergrondel en winde die gebonden zijn aan stromend water. In het meetpunt van het Achterste Diep (E8) is de winde niet aangetroffen maar wel de riviergrondel. In totaal zijn op dit meetpunt 8 soorten aangetroffen. Het meetpunt in het Voorste Diep (E7) is beoordeeld als ‘ontoereikend’ en het meetpunt bij het Achterste Diep (E8) als ‘slecht’. In alle meetpunten van het Voorste diep zijn in totaal 16 soorten gevangen, waaronder biermpje, riviergrondel en winde (stromingsminnende soorten) In het Achterste Diep zijn slechts 9 soorten gevangen waarvan alleen de riviergrondel stromingsminnend is. In totaal komen 18 soorten voor in het KRW-lichaam Hunze. Het KRW-lichaam wordt in zijn totaliteit beoordeeld als ontoereikend tot slecht KRW (VisAdvies, 2019).

In het Voorste Diep ligt 1 meetpunt (binnen het plangebied) en het Achterste Diep twee meetpunten waar de macrofauna is bemonsterd (buiten het plangebied verder stroomopwaarts). Daarnaast zijn in 2016 drie

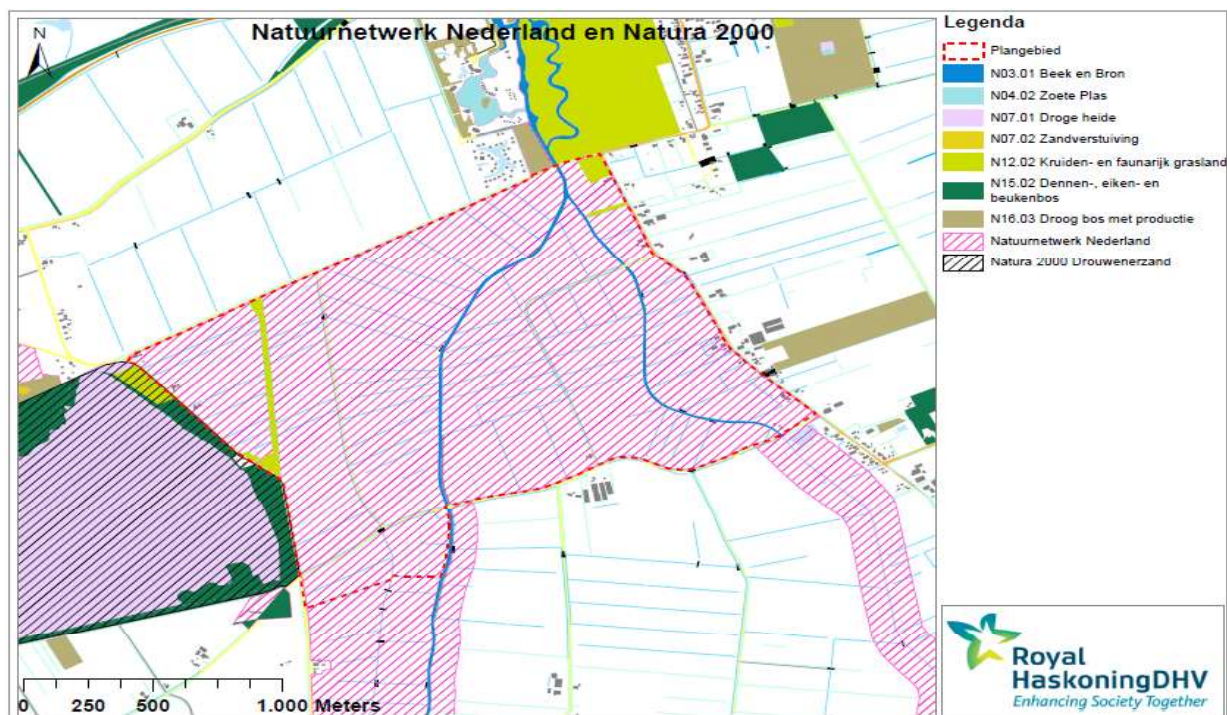
zogenaamde hotspots aangemerkt. Dit zijn locaties die de potentie van een beek op het gebied van macrofauna moeten weergeven. Door deze metingen uit te voeren hoopte het waterschap kenmerkende beeksoorten te vinden die zich mogelijk kunnen verspreiden binnen het beeksysteem. Hiervoor zijn 4101-17 “Voorste diep, stuw/vistrap bij Bronneger”, 4101-18 “Voorste diep, omloop flessenhals bij Borger” en 4101-19 “Achterste diep, vistrap LOFAR” bemonsterd. Deze locaties hebben een redelijke stroming. Dit is ook te zien aan de aanwezigheid van verschillende soorten die van stroming houden als bijvoorbeeld de kokerjuffers *Hydropsyche angustipennis*, *Neureclipsis bimaculata*, en *Polycentropus irroratus* de watermijten *Lebertia insignis*, *Sperchon clupei* en *Torrenticola amplexa*, de haft *Baetis vernus* en de mug *Rheotanytarsus*. De kokerjuffers *Hydropsyche angustipennis* en *Tinodes waeneri* zijn soorten die met name op stenen zitten. De aanwezigheid is ook logisch aangezien een deel van deze locaties nabij of op een vistrap liggen.

De Hunze is gemiddeld soortenrijk met 26 taxa per locatie per opname. De macrofytensamenstelling is indicierend voor een (matig)voedselrijk systeem. Over alle meetjaren en locaties gezien komen pijlkruid, liesgras en rietgras het meeste voor. Dit zijn allen soorten van voedselrijke omstandigheden. Aangetroffen kenmerkende soorten zijn onder anderen watermunt, zwarte els, kleine watereppe, kleine egelskop, gekroesd fonteinkruid, holpijp en brede waterpest.

Natuurnetwerk Nederland

Het Drouwenerzand dat tegen De Branden aanligt (ten westen) is aangewezen als Natura 2000-gebied. In het Natura 2000-gebied worden verschillende “droge” habitattypen beschermd. Het gaat hierbij om Stufzandheiden met struikhei, Binnenlandse kraaiheibegroeiingen, Zandverstuivingen, Jeneverbesstruwelen en Heischrale graslanden. Daarnaast maakt het gehele inrichtingsgebied deel uit van het Natuurnetwerk Nederland (hierna NNN).

Uit de beheertypenambitiekaart (ontwerp) 2020 blijkt dat vrijwel het gehele inrichtingsgebied aangegeven staat als nog om te vormen natuur. Het Voorste Diep en Achterste Diep staan aangegeven als N03.01 Beek en Bron. De Oude spoordijk staat aangegeven als N12.02 Kruiden- en faunairijk grasland. Dit is vreemd omdat er in de huidige situatie sprake is van een opgaande houtwal. (Waterschap Hunze en Aa's, 2014). In Figuur 3-2 wordt het NNN met de bijbehorende beheertypen en het Natura 2000-gebied weergegeven.



Figuur 3-2 Beheertypen (NNN) en Natura 2000-gebieden in en nabij het plangebied. (Provincie Drenthe, 2019).

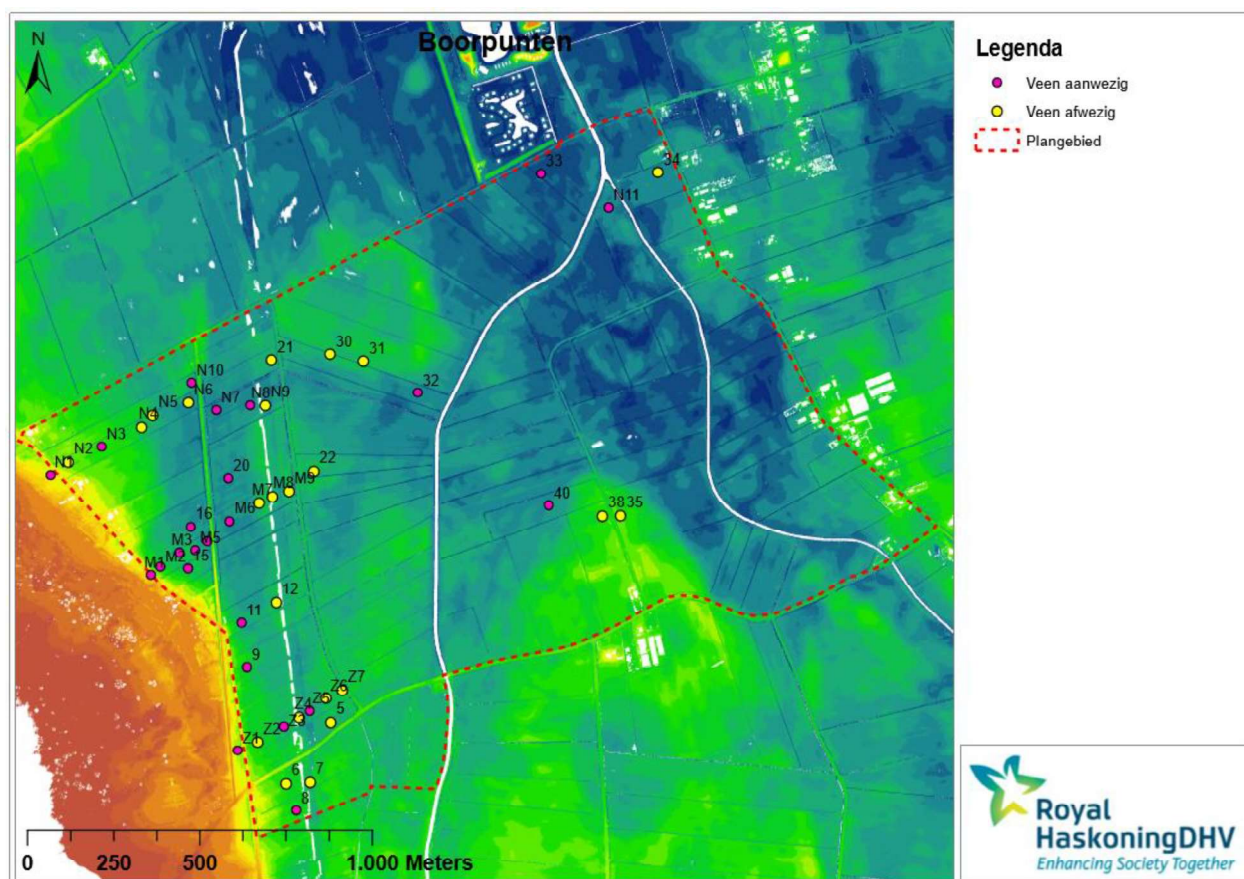
4 Ecohydrologische systeemanalyse

4.1.1 Inleiding

Op basis van de informatie in hoofdstuk 2 en 3 is bepaald op welke locaties nadere informatie gewenst is voor de bodemopbouw (4.2.1) en de bodemchemie (4.2.2). De lokale bodemopbouw- en chemie zijn sturend voor het bepalen van de natuurdoelen die ontwikkeld kunnen worden. De hoogste natuurbodempotenties liggen in de overgangszone naar het Drouwenerzand. Daarom is het onderzoek naar de bodemopbouw en bodemchemie vooral gericht in deze zone.

