

# Projectplan Waterwet “Beekherstel Witterdiep”

Besluit tot aanleg of wijziging van een waterstaatswerk; artikel 5.4 Waterwet

Waterschap Hunze en Aa's  
Veendam  
Vastgesteld door AB op 30 september 2020



Europees Landbouwfonds voor  
Plattelandsontwikkeling: Europa  
investeert in zijn platteland

Projectplan Waterwet Beekherstel  
Witterdiep

**Aveco de Bondt BV**  
Burgemeester van der Borchstraat 2, 7451 CH Holten  
Postbus 64, 7450 AB Holten  
T +31 548 85 33 33  
[www.avecodebondt.nl](http://www.avecodebondt.nl)

---

## Verantwoording

<b>project</b>	Beekherstel Witterdiep
<b>projectverantwoordelijke</b>	Ingo van Lohuizen (Waterschap Hunze en Aa's) Richard Jansink (Aveco de Bondt)
<b>opdrachtgever</b>	Waterschap Hunze en Aa's Gemeente Assen Rijksvastgoedbedrijf
<b>postadres</b>	Postbus 195 9640 AD Veendam
<b>status</b>	Vastgesteld Projectplan
<b>auteur</b>	Richard Jansink (Aveco de Bondt) Johan de Putter (WaterFocus) Ingo van Lohuizen (Waterschap Hunze en Aa's)
<b>gecontroleerd</b>	Thijs Visser (Aveco de Bondt) Projectteam Witterdiep (Waterschap, Gemeente, Rijksvastgoedbedrijf)

## Inhoudsopgave

<b>Leeswijzer</b>	<b>4</b>
<b>DEEL I PROJECTBESCHRIJVING</b>	<b>5</b>
<b>1 Aanleiding en doel inrichting Witterdiep</b>	<b>5</b>
1.1 Doel van dit projectplan en project	5
1.2 Samenwerking	6
1.3 Afbakening	6
1.4 Communicatie en voorlichting	6
<b>2 Beschrijving van het plangebied</b>	<b>7</b>
2.1 Ligging en begrenzing plangebied	7
2.2 Functie en grondgebruik	7
2.3 Geomorfologie en bodem	8
2.4 Maaiveldhoogte en verhang	10
2.5 Waterhuishouding	11
2.6 Landschap, cultuurhistorie en archeologie	12
2.7 Natuur	15
<b>3 Beschrijving van de waterstaatswerken</b>	<b>16</b>
3.1 Doel van dit project	16
3.2 Uitgangspunten en randvoorwaarden	16
3.3 Beschrijving ontwerp	17
3.3.1 Beekloop (van zuid naar noord)	17
3.4 Maatregelen per deelgebied	18
<b>4 Beschikbaarheid gronden</b>	<b>21</b>
<b>5 Effecten van het plan</b>	<b>22</b>
5.1 Bodem en Water	22
5.2 Landbouw, infrastructuur en bebouwing	24
5.3 Militair gebruik	25
5.4 Natuur	25
5.5 Archeologie	28
5.6 Bodem	29
5.7 Niet gesprongen explosieven (NGE)	29
<b>6 Wijze waarop het werk zal worden uitgevoerd</b>	<b>30</b>
<b>7 Ongedaan maken of beperken van nadelige gevolgen</b>	<b>32</b>
7.1 Beperken nadelige gevolgen van het plan	32
7.2 Beperken nadelige gevolgen van de uitvoering	32
7.3 Financieel nadeel	32
<b>8 Legger, beheer en onderhoud</b>	<b>33</b>
8.1 Legger	33

8.2	Beheer en onderhoud	34
<b>9</b>	<b>Samenwerking</b>	<b>35</b>
	<b>DEEL II VERANTWOORDING</b>	<b>36</b>
<b>10</b>	<b>Verantwoording op basis van wet- en regelgeving en beleid</b>	<b>36</b>
10.1	Rijksbeleid	37
10.2	Provinciaal beleid	37
10.3	Regionaal beleid	38
10.4	Gemeentelijk beleid	39
<b>11</b>	<b>Verantwoording van de keuzen in het project</b>	<b>40</b>
11.1	Historische loop Witterdiep	40
11.2	Aanleg voordren	40
11.3	Aantakken van zijlopen	40
11.4	Beschaduwning	41
11.5	Dempen / verondiepen / verlanden van interne zijwaterlopen defensieterrein	41
11.6	Onderzoeken	42
<b>12</b>	<b>Benodigde vergunningen en meldingen</b>	<b>43</b>
	<b>DEEL III JURIDISCHE ASPECTEN</b>	<b>45</b>
	<b>DEEL IV BIJLAGEN</b>	<b>46</b>
	<b>Bijlage 1 Definitief ontwerp</b>	<b>47</b>
	<b>Bijlage 2 Onderzoeken</b>	<b>48</b>
	<b>Bijlage 3 Literatuurlijst</b>	<b>49</b>

## Leeswijzer

Het projectplan Witterdiep bestaat uit vier delen. In deel I wordt beschreven wat het waterschap gaat doen en hoe het werk wordt uitgevoerd. Deel II geeft een toelichting op waarom dit werk wordt uitgevoerd. Dit deel is, met andere woorden, de onderbouwing van het plan waarin de gemaakte keuzes zijn verwoord. Deel III geeft informatie over de rechtsbescherming en de procedures, en deel IV bevat rapporten en onderzoeken die voor het plan van belang zijn. In de bijlagen is het ontwerp opgenomen, alle onderzoeken die zijn uitgevoerd voor dit plan en een literatuurlijst.

## DEEL I PROJECTBESCHRIJVING

### 1 Aanleiding en doel inrichting Witterdiep

Het Witterdiep is een beek in de bovenloop van de Drentsche Aa bovenstrooms – ten zuiden – van de stad Assen. Verschillende trajecten van de Drentsche Aa worden hersteld waarin de Inrichtingsvisie Beekdalen Drentsche Aa (2017) een belangrijke rol heeft.

In het kader van de Kader Richtlijn Water (KRW) zoals geformuleerd in het Beheerplan 2016-2021, dient circa 2.2 km beekherstel in het Witterdiep plaats te vinden. De opgave van 2.2 km beekherstel volgens de KRW wordt gecombineerd met de opgave van het Rijksvastgoedbedrijf voor de overige circa 2.8 km beek- en beekdalherstel van het Witterdiep op militair oefenterrein. Sommige stukken van deze 2.8 km functioneren landschappelijk, hydrologisch en ecologisch niet (voldoende) naar behoren en bevatten nog enkele niet heringerichte schakels. Hiermee wordt in dit project de beek en het beekdal over een lengte van circa 5 km hersteld.

Daarnaast dient vanuit de Waterberging 21ste eeuw (WB21) opgave van het waterschap minimaal 10.000 m<sup>3</sup> waterberging gerealiseerd te worden. Ook wil de gemeente Assen hier minimaal 19.000 m<sup>3</sup> stedelijke waterberging realiseren. In het ontwerp is uiteindelijk 43.300 m<sup>3</sup> berging gerealiseerd waarvan 10.000 m<sup>3</sup> WB21 en 33.300 m<sup>3</sup> stedelijke wateropgave gemeente Assen.

De benedenstrooms van het plangebied gelegen trajecten (ten noorden van het kruispunt Assen-Zuid) zijn vanuit de KRW al gerealiseerd en daarmee is het witterdiep één van de laatste her in te richten schakels.

Door de opgaven van de drie projectpartners, Gemeente Assen, Rijksvastgoedbedrijf en Waterschap Hunze en Aa's te combineren is er een integraal plan ontstaan die de beek en het beekdal Witterdiep ecologisch, hydrologisch en landschappelijk verbeterd.

#### 1.1 Doel van dit projectplan en project

Voorliggend plan is een projectplan volgens de Waterwet<sup>1</sup>. Op grond van artikel 5.4, eerste lid van de Waterwet, wordt voorafgaand aan de aanleg of wijzigingen van een waterstaatswerk door of vanwege Waterschap Hunze en Aa's een projectplan vastgesteld. In het projectplan dienen ten minste het werk zelf, de uitvoering van de werkzaamheden en te treffen maatregelen ter voorkoming van eventuele nadelige gevolgen voor de omgeving te worden beschreven. Tevens dienen de effecten op de omgeving inzichtelijk te worden gemaakt.

Het doel van dit project is om:

1. Ca. 2.2 km beek te herstellen conform doelstellingen van de KRW voor een bovenloop;
2. Overige ca. 2.8 km beek en beekdal te herstellen conform de door het RVB nagestreefde landschappelijke, hydrologische, cultuurhistorische en ecologische inrichting, waarbij militair gebruik voorop staat.
3. Bergingscapaciteit te realiseren om bij piekafvoeren ten minste 10.000 m<sup>3</sup> water te bergen conform WB21;
4. Stedelijke waterberging te realiseren (ten minste 19.000 m<sup>3</sup>).

---

<sup>1</sup> Artikel 5.4 Waterwet:

1) De aanleg of wijziging van een waterstaatswerk door of vanwege de beheerder geschiedt overeenkomstig een daar toe door hem vast te stellen projectplan. Met de aanleg of wijziging van een waterstaatswerk wordt gelijk gesteld uitvoering van een werk tot beïnvloeding van een grondwaterlichaam. 2) Het plan bevat ten minste een beschrijving van het betrokken werk en de wijze waarop dat zal worden uitgevoerd, alsmede een beschrijving van de te treffen voorzieningen, gericht op het ongedaan maken of beperken van de nadelige gevolgen van de uitvoering van het werk. [<https://wetten.overheid.nl/BWBR0025458/2020-01-01#Hoofdstuk5>]

## 1.2 Samenwerking

Voor het plangebied dat op gronden van de gemeente Assen ligt is in 2017 sprake geweest van inrichtingsontwerpen voor gebiedsinrichting onder de noemer Toeristisch Recreatieve Zone (TRZ). Om zowel de KRW en WB21 beekherstelopgave van het Witterdiep te kunnen combineren met mogelijke ruimtelijke ontwikkelingen op deze gronden is in opdracht van het waterschap Hunze en Aa's en de gemeente Assen door Sweco een 'Verkennd onderzoek wateropgaven Witterdiep' uitgevoerd in 2018. De conclusie hieruit was dat de voorgenomen beekherstelopgave en een mogelijke gebiedsinrichting van de gemeente elkaar niet negatief hoeven te beïnvloeden en er synergie mogelijk is. Op basis van dit rapport is besloten om als waterschap te beginnen met het beekherstelproject Witterdiep.

Aanvullend hierop is gebleken dat het Rijksvastgoedbedrijf (als beheerder van defensie terrein) ook een opgave voor de beek en het beekdal Witterdiep heeft. Aangezien het Witterdiep op gronden van de gemeente Assen, het Rijksvastgoedbedrijf (defensie terrein) en het waterschap Hunze en Aa's ligt is er voor gekozen om gezamenlijk een integraal plan op te stellen en als projectpartners op te trekken voor de ca. 5 km beek en beekdal van het Witterdiep.

## 1.3 Afbakening

Voorliggend projectplan Waterwet beschrijft de waterstaatkundige aspecten van de ingrepen in het Witterdiep. Dit projectplan beperkt zicht tot de ingrepen in de waterlopen en waterhuishoudkundige kunstwerken (stuwen, duikers, vispassages). Deze aspecten zijn echter wel onderdeel van het overkoepelend overeengekomen integrale ontwerp van het beekdal van het Witterdiep en dragen zodoende integraal bij aan de ontwikkeling van dit gezamenlijke ontwerp.

Andere onderdelen van dit overkoepelend ontwerp binnen het militaire oefenterrein van RVB vormen geen onderdeel van voorliggend projectplan, maar worden indien noodzakelijk afzonderlijk door het RVB afgestemd met de betreffende vergunningverlenende instanties. Dit wordt door middel van beheer en onderhoud door het RVB als terreinbeheerder vormgegeven:

- het verwijderen van opschot (spontaan gegroeide bomen);
- het aanplanten van bomen;
- het afdammen / dempen / verondiepen van kavelsloten.

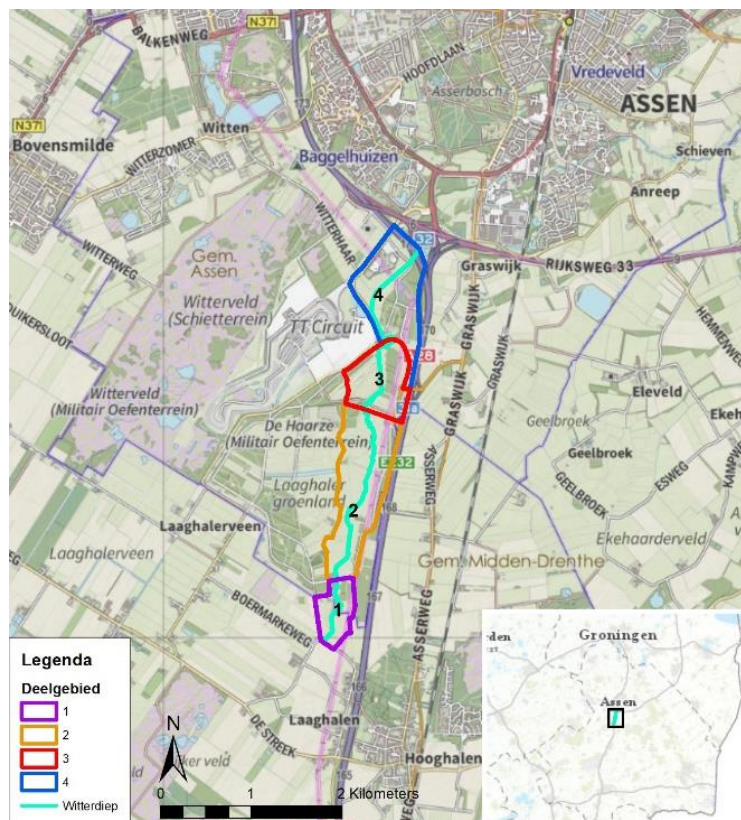
## 1.4 Communicatie en voorlichting

Na het verkennend onderzoek van het waterschap en de gemeente in 2018 zijn de drie projectpartners in januari 2019 gezamenlijk een planvormingstraject ingegaan waar voorliggend projectplan het product van is. In de zomer van 2019 hebben keukentafelgesprekken plaatsgevonden met direct belanghebbenden. Waar dit benodigd was hebben meerdere overleggen plaatsgevonden om invulling te geven aan mitigatie of compensatie van mogelijke nadelige effecten. De uitkomsten van deze overleggen zijn meegenomen in het ontwerpproces van schetsontwerp, voorontwerp en uiteindelijk een definitief ontwerp. Het voorontwerp is in januari 2020 in een inloopbijeenkomst getoond aan geïnteresseerden. Waar mogelijk zijn reacties en wensen meegenomen in het definitief ontwerp. Tijdens het gehele communicatieproces met betrokkenen blijkt een positieve stemming ten aanzien van dit beekherstelproject. Tevens is er met de bevoegde gezagen overleg gevoerd en zijn de opmerkingen meegenomen in de uiteindelijke uitwerking van het projectplan.

## 2 Beschrijving van het plangebied

### 2.1 Ligging en begrenzing plangebied

Het Witterdiep is een beek in de bovenloop van de Drentsche Aa ten zuiden van de stad Assen. Het betreffende plangebied/traject van dit project, het Witterdiep, is gelegen tussen het TT-circuit en de A28. Voor de verdere uitwerking van de maatregelen is het plangebied opgedeeld in vier deelgebieden (zie Figuur 1). Het plangebied is ruim 200 ha groot en ligt in de gemeente Assen. Aan de zuidzijde ligt een beperkt deel van het deelgebied 1 in de gemeente Midden-Drenthe. Het studiegebied naar de effecten van het plan omvat het gehele stroomgebied van het Witterdiep en is grofweg gelegen tussen Hooghalen, Laaghalerveen en Assen.



Figuur 1 Ligging van het plangebied met de vier deelgebieden

### 2.2 Functie en grondgebruik

Het zuidelijk en middendeel van het plangebied (deelgebied 1 tot 3) kent een militaire en natuurfunctie. Het gebied wordt extensief gebruikt als oefenterrein voor defensie (kazerne Assen en de luchtmobiele brigade). Door het gebied lopen diverse zandbanen waarop transport plaatsvindt van militair materieel.

Het oefenterrein is afgeschermd door bosschages en singels maar wel toegankelijk voor recreatieve fietsers en wandelaars. Het militair oefengebied is sterk gedraineerd door diepe ontwateringsloten in en parallel aan het beekdal.

De Eijsinkweg doorkruist het plangebied en fungeert als ontsluitingsweg voor het TT-terrein. Deze recent aangelegde weg sluit aan op de A28. Ten noorden van de weg, in deelgebied 4, is een kleine waterberging ingericht ter compensatie van deze weg.

Het noordelijk deel is deels in gebruik als hooiland met de nevenfunctie camping tijdens de TT. Het oostelijk deel van deelgebied 4 bestaat uit bos en recreatief uitloophoud.

Ten westen van het plangebied ligt het Natura-2000 gebied het Witterveld. Dit is tevens in gebruik als militair schietterrein. In het plangebied, oostelijk van het Witterdiep, is een



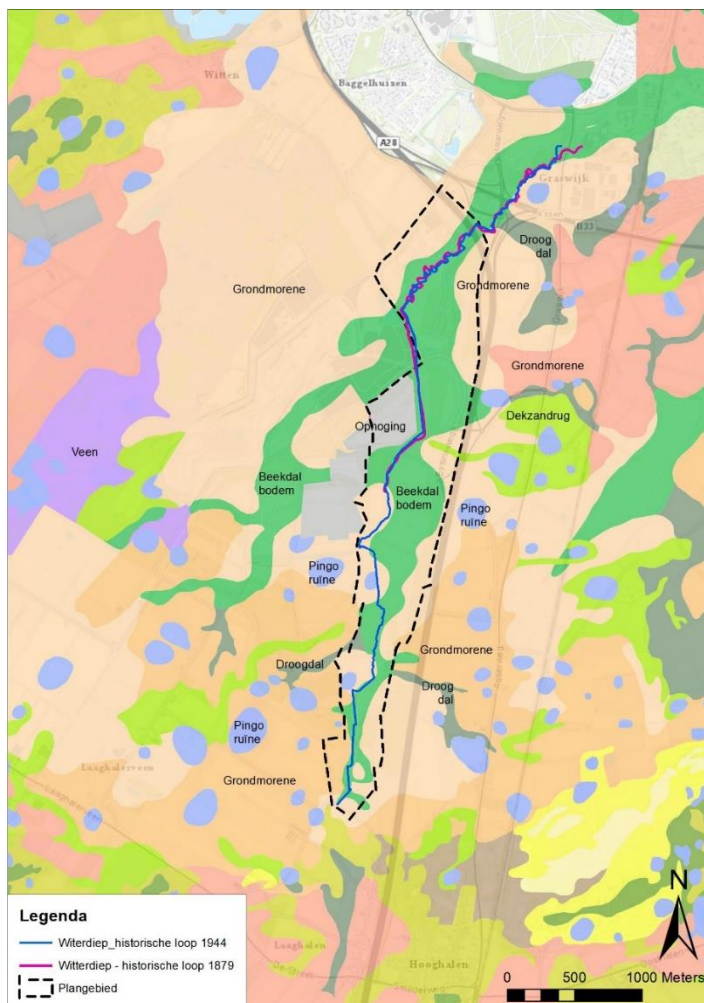
hoogspanningstracé gelegen. Deze loopt in deelgebied 1-3 parallel aan de beek en kruist het Witterdiep in deelgebied 4.

De omgeving buiten het plangebied bestaat uit landbouw (langs de zuidzijde en oostelijk van de A28) en natuur. Aan de westzijde is bedrijvigheid rondom het TT-circuit (parkeerplaatsen en evenemententerrein) en aan de noord- en oostzijde de rijksweg A28 met knooppunt N33 met bijbehorende op- en afritten. Tot slot grenst aan de noordwestzijde van deelgebied 4 het voormalige Verkeerspark Assen. Langs de weg de Haar is jaarlijks een TT-camping.

### 2.3 Geomorfologie en bodem

#### Geologische ontstaansgeschiedenis

Het Witterdiep is onderdeel van het Drentsche Aa systeem en ligt op het Drents-Friese keileemplateau. Dit plateau bestaat uit grondmorene van keileem en zanden doorsneden door beekdalen. Het gebied is voor een belangrijk deel vormgegeven in de voorlaatste ijstijd in het Pleistoceen. Smeltwater werd door het beekdal van het Witterdiep afgevoerd waardoor erosie het dal verder uitsleet. In het brongebied komen bijvoorbeeld nog ondiepe slenken voor. Na een ijstijd stagneerde het water in de beekdalen en ontstond er veenvorming in het dal. In het middendeel van het plangebied is vermoedelijk een veenmoeras ontstaan, vanwege het geringe verhang en doordat een dekzandrug de afvoer blokkeerde. In de benedenloop van het Witterdiep is het dal juist smaller; vermoedelijk ontstaan als een erosiedal. Verder komen verspreid in en rondom het plangebied meerdere pingo-ruïnes voor, resten van ronde ijslobben uit het Pleistoceen. [naar: N. Havelaar et al., 1997en Laagland Archeologie, 2020]

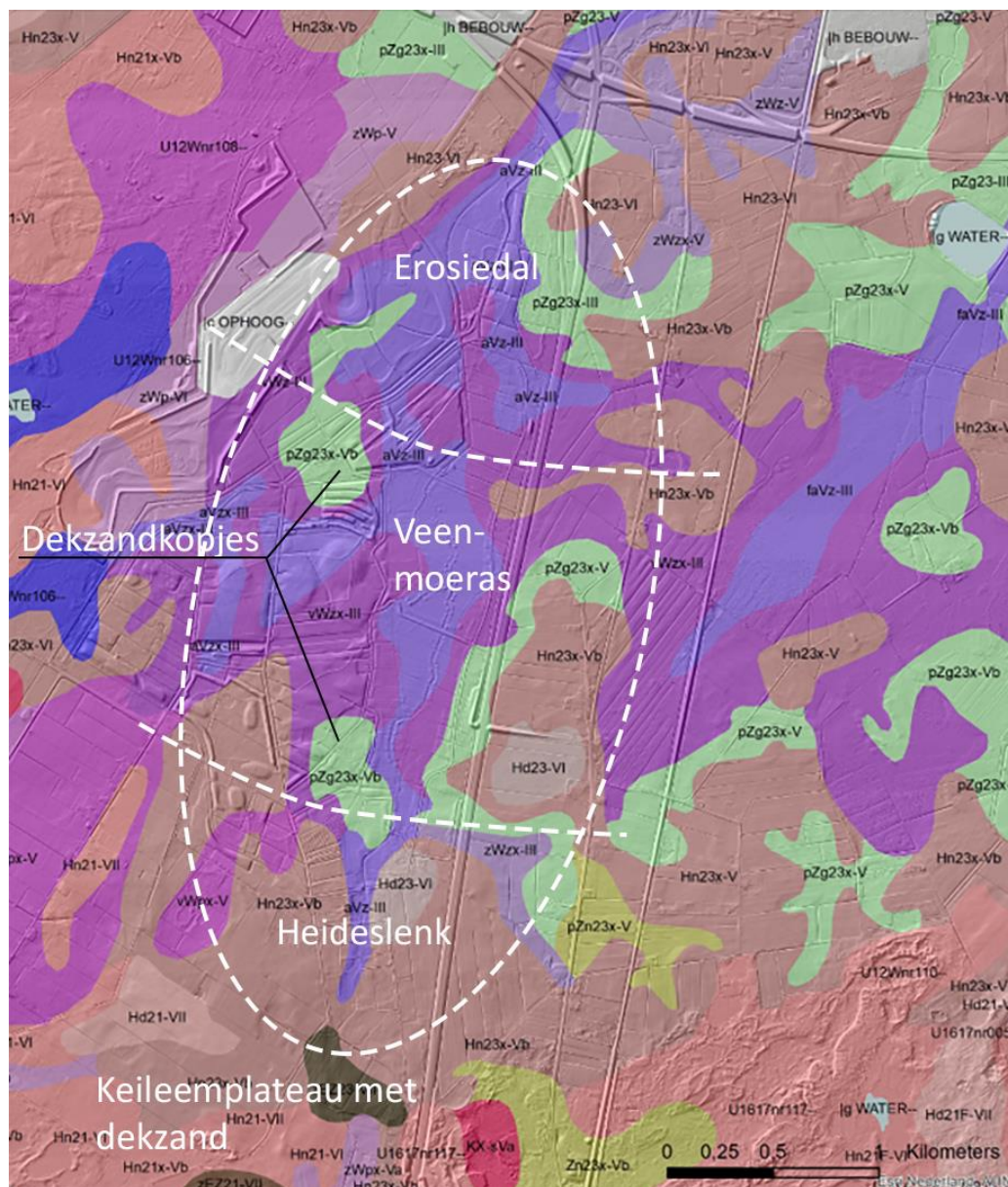


Figuur 2 Geomorfologische kaart met de belangrijkste legendaeenheden. [Bron: nationaal georegister]

## Bodem

De bodemopbouw varieert (zie Figuur 3); op het plateau komt dekzand voor met ondiep keileem met haar- en veldpodzolen (bruine kleuren). In het beekdal zelf komt (veraard) veen voor (veengronden, paarse kleuren), net als in de pingo-ruïnes. In het dal zijn de keileemlagen grotendeels weggespoeld en bevindt zich veen op zand.

De flanken van het dal bestaan uit moerige beekdalgronden (beekeerdgronden, groene kleur) vanwege de overgang van plateau naar beekdal. [Bodemkaart van Nederland, Stiboka Wageningen]



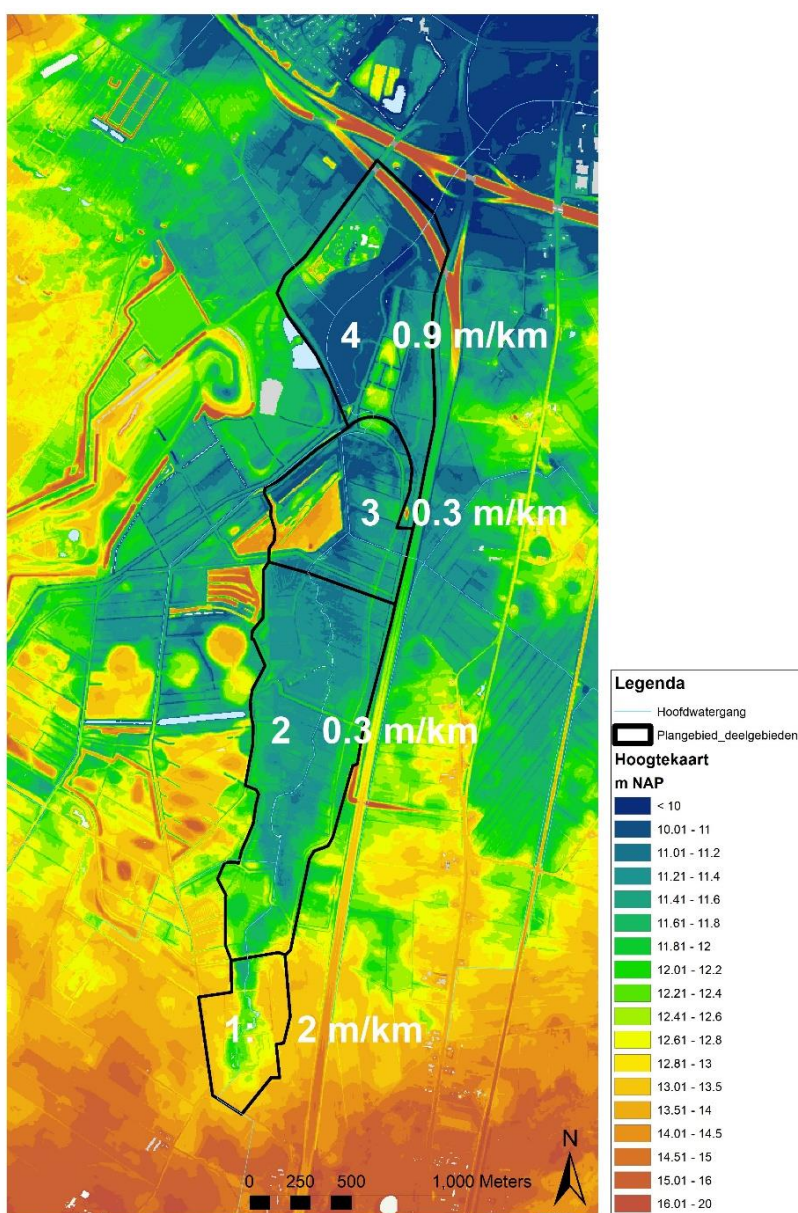
Figuur 3 Bodemkaart met onderscheid in keileemplateau, de heideslenk, het veenmoeras en het erosiedal van het Witterdiep. [Bron: Stiboka en waterschap Hunze en Aa's]



## 2.4 Maaiveldhoogte en verhang

Het maaiveld in het plangebied loopt van 13,3 m + NAP bovenstrooms tot 8,9 m + NAP benedenstrooms (zie Figuur 4). De helling is van zuid naar noord. Het beekdal (binnen plangebied) is grofweg 1 tot 1,5 meter ingesneden ten opzichte van het omringende plateau (buiten plangebied). Dit is echter niet overal het geval, zie in deelgebied 3 van Figuur 4. Binnen het plangebied is een opgehoogd zanddepot aanwezig en komen andere ophogingen voor: De rijksweg A28 met viaducten, de Eijsinkweg, het voormalige bivakterrein van defensie en het verkeerspark Assen.

Van belang voor het ontwerp van het Witterdiep is het verhang in het beekdal. Gemiddeld voor de Drentsche Aa is dit minder dan 1 m/km<sup>2</sup>. In deelgebied 1 van het Witterdiep komt een groot dalverhang voor: (2 m/km). De waterstanden op het plateau worden hierdoor niet / beperkt beïnvloed door de waterstand in het beekdal. In deelgebied 2 komt een beperkt verhang voor van 0,3 m/km. De beekbodem is hier nagenoeg vlak. Het benedenstroomse deel in deelgebied 3 en 4 kent vervolgens weer een groter dalverhang van 0,9 m/km.



Figuur 4 Hoogtekaart (geïnterpoleerd AHN3) met het dal verhang per

<sup>2</sup> Handboek geomorfologisch beekherstel, B. Makaske en G. Maas, 2015.

## 2.5 Waterhuishouding

### Geohydrologie

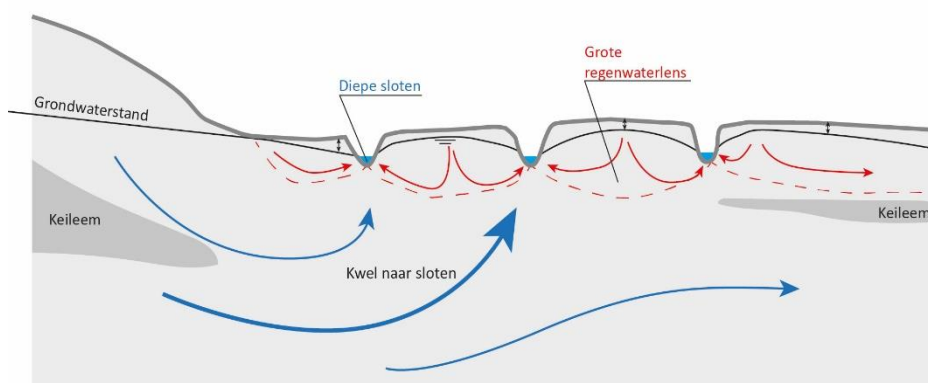
De hydrologische basis van het gebied is de beekloop van het Witterdiep en de diepe ontwateringsloten die er op af wateren. Het systeem is voornamelijk grondwater gevoed (kwel). Het werkt grofweg als volgt: regenwater infiltreert op het omringende plateau naar het dieper gelegen watervoerend pakket of stroomt over storende (keileem)lagen zijwaarts af naar het beekdal en treedt uit als kwelwater. Uit meetgegevens van de zomer van 2019 blijkt dat de grondwaterstand hoger is dan het oppervlaktewater en dat betekent dus een kwel gevoed systeem. Hieruit is af te leiden dat het Witterdiep een drainerende werking heeft en dat er geen oppervlaktewater vanuit het Witterdiep infiltreert naar het grondwater. De waterkwaliteit in het Witterdiep heeft dus alleen effect op de vegetatie en fauna in het Witterdiep zelf en niet op de omgeving, zolang het water het dal niet inundeert tijdens de zomerperiode<sup>3</sup>.

De huidige ecohydrologische condities zijn als volgt:

- Droge standplaatsen door te diepe grondwaterstanden in het beekdal;
- Grote regenwaterlenzen in het beekdal en dus geen (zeldzame) kwelvegetatie;
- Gebufferd grondwater kwelt naar de sloten, niet naar het maaiveld.

De oorzaak van deze situatie is de intensieve ontwatering van de (diepe) kavelsloten en het lage oppervlaktewaterpeil in het beekdal.

#### Huidige situatie



Figuur 5 Schematische weergave grondwatersituatie. In blauw kwelstroming en in rood regenwater. [presentatie ecohydrologische analyse Paul Hendriks d.d. 19-8-2019]

Conclusie uit een ecohydrologische analyse van het waterschap is dat door de intensieve ontwatering in het beekdal de hydrologische situatie niet optimaal is voor de ecologische potentie.

### Oppervlaktewater

#### Waterpeilen

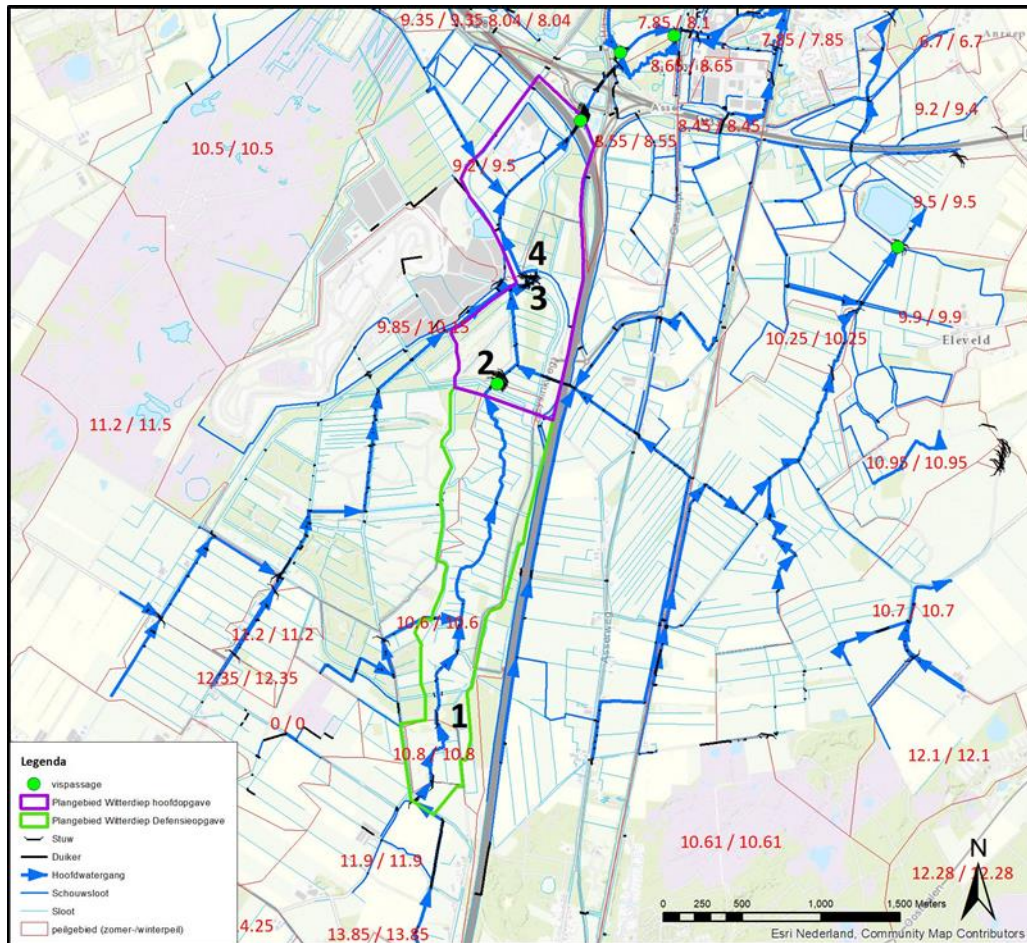
De huidige waterhuishouding bestaat uit een gestuwd, vrij afwaterend watersysteem zonder mogelijkheid van aanvoer van water. In het plangebied komen meerdere waterhuishoudkundige kunstwerken voor. De belangrijkste zijn (zie voor de locaties Figuur 6):

1. De stuw met waterberging in de bovenloop;
2. Stuw met vistrap bovenstrooms van de aantakking oostelijke zijloop onder de A28;
3. Stuw met vispassage Eijsinkweg;
4. Gemeentelijke waterberging langs de Eijsinkweg.