4.1.2 Bodemopbouw (in de overgangszone naar het Drouwenerzand)

De 1:50.000 bodemkaart is vrij grof en geeft slechts een globale informatie over de lokale bodemopbouw. Bovendien is deze kaart inmiddels nogal gedateerd. Daarom is aan de hand van in totaal 49 boringen de bodemopbouw nader onderzocht (Figuur 4-1). De boringen zijn meestal tot 1,2 meter diep geplaatst maar soms doorgezet tot ruim 2,0 meter. Daarnaast zijn nog een aantal ondiepe boringen gezet (<60 cm) om te bepalen tot welke diepte de (voedselrijke) bouwvoor aanwezig was. Deze ondiepe boringen zijn aanvullend gebruikt voor de chemische bemonstering van het profiel (zie paragraaf bodemchemie; 4.1.3).



Figuur 4-1 Boorpunten in De Branden. De codes met een letter zijn gebruikt om de bodemopbouw te bepalen en van een aantal is een grondmonster genomen. De codes met een cijfer zijn allemaal gebruikt voor de bodemanalyses. Moerig materiaal is hierbij ook tot veen gerekend.

Het zwaartepunt van de boringen ligt in de verwachte kwelzone tegen het hoger gelegen Drouwenerzand (Hondsrug), gelegen tussen de Gasselterstraat en de Brandsdijk (Brandeweg). Hierin worden de hoogste

natuurpotenties verwacht. In deze zone zijn vanaf de rand van dit natuurgebied drie raaien uitgezet tot aan of net over de Brandsdijk, aan de noordzijde (noordraai: N), centraal (middenraai: M) en aan de zuidzijde (zuidraai: Z). Van deze raaien zijn dwarsprofielen gemaakt (zie paragraaf 4.1.4).

Voor het opstellen van deze dwarsprofielen is tevens gebruik gemaakt van de beschikbare boringen uit DINO-loket. De boringen uit DINO-loket zijn over het algemeen diepere boringen, maar zijn vaak minder gedetailleerd. Zo wordt de humusrijke bovenlaag zelden apart weergegeven en worden zandlagen zelden gedifferentieerd weergegeven. Desalniettemin bieden ze in combinatie met de uitgevoerde boringen aanvullend inzicht over de ondiepe bodemopbouw.

Uit de ondiepe handboringen blijkt dat vrijwel overal een sterk humeuze vrij dikke zandlaag aanwezig is in de bovengrond (bouwvoor), variërend tussen de 25 cm en 60 cm diep. De dikke humeuze zandlaag is ongunstig voor het ontwikkelen van schrale vegetatietypen (maar dit is geen doel). De diepten variëren ook binnen een perceel. Onder deze zandlaag (onderin soms moerig ontwikkeld) zit in de lagere delen een dunne laag sterk veraard veen, variërend tussen 5 cm en circa 30 cm. Deze venige laag heeft zich meestal gevormd op een dunne lemige laag, variërend tussen enkele centimeters tot circa 20 centimeter, die overgaat in zand met grind of steentjes met soms een tussenlaag van matig fijn zand (fluvo-glaciale zanden). In de hogere delen gaat de humeuze zandlaag meteen over tot fijn (geel) zand, soms zwak lemig. Opvallend was dat er weinig ijzer werd waargenomen in de boringen. Buiten de kwelzone, waar minder boringen zijn gezet, is het beeld dat tussen het Voorste Diep en Achterste Diep een dikkere veenlaag aanwezig is van meer dan een meter dik. Dit blijkt onder andere uit de boorprofielen uit dinoloket. Onder dit veenpakket zit een gyttjalaag met daaronder fijn zand. Op de donken/ zandruggen is doorgaans sprake van fijn (dek)zand.



Figuur 4-2 Boorprofiel M2 (Foto: RHDHV 2019)

4.1.3 Bodemchemie

Opgemerkt moet worden dat de graslanden kort voordat het bodemkundig onderzoek plaatsvond, getuige de sporen, nog met drijfmest bleken te zijn geïnjecteerd. In de naaste omgeving was die bemestingscampagne toen nog volop bezig.

Uitgaande van de vroegere grondgebruik als akker en het huidige gebruik als bemest grasland (drijfmestinjectie) is ervanuit gegaan dat de bouwvoor verrijkt is met meststoffen. Daarom de bovengrond slechts op enkele plekken bemonsterd als indicatie. De aandacht ging vooral uit naar dieper gelegen lagen op maximaal 40-50 cm onder maaiveld. Veelal betreft dat niveau samen met de overgang van de bouwvoor naar het ongeroerde bodemmateriaal onder de verstoorde bouwvoor. Het zwaartepunt lag in de kwelzone aan de westkant van het gebied. De bodemmonsters zijn met een Edelmanboor verzameld. Om het aantal te analyseren monsters te beperken, zijn mengmonsters genomen door per locatie twee ondiepe boringen te zetten. Per bodemmonster zijn de volgende parameters bepaald:

- Vochtpercentage;
- Massavolume;
- Olsen-P (een maat voor de plantenbeschikbare hoeveelheid P);
- Concentratie Al, Ca, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, S, Si en Zn via destructie.

Uit de analyses blijkt dat wat betreft Olsen-P de ondiepe ondergrond in beginsel overal zeer gunstige

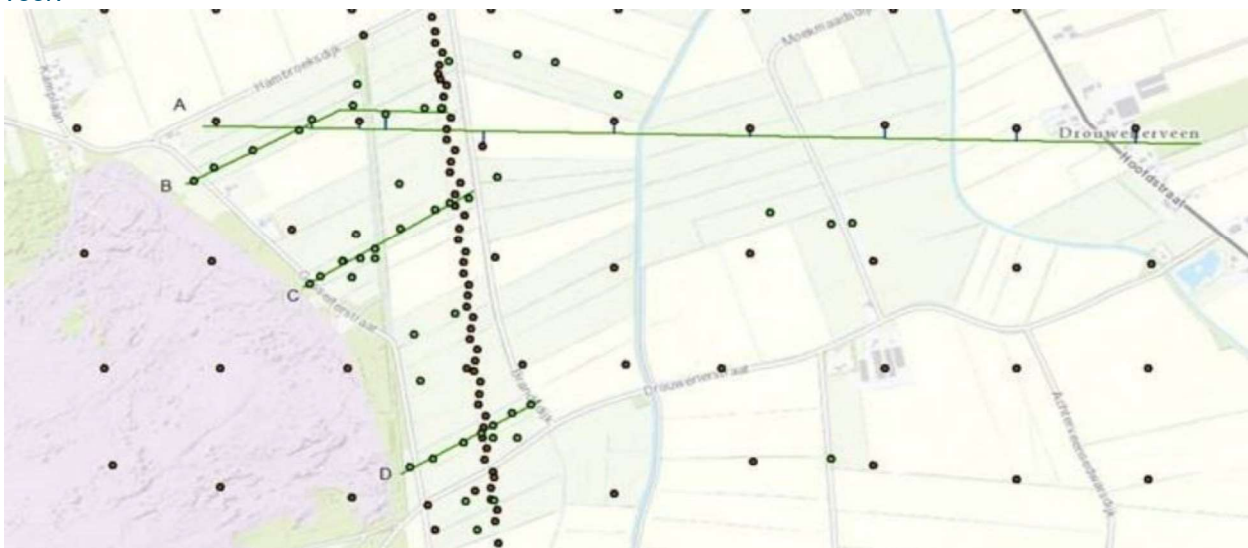
Uitgangssituatie biedt voor de ontwikkeling van schrale natuurwaarden. Het venijn zit in het Totaal-P gehalte. Slechts op een achttal plaatsen liggen de gehalten nog net binnen bereik van kruidenrijk grasland. Voor de overige locaties liggen de gehalten hoger en zou alleen ruigten in beeld komen. Fosfor dat in de bodem aan ijzer is gebonden komt bij vernatting in voor planten beschikbare vorm vrij. Een maat voor de nalevering van fosfaat uit de bodem is de verhouding tussen ijzer en Totaal-P. In algemene zin geldt dat als deze verhouding hoger is dan 5 het risico op nalevering beperkt is. Er is dan voldoende ijzer om het fosfaat gebonden te houden. Zoals hiervoor is aangegeven is deze verhouding in De Branden doorgaans lager dan 3. Dat wil zeggen dat bij vernatting op de meeste plaatsen met nalevering van fosfaat rekening moet worden gehouden. De methode en resultaten zijn verder uitgewerkt in de memo "Fosfaat toestand De Branden 1^e indruk" (Royal HaskoningDHV, 2019).

4.1.4 Synthese

De systeembeschrijving in de rapportage van Glastra wordt (zoals verwacht) ook bevestigd met de huidige verkregen gegevens. Dit betekent dat het hoogteverschil tussen het Drouwenerzand en het Hunzedal van circa 20 meter bepalend is voor het functioneren van het hydrologisch systeem. Het grondwater stroomt via een dik watervoerend pakket richting het beekdal waar het via kwel afgevangen door de diepliggende sloten en afgevoerd richting het Voorste Diep.

De aanwezigheid van roestverschijnselen wijst uit dat in vrijwel het gehele onderzoeksgebied in de sloten kwel optreedt als gevolg van de diepe ontwatering en de goed doorlatende ondergrond die hier gewoonlijk uit fijn zand bestaat en die rijk aan scherpe steentjes is. Het vanuit het westen toestromende grondwater treedt daardoor voor een deel al uit in de zone tussen de Gasselterstraat en de Brandsdijk. Uit de boringen valt op te maken dat zich hier, van zuid naar noord, een wat lagergelegen, venige strook bevindt. Die ligt pal onderlangs het hoger gelegen gebied van het Drouwenerzand. Noordwaarts wordt die geul qua dikte van de veenopvulling wat prominenter. Vermoedelijk betreft het een relict van een oude pleistocene stroomgeul. Op de midden- en noord raai werd op de flank van het Drouwenerzand op wat grotere diepte onder maaiveld toch nog een dunne veenlaag aangetroffen. Blijkbaar is het eertijds hier tegen de Hondsrug uitwiggende veenmoeras hier door overstuiving overdekt geraakt met een dikke laag, fijn dekzand.

De dunne veenlaag, voor zover aanwezig, in dit westelijke deel van het projectgebied is in het gunstigste geval sterk veraard door verdroging en ploegen. Op tal van plaatsen is daardoor tegenwoordig zelfs geen sprake meer van veen of moerig materiaal maar hooguit van een opvallend sterk humeuze bouwvoor. Aan de oostkant van het projectgebied komt in het dal van met name het Achterste diep nog wel dikke veenlagen voor.