<sup>3</sup> Dit geldt alleen in de zomerperiode. In de winter is het beekdal namelijk waterverzadigd en kan dus geen oppervlaktewater infiltreren in de bodem door inundaties van het Witterdiep.

Het huidige watersysteem is hoofdzakelijk ingericht om water af te voeren en deels te bergen. Er is geen mogelijkheid om water in te laten of aan te voeren. De landbouwgebieden binnen het stroomgebied voldoen aan de droogleggingsnormen bij een 0,5Q afvoer (15-20 dagen per jaar). Inundatie van landbouwgronden en stedelijk gebied vindt theoretisch alleen plaats bij een afvoer groter dan ééns per 100 jaar (T=100).

Het beekstelsel valt gedurende droge perioden snel droog. Met name de bovenloop heeft jaarlijks te maken met droogval zoals afgelopen zomers het geval was. Het midden- en benedenstroomse deel van het Witterdiep worden dan hoofdzakelijk gevoed met kwelwater uit de zijlopen.

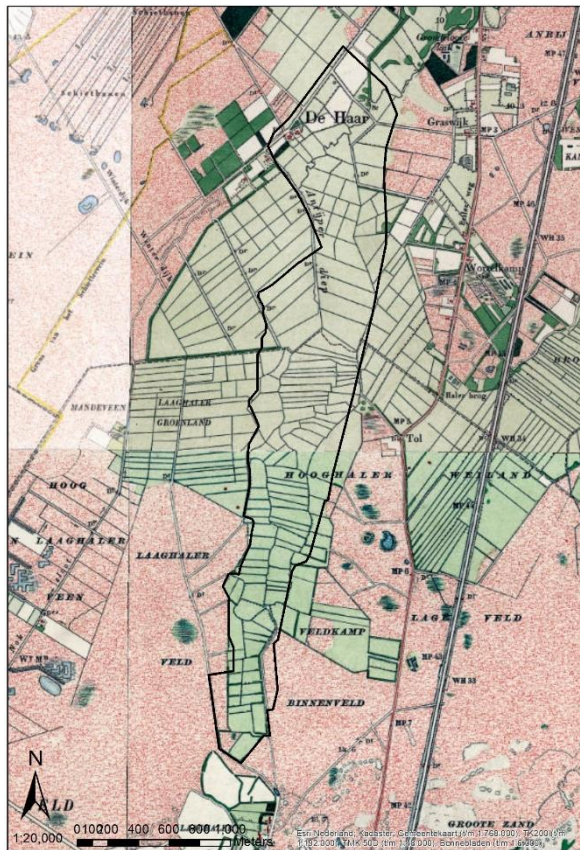


Figuur 6 Peilenkaart en waterhuishouding. De nummers corresponderen met de beschreven belangrijkste kunstwerken. [Bron: open data portaal waterschap Hunze en Aa's, <https://opendata.hunzeenaas.nl/>]

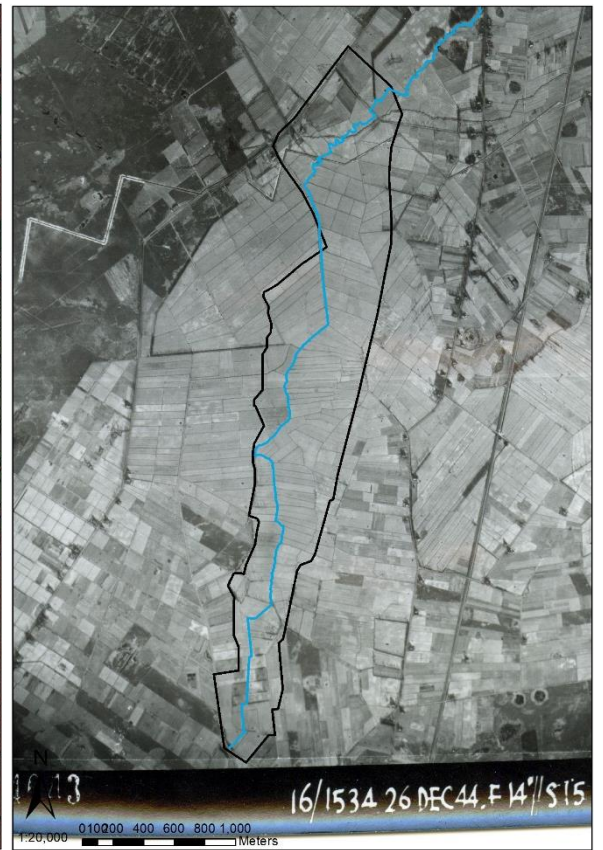
## 2.6 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

In bijlage 2 zijn de memo landschap en cultuurhistorie en het Archeologisch bureauonderzoek opgenomen. Het beekdallandschap van het Witterdiep (ook wel Anreepdiep genoemd en op historische kaarten als Anrijperdiep aangeduid (Figuur 8)) is een bovenloop van het Drentsche Aa-systeem. De naam Witterdiep / Anreepdiep verwijst naar een gegraven loop (*diep*), waarschijnlijk is dit het deel in het smallere erosiedal, waardoor het veenmoeras werd ontwaterd. Het Witterdiep is nu een grotendeels genormaliseerde (rechtgetrokken) en gekanaliseerde (gestuwde) beek en is deels verlegd naar andere locatie.





Figuur 8 Historische kaart 1900. Bron: topografische dienst Kadaster



Figuur 8 Historische luchtfoto RAF 1944 met de beekloop (blauw) en grens plangebied.

In de landschapsvisie 2.0 Drentsche Aa<sup>4</sup> is het beekdallandschap van het hele stroomgebied onderzocht. Hier wordt het beekdal van het Witterdiep als een (grotendeels) gaaf historisch cultuurlandschap gekarakteriseerd. Hierbij wordt het Witterdiep gezien als kleine bovenloop binnen het gehele stroomgebied van de Drentsche Aa.

Het brongebied van deelgebied 1 kent een hoge cultuurhistorische en landschappelijke waarde. Hier komt de voor het Drentsche Aa gebied karakteristieke kamertjeslandschap voor met insteekwallen. Een insteekwal is een houtwal in een beekdal loodrecht op de beek die stopt bij de historische grens van permanente kwel. Tot hier voldeed een sloot als veekering (en viel niet droog).

Er is een duidelijk onderscheid tussen het plateau en het beekdal. Het gebied is begrensd door de open Laaghaler Esch en vormt hiermee onderdeel van het agrarisch cultuurlandschap (esdorpenlandschap). Een deel van het kamertjeslandschap en de dalrand is niet goed meer zichtbaar door (spontane) bosgroei.

Deelgebied 2 is een open beekdal waarbij de randen bebost zijn. Delen van dit gebied (zuidwestelijk deel) hebben een historisch gaaf slotenpatroon. Het merendeel van dit gebied is met de ruilverkaveling (1970 – 1980) door diepe kavelsloten doorsneden. De huidige loop van het Witterdiep volgt niet meer de historische loop. Zanddepots hebben het zicht op de beekdalrand verstoord. Door het gebied lopen zandbanen voor militaire oefeningen. Hier en daar komen insteekwallen voor (deels hersteld rond 2000).

<sup>4</sup> landschapsvisie 2.0 Drentsche Aa. Strootman landschapsarchitecten 2017

In deelgebied 3 is de historische rechte beekloop nog aanwezig. Wel is hier aantasting van het beekdal door zanddepots, bebossing en TT-circuit met bijbehorende infrastructuur. In dit gebied komen veel kunstwerken voor met een cultuurtechnische inrichting.

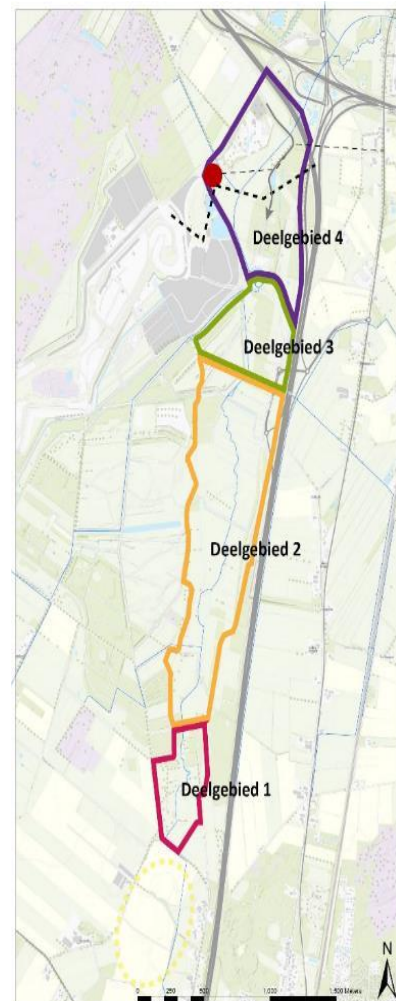
Ook in deelgebied 4 is het beekdal sterk aangetast. De beekloop is rechtgetrokken en verplaatst ten opzichte van de historische ligging. De relatie van het beekdal met het buurtschap De Haar (kampenlandschap) is niet meer aanwezig. Ook zijn delen van het oorspronkelijk beekdal verdwenen door ophogingen uit de 20<sup>e</sup> eeuw (nu bebost). Bij de Haar ligt een oude bocht van het TT-circuit uit de jaren 50-80 van de 20<sup>e</sup> eeuw. Tot slot doorkruist een loopgraaf uit WOII het beekdal maar hier zijn geen relicten meer in het plangebied te vinden.

Uit de landschapsanalyse binnen dit project blijkt het volgende:

- De historische kavel- en wegenstructuur is nog zichtbaar maar niet overal meer aanwezig;
- Insteekwallen zijn nog aanwezig in het brongebied;
- Het open middengebied heeft deels een oorspronkelijk kavelpatroon maar is grotendeels herverkaveld met diepe kavelsloten;
- De omgeving rondom het beekdal is sterk aangetast/veranderd door:
  - A28;
  - TT-Circuit;
  - Zanddepots;
- De beleefbaarheid van het beekdal is mogelijk maar beperkt door het militaire gebruik met weinig zichtlijnen door veel bos(aanplant) op de flanken.



Figuur 10 Insteekwallen in het brongebied



Figuur 9 Landschappelijke deelgebieden.  
Rode stip: v.m. buurtschap De Haar,  
Zwarte stippellijn: v.m. loopgraaf  
WOII

In het beekdal zijn vondsten bekend uit de periode laat-paleolithicum tot en met het neolithicum in deelgebied 2 tussen het Witterdiep en de A28 en in deelgebied 4 bij het voormalige buurtschap de Haar. Hier kunnen ook resten uit de nieuwe tijd voorkomen (boerderijen, oude voorde, loopgraaf WOII). Door de ruilverkaveling en latere ophogingen hebben echter wel ingrijpende bodemverstoringen plaatsgevonden zodat het bodemarchief niet overal meer intact is.



## 2.7 Natuur

In bijlage 2 zijn de onderzoeksrapporten opgenomen met betrekking tot de ecologie en aanwezige flora en fauna. Het plangebied is een afwisselend landschap met extensief beheerde (veelal vochtige) graslanden, ruigte en bos. Met name in het zuidoosten van het gebied herbergen deze graslanden natuurwaarden, zoals blijkt uit de aanwezigheid van onder andere blauwe zegge.

Het bos in deelgebied 4 is overwegend jong, bestaande uit onder andere zwarte els, schiet- en boswilg, Spaanse aak en Gelderse roos. De bosjes op het defensieterrein bestaan veelal uit ratelpopulier en zwarte els. Plaatselijk zijn hogere bomen(rijen) aanwezig, bestaande uit ratelpopulieren en wilgen. De graslanden op defensieterrein (deelgebieden 1 t/m 3) zijn in extensief maaibeheer.

Centraal in het gebied ligt het Witterdiep, dit is een langzaam stromende beek van ongeveer 3 meter breed. De graslanden worden ontwaterd door veelal kwelgevoede sloten met waterviolier. Parallel aan de A28 ligt een hoogspanningstracé, waaronder veelal ruigte te vinden is. Zowel op het gemeente- als het defensieterrein is een vleermuisbunker aanwezig. Ter hoogte van het voormalige verkeerspark is een faunavoorziening onder de A28 aanwezig, ook onder de Eijsinkweg zijn faunavoorzieningen te vinden<sup>5</sup>.

### Aangetroffen habitat- en vogelrichtlijnsoorten

In en rond het plangebied zijn de volgende beschermde soorten aangetroffen:

- Bever, das, otter, steenmarter, boomarter;
- Wezel, hermelijn en bunzing;
- Waterspitsmuis;
- Amfibieën: de poelkikker komt in het plangebied voor evenals de alpenwatersalamander
- Vogels: buizerd, wespindief, havik, sperwer, ransuil, slechtvalk en boomvalk, kiviët watersnip en grauw klauwier;
- Broedvogels: kleine karekiet, rietgors, roodborsttapuit, graspieper, grasmus, veldleeuwerik, blauwborst en koekoek.



Figuur 12 Ottersprijnt (links) bij de ecoduikers en pootafdrukken (rechts). [Bron: Buro Bakker]



Figuur 11 Aangetroffen poelkikker in het plangebied. [Bron: Buro Bakker]

<sup>5</sup> Quickscan beekherstel Witterdiep 15 juli 2019 en Nader onderzoek Beekherstel Witterdiep 14 april 2020 van Buro Bakker, adviesburo voor Ecologie



### 3 Beschrijving van de waterstaatswerken

In dit hoofdstuk wordt een toelichting gegeven op de te nemen inrichtingsmaatregelen. De maatregelen zijn in een definitief ontwerp (DO) uitgewerkt. Dit DO is opgenomen als bijlage 1. Het gaat hierbij om 5 overzichtstekening en drie tekeningen met dwarsprofielen en details.

#### 3.1 Doel van dit project

Doel van de noordelijke (stroomafwaarts) 2,2 km beekdalherinrichting is om te voldoen aan de KRW (type R4) doelstelling voor een permanent langzaam stromende bovenloop met:

- Voldoende stroomsnelheid;
- Voldoende waterdiepte;
- Vrije afwatering met minimale kunstwerken;
- Natuurlijke aansluiting van de overige zuidelijk gelegen beek (bovenstrooms) op het terrein van het RVB.

Waterretentie vergroten door:

- De winterbedding van de beek aan te passen;
- Hiermee minimaal ca. 29.000 m<sup>3</sup> water te bergen.

Ontbrekende schakels herstellen:

- Door landschappelijk, natuurlijke en hydrologische functies optimaal in te vullen;
- Het beekdallandschap aan te laten sluiten op de ecologische en hydrologische doelstellingen.

Ecologische doelstelling defensie terrein:

- Vochtig hooiland (dotterbloemhooiland) of nat schraalland (kleine zegge);
- Een gewenste grondwaterstand van ca. 50 cm – mv.

#### 3.2 Uitgangspunten en randvoorwaarden

Algemene randvoorwaarden:

- Geen spijt-maatregelen, waardoor toekomstige ontwikkelingen en inrichtingen nadelig beïnvloed worden of waarbij de huidige maatregelen weer teniet worden gedaan;
- Te beheren inrichting, zodat de beek en het beekdal na uitvoering van de maatregelen op een goede manier te onderhouden en te beheren zijn;
- Onafhankelijke uitvoerbaarheid van de deelgebieden. De geplande maatregelen kunnen per deelgebied afzonderlijk uitgevoerd worden;
- Geen afwenteling overlast op toestromende gebieden. De maatregelen mogen geen nadelige effecten hebben op omliggende gebieden met andere functies, zoals landbouw.

Randvoorwaarden:

- Geen inundaties in de zomer vanuit het Witterdiep naar het omliggende beekdal (met uitzondering van de waterbergingen);
- De landbouwkundige drooglegging mag niet verslechteren;
- Militair gebruik gewaarborgd op de zandbanen van het defensie terrein met een drooglegging van 1 meter;
- Verslechtering van de drooglegging in de waterbergingszone is toegestaan;
- De toekomstige ontwikkelingen in deelgebied 4 mogen niet onmogelijk gemaakt worden. Bij een toekomstige ontwikkeling wordt het terrein verder opgehoogd tot de gewenste drooglegging;
- Geen verslechtering t.a.v. de reeds aanwezige waterberging binnen het plangebied;
- Benedenstrooms van de Eijsinkweg dient minimaal 29.000 m<sup>3</sup> waterberging gerealiseerd te worden. De bestaande waterberging langs de Eijsinkweg kan dan worden opgeheven, omdat dit in de nieuwe waterberging zit.

- De uitvoering van het verkeersplan moet tijdens de ‘grote evenementen’<sup>6</sup> ongehinderd kunnen plaatsvinden, zowel gedurende als na de uitvoering van de werkzaamheden van het project.

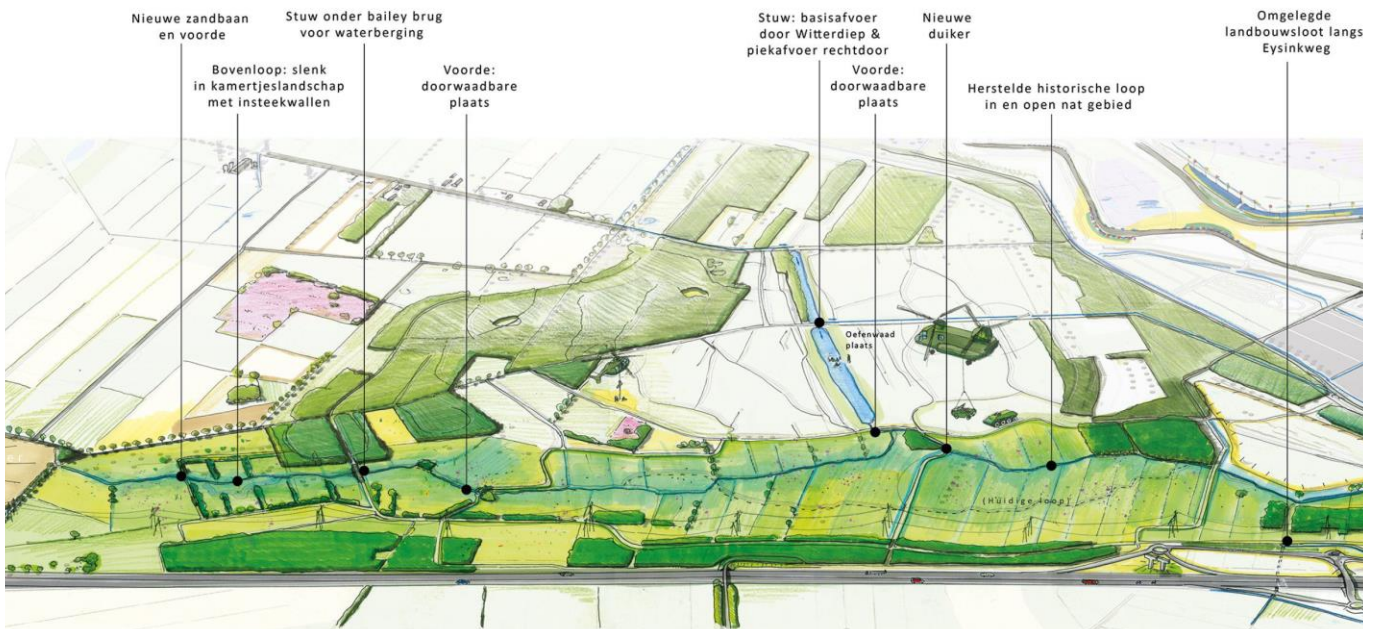
### 3.3 Beschrijving ontwerp

#### 3.3.1 Beekloop (van zuid naar noord)

Het Witterdiep wordt zoveel mogelijk volgens de KRW-doelstellingen van het R4 type natuurlijk ingericht. Dit betekent een kleiner en ondieper profiel met meer stroomsnelheid. Daarnaast wordt beoogd om het grondwaterniveau te verhogen in het beekdal met kans op plaatselijk kwel in het maaiveld. In de winter komt het grondwater tot aan maaiveld. Om dit te bereiken worden kavelsloten in het beekdal waar mogelijk gedempt, verondiept of afgedamd. Andere sloten verlanden langzamerhand door natuurlijke processen en specifiek beheer en onderhoud.

De beekloop van het Witterdiep wordt zoveel mogelijk op de historische locatie teruggelegd (waar dit mogelijk is). Referentie hierbij is de ligging in de 19<sup>e</sup> eeuw en begin 20<sup>e</sup> eeuw (zie ook paragraaf 11.1 en bijlage 2.3). De stroomdraad (stromende deel van de beekloop) blijft wel overal zichtbaar. De beek is zodanig gedimensioneerd dat de waterstand in de beek zo hoog mogelijk komt binnen de gestelde randvoorwaarden voor drooglegging.

Omdat de beek in een lager gelegen beekdal ligt dan de bovenstrooms gelegen landbouwgronden is ervoor gekozen om de bovenloop als een ondiepe slenk in te richten (deelgebied 1). Bij hogere afvoeren stroomt het water oppervlakkig over het maaiveld van het beekdal. De bovenloop volgt de oude loop van het Witterdiep (deelgebied 2). Dit profiel is zodanig ontworpen dat het water hier regelmatig tot aan maaiveld staat (15-20 dagen per jaar). De westelijke zijloop uit Laaghalerveen sluit aan op de historische loop van het Witterdiep om een bosje. Dit zorgt ervoor dat het Witterdiep in deelgebied 2 niet snel droogvalt omdat de basisafvoer van het plateau hierop blijft afwateren. De piekafvoer wordt om het beekdal heengeleid en komt stroomafwaarts uit in het Witterdiep.



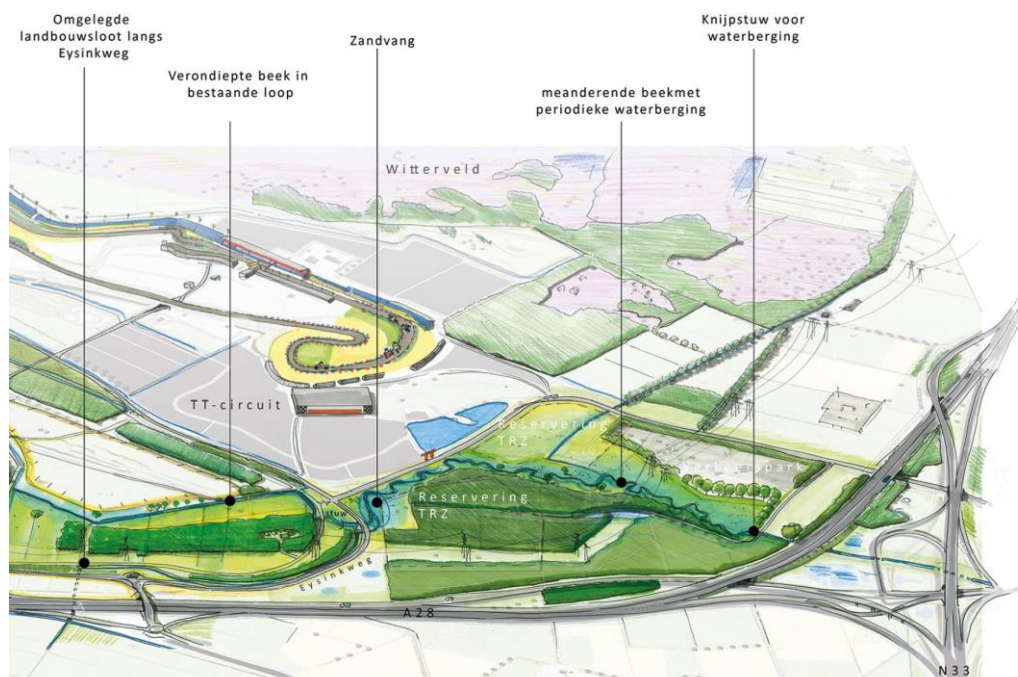
Figuur 13 Eindbeeld herinrichting Witterdiep deelgebied 1 en 2 [vogelvlucht inrichtingsschets].

Vervolgens (zie Figuur 14) stroomt het Witterdiep langs een zanddepot in de historische loop tot aan de nieuwe Eijsinkweg (deelgebied 3). Het profiel wordt aangepast, de beek wordt licht

<sup>6</sup> In overleg met het TT-circuit zijn de volgende evenementen aangeduid als ‘grote evenementen’: WK Superbike, TT, Truckstar, Gamma Racing Day, DTM, British Superbike. Enkel de Gamma Racing Day en TT maken voor parkeren en verkeersstromen gebruik van het defensieterrein.

slingerend aangelegd en de beekbodem verhoogd. Direct voor de Eijsinkweg stroomt een omgelegde zijloop ten oosten van de A28 uit in het Witterdiep.

De beek stroomt vervolgens door een ecoduiker onder de Eijsinkweg door en komt uit in de waterbergingszone van deelgebied 4. De loop volgt hier ongeveer de huidige locatie maar is licht slingerend en in een zomer- en winterbedprofiel aangelegd. Bij de locatie van de beek is rekening gehouden met eventuele ruimtelijke ontwikkelingen. Vervolgens wordt de historische meanderende loop van voor de ruilverkavelingen weer opgepakt ter hoogte van het Verkeerspark Assen. Dit deel is grotendeels ingericht als stedelijke waterberging. Bij de weg De Haar (voormalige bocht TT-circuit) ten oosten van het verkeerspark is een kunstwerk die het peil in de waterberging stuurt; bij hogere afvoeren stuwt de beek hier geleidelijk op tot een maximaal niveau waarna het water afgevoerd wordt naar het Anreepdiep.



Figuur 14 Eindbeeld herinrichting Witterdiep deelgebied 3 en 4 [vogelvlucht inrichtingsschets].

### 3.4 Maatregelen per deelgebied

Zie bijlage 1 voor het ontwerp met de exacte locaties, hoeveelheden en afmetingen van de maatregelen op tekening. Voor de onderbouwing van de keuzes wordt verwezen naar paragraaf 11.1 en bijlage 2.1 en 2.3.

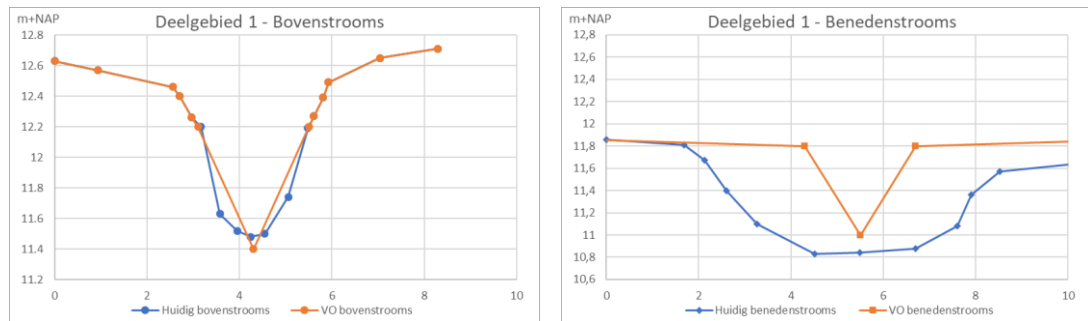
#### Deelgebied 1

- Benedenstrooms verplaatsen van de stuw (zie Figuur 15 voor afbeelding van de huidige stuw) en kade van de bestaande waterberging naar de Baileybrug. De stuw krijgt een kruinhoogte van 12,50 m+NAP (dit komt overeen met 0,20 m onder de as van de zandbaan);



Figuur 15 Huidige stuw in deelgebied 1.

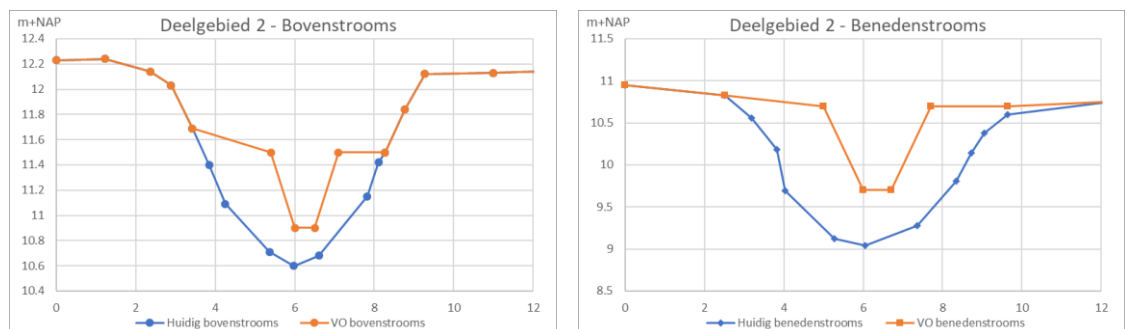
- Herprofilen laagste delen door aanbrengen ondiepe slenk (zie Figuur 16) en dempen bestaande waterbergingsvijver (huidige slenk);
- Aanleggen van een zandweg met een voorde door de beek.



Figuur 16 Dwarsprofielen deelgebied 1. Links verlanding beek. Rechts een ondiepe slenk (vanwege onderhoud krijgt de bodem een breedte van 0,5 m).

### Deelgebied 2

- Aanleggen beekloop op de historische locatie en dempen van de huidige loop van het Witterdiep;
- Verwijderen bestaande duikers en aanbrengen nieuwe duikers in de zandbanen;
- Lokaal ophogen zandbaan met maximaal 0,5 meter;
- Aanbrengen voorde op twee locaties met grasbetontegels;
- Aanleggen stuw in westelijke omleidingssloot;
- Reconstrueren doorwaadbare plaats voor militaire oefeningen;
- Aanbrengen 7 gronddammen voor afdammen van diepe kavelsloten.

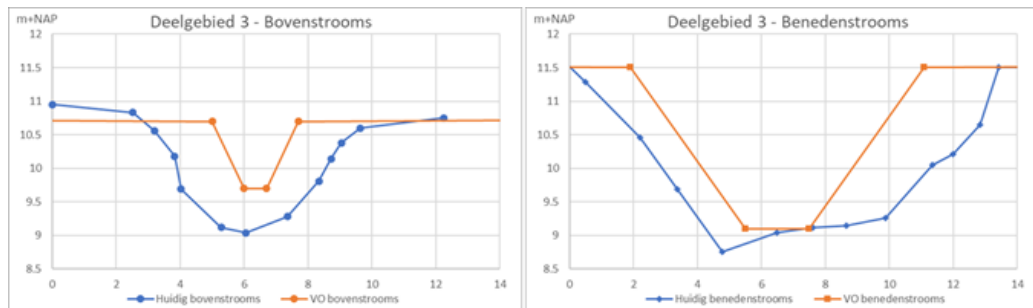


Figuur 17 Dwarsprofielen deelgebied 2. Goed is te zien dat de beekbodem verhoogd wordt en het profiel versmald.

### Deelgebied 3

- Verwijderen stuw en vistrap;
- Verwijderen en inkorten duikers;
- Verondiepen beekloop (zie Figuur 18) van het Witterdiep met grond en het inbrengen van dood hout tot een licht slingerende stroom;
- Dempen vistrap Eijsinkweg;
- Dempen watergang tussen oostelijke watergang en Witterdiep;
- Ontgraven en verbreden watergang parallel aan de Eijsinkweg;
- Aanbrengen duikers;
- Bestaande stuw Eijsinkweg vastzetten op 9,00 m + NAP;

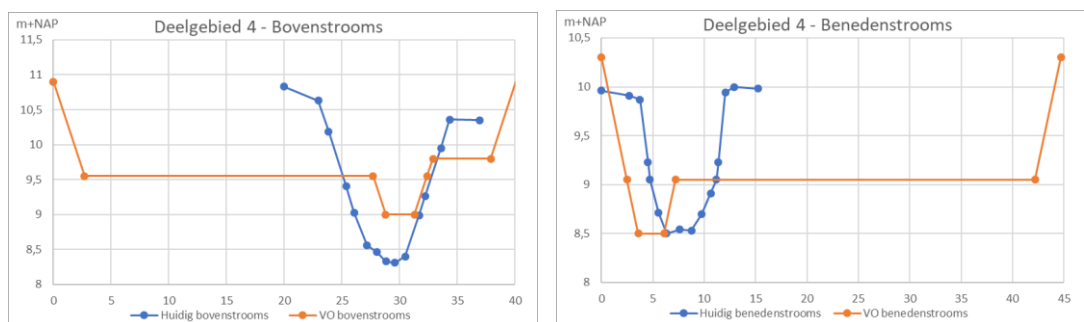
- Herstel bodem/talud nabij rotonde, zodat bij eventuele calamiteiten op de rotonde vervuulende vloeistoffen (bijvoorbeeld olie) niet direct in de watergang komen, maar afgevangen worden in de berm, onderaan het talud van de rotonde.



Figuur 18 Dwarsprofielen deelgebied 3. Links een smalle ondiepe beek en rechts een diepere beek in de overgang naar de waterberging

#### Deelgebied 4

- Verwijderen vijver en waterberging Eijsinkweg;
- Aanbrengen knijpconstructie met stortbed (vlak voor De Haar voormalige bocht TT-circuit) inclusief een maximale overstortdrempel op 10,40 m + NAP. Voor specifieke afmetingen van deze knijpconstructie zie tabel 3.1 uit Memo hydraulische toetsing Witterdiep in bijlage 2.1;
- Dempen bestaande watergang;
- Inbrengen dood hout pakket langs de rand van de te dempen watergang i.v.m. stabiliteit van de oever;
- Ontgraven zomer- en winterbed;
- Aanleg zandvang;
- Aansluiten zijwatergangen op nieuwe loop Witterdiep;
- Aanbrengen duiker t.b.v. onderhoudspad;
- Herstel bodem/talud;
- Spontane ontwikkeling bos oostzijde van het Witterdiep.

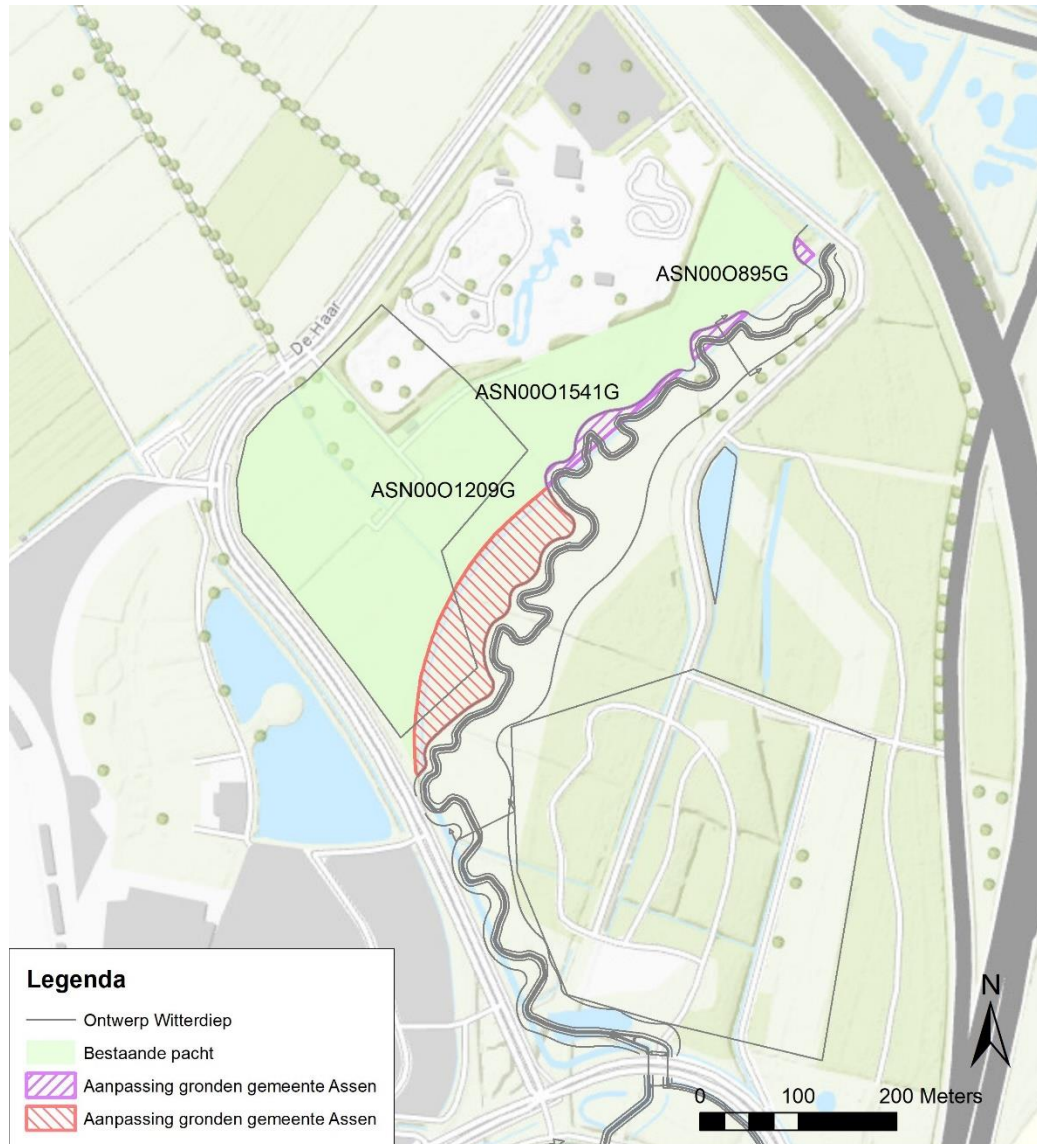


Figuur 19 Dwarsprofielen deelgebied 4 met een nieuw klein zomerbed dat slingert (van links naar rechts) door het brede winterbed



## 4 Beschikbaarheid gronden

Alle benodigde gronden zijn in eigendom van waterschap Hunze & Aa's, gemeente Assen of RVB, waardoor geen grondverwerving noodzakelijk is en de maatregelen uitgevoerd kunnen worden. In deelgebied 4 zijn voor de percelen ASN0001209G, ASN0001541G en ASN000895G afspraken gemaakt met de pachter van de graslandpercelen. Ten behoeve van dit project worden de betreffende percelen van de gemeente, in pacht, aangepast (zie Figuur 20) waarbij de bruikbare oppervlakte in pacht gelijk blijft.