Figuur 4-30 Ligging raaien voor Dwarsprofielen

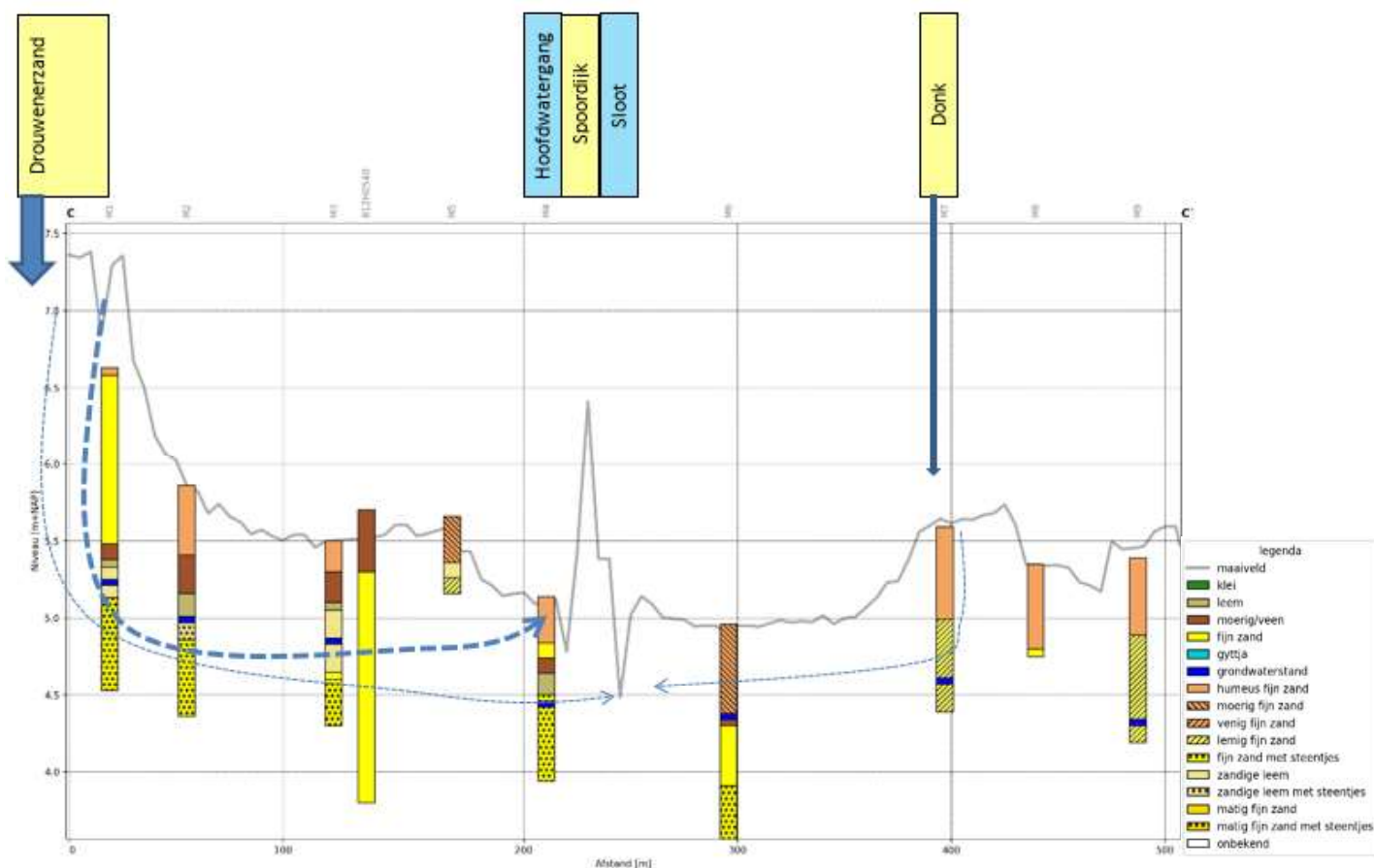
Daarnaast valt op dat soms binnen hetzelfde perceel zowel ongestoorde als duidelijk door ploegen tot 40-60 cm diepte verstoorte bodemprofielen worden aangetroffen. Dat doet sterk vermoeden dat de verschillende delen voorheen een andere gebruiksgeschiedenis hebben gehad, en dat deze verschillende delen pas later zijn samengevoegd onder invloed van schaalvergroting/ruilverkaveling. De variatie in bodemopbouw kan dus meer variabel zijn dan het huidige verkavelingspatroon nu wellicht laat aanzien.

De waterstanden in de boorgaten ten opzichte van maaiveldhoogte laten zien dat op de raai de stijghoogtegradiënt tussen de dalflank en de Brandsdijk ondanks de aanwezige drainage met tot 1,5m over een afstand van circa 500 m, nog altijd aanzienlijk is en komt overeen met het beeld dat Glastra (1993) in 1992 aantrof. Het grondwater komt nergens tot aan maaiveld maar stond doorgaans 50-70 cm onder maaiveld. Opmerkelijk is wel dat in de huidige bodemprofielen zelden ijzerverschijnselen zijn aangetroffen. Dat doet vermoeden dat het ijzerhoudende grondwater volledig wordt afgevangen door de drainerende sloten.

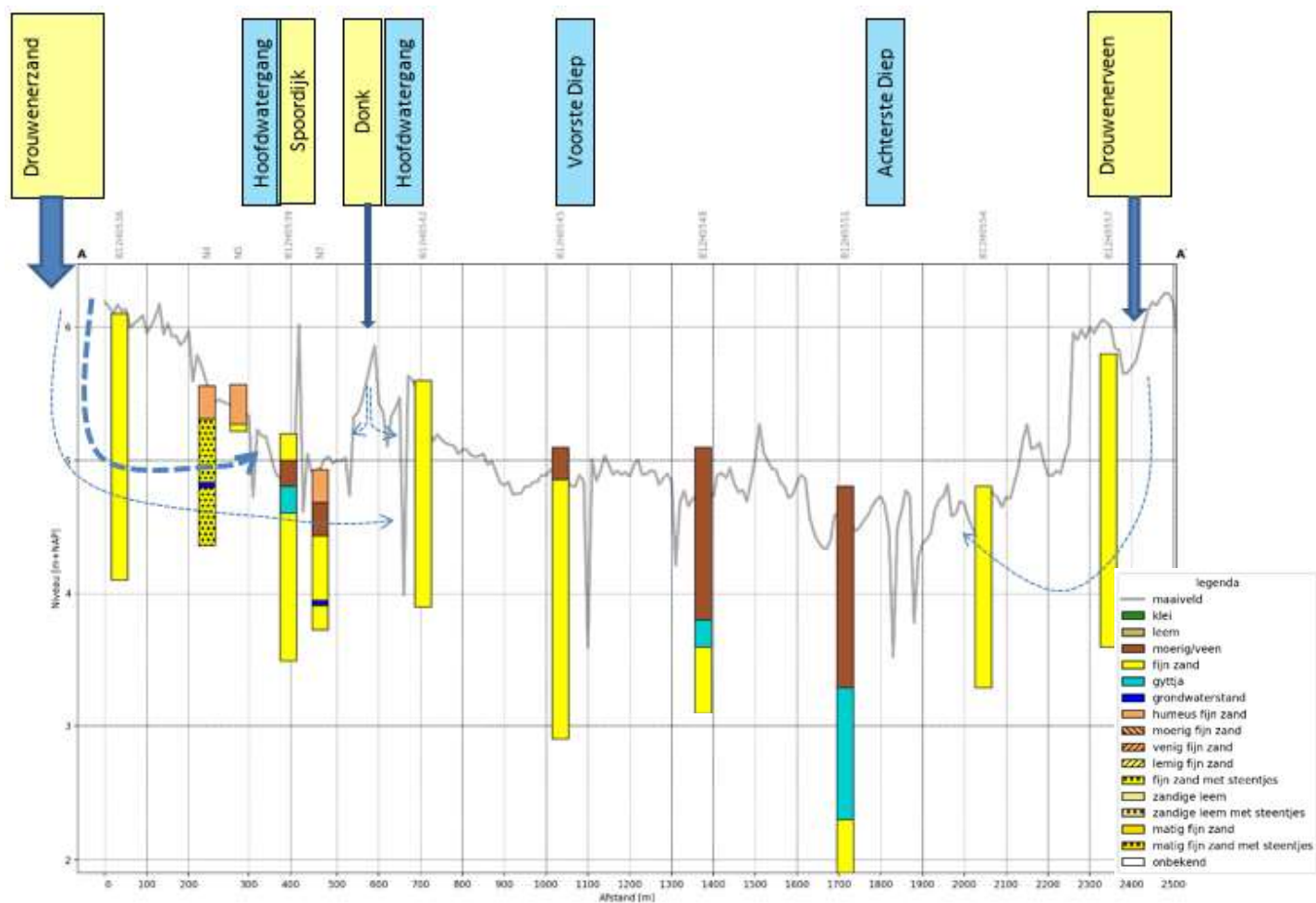
De laagste EGV-waarden (indicatie mineraalrijkdom) van het grondwater is aangetroffen in boorgaten dicht onder het Drouwenerzand. Los van lokaal, op het perceel infiltrerend regenwater, kan dit mogelijk ook de invloed zijn van mineraalarm grondwater dat in het aangrenzend natuurgebied is geïnfiltreerd. Verder van de dalflank af zijn doorgaans hogere EGV-waarden in sloten en in boorgaten aangetroffen.

In het beekdal zijn op kleinere schaal ook hoogteverschillen aanwezig, door de aanwezigheid van een aantal donken. In de donken infiltreert regenwater dat kan uittreden in de lagere delen, voornamelijk de diepe ontwateringsloten.

De Branden is tot voor kort voornamelijk een akkerbouwgebied geweest, maar de huidige weiden worden nog altijd intensief bemest (drijfmestinjectie). Meststoffen (en gewasbeschermingsmiddelen) spoelen daarmee dus nog altijd rechtstreeks of via het grondwater uit naar het oppervlaktewater.



Figuur 4-3 Grondwatersysteem raai C (middenraai, van west naar oost)



Figuur 4-4 Grondwatersysteem raai A (west naar oost over het gehele plangebied).

5 Huidige beleving, recreatief gebruik en ambities

Op dit moment is het gebied De Branden hoofdzakelijk in gebruik als agrarisch gebied. Het gebied bestaat hoofdzakelijk uit graslandpercelen, afgewisseld met akkers. In het kader van de KRW-, natuur- en klimaatopgaven dient integraal gekeken te worden hoe deze opgaven in harmonie gecombineerd kunnen worden met bestaande functies zoals landbouw en recreatie.

Naast de KRW-, natuur- en klimaatopgaven is het gezamenlijk doel de recreatieve (natuur)beleving van De Hunze en haar directe omgeving te optimaliseren zodat het aantrekkelijker wordt voor een groter publiek om hier te genieten in zijn/haar vrijetijd.

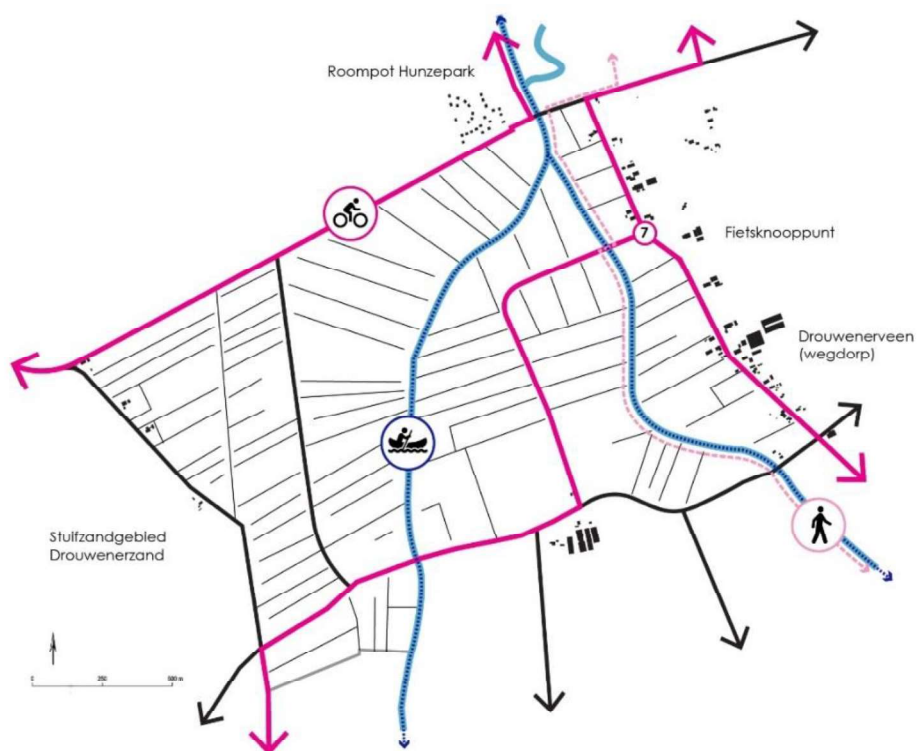
Kenmerkend voor het gebied rondom De Hunze is de authenticiteit. Het gebied wordt met name gebruikt voor dagrecreatie zoals vissen, kanoën, wandelen, fietsen en paardrijden (zie Figuur 5-1). Diverse routes zijn hiervoor beschikbaar, o.a. de lange afstandswandeling over het Hunzepad (deze route loopt langs het Achterste Diep) en de Wandelcafé routes (deze route loopt langs de Moekmaatsdijk). De toeristisch-recreatieve voorzieningen zijn kleinschalig van aard. De doelgroepen die hier komen zijn vooral jonge gezinnen en senioren.

Routegebonden recreatie is kenmerkend voor de omgeving rondom De Hunze. De natuur staat veelal centraal tijdens deze activiteiten. Om de recreatie in het Hunzedal te optimaliseren zijn zogenaamde HUP's ontwikkeld (Hunze Uitrust Plek). Dit zijn goed herkenbare pleisterplaatsen die de bezoeker een duidelijke 'toegang' geeft tot het gebied. Verder komen bij de HUP's routes samen, zijn er voorzieningen en overstapmogelijkheden aanwezig en kunnen recreanten elkaar ontmoeten.

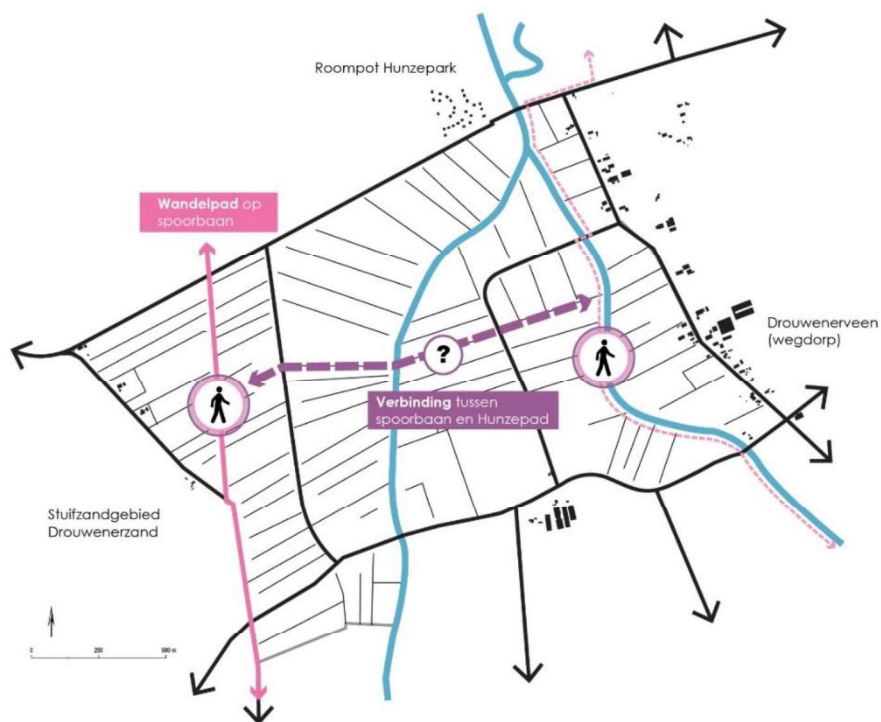
Bij De Branden is het dorp Gasselternijveen aangewezen als HUP-locatie. Het centrum van Gasselternijveen ligt op korte afstand van het plangebied De Branden. Dit biedt tal van mogelijkheden voor wandelaars en fietsers om het gebied De Branden te verkennen.

In Gasselternijveen is al een aantal voorzieningen aanwezig zoals: hotels/ B&B/ groepsaccommodaties/ vakantieparken en een camping. Verder zit er in het dorp een outdoor bedrijf (Hunze outdoor) dat verschillende outdoor en survival activiteiten organiseert. Deze bedrijven kunnen profiteren van de huidige ontwikkelingen in en rondom De Branden. De HUP's dienen nog wel verder geoptimaliseerd te worden, zo is er de wens om betere en meer uniforme informatieborden te ontwikkelen in de omgeving.

Daarnaast wordt in het ambitiedocument en uitvoeringsprogramma nagestreefd de dorpen beter met elkaar te verbinden. In de omgeving van De Branden heeft men de ambitie om de voormalige Spoorbaan Buinen-Gasselternijveen te ontwikkelen tot wandelroute met aansluiting op de Hunze route (zie Figuur 5-2). (Sweco, 2017).



Figuur 5-1 Huidig recreatief gebruik



Figuur 5-2 Ambities recreatief gebruik.

B: DOORKIJK INRICHTINGSMOGELIJKHEDEN EN SCHETSONTWERP

6 Doorkijk naar inrichtingsmogelijkheden

Op basis van de doelstelling, randvoorwaarden en wensen zoals geformuleerd in hoofdstuk 2.1 is een aantal inrichtingsmogelijkheden bepaald. Deze inrichtingsmogelijkheden hebben betrekking op landschap/cultuurhistorie, natuur, voorkomen negatieve effecten omgeving, hydrologie (waterbeheer en waterberging) en beheer en onderhoud. Op basis van deze opgaven zijn een aantal inrichtingsmogelijkheden bepaald:

- Een aantal houtwalstructuren worden teruggebracht dwars op de beek in het westen van het plangebied.
- Daar waar het Voorste en Achterste Diep bij elkaar komen wordt een archeologische beleefpunt gemaakt omdat hier een nederzetting is geweest;
- Sloten worden gedempt/verondiept om water langer vast te houden en kwel tot aan het maaiveld te bevorderen;
- Er worden locaties geplagd/afgegraven om de voedselrijke bouwvoor af te voeren en kwelwater dicht bij het maaiveld te krijgen. Daarnaast kan hierdoor meer water worden vastgehouden;
- De vismigratieknelpunten (stuwen) worden vispasseerbaar gemaakt. Daarnaast wordt een faunapassage gerealiseerd onder de Hambroeksdijk;
- Realiseren van enkele elzen- en wilgenstruwelen (spontaan of aanplanten);
- De donken worden opgehoogd met (schraal) zand om deze extra te benadrukken in het landschap en voor ontwikkeling van soortenrijke vegetatie;
- Er worden zichtlijnen gerealiseerd tussen het Drouwenerzand en het beekdal voor extra beleving met een uitkijktoren;
- Over de oude spoorlijn wordt een wandelroute gerealiseerd;
- Enkele sloten worden omgelegd om de drooglegging die nodig is voor bebouwing en landbouw te garanderen;
- Het Voorste en Achterste diep worden hermeanderd.

Op basis van deze maatregelen is een schetsontwerp gemaakt (zie hoofdstuk 7).

Principeprofiel stroomgeut 1:100

C: MODELSTUDIE EN INRICHTINGSPLAN

8 Modelstudie en effecten natuurdoelen

8.1 Introductie modelstudie: oppervlakte- en grondwatermodellen

Om tot een goed inrichtingsplan te komen is het van belang om de hydrologische effecten van de veranderende inrichting goed in beeld te krijgen. Om deze effecten inzichtelijk te krijgen is een modelstudie uitgevoerd op het gebied van oppervlaktewater en grondwater. Hiervoor zijn twee type modellen opgesteld, een oppervlaktewatermodel en een grondwatermodel.

Oppervlaktewatermodel

Het oppervlaktewatermodel is opgezet om inzicht te krijgen in de optredende waterstanden en stroomsnelheden met de veranderende inrichting. De doelen die zijn gesteld en getoetst a.d.h.v. het oppervlaktewatermodel zijn als volgt:

Stroomsnelheid:

De beek moet voldoen aan KRW beektype laaglandbeek type r5, dit is een langzaam stromende midden/benedenloop op zand met een stroomsnelheid tussen de 0,10m/s en de 0,50 m/s (zomer 0,20-0,30 m/s bij 0,2Q en 0,50 m/s bij 1Q*).

Concreet betekent dit dat we het ontwerp toetsen op de volgende situaties:

- $\pm 0,20$ m/s bij 0,2Q
- $\pm 0,50$ m/s bij 1Q

Waterstanden:

- Er mag geen peilverandering plaatsvinden bovenstrooms van het plangebied. Dit geldt voor alle afvoersituaties.
- De waterstanden moeten dusdanig laag blijven dat er nog voldoende drooglegging is binnen het plangebied op de 2 percelen die na inrichting van het gebied nog een agrarische functie behouden. Met de droogleggingsrichtlijnen van het waterschap is bepaald dat voor het noordelijke perceel het maximale peil in de wintersituatie (0,5Q) 3,7 mNAP mag zijn en in de zomersituatie (0,2Q) 4,15 mNAP mag zijn. Voor het zuidelijke perceel mag het maximale peil in de wintersituatie (0,5Q) 4,4 mNAP zijn.

Grondwatermodel

Het grondwatermodel is opgezet om de uitstralingseffecten van de veranderende inrichting op de omgeving inzichtelijk te maken. Met dit inzicht zijn mitigerende maatregelen bepaald om de uitstralingseffecten te minimaliseren. Daarnaast is het grondwatermodel ook ingezet om de effecten binnen het plangebied vast te stellen. Denk hierbij aan het behalen van de natuurdoelen en grondwatereffecten op de percelen waar nog agrarisch gebruik mogelijk moet blijven.

**Q staat voor de maatgevende afvoer. Deze is op voorhand van deze studie vastgesteld door het waterschap. De afvoersituatie 1Q komt gemiddeld 1 keer per jaar voor. De afvoersituatie 0,5Q komt gemiddeld 10 a 20 dagen per jaar voor.*

8.2 Opzet referentiemodellen oppervlaktewater en grondwater

Om de effecten van een veranderende inrichting goed te kunnen beoordelen, moet eerst de huidige situatie goed in beeld worden gebracht. In deze paragraaf wordt de opzet van de referentiemodellen (huidige situatie) op het gebied van oppervlaktewater en grondwater kort toegelicht.

8.2.1 Opzet referentiemodel oppervlaktewater

De oppervlaktewatermodellering in deze studie is uitgevoerd met de SOBEK-CF module (versie 2.13). Voor deze studie was nog geen model beschikbaar voor het plangebied. In overleg met het waterschap is een SOBEK-CF model opgezet aan de hand van de beschikbare basisgegevens van het waterschap. Hieronder vallen de hoofdwatgangen van het watersysteem, de stuwen en de duikers. Ook zijn in het model de stortstenen in de gebieden Torenveen en de Oude Weer opgenomen. Figuur 8-1 geeft een overzicht van het opgebouwde SOBEK model. In blauw zijn de watgangen weergegeven die zijn opgenomen in het model, met de groene driehoeken de stuwen en in rood de begrenzing van het plangebied.