Figuur 20 Globale aanpassing gronden gemeente Assen.

Aanpassingen van het kadaster gebeuren op basis van revisie ná uitvoering van de maatregelen.

## 5 Effecten van het plan

### 5.1 Bodem en Water

#### Waterstanden binnen het plangebied

De waterstanden in het plangebied wijzigen (zie Figuur 21). Hieronder is per deelgebied een opsomming gemaakt van de effecten van de waterstanden. In bijlage 2.1 is een onderbouwing opgenomen van de hydrologische effecten.

#### Deelgebied 1

- De waterstand in het bovenstroomse deel van deelgebied 1 blijft gelijk;
- Bij een gemiddelde voorjaarsafvoer (0,25Q) blijft de waterstand t.p.v. de huidige waterberging ongeveer gelijk en wordt maximaal 0,3 meter hoger bij de Baileybrug;
- Bij een halve maatgevende afvoer (0,5Q, 10-20 dagen per jaar) is de waterstand 0,5 meter hoger bij de Baileybrug;
- Bij een extreme afvoer (T = 100 situatie) stijgt de waterstand in de waterberging bovenstrooms van de Baileybrug met 1,0 m, als gevolg van het verplaatsen van de stuw. In deze situatie is de waterberging helemaal vol.

#### Deelgebied 2

- Bij gemiddelde voorjaarsafvoer stijgt het waterpeil circa 0,1 tot 0,5 meter;
- Bij halve maatgevende afvoer stijgt de waterstand tot 0,6 meter hoger dan in de huidige situatie;
- Bij extreme afvoer stijgt de waterstand tot maximaal 0,5 meter hoger dan in de huidige situatie.

#### Deelgebied 3

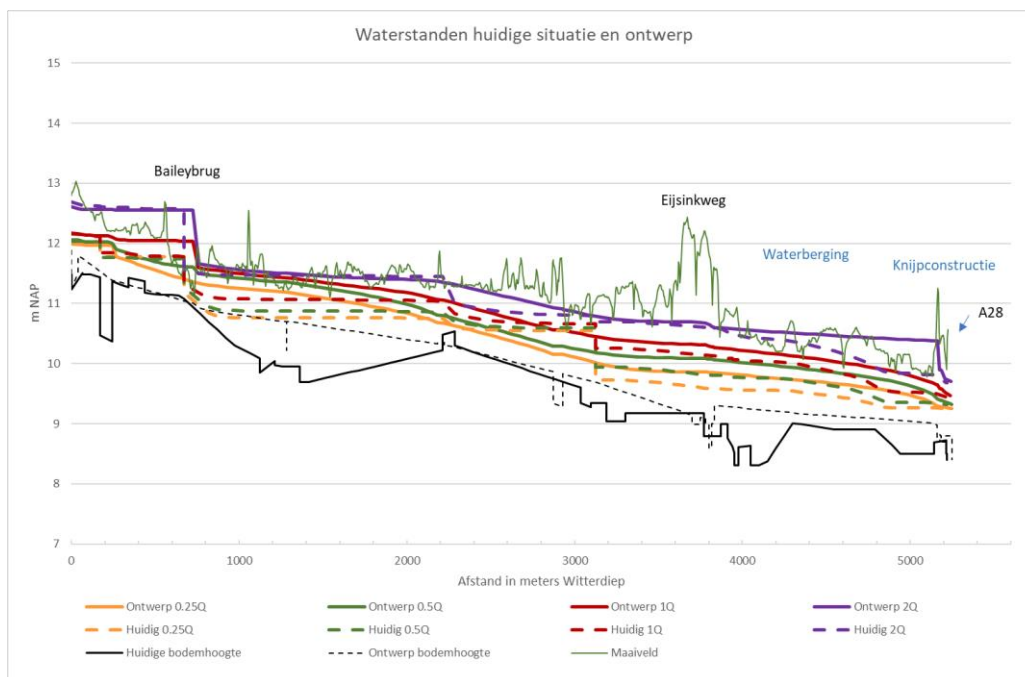
- Bij gemiddelde voorjaarsafvoer daalt de waterstand in deelgebied 3 circa 0,1 tot 0,2 meter als gevolg van het verwijderen van de stuw bij de Eijsinkweg;
- Bij halve maatgevende afvoer daalt de waterstand tussen circa 0,2 tot 0,3 meter;
- Bij extreme afvoer daalt de waterstand circa 0,3 meter.

#### Deelgebied 4 stedelijke waterberging

- Bij gemiddelde voorjaarsafvoer stijgt de waterstand circa 0,2 meter;
- De waterstand in deelgebied 4 stijgt bij halve maatgevende afvoer circa 0,2 meter;
- Bij extreme afvoer treedt de waterberging in werking en stijgt de waterstand met maximaal 0,6 meter tot 10,40 m+NAP (2Q, eens in de 100 jaar), vlak voor de nieuwe knijpconstructie. In deze situatie loopt de waterberging helemaal vol.

De stijging van de waterstanden hebben tot gevolg dat het Witterdiep in droge omstandigheden langer watervoerend blijft en de stroomsnelheid voldoet aan de eisen vanuit de KRW. Daarnaast zorgt de stijging van de waterstand ervoor dat op defensie terrein kwelwater dichterbij maaiveld komt. Dit is positief voor de kwelafhankelijke soorten.

Ondanks de stijgingen van de waterstanden binnen het dieper gelegen beekdal heeft het plan geen negatieve effecten op de waterstand buiten het plangebied (zie paragraaf 5.2 Effecten op landbouw, infrastructuur en bebouwing). Dit geldt zowel voor boven- als benedenstrooms van het plangebied.



Figuur 21 Lengteprofiel waterstanden in het plangebied bij de voorjaarsafvoer, halve, hele en twee keer maatgevende afvoer. Let op: deze waterstanden komen alleen voor binnen het plangebied (zie bijlage 2.1 voor nadere informatie en een grotere afbeelding).

### Waterberging

De waterberging per deelgebied in de huidige situatie en in de situatie volgens het ontwerp is weergegeven in Tabel 5.1. Op basis van een statische bergingsberekening is er in deelgebied 1 een bergingstoename van 10.000 m<sup>3</sup>. In deelgebied 4, het waterbergingsgebied, is een toename van 37.900 m<sup>3</sup> berging. Hiermee wordt ruimschoots voldaan aan de gestelde eisen vanuit WB21 en de stedelijke wateropgave. In totaal is er binnen het gehele plangebied 43.300 m<sup>3</sup> extra berging aanwezig.

Deelgebied	Huidige situatie			Ontwerp situatie		
	Volume 0,5Q (m3)	Volume 2,0Q (m3)	Berging (m3)	Volume 0,5Q (m3)	Volume 2,0Q (m3)	Berging (m3)
1	2.100	13.800	11.700	700	22.400	21.700
2	9.900	41.100	31.200	3.800	31.100	27.300
3	5.100	14.900	9.800	2.600	11.700	9.100
4	9.100	18.300	9.200	4.100	51.200	47.100
<b>Totaal</b>			<b>61.900</b>			<b>105.200</b>

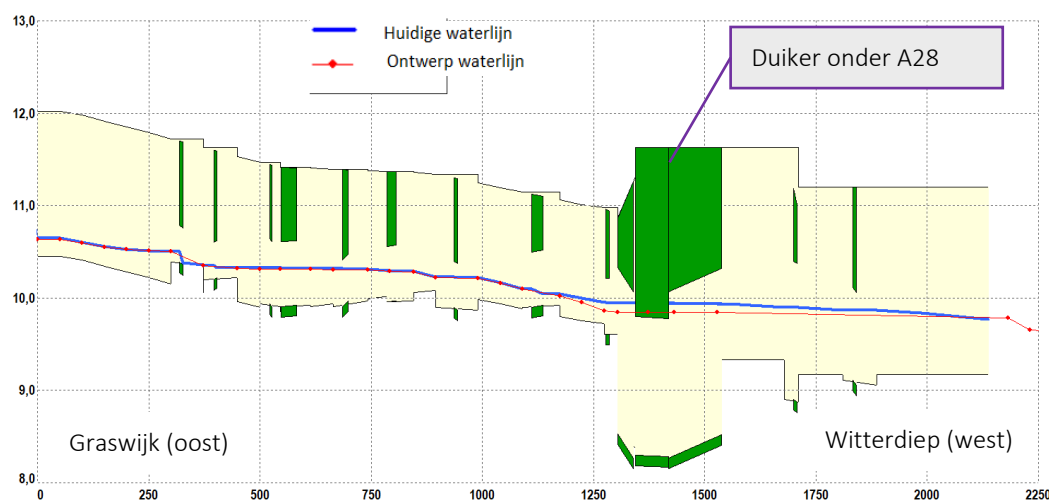
Tabel 5.1 Berging tussen 0,5Q en 2,0Q (T=100) per deelgebied in de huidige situatie en conform het ontwerp.



## 5.2 Landbouw, infrastructuur en bebouwing

### Waterpeilen buiten het plangebied

Met behulp van een oppervlaktewatermodel zijn de waterstanden berekend bij een halve maatgevende situatie. Bij deze waterstanden wordt namelijk de drooglegging getoetst. Hieruit blijkt dat er geen peilwijzigingen zijn als gevolg van de maatregelen ter plaatse van de landbouwgronden om het plangebied heen. Ten oosten van de A28 in Graswijk is zelfs sprake van een daling van circa 10 cm. Dit is het gevolg van de nieuwe afwateringssloot, die lager aan kan takken op het Witterdiep en meer afvoercapaciteit heeft. Zie Figuur 22 voor een lengteprofiel van de bestaande sloot aan de oostzijde van de A28. De groene objecten in de lengteprofielen zijn kunstwerken. Meestal zijn het duikers. Het beige/gele vlak is het deel tussen de bodemhoogte en het maaiveld.



Figuur 22 Oost -west lengteprofiel van de watergang met duiker onder de A28 in Graswijk. Links Graswijk, rechts het beekdal van het Witterdiep. Het peil (bij 0,5Q) ter plaatse van de duiker onder de A28 is 0,1 meter lager.

Uit de berekeningen (zie bijlage 2.1) blijkt ook dat er door de maatregelen geen effecten zijn in de waterpeilen in de watergang bij de landbouwpercelen ten (zuid)westen van het plangebied in Laaghalerveen.

### Waterstanden bij extreme afvoer en inundatie

Uit berekeningen met een herhalingstijd van  $T=100$  (eens in de 100 jaar) blijkt dat het waterstand in de bovenbeschreven landbouwsloot Graswijk (ten oosten van de A28) niet wijzigt door de maatregelen. Bij de westelijke landbouwwatergang uit Laaghalerveen daalt de waterstand circa 15 cm, als gevolg van een extra afvoer naar het Witterdiep.

Bij extreme afvoer bovenstrooms door de lange duiker onder de Laaghaler Esch stijgt de waterstand benedenstrooms van de duiker circa 2 cm als gevolg van de maatregelen. Deze stijging is verwaarloosbaar. Ook bovenstrooms van de lange duiker zullen daardoor geen wijzigingen optreden.

### Landbouwkundige drooglegging

De landbouwkundige drooglegging wordt bepaald door het verschil tussen het maaiveld en de waterstand. Uit de waterstandsberekeningen blijkt dat de waterstand niet verandert. Hierdoor blijft de drooglegging op de omringende landbouwpercelen gelijk.

### 5.3 Militair gebruik

Voor het militair gebruik op het defensie-oefenterrein zijn eisen gesteld aan de drooglegging van de zandbanen (tenminste 1 meter). Een uitzondering hierop vormen de voordren (doorwaadbare plaatsen). Vernatting van het beekdal zelf is wel toegestaan en zelfs gewenst, vanwege het behoud van de veenbodem. Dit staat namelijk het militair gebruik niet in de weg.

Het overgrote deel van de bestaande zandbanen voldoen aan de drooglegging omdat deze hoger liggen dan het maaiveld. Op een beperkt aantal locaties waar dit niet het geval is (delen van zandbanen die het beekdal doorkruisen) wordt niet voldaan aan een drooglegging van 1 meter, zie de ontwerptekening in bijlage 1. Deze worden verder opgehoogd met zand.

### 5.4 Natuur

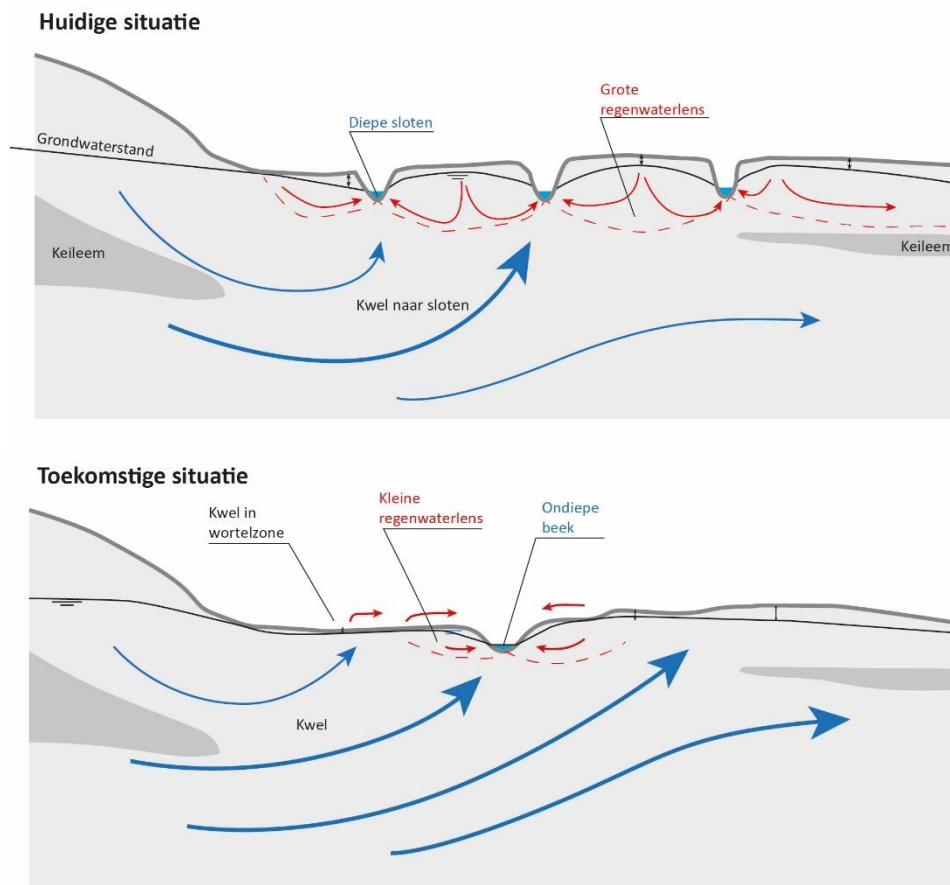
#### Stroomsnelheid, waterdiepte en visoptrekbaarheid

De doelstelling voor de Kader Richtlijn Water is het verbeteren van de aquatisch ecologische toestand van 2,2 km beek van het Witterdiep. Door het versmallen en verondiepen van 5,5 km beekloop leidt dit ertoe dat stroomsnelheden in het hele Witterdiep toenemen en de waterdiepte afneemt. De beek blijft daarmee wel visoptrekbaar over een lengte van 5,0 km tot aan de Baileybrug. Voor de KRW zijn naast het vispasseerbaar maken/houden van het Witterdiep de stroomsnelheid en waterdiepte van belang bij de lage en normale afvoer. De gemiddelde stroomsnelheid over het dwarsprofiel dient tussen 0,10 en 0,50 m/s te zijn en de gemiddelde waterdiepte tussen 0,20 en 0,70 meter. Uit de modelberekeningen blijkt dat bijna het gehele tracé voldoet aan de minimale stroomsnelheid en dat de gewenste waterdiepte overal bereikt wordt. Een uitgebreidere beschrijving van de te verwachten stroomsnelheden en waterdieptes zijn beschreven in de Memo hydrologische toetsing Witterdiep in bijlage 2.1.

#### Ecohydrologie

Het plan heeft effecten op de ecohydrologische toestand in het beekdal. Figuur 23 illustreert de effecten. Uit grondwatermetingen en bestudering van beekverhoging elders worden de volgende effecten van het plan op de natuurwaarden in het beekdal verwacht:

- Waterstandsverhoging: kans op (plaatselijke) kwel in maaiveld in het defensieoefenterrein doordat (dieper) grondwater aan maaiveld komt in de winter en minder snel wegzakt in voorjaarsperiode bij een hogere waterstand (positief);
- Kleine kans op volledig wegdrukken van de kwel bij waterstandsverhoging vanwege de lage ligging van het beekdal en het mogelijk contact met het onderliggend watervoerend pakket (door geërodeerd keileem).