Figuur 8-1 Overzicht SOBEK-model

De maatgevende afvoer (1Q) is door het waterschap bepaald aan de hand van beschikbare afvoer metingen. Dit leidt tot een instroom van 4,5 m³/s voor het Voorste Diep en 4,0 m³/s voor het Achterste Diep. Hieruit zijn vervolgens de instromen bepaald behorende bij de overige afvoersituaties.

Het opgezette referentiemodel is gevalideerd aan de hand van enkele waterstandsmetingen. Uit deze validatie is geconcludeerd dat het model voldoende betrouwbaar is en geschikt is voor gebruik in deze studie.

8.2.2 Opzet referentiemodel grondwater

Om de effecten van de inrichting op de grondwaterstanden in het plangebied en daarbuiten te kunnen bepalen is gebruik gemaakt van het grondwatermodel MIPWA (Methodiek ontwikkeling, Interactieve Planvorming t.b.v. het Waterbeheer) van Deltares.

Om inzicht te krijgen in de werking van het grondwatermodel, het grondwatersysteem en de effecten van de herinrichting op de grondwaterstanden zijn er verschillende stappen uitgevoerd. Als eerste is het basis MIPWA model doorgerekend, op basis van die uitkomsten zijn een aantal modelverbeteringen uitgevoerd, vervolgens zijn de huidige situatie (referentie situatie) en de toekomstige inrichting doorgerekend.

Als basis voor het model is MIPWA versie 3.1 gebruikt, vervolgens zijn hierop de volgende aanpassingen gedaan:

- Verhogen van de deklaagweerstand met 100 dagen voor de gebieden buiten de Hondsrug (met een maximum van 200 dagen);
- De weerstand van de watergangen verhogen (De weerstand van een watergang is een maat voor de "gemak" waarin water in- of exfiltreert van de watergang naar de naast de watergang gelegen bodem. Hoe hoger de weerstand hoe "moeilijker" water van of uit de beek naar de omliggende bodem stroomt.), de weerstand van de kanaalgedeeltes in de kanalen Buinen-Schoonoord en het Voorste Diep is verlaagd (gehalveerd).

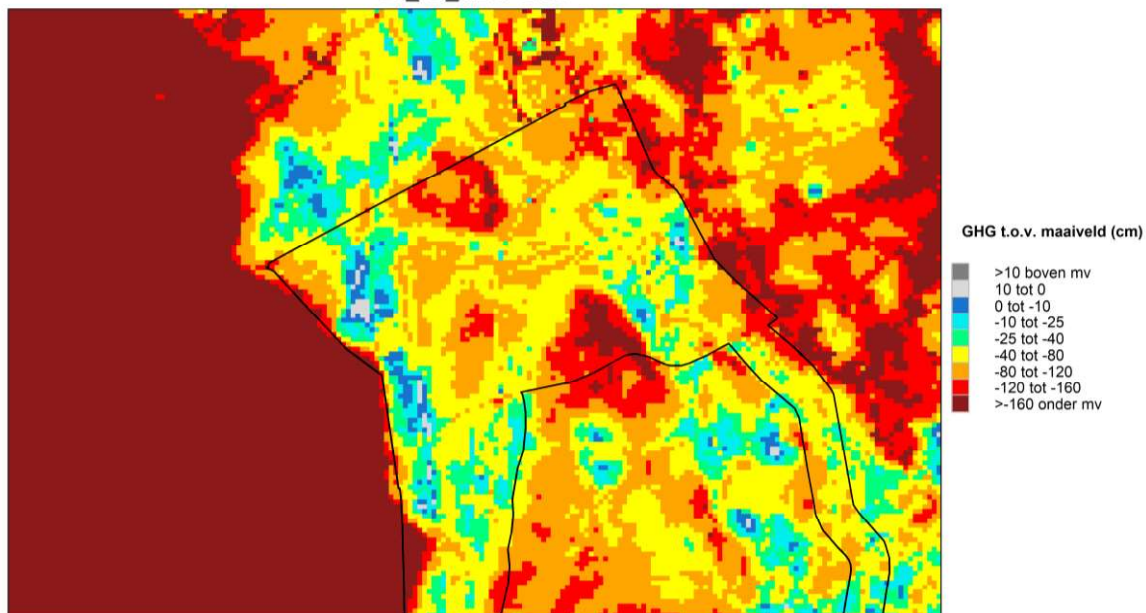
De geohydrologische schematisering voor MIPWA3.1 is gebaseerd op het hydrogeologische model REGIS II v2.1, inmiddels is REGIS II v2.2 beschikbaar.

Er zijn weinig gegevens van peilbuizen binnen het plangebied. Dit maakt het lastig om het model te valideren aan de huidige situatie. Om toch een vergelijking met gemeten waarden te kunnen maken is er gebruik gemaakt van de gemeten afvoer bij stuwen in het Voorste en Achterste Diep. Hiermee is een vergelijking gemaakt tussen deze gemeten afvoer en de berekende afvoer. Daarnaast is ook een vergelijking tussen de gemeten (maar enkele locaties) en berekende stijghoogte uitgevoerd.

De vergelijking tussen de beschikbare peilbuisgegevens met de gemeten grondwaterstanden geeft een grondwaterstand in dezelfde orde van grootte (+/- 25 cm afwijking). De afvoer uit de stroomgebieden van het Voorste en Achterste Diep, die met het grondwatermodel gemodelleerd wordt, komt goed overeen met de gemeten afvoer in beide beken

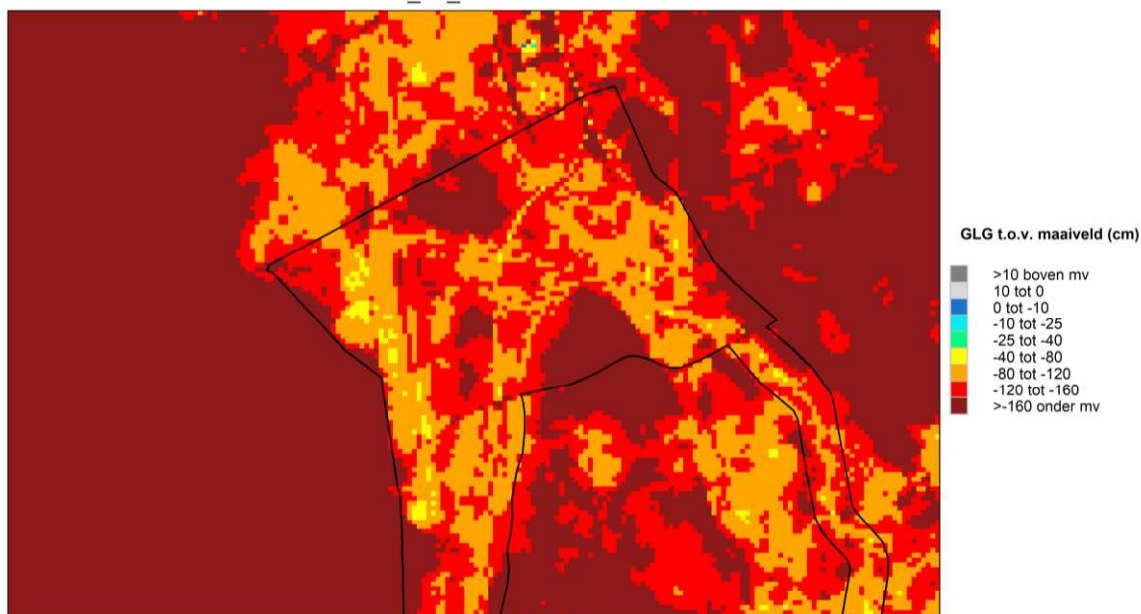
Deze doorgerekende situatie is de referentie situatie. Met deze situatie worden de scenario berekeningen vergeleken. De scenario's zullen vergeleken worden op basis van de veranderingen in GXG's. De in de referentiesituatie berekende GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) en GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand) staat in het onderstaande figuren (Figuur 8-2 en Figuur 8-3).

08_ref_ta25: GHG



Figuur 8-2 Berekende GHG referentiesituatie

08_ref_ta25: GLG



Figuur 8-3 Berekende GLG referentiesituatie

8.3 Toekomstige inrichting

De toekomstige inrichting is zowel gemodelleerd in het oppervlaktewatermodel als het grondwatermodel. Eerst worden de aanpassingen aan het oppervlaktewatermodel besproken en de resultaten van de toekomstige inrichting, vervolgens worden de aanpassingen aan en resultaten van het grondwatermodel besproken.

8.3.1 Modelaanpassingen en resultaten oppervlaktewatermodellering

De belangrijkste aanpassingen die zijn gemaakt aan het oppervlaktewatermodel om de toekomstige inrichting te beschrijven zijn als volgt:

- Dempen watergangen in het westen;
- Omleiden afwatering landbouwpercelen zuidwesten, inclusief toevoeging duiker;
- Meandering van de Voorste en Achterste diep in model toegevoegd;
- Verplaatsen watergang oosten (Achterveensdwarsdijk) naar benedenstrooms stuw 16610;
- Aanpassen instellingen stuw 15830 (in winter op laagst mogelijke stand, in zomer op 4,15 mNAP)

Daarnaast zijn er ook nieuwe profielen vastgesteld voor het Voorste en Achterste Diep. Deze zijn iteratief vastgesteld om zo goed mogelijk te voldoen aan de gestelde doelen en wensen. Voor het Voorste Diep heeft dit geresulteerd in een profiel met een bodembreedte van 3 meter, met een gemiddeld talud van 1:4 (zie Figuur 8-4). De bijbehorende bodemhoogtes zijn weergegeven bij de resultaten op de volgende pagina



Figuur 8-4 ontwerp profiel Voorste Diep

Voor het Achterste Diep is het profiel vastgesteld zoals te zien in Figuur 8-5. Om zoveel mogelijk te voldoen aan de gestelde doelen is voor het Achterste Diep een profiel vastgesteld met een stromingsbak. In reguliere situaties zal het water hierdoor stromen, in extremere situaties zal ook de flauwere oever meedoen in de stroming. De kenmerken van het ontwerpprofiel zijn als volgt:

- Bodembreedte 6 meter over het Achterste Diep binnen plangebied
- Diepte stromingsbak 1,2 meter
- Talud stromingsbakje 1:1,5
- Gemiddelde taluds oevers 1:3,5
- De bodemhoogte bovenstrooms van stuw 16610 is niet aangepast, benedenstrooms van de stuw verloopt de bodem van 2,25 naar 2,05 mNAP, wat een verondieping ten opzichte van de huidige situatie is van 15-20 centimeter.