Figuur 23 Boven: huidige situatie. Onder: systeemherstel van het beekdal door het dempen van sloten en het verondiepen van de beekloop (eindbeeld) [presentatie ecohydrologische analyse Paul Hendriks d.d. 19-8-2019]

### Terrestrische vegetatie

Verhoging van de grond- en oppervlaktewaterstanden leidt tot positieve effecten op de vegetatie:

- Grotere kans op grondwater (diepe kwel) aan het maaiveld;
- Waardevolle vegetaties in de kavelsloten kunnen blijven door de radiale toestroming van het baserijke grondwater;
- Doordat de verzadigde zone in de bodem van het beekdal dikker wordt, kan voedselrijk landbouwwater van bovenstrooms minder diep infiltreren in het beekdal. Als de bodem al verzadigd is met lokaal grondwater kan er immers minder beekwater infiltreren;
- Inundatie in wintersituatie, grondwater in maaiveld op kwetsbare plekken en minder indringing van inundatiewater (zie Inrichtingsvisie Drentsche Aa, studie Kappersbult);
- Inundatie brengt ook buffering<sup>7</sup>;
- Er zijn veel plekken in het Drentsche Aa gebied met inundatie van beekwater en waardevolle vegetatie.

<sup>7</sup> Het vermogen om zure omstandigheden te neutraliseren.

Mogelijke negatieve effecten:

- Tijdelijke nalevering van vrijkomend fosfaat vanuit het veen door het verhogen van de grondwaterstand. Dit is vrij waarschijnlijk, maar wel tijdelijk;
- Zomerse inundaties kunnen leiden tot fosfornalevering bij vernatting. Dit geeft wellicht tijdelijke verzuivering. Uit de hydraulische toetsing blijkt dat inundatie hoofzakelijk in de winter optreedt en niet waarschijnlijk is voor een zomerse situatie. Verwacht wordt dat zomerse inundaties dus beperkt blijven in omvang en frequentie.

Deze mogelijke te verwachten negatieve effecten zijn tijdelijk en naar verwachting beperkt en wegen niet op tegen de positieve effecten op terrestrische en aquatische natuur door het systeemherstel.

### **Ecoduiker**

Onder de Eijsinkweg ligt een ecoduiker met in de huidige situatie looprichels op een hoogte van 9,50 – 9,62 m+NAP. De waterstand bij 0,10Q ter hoogte van de duiker onder de Eijsinkweg is 9,64 m+NAP. Daarom worden deze looprichels verhoogd tot 10,00 – 10,12 m+NAP. De binnen bovenkant van de duiker ligt op 10,65 m+NAP. Hiermee blijven de looprichels droog bij 0,25Q (peil 9,86 m+NAP) en staan deels onder water bij 0,50Q (peil 10,09 m+NAP).

### **Onderzoeken**

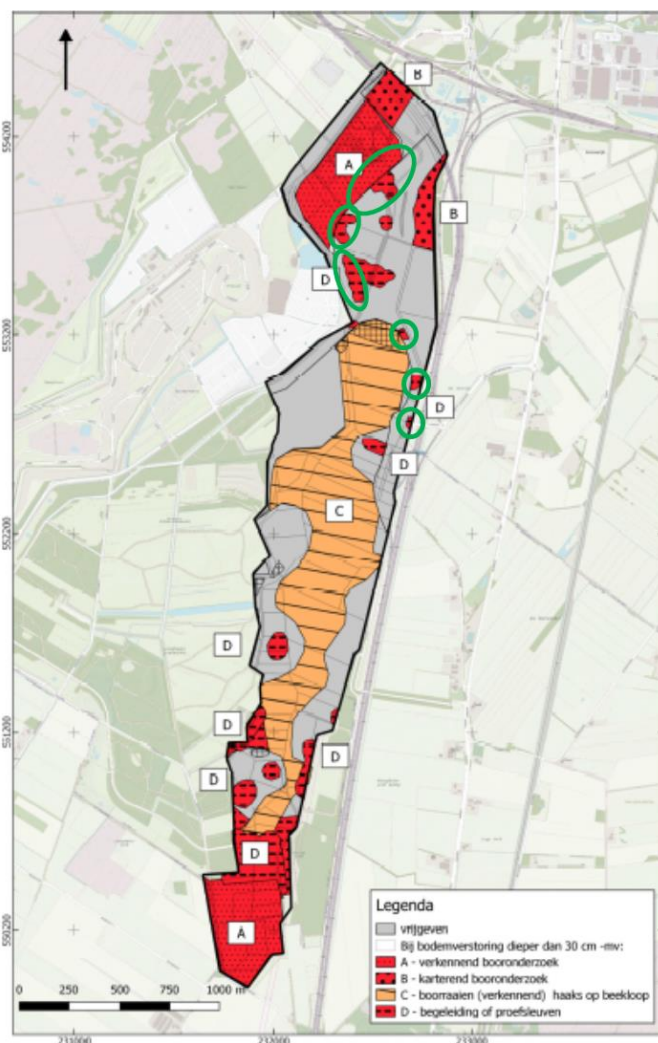
Voor de effecten op bestaande natuur zijn de volgende ecologische onderzoeken verricht:

1. Quickscan beekherstel Witterdiep. Onderzoek Wet natuurbescherming. [Bureau Bakker Adviesburo voor ecologie, definitief juli 2019] Er is aanvullend onderzoek noodzakelijk voor diverse roofvogels, vleermuizen, de drijvende waterweegbree, amfibieën en diverse grondgebonden zoogdieren en de grote weerschijnvlinder.
2. Nader onderzoek Beekherstel Witterdiep. [Bureau Bakker Adviesburo voor ecologie, definitief 6 april 2020] Dit onderzoek is gebaseerd op het schetsontwerp waarin alle zijwatergangen in deelgebied 2 gedempt of verondiept zouden worden. In het DO wordt allen de loop van het Witterdiep gewijzigd en verondiept. Samen met het gegeven dat de hoofdwatgang geen geschikte biotoop is voor de poelkikker en de sloten wel, is de uiteindelijke ingreep in de hoofdwatgang van beperkte invloed op het leefgebied (rode cirkels op kaart) dan is aangenomen in het nader onderzoek. De invloed op de poelkikker is hiermee minder en er is dan ook geen ontheffing noodzakelijk. In het ecologisch werkprotocol wordt opgenomen dat vóór uitvoering van de werkzaamheden aan het Witterdiep gecontroleerd dient te worden door een ter zake kundige op de aanwezigheid van de poelkikker. Voor de otter, das en waterspitsmuis is een ontheffing niet aan de orde door het nemen van de mitigerende maatregelen (zoals bijvoorbeeld het toegankelijke houden van de ecoduiker onder de Eijsinkweg tussen zonsondergang en zonsopgang) voor deze soorten. Deze maatregelen worden opgenomen in het ecologisch werkprotocol.
3. Notitie Effecten maatregelen Witterdiep Jaarrond beschermde vogels en grote weerschijnvlinder. [Bureau Bakker Adviesburo voor ecologie, dec 2019] Tijdelijke verstoring van (roof)vogels tijdens de werkzaamheden. Werkzaamheden worden buiten de meest kwetsbare broedperiode uitgevoerd. Dit kan dus in oktober – april plaatsvinden. De ingreep heeft geen significant negatief effect op het leefgebied van de grote weerschijnvlinder.
4. Notitie Effecten herinrichtingsmaatregelen Witterdiep Bever. [Bureau Bakker Adviesburo voor ecologie, feb 2020] De ingreep leidt niet tot een overtreding van de Wet natuurbescherming voor de bever mits uitsluitend overdag gewerkt wordt.
5. AERIUS berekening project Planvoorbereiding beekherstel Witterdiep. [Aveco de Bondt, 10 april 2020] Er is onderzoek gedaan naar de stikstofuitstoot tijdens de aanlegfase en het effect op stikstofgevoelige habitattypen binnen N2000 gebieden. Uit het onderzoek blijkt dat het totaal aan tijdelijk uit te voeren werkzaamheden met stageklasse IV-materieel (materieel dat minder NOx uitstoot) onder de 0,0049 mol/ha/jaar blijft. Op basis van de kamerbrief van 24 april is een vergunning in het kader van de Wet Natuurbescherming daarom niet nodig, omdat er geen significante verslechtering van de natuur door optreedt.

## 5.5 Archeologie

Archeologisch bureauonderzoek en cultuurhistorisch onderzoek Witterdiep – Hoofdopgave en Defensieopgave, Assen gemeente Assen (DR). [Laagland Archeologie Rapport 324. Definitief april 2020] Op basis van dit onderzoek geldt het volgende principe:

- Daar waar graafwerkzaamheden plaatsvinden op locaties waar de bodem niet geroerd is in het verleden en waar archeologische waarden te verwachten zijn, worden de werkzaamheden uitgevoerd met archeologische begeleiding. Door de kaart met afwijkingen VO t.o.v. 1944 te vergelijken met de Samengestelde advieskaart (bijlage 9) is archeologische begeleiding noodzakelijk voor de volgende locaties:
  - Ter plaatse van de te verbreden watergang parallel aan de Eijsinkweg t.b.v. de afvoer van het oostelijke landbouwwater (drie meest zuidelijke groene rondjes uit Figuur 24);
  - Op drie locaties binnen deelgebied 4 waar de nieuwe loop door de locaties met hoge verwachtingen wordt gegraven (drie meest noordelijke groene rondjes uit Figuur 24).



Figuur 24 Kaart archeologische begeleiding tijdens uitvoering (groene cirkels).

## **5.6 Bodem**

Uit het vooronderzoek (water)bodem Witterdiep te Assen (zie bijlage 2.5) blijkt dat het plangebied aangemerkt wordt als onverdacht op het voorkomen van verontreinigingen met uitzondering van de bodem aan de westzijde van het Witterdiep in deelgebied 4.

Voor werkzaamheden in deelgebieden 1 tot en met 3 in/met de (water)bodem wordt een (water)bodemonderzoek niet noodzakelijk geacht, mits voor toepassen van vrijkomende gronden en waterbodems de regels uit het de nota bodembeheer Assen, de bodemkwaliteitskaart Drenthe en/of de waterbodembodemkwaliteitskaart en nota waterbodembeheer van het Waterschap worden gevolgd.

Na afstemming met de gemeente Assen en de Regionale Uitvoeringsdienst Drenthe (RUD) wordt nader bodemonderzoek uitgevoerd op de landbouwpercelen aan de westzijde van het Witterdiep in deelgebied 4, daar waar gegraven of opgehoogd wordt. Het onderzoek richt zich op PFAS en de chemische kwaliteit conform de strategie verdacht heterogeen (VED-HE).

## **5.7 Niet gesprongen explosieven (NGE)**

Uit de NGE kaart van de gemeente Assen blijkt dat geen nader onderzoek naar NGE noodzakelijk is voor het plangebied. De loopgraaf die het plangebied doorkruist is onderzocht en vrijgegeven.

## 6 Wijze waarop het werk zal worden uitgevoerd

Het werk wordt uitgevoerd door middel van natuurtechnische werken, rekening houdend met de natuurkalender en de ecologische werkprotocollen. Dit houdt het volgende in:

- Materieel wordt aangepast aan de draagkracht van de bodem op de locatie. Om insporing en samenpersing van de kwetsbare beekdalbodem te voorkomen worden kranen en het transport hierop aangepast;
- Er wordt waar mogelijk achterwaarts gewerkt om verdichting van de bodem te voorkomen; Dit geldt zowel voor ontgraving in den droge als in den natte (waterlopen);
- In het ontgravingsvlak wordt micro-reliëf aangebracht en er vindt geen egalisatie van het ontgraven oppervlak plaats;
- Er vindt geen transport plaats over reeds afgegraven grond;
- Er wordt een variabel beekprofiel aangelegd ten behoeve van de ecologische doelstelling van de KRW:
  - Doorlopende variatie in bodemhoogte en -breedte;
  - flauwe binnenbocht en steilere buitenbocht;
  - Variatie door lokale grondsoort: steiler in klei/veen oever en flauwer in zandoever;
- Om variatie te krijgen vindt ontgraving van het nieuwe beekprofiel plaats zonder toepassing van een V-vormige kantelbak;
- Wanneer er tijdens de uitvoering blijkt dat de "historische beekloop" afwijkt van het ontwerp binnen de foutmarge zal de "historische beekloop" gevolgd worden om archeologische waarden te ontzien;
- Transport vindt zoveel mogelijk plaats via de bestaande en nieuwe zandbanen- en wegennet;
- Vrijkomende grond wordt toegepast binnen het plangebied voor ophogingen van grasland ten behoeve van de drooglegging in eigendom van gemeente Assen en gebruikt als hooiland en TT-camping.

Deelgebied	Ontgraven (m <sup>3</sup> )	Aanbrengen (m <sup>3</sup> )	Verschil (m <sup>3</sup> )	Aanvoer grond depot RVB (m <sup>3</sup> )	Aanvoer zand depot RVB (m <sup>3</sup> )
1	570	11.124	-10.554	8.353	2.201
2	*5.630	*15.770	-10.140	10.140	
3	1.030	1.050	-20	20	
4	**54.950	**21.620	***33.330		
<b>Totaal</b>	<b>62.180</b>	<b>49.564</b>	<b>12.616</b>	<b>18.513</b>	<b>2.201</b>

\* Incl. bestaande bulten zand (3.640 m<sup>3</sup>) naast huidige loop Witterdiep

\*\* Incl. afgraven en opnieuw aanbrengen bestaande bouwvoor (13.500 m<sup>3</sup>) ter plaatse van ophoging

\*\*\* grond toe te passen binnen deelgebied 4 ten behoeve van ophoging landbouwgrond

Tabel 6.1 Grondbalans per deelgebied

De vrijkomende grond in deelgebied 4 wordt binnen deelgebied 4 verwerkt. Voor het uitvoeren van de werkzaamheden op defensie terrein (deelgebied 1 t/m 3) dient gebruik gemaakt te worden van de zanddepots direct tegen het beekdal van het Witterdiep.

De werkwijze in de uitvoering is als volgt:

- Er wordt gestart met de voorbereidende werkzaamheden zoals het bereikbaar maken van de locaties, het opschonen van watergangen en verwijderen van opschot in deelgebied 4;
- Vrijkomend hout wordt zoveel mogelijk hergebruikt in het werk in de vorm van dood hout pakketten in of langs de beek, als oeverversteving of om de bestaande beek te versmallen en uitspoeling te voorkomen;
- Vervolgens worden de werkzaamheden uitgevoerd; ontgraven nieuwe beekloop, aanbrengen objecten, dempen oude loop, waarbij rekening gehouden wordt met de weersomstandigheden (niet te nat), de ecologische en archeologische werkprotocollen en de natuurkalender;
- Nieuwe beplanting komt uitsluitend via spontane ontwikkeling, er worden geen bomen aangeplant.

Werkzaamheden buiten voorliggend projectplan (zie afbakening, hoofdstuk 1.3):

- het verwijderen van opschot (spontaan gegroeide bomen) met uitzondering van deelgebied 4. Opschot binnen deelgebied 4 is onderdeel van het graven van het winterbed en daarmee onderdeel van dit projectplan;
- het aanplanten van bomen;
- het afdammen/ dempen/verondiepen van kavelsloten in deelgebied 2 en 3. Deze worden in een later stadium uitgevoerd door het RVB.



## 7 Ongedaan maken of beperken van nadelige gevolgen

### 7.1 Beperken nadelige gevolgen van het plan

**Landbouw:** Op basis van de hydrologische toetsing (bijlage 2.1) en geohydrologische analyse (bijlage 2.2) zijn er geen negatieve effecten op de waterpeilen en inundatiefrequentie bovenstrooms. De berging en afvoer wordt juist verbeterd.

**Recreatie:** Het perceel van TT-camping De Haar verandert. Door het uitruilen van gronden langs de nieuwe beekloop blijft het oppervlak van dit recreatieve terrein gelijk en daarmee de mogelijkheid voor de TT-camping. Mogelijke indirecte / overige schade is in onderling overleg met de pachter afgestemd.

### 7.2 Beperken nadelige gevolgen van de uitvoering

Potentiele nadelige gevolgen tijdens de uitvoering zullen met name te maken hebben met de verstoring van de aanwezige activiteiten en verstoring van de natuur. Tijdens de uitvoering wordt daarom extra aandacht besteed aan de volgende partijen en hun belangen:

- Bereikbaarheid TT-circuit: bereikbaarheid van alle toegangen van het TT-circuit en de uitvoering van het verkeersplan tijdens de TT;
- Camping TT-terrein in deelgebied 4; mogelijk houden van de TT-camping tijdens de uitvoeringsperiode;
- Parkeervoorzieningen defensie terrein tijdens de TT;
- Militaire oefeningen tijdens de uitvoeringsperiode op het oefenterrein;
- Agrariërs Laaghalen, Laaghalerveen, Graswijk: minimale verstoring van de waterstand en de grondwaterstanden;
- Natuurbeheerders in de omgeving: Geen natuurversturende effecten veroorzaken boven- en benedenstrooms, zoals vertroebeling van het water of het vrijkomen van hoge hoeveelheden nutriënten.

### 7.3 Financieel nadeel

Indien als gevolg van de uitvoering van het plan schade ontstaat, kan een verzoek tot vergoeding van schade worden ingediend op basis van de schaderegeling 'Verordening Schadevergoeding Waterschap Hunze en Aa's (zie [www.hunzeenaas.nl](http://www.hunzeenaas.nl)). Het initiatief voor het aanvragen van deze vorm van vergoeding ligt bij de grondeigenaar. Op grond van het schadeverzoek wordt beoordeeld of er daadwerkelijk sprake is van schade. Deze schaderegeling bevat inhoudelijke en procedurele voorwaarden voor een verzoek om schadevergoeding. Van belang is onder meer dat de schade niet al anderszins vergoed mag zijn. Ook is belangrijk om aan te kunnen tonen dat de schade voortvloeit uit de werkzaamheden in het kader van de uitvoering van de maatregelen uit het projectplan. De overige voorwaarden zijn opgenomen in de 'Verordening Schadevergoeding Waterschap Hunze en Aa's'.

## 8 Legger, beheer en onderhoud

### 8.1 Legger

De ingrepen hebben gevolgen voor de legger. Dit betreft de wijzigingen in onderstaande tabel.

Tabel 8.1 Aan te passen leggerobjecten

Type	Onderdeel	Legger code	Wijziging
Hoofdwatergang	Witterdiep RVB terrein	OAF-A-00480 OAF-A-00558 OAF-A-00571 OAF-A-00753 OAF-A-00766 OAF-A-00768 OAF-A-00769 OAF-A-00949 OAF-A-01478 OAF-A-01479 OAF-A-01789 OAF-A-01790 OAF-A-01791	Nieuwe loop
	Witterdiep deelgebied 4	OAF-A-00017 OAF-A-00761 OAF-A-00764	Wijzigt, (Waterberging)
	Zijwatergang deelgebied 4	OAF-A-00817	Wijzigt
	Zijwatergang Oost	OAF-A-00830	Wijzigt
	Zijwatergang West	Nieuw	Nieuw
Kunstwerken	Stuw deelgebied 1	KST-A-14160	Verplaatsen naar Baileybrug
	Stuw en vispassage deelgebied 3	KST-A-14090 KST-A-01071 t/m KST-A-01081	Vervalt
	Stuw Zijwatergang West	Nieuw	Nieuw
	Vispassage Eijsinkweg	KST-A-00027 t/m KST-A-00038	Vervalt
	Nieuwe knijpconstructie waterberging	Nieuw	Nieuw
	Diverse duikers		Wijzigt, vervalt, nieuw

Op basis van de revisie zal de legger aangepast worden door het waterschap, waarbij aanpassingen van het eigendom van gronden opgenomen worden in het kadaster en beheer- en onderhoudsafspraken definitief worden vastgelegd.

## 8.2 Beheer en onderhoud

Na de uitvoering en revisie van het plan is het van groot belang dat de aangelegde terreinen en voorzieningen worden beheerd en onderhouden. Gedurende het project zijn daarover afspraken gemaakt tussen de samenwerkende partijen. Hieronder zijn de gemaakte principeafspraken tussen partijen met betrekking tot beheer en onderhoud op hoofdlijnen weergegeven.

- Het waterschap is functioneel beheerder van het Witterdiep en de overige hoofdwatervangsten;
- Het waterschap beheert de bestaande stuw langs de Eijsinkweg, de verplaatste stuw onder de Baileybrug en de nieuwe knijpconstructie bij de waterberging langs de Haar (voormalige TT-circuit);
- De bestaande afspraken over beheer en onderhoud van de watervangsten tussen het Rijksvastgoedbedrijf en het waterschap over het deelgebied 1 tot 3 worden gehandhaafd en na uitvoering van de maatregelen nader geëvalueerd;
- Voor deelgebied 4 geldt dat het waterschap zowel het zomer- als het winterbed van de hoofdwatervangst onderhoudt. Buiten de beekbedding is hier de grondeigenaar / pachter verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud;
- De gemeente is als wegbeheerder verantwoordelijk voor het beheer van de wegsloten langs de Eijsinkweg en de Haar (voormalige TT-circuit) en de verpachte graslandpercelen.

## 9 Samenwerking

Voor dit project is een projectgroep samengesteld met vertegenwoordiging van het waterschap Hunze en Aa's, de gemeente Assen en het Rijksvastgoedbedrijf. Waterschap Hunze en Aa's is initiatiefnemer voor het projectplan Waterwet. Grofweg zijn de opgaven binnen deelgebied 1 t/m 3 gedeelde opgaven van het RVB en het waterschap en in deelgebied 4 (waterbergingsgebied) van het waterschap en de gemeente Assen.

Bij het opstellen van het plan zijn ook specialisten van deze organisaties betrokken om specifieke hydrologische en ecologische expertise en gebiedskennis in te brengen.

Direct betrokkenen:

- Ministerie van Defensie;
- Pachters;
- Provincie Drenthe.
- Verkeerspark (eigenaar Duinen Zathe);
- Partners TRZ;
- TT-circuit.

Met direct betrokkenen hebben diverse afstemmingsoverleggen plaatsgevonden of zijn keukentafelgesprekken gevoerd om de wensen en eisen te bespreken en zijn het schetsontwerp en voorlopig ontwerp voorgelegd om het plan waar mogelijk gefundeerd af te stemmen op de wensen en eisen.

Overige betrokkenen:

- Gebruikers/recreanten;
- Rijkswaterstaat;
- Gemeente Midden-Drenthe;
- Waterbedrijf Groningen.

Er is een informatiebijeenkomst georganiseerd op 14 januari 2020 waarbij het inrichtingsplan gepresenteerd is aan de omgeving. Hier hebben circa 25 tot 35 omwonenden en belanghebbenden kennisgenomen van het beoogde plan en hun reactie op de plannen gegeven. Deze reacties zijn waar mogelijk opgenomen in het DO (Bijlage 1).

## DEEL II VERANTWOORDING

### 10 Verantwoording op basis van wet- en regelgeving en beleid

#### Waterwet

Als een waterschap een waterstaatswerk wil aanleggen of wijzigen, dient op grond artikel 5.4 van de Waterwet een projectplan te worden vastgesteld, met daarin een beschrijving van het werk en de wijze waarop dat zal worden uitgevoerd en een beschrijving van de voorzieningen om nadelige gevolgen van de uitvoering van het werk ongedaan te maken of te beperken.

Het project Witterdiep draagt bij aan de doelstellingen van de Waterwet waaronder:

1. Voorkoming en waar nodig beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste (waterkwantiteit);
2. Bescherming en verbetering van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen (waterkwaliteit);
3. Vervulling van overige maatschappelijke functies van het watersysteem.

Ad 1) Om wateroverlast in stedelijk gebied (o.a. Assen) en het gehele Drentsche Aa gebied (in het kader van WB21) te beperken, wordt in dit plan waterberging gerealiseerd. Daarnaast blijven de inundatiefrequenties binnen de gestelde inundatienormen voor de functies akkerbouw, tuinbouw en grasland buiten het plangebied niet. Ook wordt de waterschaarste beperkt door het meer vasthouden van water in het beekdal. Maatregelen zoals verhoging van de waterpeilen in het beekdal en verondiepen van waterlopen dragen hieraan bij.

Ad 2) Door een natuurlijker inrichting van de beekloop, meer buffering bovenstrooms en meer stromend water in de beek wordt bijgedragen aan de verbetering van de chemische en ecologische kwaliteit van het Witterdiep en het omringende water. In een natuurlijker ingerichte beek wordt meer habitat gecreëerd voor vis, macrofauna, en andere fauna. Daarnaast wordt de variatie in standplaatsen vergroot en draagt de peilverhoging bij aan meer kwel in de wortelzone in het beekdal. Dit draagt bij aan de aquatische terrestrische flora in het beekdal.

Ad 3) De huidige functie van militair gebruik in het defensie terrein blijft gehandhaafd. De aanleg van een tweetal voordes voor en herstel van een doorwaadbare plaatsen voor militaire oefeningen dragen hieraan bij. Daarnaast blijft het recreatief medegebruik in het beekdal toegestaan. Toekomstige ontwikkelingen van de toeristisch recreatieve zone (TRZ) blijven mogelijk (geen spijt maatregel). De jaarlijkse functie van TT-camping bij De Haar blijft gehandhaafd.

#### Natura 2000 en de Wet natuurbescherming

Natura 2000 is een netwerk van beschermde natuurgebieden in de Europese Unie. Het doel van dit netwerk is om de achteruitgang van de biodiversiteit met alle lidstaten tegen te gaan. Deze gebieden zijn aangewezen omdat ze van internationaal belang zijn, bijvoorbeeld als overwinteringsplaats voor vogels. In Nederland zijn 166 gebieden aangemeld. Natura-2000 komt voort uit de Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen. In Nederland is deze vertaald in de Wet Natuurbescherming. Het nabijgelegen Witterveld en Geelbroek zijn aangewezen als Natura-2000 gebieden. Uit de Aeriusberekening [Aveco de Bondt, 10 april 2020] blijkt dat de tijdelijke werkzaamheden met stageklasse IV-materieel onder een uitstoot van 0,0049 mol/ha/jaar blijft. Op basis van de kamerbrief van 24 april is een vergunning in het kader van de Wet Natuurbescherming daarom niet nodig, omdat er geen significante verslechtering van de natuur door optreedt.

## **10.1 Rijksbeleid**

### **Waterbeheer 21e eeuw (2000) en Kader Richtlijn Water**

Duurzaam, schoon oppervlaktewater voor de toekomst met een goede ecologische en chemische toestand. Dat is, in het kort, de belangrijkste doelstelling van het Europese beleidsdossier Kader Richtlijn Water (KRW) en het nationale beleidsdossier Waterbeheer 21e eeuw (WB21).

Het werk dat met KRW en WB21 samenhangt, sluit dusdanig op elkaar aan dat de beide beleidsvoornemens en de uitwerking daarvan opgenomen zijn in het Nationaal Bestuursakkoord Water Actueel (NBW-actueel).

Vanuit het NBW-actueel is de wateropgave voor de 21e eeuw geformuleerd. Door de klimaatveranderingen is meer ruimte voor water nodig en moet water vastgehouden worden in plaats van het in eerste instantie af te voeren. Als algemeen uitgangspunt voor het waterbeheer geldt eerst water vasthouden, dan bergen en als laatste afvoeren. Water wordt een sturend principe bij ruimtelijke opgaven en er wordt een veerkrachtig en dynamisch watersysteem nagestreefd.

De KRW is in december 2000 in werking getreden. Voor het waterbeheer is deze richtlijn kader stellend. De KRW is opgenomen in de waterwetgeving conform Europese richtlijnen.

Voorliggend plan draagt bij aan het WB21 beleid zoals verwoord in de verantwoording vanuit de Waterwet. Tevens geeft voorliggend plan invulling aan de KRW-doelstellingen van het Witterdiep.

### **Natuurnetwerk Nederland**

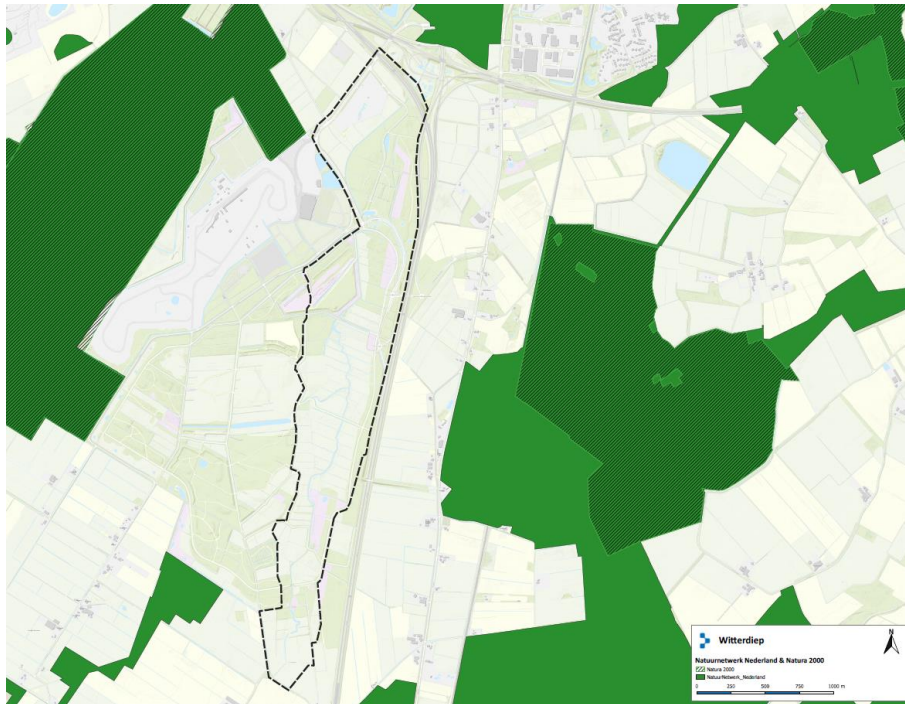
Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is het Nederlandse netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden. In de Wet ruimtelijke ordening heet dit de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Het netwerk moet natuurgebieden beter verbinden met elkaar en met het omringende agrarisch gebied. Het Natuurnetwerk Nederland bestaat uit alle bestaande natuurgebieden, waaronder de Nationale Parken, de gebieden waar nieuwe natuur aangelegd wordt, de landbouwgebieden die beheerd worden volgens agrarisch natuurbeheer, grote wateren en alle Natura 2000-gebieden. De bevoegdheid voor de EHS berust bij de betreffende provincies of de Minister. Het plangebied bevindt zich volledig buiten de begrenzing van het Natuurnetwerk Nederland (NNN) en draagt bij als groenblauwe verbinding tussen de ecologische kerngebieden (zie Figuur 25). Deze worden (bijvoorbeeld in deelgebied 4) gehandhaafd en zover mogelijk binnen de opgaven van dit project versterkt.

## **10.2 Provinciaal beleid**

### **Omgevingsvisie en Provinciale Omgevingsverordening Drenthe**

De provincie Drenthe heeft in 2018 de provinciale omgevingsvisie opgesteld. Zie ook bijlage 2.3 memo landschap en cultuurhistorie. In de hieruit afgeleide omgevingsverordening van Drenthe uit 2018 zijn wateroverlastnormen vastgesteld.

In het plan is als uitgangspunt gedefinieerd dat de wateroverlast gelijk blijft of vermindert en er minimaal wordt voldaan aan de wateroverlastnormen. Hierop is het plan afgestemd.



Figuur 25 Natura 2000 (donkergroen) en Natuurnetwerk Nederland (groen) rondom het plangebied [Omgevingsvisie Drenthe 2018]

#### AARDKUNDIGE WAARDEN

Als kernkwaliteit voor aardkundige waarden heeft het hele plangebied een middelbescherming. Het plan draagt bij aan behoud en versterking van aardkundige waarden (behoud van pingo-ruïnes door vernatting van het beekdal en behoud van het natuurlijke micro-reliëf van beekdal en flanken).

#### CULTUURHISTORIE

Voor het plangebied is het provinciale beleid als Kernkwaliteit cultuurhistorie het beleid respecteren (zie regionaal beleid). Via het onderzoek landschap en cultuurhistorie (zie bijlage 3) is rekening gehouden met deze kernwaarde en waar mogelijk versterkt.

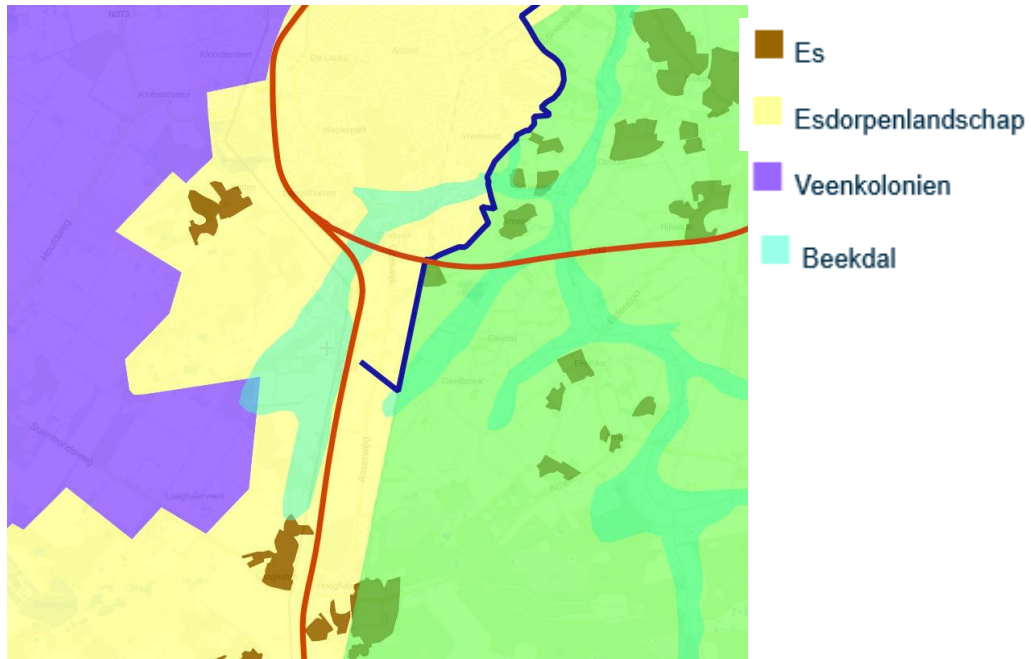
#### LANDSCHAP

Als kernkwaliteit Landschap is het esdorpenlandschap van toepassing op het plangebied. Ook is het plangebied benoemd als beekdal en bergingsgebied in de provinciale omgevingsverordening. Het voorliggend projectplan draagt bij aan de kwaliteit van het esdorpenlandschap door behoud en herstel hiervan. Ook het inzetten van het gebied als waterberging draagt bij aan de functie beekdal en bergingsgebied.

### 10.3 Regionaal beleid

#### Inrichtingsvisie Beekdalen Drentsche Aa

De inrichtingsvisie voor de beekdalen Drentsche Aa is in 2017 geactualiseerd. Deze inrichtingsvisie is een nadere uitwerking van de Landschapsvisie Drentsche Aa 2.0. In deze visie is behoud door ontwikkeling een centraal thema. De bestaande landschappelijke kwaliteiten vormen het vertrekpunt voor de visie, die laat zien hoe nieuwe ontwikkelingen kunnen bijdragen aan een leefbaar en herkenbaar landschap. In de visie wordt onderscheid gemaakt tussen de beken, essen en de velden.



Figuur 26 Esdorpenlandschap met essen en beekdal. [Bron: Provinciale omgevingsverordening Drenthe kernkwaliteit landschap]

Uitgangspunten voor de beekdalen zijn:

- de beekdalen worden in principe niet vergraven (tenzij ze al eerder zijn vergraven);
- scherpe overgangen en kunstmatige oplossingen worden vermeden;
- de oxidatie van het veen wordt zoveel mogelijk tegengegaan;
- het watersysteem wordt robuust en toekomstbestendig gemaakt.

Het plan draagt bij aan de versterking van beekdalen als drager van de ruimtelijke structuur. Het beekdal wordt natuurlijker ingericht en natter. In de landschapsvisie wordt het beekdal van het Witterdiep aangewezen als beekdal met hoge cultuurhistorische waarden. In het plan wordt het historische kavelpatroon gekoesterd en versterkt. Dit sluit aan bij de landschapsvisie. Vergraving in het beekdal vindt alleen plaats in het brongebied (deelgebied 1) en het waterbergingsgebied (deelgebied 4). Beide gebieden zijn eerder al vergraven. Stuwen worden verwijderd of platgelegd. Alleen de waterberging benedenstrooms wordt met een nieuw kunstwerk gestuurd. De oxidatie van veen wordt verminderd door vernatting in het beekdal.

#### 10.4 Gemeentelijk beleid

##### Bestemmingsplan

De volgende enkelbestemmingen zijn in het bestemmingsplan opgenomen:

- Deelgebied 4 Graslandpercelen / TT-camping: bestemming groen;
- Deelgebied 1: bestemming natuur;
- Eijsinkweg: bestemming verkeer.