Figuur 8-5 ontwerp profiel Achterste Diep

Resultaten Achterste Diep:

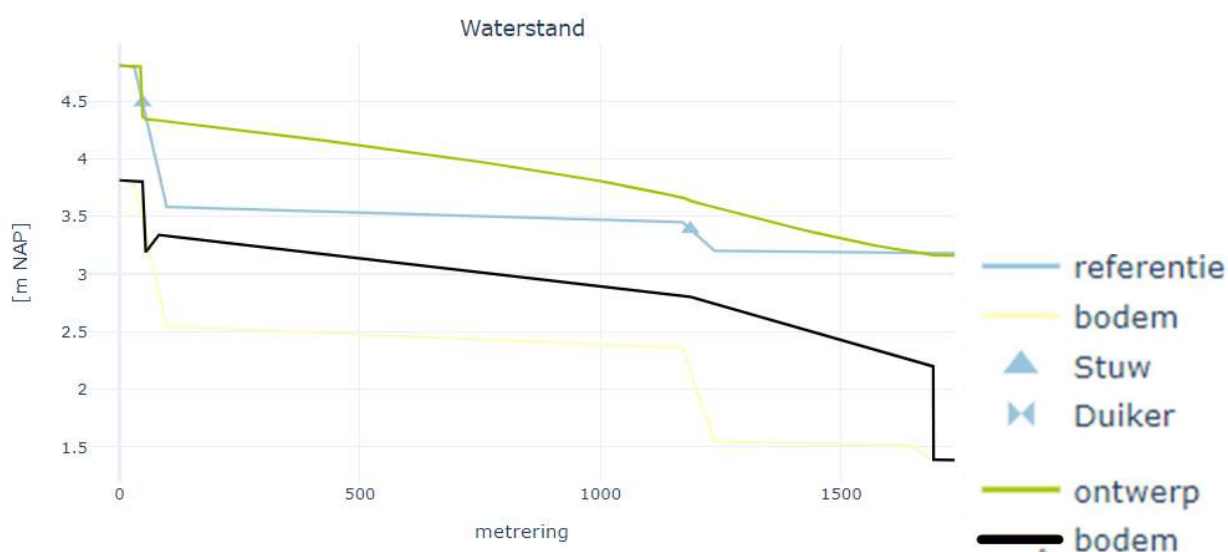
Voor het Achterste Diep bleek dat er weinig vernatting mogelijk is, omdat bij een verhoging van de waterstand al snel niet meer wordt voldaan aan de randvoorwaarde dat er bovenstrooms van het plangebied geen verhoging mag optreden van de waterstand. Ook bleek dat de stroomsnelheidsdoelen hier niet haalbaar waren.

Door het toepassen van het profiel zoals beschreven in Figuur 8-5 is een verondieping van de watergang van 15 – 20 centimeter mogelijk.

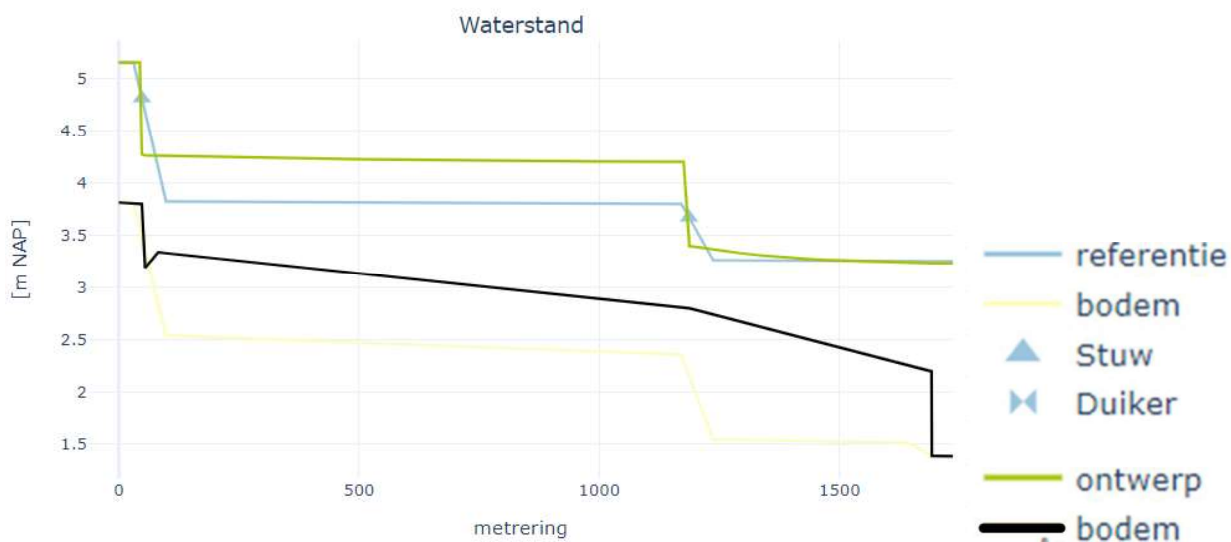
Resultaten Voorste diep

Voor het Voorste Diep zijn de resultaten van de bodemophoging en de resulterende waterstanden weergegeven in lengteprofielen (Figuur 8-6 en Figuur 8-7). In Figuur 8-8 is het traject weergegeven waarover de lengteprofielen zijn genomen. In Figuur 8-6 zijn de resultaten voor de wintersituatie weergegeven. In lichtgeel is de huidige bodemhoogte weergegeven en in zwart de bodemhoogte in het ontwerp. De bijbehorende waterstanden zijn weergegeven in blauw (referentie) en groen (ontwerp). In het winter is de waterstand 0 tot 80 centimeter hoger na inrichting dan in de huidige situatie. De bodem van het Voorste Diep kan, ten opzichte van de huidige situatie, met 50 tot 100 centimeter worden verhoogd. Voor de zomersituatie is alleen een vernatting bovenstrooms van stuw 15830 mogelijk van +/- 30 centimeter.

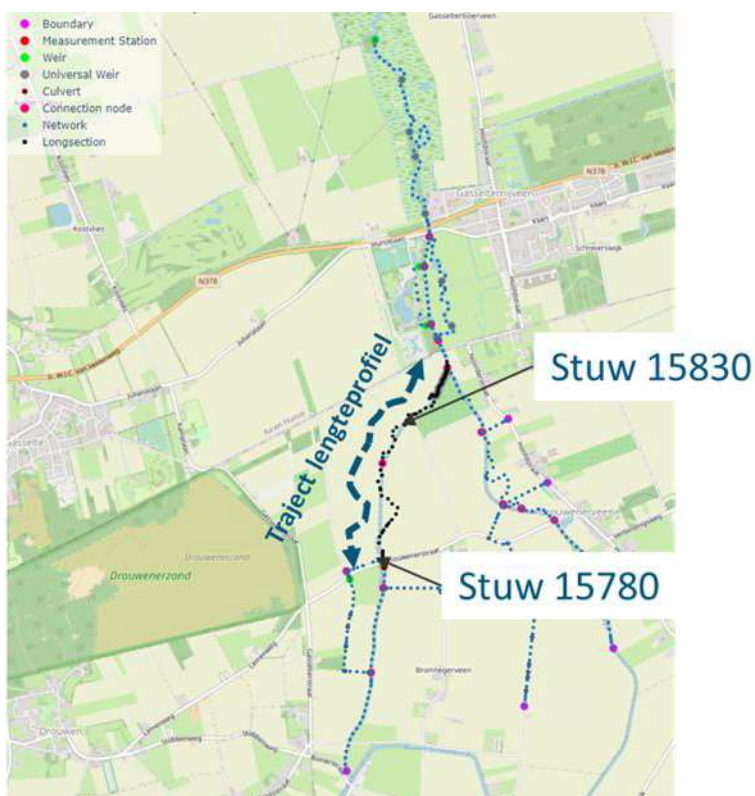
De stroomsnelheidsdoelen die gesteld zijn voor het Voorste Diep worden in de wintersituatie gehaald, voor de zomersituatie is dit niet het geval. Dit komt doordat stuw 15830 de waterstand verhoogd waardoor er een lagere stroomsnelheid optreedt.



Figuur 8-6 lengteprofiel wintersituatie (0,5Q)



Figuur 8-7 Lengteprofiel zomersituatie (0,2Q)



Figuur 8-8 overzicht traject lengteprofiel

8.3.2 Modelaanpassingen en resultaten grondwatermodellering

De nieuwe inrichting is doorgerekend met het grondwatermodel. In het grondwatermodel zijn de onderstaande aanpassingen doorgevoerd.

- Het overnemen van de ontwerp bodemhoogtes en waterstanden voor het Voorste en het Achterste Diep uit het oppervlaktewatermodel (SOBEK-model).
- In het MIPWA-model zijn voor de winterpeilen die peilen opgenomen die met SOBEK worden berekend als wordt gerekend met een afvoer van 0,25Q.
- In het MIPWA-model zijn voor de zomerpeilen die peilen opgenomen die met SOBEK worden berekend als wordt gerekend met een afvoer van 0,05Q.
- Het dempen van de overige hoofdwatgangen in het plangebied
- Het verondiepen van alle perceelsloten in het plangebied tot een diepte van 20 cm - mv, behalve die watgangen die zorgen voor de afwatering van de woningen en de watgangen rond de percelen waar agrarisch gebruik mogelijk moet blijven
- Perceelsloten die voor de afwatering van woningen zorgen behouden een diepte minimaal 1.20 m beneden de perceelhoogte van de woning die op die perceelsloot afwatert.

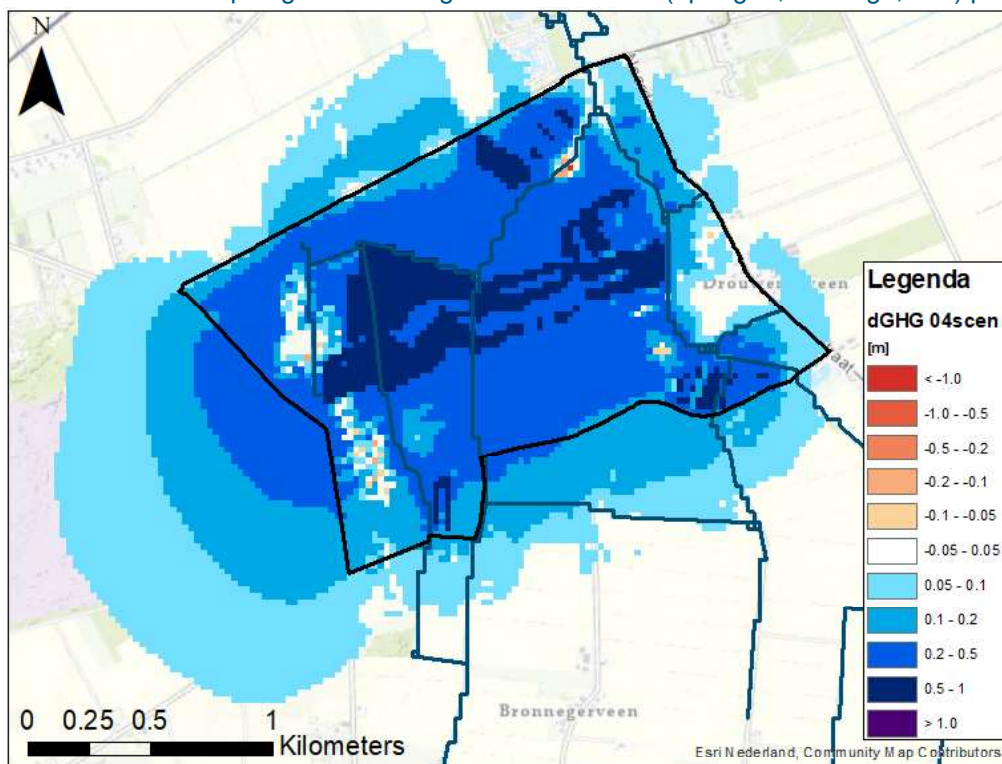
Om effecten van de nieuwe inrichting van De Branden zoveel mogelijk beperkt te houden tot het plangebied van De Branden zijn er, in meerdere iteratieslagen, mitigerende maatregelen bedacht en doorgerekend met het grondwatermodel. De maatregelen die in het grondwatermodel zijn ingevoerd zijn:

- Het in stand houden van de bermsloot ten zuiden van de Hambroeksdijk. Deze sloot wordt ook op een aantal punten verdiept. Het peil in deze bermsloot wordt zodanig dat het mogelijk is om op het peilvak ten noorden van De Branden af te wateren.
- Het in stand houden van de bermsloten van de Drouwenerstraat, ook die sloot die binnen het plangebied van De Branden valt.
- Het aanleggen van een bypass in De Branden zodat het voor de bermsloot van de Drouwenerstraat en de perceelsloot ten zuiden van De Branden die parallel aan het Voorste Diep loopt mogelijk is om te blijven afwateren op een peil van 4,20 m NAP.
- Het niet verondiepen van de perceelsloot die zorgt voor de afwatering van de percelen te hoogte van Hoofdstraat 39-43 / Noorderstraat 1. Bij deze sloot wordt er wel rekening mee gehouden dat het afwateringsniveau het peil van het Achterste Diep is, en dus hoger ligt dan in de huidige situatie het geval is.
- Verdiepen van de grenssloot aan de noordzijde met 20 - 30 cm als mitigatiemaatregel voor de uitstralingseffecten richting de landbouwgebieden ten noorden van het plangebied De Branden.
- Het verdiepen (met 20 cm) van twee landbouwsloten in het landbouwgebied ten noorden van het plangebied (en hoofdwatgang om afwatering mogelijk te houden) om de uitstralingseffecten richting de landbouwgebieden ten noorden van het plangebied De Branden verder te beperken
- Aanpassen afwatering landbouwsloten percelen waar agrarisch gebruik mogelijk moet blijven

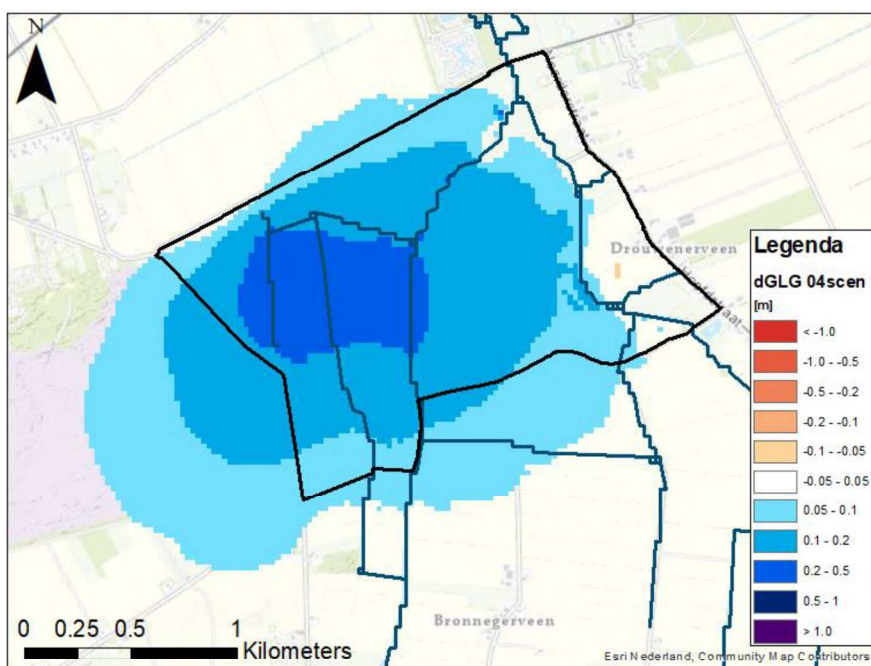
Uitkomsten

Figuur 8-9 en Figuur 8-10 laten de verschillen (effecten) zien in GHG en GLG tussen de toekomstige inrichting en de referentiesituatie. De toekomstige inrichting laat over het algemeen een groter effect zien in de winterperiode (GHG) dan in de zomerperiode (GLG). De toekomstige maatregelen zijn gericht op het vasthouden of trager afvoeren van water. In de winter is er meer neerslag waardoor de effecten van deze maatregelen dan het grootst zijn. Op sommige plekken is er in de GHG weinig tot geen effect te zien, dit kan komen omdat de grondwaterstand op deze locatie in de referentiesituatie al erg hoog, of zelfs al tot aan maaiveld was.

de uitstralingseffecten richting de landbouwgebieden ten noorden en zuiden van het plangebied, waar de GHG al hoog is, zijn ongewenst. Een verdere vernatting van deze gebieden zorgt voor te hoge grondwaterstanden ten opzichte van maaiveld. Om de ongewenste effecten die ontstaan ten noorden en ten zuiden van het plangebied te mitigeren is maatwerk (ophogen, drainage, etc.) per perceel nodig.



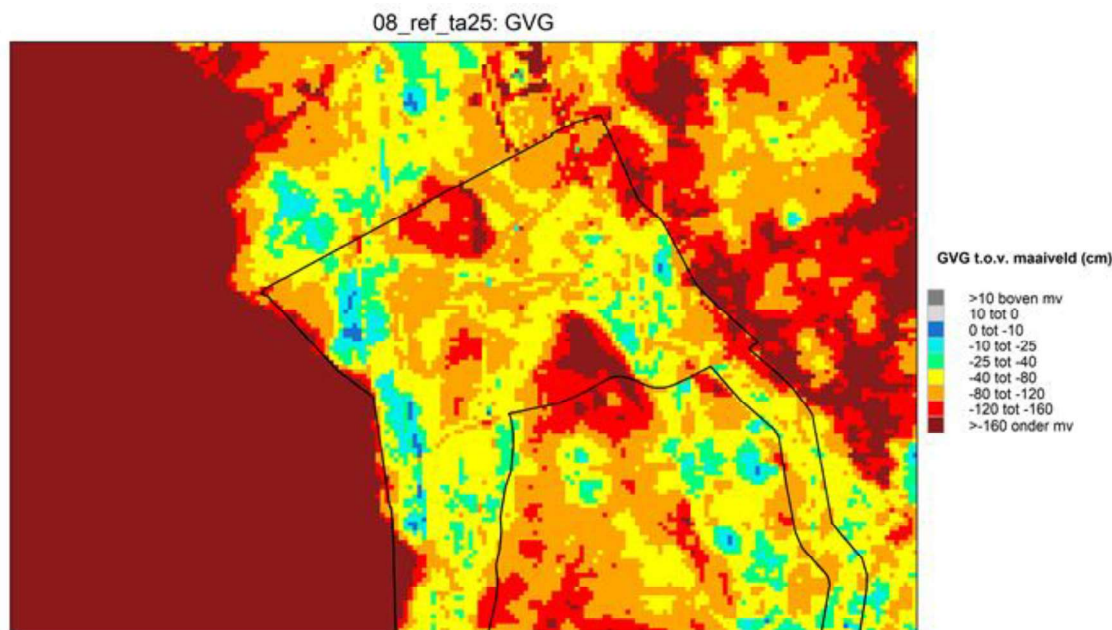
Figuur 8-9 verschil in GHG tussen de situatie na inrichting en de referentiesituatie



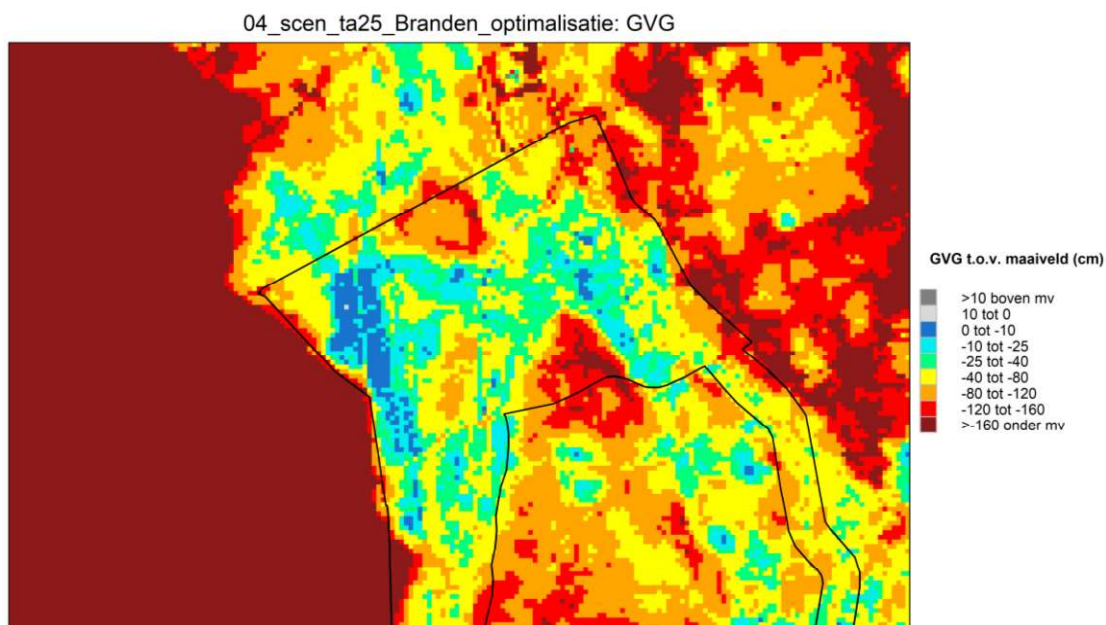
Figuur 8-10 verschil in GLG tussen de situatie na inrichting en de referentiesituatie

8.4 Effecten natuurdoelen

Voor het behalen van de 'natte' natuurdoelen (vochtige heide, nat schraalland en moeras) zijn hoge grondwaterstanden van belang, met name een hoge de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) is hiervoor van belang. In deze paragraaf worden voor de 'natte' natuurdoelen het doelbereik besproken. In Figuur 8-11 en Figuur 8-12 zijn de GVG's van de huidige situatie weergegeven en de nieuwe inrichting (zonder afgraven) weergegeven.



Figuur 8-11: GVG huidige situatie



Figuur 8-12: Nieuwe inrichting zonder afgraven

Vochtige heide



Figuur 8-13 Ranges waarbij voor de natte heide kenmerkende vegetaties kunnen voorkomen voor de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG). Bron: BIJ12

In bovenstaande figuur is de optimale range weergegeven en de minimale range waarbinnen het type kan voorkomen. In de overgang van het Drouwenerzand naar de kwelzone is sprake van een geleidelijke overgang van een lage GVG naar een hoge GVG. In deze zone wordt niet (grootschalig) afgegraven. Richting het Drouwenerzand is de GVG niet hoog genoeg voor ontwikkeling van vochtige heide, maar meer richting de kwelzone is de GVG zeker hoog genoeg. Door de geleidelijke overgang van hoog naar laag kan een mooie gradiënt ontstaan met droge heide, vochtige heide en een heischraal aspect. Uit de memo 'Fosfaat toestand Branden' (RHDHV, 2019), blijkt dat er al een redelijk uitgangspunt aanwezig is wat betreft de fosfaattoestand. Om de ontwikkeling naar (vochtige) heide te versnellen kan ervoor gekozen worden om de bovenste voedselrijke toplaag (de zode) af te schrapen en maaisel van vochtige heide uit te strooien.