En de volgende dubbelbestemmingen:

- Leiding – Hoogspanningsverbinding;
- Deelgebied 1: waarde archeologie 1 en 2;
- Deelgebied 1 t/m 3: Militair gebruik.

Het plan sluit aan bij de huidige bestemmingen natuur en groen. De dubbelbestemming hoogspanningsverbinding blijft gehandhaafd en met de dubbelbestemming archeologische waarden wordt in de uitvoering rekening gehouden.



## 11 Verantwoording van de keuzen in het project

In het project zijn diverse keuzes afgewogen om te komen tot een voorkeursontwerp. De belangrijkste keuzes zijn:

1. Historische loop Witterdiep;
2. Aanleg voordes
3. Aantakken van zijlopen;
4. Beschaduwning;
5. Demping kavelsloten.

### 11.1 Historische loop Witterdiep

Bij het weer herstellen van het Witterdiep is als uitgangspunt de historische loop gebruikt. Dit uit zich in een wijziging van de beekloop in deelgebieden 2 en 4. De historische loop is alleen vanaf kaarten niet exact te volgen. Wel is de as van de beek op basis van historische RAF luchtfoto uit 1944 gekarteerd met een afwijking van één tot enkele meters. In het veld is aan de vegetatie te zien waar een groot deel van de beek gelopen heeft.

Alleen in het eerste deel van deelgebied 4 is afgeweken van de historische loop. Door recente infrastructuur (evenemententerrein van het TT-circuit, de Eijsinkweg, zanddepots) is de historische loop hier niet meer te volgen. Ook door de reservering voor mogelijke toekomstige stedelijke ontwikkelingen is hier lokaal afgeweken van de historische loop. Ook de historische dimensionering ervan is niet met zekerheid vast te stellen. De nieuw te graven loop heeft dan ook profielen die hydraulisch berekend zijn en niet per sé overeenkomen met de historische profielen. In de uitvoeringswijze (zie hoofdstuk 6) wordt hier rekening mee gehouden.

### 11.2 Aanleg voordes

In het defensie terrein worden voordes (doorwaadbare plaatsen) aangelegd ten behoeve van het militair gebruik. Deze plaatsen zijn kwetsbaar voor oppervlaktewaterverontreinigingen. Om de verhoogde dreiging op verontreiniging van drinkwater tegen te gaan kan de stuw benedenstrooms geknepen worden zodat het als onderdoorlaat functioneert waardoor drijvende verontreiniging kan worden tegengehouden als dit zou optreden. Tevens heeft Defensie strenge milieurielijnen voor hun activiteiten in het gebied en in lijn hiermee dient er direct ingegrepen te worden wanneer er (kans op) verontreiniging optreedt.

### 11.3 Aantakken van zijlopen

#### Zijloop West (Laaghalerveen)

Doel van het aantakken van de westelijke watergang is de watervoerendheid van het Witterdiep vergroten in drogere periodes. Dit is noodzakelijk vanuit de KRW voor macrofauna en vissen. Bijkomend voordeel is dat de grotere/langere watervoerendheid de ontwateringsbasis hoger houdt (hogere waterstand), waardoor meer kwelwater naar de wortelzone stroomt. De verdroging in het beekdal wordt hiermee kleiner.

Door een overstort/verdeelwerk aan te brengen in de huidige westelijke waterloop wordt de basisafvoer van deze watergang afgevoerd via het Witterdiep en bij hogere waterstanden wordt overtollig water via de huidige loop rondom het plangebied afgevoerd naar de samenvloeiing voor de Eijsinkweg (conform huidige situatie).

### Zijloop Oost (A28)

De zijloop ten oosten van de A28 stroomt in de huidige situatie in een duiker onder de rijksweg door en loopt vervolgens rechtdoor naar het Witterdiep. Omdat de het maaiveld oostelijk van de A28 laag ligt en hier de drooglegging in de huidige situatie al kritisch is, kan de waterstand in deze zijloop niet omhoog. Dit heeft gevolgen voor de beoogde peilverhoging in deelgebied 2 en 3 van het Witterdiep (t.p.v. het oorspronkelijke veenmoeras) en dus voor het hele systeem om water vast te houden in het Witterdiep. De doelen om kwel tot aan maaiveld te krijgen zijn daardoor niet of slechts zeer beperkt mogelijk.

Daarom is gekozen om voor een nieuwe ligging in het deel van deze zijloop in het plangebied en benedenstrooms aan te laten takken bij de Eijsinkweg. Overwogen is om net als bij de westelijke zijloop een verdeling te maken tussen de basisafvoer en de piekafvoer maar dit bleek qua doelen en waterpeilen niet haalbaar te zijn.

### 11.4 Beschaduwning

Voor de KRW-opgave wordt in het de Drentsche-Aa gebied gestreefd naar 15% beschaduwning van de beekloop. Beschaduwning is belangrijk voor de waterkwaliteit, het beïnvloedt bijvoorbeeld het zuurstofgehalte en draagt bij aan het voorkomen van habitat voor vissen en macrofauna.

In de Drentsche Aa is een open beekdal cultuurhistorisch gezien een belangrijke waarde. In de inrichtingsvisie Beekdalen Drentsche Aa (zie regionaal beleid) wordt een leidraad over bos en beschaduwning beschreven:

Alleen bos op plekken waar geen waardevolle historische verkavelingen aanwezig zijn;

- Bossen ontwikkelen als 'eilanden' in het beekdal, waardoor het beekdal als doorgaande, langgerekte ruimte herkenbaar blijft;
- Bossen in de lager gelegen delen van de beekdalen, niet tegen de randen van het dal;
- Beekdalbegeleidende beplanting voor beschaduwning van de beek maximaal 500 meter aaneengesloten, daarna minimaal 100 meter openheid, zodat zicht haaks over het beekdal mogelijk blijft;
- Beplanting voor beschaduwning langs (ruim-)sloten heeft de voorkeur boven beplanting langs beek.

Gelet op de specifieke eigenschappen van openheid in het beekdal en de functie als oefenterrein voor defensie is voor het Witterdiep gekozen om een deel in of langs bos te leggen, een deel met beperkte beschaduwning met solitaire bomen of insteekwallen en een deel volledig open. Waar mogelijk is ervoor gekozen de beek direct langs een oud bosje te leggen of eenzijdig langs de beek, bos op te laten groeien in deelgebied 3 en 4. Hier is de cultuurhistorische waarde van het plangebied namelijk sterker aangetast.

### 11.5 Dempden / verondiepen / verlanden van interne zijwaterlopen defensierrein

Om kwelwater tot aan maaiveld te krijgen is het noodzakelijk om het Witterdiep en de zijwatergangen in het terrein van RVB te dempen/verondiepen. De kavelsloten zijn veelal dieper dan de beek zelf. De effecten op de huidige flora en fauna zijn daarbij lastig in te schatten. Daarom wordt het dempen, afdammen, verondiepen of verlanden van de zijlopen uitgevoerd, nadat de beekloop is verlegd en het nieuwe waterpeil is ingesteld. Hiermee ontstaat ook ruimte om de eerste effecten te monitoren. Daarom is gekozen om deze maatregel buiten het voorliggende plan te houden.

### **11.6 Onderzoeken**

De volgende waterstaatkundige onderzoeken zijn verricht om de resultaten van de waterhuishoudkundige eisen (uit deel I) ondersteunen:

- Hydraulische toetsing Witterdiep;
- Geohydrologische analyse Witterdiep.

Daarnaast zijn diverse andere onderzoeken uitgevoerd die het inrichtingsplan ondersteunen, zoals bodemonderzoek, archeologisch onderzoek, cultuurhistorisch onderzoek en ecologisch onderzoek. De resultaten hiervan zijn beschreven in hoofdstuk 5.

## 12 Benodigde vergunningen en meldingen

Voor het uitvoeren van de werkzaamheden worden voorafgaand aan de werkzaamheden de volgende vergunning aangevraagd door het waterschap:

- Omgevingsvergunning uitvoering van werken;

Door de aannemer worden indien nodig voor aangaand aan de daadwerkelijke uitvoering de volgende ontheffingen aangevraagd of meldingen gedaan:

- Watervergunning/-melding t.a.v. bemaling;
- Melding ontgroningen conform artikel 7.1 ontgroningenwet bij de provincie;
- Besluit lozen buiten inrichtingen t.a.v. het lozen van bemalingswater;
- Werkvergunning nabij gevaarlijke buis/leiding;
- Wegenweg;
- Toestemming werken nabij hoogspanningsverbinding;
- Overige (uitvoerings)vergunningen/-meldingen nader te bepalen en aan te vragen door de aannemer.

### N2000-stikstof

Op basis van het definitief ontwerp is een Aeriusberekening uitgevoerd. Met het totaal aan tijdelijke activiteiten die worden uitgevoerd, maar ook niet worden uitgevoerd op enkele percelen in het kader van dit project en het toepassen van stageklasse IV-materieel, is er geen toename van stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen binnen de Natura-2000 gebieden en blijft de stikstofuitstoot onder 0,0049 mol/ha/jaar grenswaarde voor tijdelijke activiteiten. [Memo AERIUS Calculatie, Aveco de Bondt, 14-04-2020] De werkzaamheden die niet worden uitgevoerd betreffen agrarische werkzaamheden (hooien en bemesten) op 7,3 ha grasland in deelgebied 4, aangezien dit niet mogelijk is ten tijde van de uitvoeringswerkzaamheden.

Na overleg over de resultaten met de Provincie Drenthe blijkt dat een vergunningsaanvraag en ontheffing niet noodzakelijk zijn. Wel dient de berekening te worden geactualiseerd voor uitvoering op basis van het daadwerkelijk ingezette materieel en nauwkeurige inschatting van de draaiuren en vervoersbewegingen.

### Toelichting overige vergunningen/ontheffingen

Een kapvergunning is niet nodig voor het verwijderen van het opschot in deelgebied 4, omdat dit opschot recent is ontstaan en niet voldoet aan de eisen van de Wet Natuurbescherming.

Een ontgroningen vergunning is niet nodig omdat er vrijstelling (van het verbod van artikel 3, eerste lid van de Ontgroningenwet) wordt gegeven voor het aanleggen, onderhouden en verwijderen van waterstaatswerken door of op last van Rijk, waterschap of provincie en voor het aanleggen en wijzigen van watergangen deel uitmakend van een stelsel van waterlopen voor zover deze een bovenbreedte van niet meer dan 6 m, een bodembreedte van niet meer dan 3 meter en een diepte van niet meer dan 3 m beneden maaiveld ter plaatse hebben of zullen verkrijgen. Wel dient een melding te worden gedaan aan gedeputeerde staten uiterlijk 4 weken voor de aanvang van de werkzaamheden, omdat er meer dan 1.000 m<sup>3</sup> bodemmateriaal wordt verplaatst (conform artikel 7.1 van de Ontgroningenwet).

Voorafgaand aan de uitvoering van de werkzaamheden dient een programma van eisen te worden opgesteld voor de locaties waar de werkzaamheden uitgevoerd moeten worden onder archeologische begeleiding. Hierover dient voorafgaand aan de uitvoering afstemming plaats te vinden met de Provincie Drenthe en Gemeente Assen.

De aanbevelingen en randvoorwaarden uit de ecologische onderzoeken dienen verwerkt te worden in een ecologisch werkprotocol, voorafgaand aan de uitvoering van de werkzaamheden.

Voor het veilig werken onder een (hoogspannings)leiding dient afstemming gezocht te worden met TenneT. Ook dient voorafgaand aan de werkzaamheden afstemming gezocht te worden met de overige nutsbedrijven.



## **DEEL III JURIDISCHE ASPECTEN**

### **Procedure**

Er wordt gebruik gemaakt van de uitgebreide procedure conform afdeling 3.4 Awb door waterschap Hunze en Aa's namens de initiatiefnemers te weten waterschap Hunze en Aa's, gemeente Assen en het Rijksvastgoedbedrijf.

### **Zienswijze**

Als een ontwerp-projectplan is vastgesteld, wordt dit bekend gemaakt. Het plan ligt gedurende zes weken ter inzage. Voordat het waterschap een definitieve beslissing neemt, kunnen belanghebbenden en ingezetenen gedurende deze periode hun zienswijze op dit ontwerp-projectplan kenbaar maken. Dat kan schriftelijk of mondeling. Een reactie moet vóór afloop van de termijn bij het waterschap zijn ingediend. In beginsel kunnen uitsluitend degenen die tijdens een zienswijze hebben ingediend, tegen het definitief vastgestelde plan beroep instellen.

### **Beroep en hoger beroep**

Als het projectplan is vastgesteld, wordt dit bekend gemaakt. Het plan ligt gedurende zes weken ter inzage. Gedurende zes weken vanaf de dag na die waarop het besluit ter inzage is gelegd kan beroep worden ingesteld bij de rechtbank nadat de zienswijze is ingediend. Belanghebbenden kunnen vervolgens beroep indienen. Voor het indienen van een beroepschrift is griffierecht verschuldigd. Tegen de uitspraak van de rechtbank kan vervolgens hoger beroep worden ingediend bij de Raad van State.

### **Crisis- en herstelwet**

Op de vaststelling van een projectplan is afdeling 2 van hoofdstuk 1 van de Crisis- en herstelwet van toepassing. Dit betekent dat de belanghebbenden in het beroepschrift moeten aangeven welke beroepsgronden zij aanvoeren tegen het besluit. Na afloop van de termijn van zes weken kunnen geen nieuwe beroepsgronden meer worden aangevoerd. Belanghebbenden wordt verzocht in het beroepschrift te vermelden dat de Crisis- en herstelwet van toepassing is.

### **Verzoek om voorlopige voorziening**

Het projectplan treedt na vaststelling in werking, ook al wordt er een bezwaar- of beroepschrift ingediend. Dit betekent dat de maatregelen opgenomen in het projectplan kunnen worden uitgevoerd. Om dit te voorkomen kunnen belanghebbenden gelijktijdig of na het indienen van een beroepschrift een zogenaamd "verzoek voor het treffen van een voorlopige voorziening" vragen bij de Voorzieningenrechter van de rechtbank. Ook in dat geval is griffierecht verschuldigd.

### **Gedoogprocedure**

Voor aanleg van waterstaatswerken, voor zover dat voor de vervulling van de taken van het waterschap nodig is, kan het waterschap op grond van artikel 5.24 Waterwet een gedoogplicht opleggen. Dit is alleen aan de orde indien een rechthebbende na minnelijk overleg op basis van het projectplan geen toestemming verleent voor de aanleg of wijziging van het waterstaatswerk.

## DEEL IV BIJLAGEN

### Bijlage 1: Definitief ontwerp

- 190601-T-2001\_overzichtstekeningen-1\_3.0\_09-04-2020
- 190601-T-2001\_overzichtstekeningen-2\_3.0\_09-04-2020
- 190601-T-2001\_overzichtstekeningen-3\_3.0\_09-04-2020
- 190601-T-2001\_overzichtstekeningen-4\_3.0\_09-04-2020
- 190601-T-2001\_overzichtstekeningen-5\_3.0\_09-04-2020
- 190601-T-2002\_DWP en details-01\_3.0\_09-04-2020
- 190601-T-2002\_DWP en details-02\_3.0\_09-04-2020
- 190601-T-2002\_DWP en details-03\_3.0\_09-04-2020

### Bijlage 2: Onderzoeken

1. Memo hydraulische toetsing Witterdiep. Aveco de Bondt, 190601\_M\_TMG\_0188 van 2 maart 2020;
2. Memo Geohydrologische analyse Witterdiep. Aveco de Bondt, 190601\_M\_TMG\_0033 van 17 februari 2020;
3. Memo landschap en cultuurhistorie planvorming beekherstel Witterdiep. WaterFocus 190601\_M\_RJK\_0206 van 27 februari 2020.
4. Archeologisch bureauonderzoek en cultuurhistorisch onderzoek Witterdiep – Hoofdopgave en Defensieopgave, Assen gemeente Assen (DR). Laagland Archeologie Rapport 324. Definitief april 2020.
5. Vooronderzoek (water)bodem Witterdiep te Assen. Aveco de Bondt Rapport DSK390 190601. 4 dec. 2019
6. Quicksan beekherstel Witterdiep. Onderzoek Wet natuurbescherming. Bureau Bakker Adviesburo voor ecologie, definitief juli 2019.
7. Nader onderzoek Beekherstel Witterdiep. Bureau Bakker Adviesburo voor ecologie, 16 april 2020.
8. Notitie Effecten maatregelen Witterdiep Jaarrond beschermdde vogels en grote weerschijnvlinder. Bureau Bakker Adviesburo voor ecologie, 15 april 2020.
9. Notitie Effecten herinrichtingsmaatregelen Witterdiep Bever. Bureau Bakker Adviesburo voor ecologie, 20 feb. 2020.
10. Memo AERIUS Calculatie, AERIUS berekening project Planvoorbereiding beekherstel Witterdiep. Aveco de Bondt, HKS/194744/03 van 14-04-2020.

### Bijlage 3: Literatuurlijst

## Bijlage 1 Definitief ontwerp

## Bijlage 2 Onderzoeken

### Bijlage 3 Literatuurlijst

- Bodemkaart van Nederland via <https://www.pdok.nl/viewer/>. Stichting Bodemkartering Wageningen
- Buro Bakker, Nader onderzoek Beekherstel Witterdiep, 14 april 2020
- Buro Bakker, Quicksan beekherstel Witterdiep, 15 juli 2019
- Havelaar, N. et al., Systeemanalyse van toekomstig militair oefenterrein “De Haar” studie naar waterhuishouding bodem en vegetatie. IKC Wageningen 1997.
- Waterwet Hoofdstuk 5. Aanleg en beheer van waterstaatswerken
- Makaske, B. en G. Maas, Handboek geomorfologisch beekherstel, 2015
- Nationaal georegister
- Provincie Drenthe, Omgevingsvisie Drenthe 2018
- Provincie Drenthe, Provinciale omgevingsverordening Drenthe kernkwaliteit landschap, 2016
- Staatsbosbeheer en Waterschap Hunze en Aa’s, Inrichtingsvisie Beekdalen Drentsche Aa, 2017
- Strootman landschapsarchitecten, Landschapsvisie 2.0 Drentsche Aa. 2017
- Waterschap Hunze en Aa’s, presentatie ecohydrologische analyse Paul Hendriks d.d. 19-8-2019
- Waterschap Hunze en Aa’s, Projectomschrijving Beekherstel Witterdiep, 23-01-2019
- Waterschap Hunze en Aa’s Beheerprogramma 2016 – 2021.