Nat schraalland

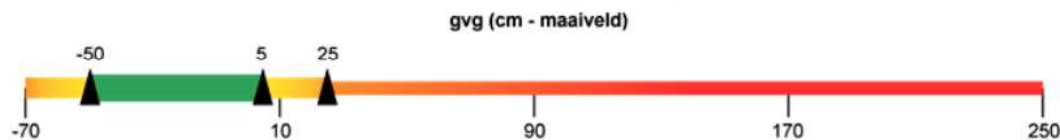


Figuur 8-14 Ranges waarbij voor de nat schraalland kenmerkende vegetaties kunnen voorkomen voor de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) Bron: BIJ12

Voor nat schraalland geldt een optimale range (GVG) van 5 cm boven maaiveld tot 20 cm onder maaiveld. Daarnaast is het belangrijk dat de grondwaterstanden niet te veel uitzakken tijdens drogere perioden. Hiervoor geldt voor natte schraallanden een GLG van maximaal 40 tot 80 cm onder maaiveld. In Figuur 8-12 is te zien dat er met de geoptimaliseerde inrichting zonder afgraven al vrij natte omstandigheden ontstaan in de kwelzone met over het algemeen een GVG van 0 tot 25 cm onder maaiveld. Deze omstandigheden zijn al voldoende voor de ontwikkeling van natte schraallanden. De aanwezige bouwvoor is echter te rijk aan fosfaat voor de ontwikkeling van natte schraallanden. Deze zal afgegraven moeten worden tot een diepte van 30-40 cm (zoals in het VO weergegeven) om tot een gunstige fosfaattoestand te komen voor de ontwikkeling van nat schraalland. Hierdoor worden de omstandigheden nog natter en is in de kwelzone sprake van een GVG van 40 tot 5 cm boven maaiveld. Deze omstandigheden zijn zeer nat. Daarom is het belangrijk dat in natte jaren een goede afvoer over maaiveld plaats kan vinden richting de beek, hiermee worden ook nutriënten doorgespoeld en afgevoerd. Dit kan gerealiseerd worden door bijvoorbeeld een slenk te graven in de natuurlijke laagte die al aanwezig is. Met behulp van een schotbalkstuw in de slenk kan water langer vast worden gehouden in de kwelzone (bij droge jaren). Door uitstrooien van maaisel kan verruigging worden onderdrukt.

Moeras

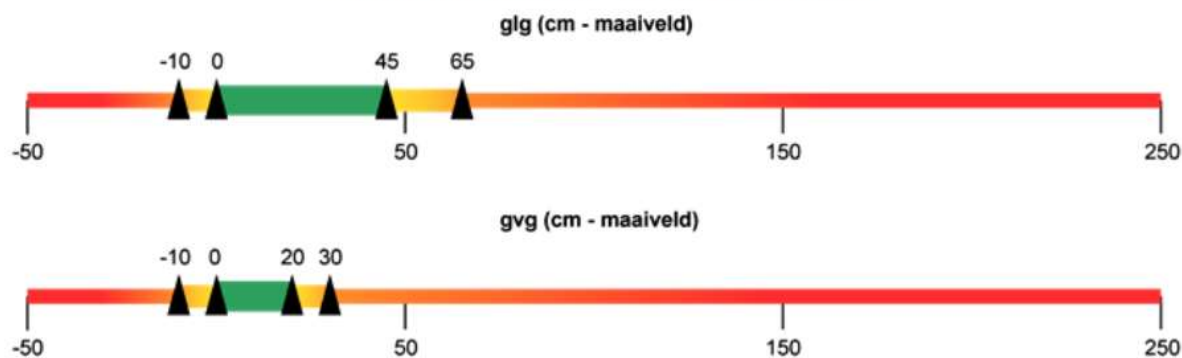
N05.04 - Dynamische Moeras



Figuur 8-15 Ranges waarbij voor moeras kenmerkende vegetaties kunnen voorkomen voor de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG). Bron: BIJ12

Voor dynamisch moeras geldt een optimale range (GVG) van 50 cm boven maaiveld tot 5 cm onder maaiveld. Voor de moeraszone is Figuur 8-12 te zien dat er met de geoptimaliseerde inrichting zonder afgraven over het algemeen sprake is van een GVG van 25 tot 40 cm onder maaiveld. Deze omstandigheden zijn grotendeels nog te droog voor de ontwikkeling van moeras. Door minimaal 30 cm in de beoogde moeraszone af te graven (zoals in het VO weergegeven) worden de omstandigheden op veel plaatsen voldoende nat voor het realiseren van dynamisch moeras. In de praktijk blijkt dat grote zeggevegetaties hier goed tegen uitzakken van grondwaterstanden kunnen. Zeker voor de moeraszone geldt dat zich na het afplaggen snel ongewenste soorten kunnen ontwikkelen zoals liesgras, rietgras en pitrus. Het uitstrooien van maaisel (met grote zeggesoorten) na afgraven kan dit tegengaan. Door het grillige terrein zijn plaatselijk ook drogere delen aanwezig. In deze delen zal het terrein zich meer ontwikkelen tot Hoog- en laagveenbos. Afhankelijk van hoe het gebied wordt beheer kunnen plaatselijk bos(jes) ontstaan.

N14.04 Hoogveen- en Laagveenbos



Figuur 8-16 Ranges waarbij voor hoog- en laagveenbos kenmerkende vegetaties kunnen voorkomen voor gemiddeld de laagste grondwaterstand (GLG) en gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG). Bron: BIJ12

9 Definitieve maatregelen en ontwerp

Op basis van de doelstelling, randvoorwaarden en wensen zoals geformuleerd in hoofdstuk 2.1 is een aantal inrichtingsmogelijkheden bepaald, zie hoofdstuk 6. Deze inrichtingsmogelijkheden hebben betrekking op landschap/cultuurhistorie, natuur, voorkomen negatieve effecten omgeving, hydrologie (waterbeheer en waterberging) en beheer en onderhoud. Op basis van de resultaten van de (conditionerende) onderzoeken en de modelstudie is een definitief ontwerp opgesteld (bijlage 1), met inachtneming van de doelstelling, randvoorwaarden en wensen. Onderstaand zijn de inrichtingsmaatregelen beschreven.

Realisatie beheertypen

- Tussen de Gasselterstraat en de Brandsdijk wordt de kwelzone ontgraven tot op de zandlaag waar dit mogelijk is ten behoeve van de ontwikkeling van nat schraalland. De maximale ontgravingsdiepte is 40 cm.
- Tussen het Voorste- en Achterste Diep wordt een slenk/laagte gegraven ten behoeve van de realisatie van de ontwikkeling van een dynamisch moeras.
- De hoger gelegen delen (donken) worden opgehoogd met zand voor de ontwikkeling van droog schraalland.
- Vrijwel alle sloten worden gedempt om het gebied te vernatten. In de delen waar niet wordt afgegraven of opgehoogd kunnen zich ontwikkelen tot vochtig hooiland of kruiden- en faunarijkgasland, afhankelijk van de voedselrijkdom van de bodem ter plaatse.

Beekherstel en passeerbaarheid voor fauna

- De bestaande beken Voorste- en Achterste Diep worden gedempt.
- Het Voorste en Achterste Diep worden hermeanderd, in totaal gaat het om ca. 3,5 kilometer meandering. Hierdoor krijgen de beken weer natuurlijke processen die bij een laaglandbeek passen. Er zijn rustige stromende en stilstaande plekken aanwezig met plaatselijk stroomversnellingen. Op de stilstaande ondiepe plekken zijn kansen voor paaiplaatsen van vissen. De buitenbochten hebben steile oevers en de binnenbochten hebben flauwe oevers.
- Het Voorste Diep krijgt een natuurvriendelijke oever van circa 1:4, het Achterste Diep van 1:3,5.
- In het Achterste Diep wordt een vispassage gerealiseerd.
- Bij de Hambroeksdijk wordt een faunapassage gerealiseerd.

Landschap

- Er worden zichtlijnen gerealiseerd vanuit het Drouwenerzand richting het beekdal door de bosstrook tussen het Drouwenerzand en de Gasselterstraat plaatselijk te dunnen. De exacte locatie is vooralsnog niet bekend.
- Er worden enkele houtsingels gerealiseerd haaks op het beekdal.
- De Moekmaatsdijk wordt opgeruimd.

Recreatie

- Daar waar het Voorste- en Achterste Diep bij elkaar komen wordt een archeologisch beleefpunt gerealiseerd. Hiervoor moet nog een definitieve uitwerking worden gemaakt.
- Er wordt een wandelroute gerealiseerd die deels over de oude spoordijk loopt. Dit wordt een gemaaid pad. Ter plaatse van het Voorste Diep komt een voetgangersbrug.
- Langs de Drouwenerstraat wordt een ruiterpad gerealiseerd.
- Langs de Gasselterstraat wordt een beton fietspad gerealiseerd met een breedte van 2 meter met een doorsteek naar de Brandsdijk.
- Aan de rand van het Drouwenerzand wordt een uitkijkpunt gerealiseerd. Dit uitkijkpunt moet nog worden uitgewerkt.

Mitigatiemaatregelen

- De grenssloot aan de noordzijde van De Branden wordt verdiept met 20 tot 30 centimeter om uitstralingseffecten richting landbouwgebieden ten noorden van het plangebied tegen te gaan.
- Er worden twee sloten ten noorden van De Branden verdiept met 20 centimeter.

De sloten en greppel ter plaatse van percelen in De Branden waar agrarisch gebruik nog mogelijk moet blijven worden niet gedempt.

10 Literatuur

Glastra, M. (1993). *Natuurontwikkeling in het Hunzedal; ecohydrologisch onderzoek Drouwenerzand/De Branden*.

Het Groninger Landschap. (2016). *Hunzevisie 2030*.

Kadaster. (2019). Opgehaald van www.topotijdreis.nl

Provincie Drenthe. (2014, maart 6). *Voorste Diep*. Opgeroepen op mei 28, 2018, van Kernkwaliteiten: <https://www.provincie.drenthe.nl/kernkwaliteiten/begrippen-definities/aardkundige-waarden/voorste-diep/>

Provincie Drenthe. (2019). Opgehaald van www.geo.drenthe.nl

RAAP. (2019). *Plangebied Branden te Bronnegerveen, gemeente Borger -Odoorn; archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek*.

RAAP. (2019). *Plangebied Branden te Bronnegerveen, gemeente Borger-Odoorn; archeologisch*.

Royal HaskoningDHV. (2019). *Fosfaat toestand De Branden (1e indruk)*.

Stichting Het Drents Landschap en Het Groninger Landschap. (2014). *Hunzedal 2030 Nieuwe stappen op weg naar een uniek, (be)leefbaar landschap*.

van den Berg, E. (2015). *Bossen van de Drentsche Aa* . Velp.

VisAdvies. (2019). *KRW-visstandmonitoring Hunze 2018*.

Waterschap Hunze en Aa's. (2014). *Achtergronddocument KRW doelaflleiding*.

Waterschap Hunze en Aa's. (2015). *Beheerprogramma 2016-2021*.

Waterschap Hunze en Aa's. (2016). *Beheerprogramma 2016-2021*.

Bijlage 1: Definitief ontwerp De Branden