

Natuurontwikkeling Bonnerklap

Eindrapport: toelichting bij ontwikkelingsplan en
definitief ontwerp Bonnerklap

Definitief



Natuurontwikkeling Bonnerklap

Eindrapport: toelichting bij het ontwikkelingsplan en
definitief ontwerp Bonnerklap

Definitief

Waterschap Hunze en Aa's
Postbus 195
9640 AD Veendam

Grontmij Nederland B.V.
Assen, 3 juli 2013

Verantwoording

Titel : Natuurontwikkeling Bonnerklap

Subtitel : Eindrapport: toelichting bij het ontwikkelingsplan en definitief ontwerp Bonnerklap

Projectnummer : 321561-15

Referentienummer : 321561

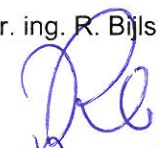
Revisie : 3

Datum : 3 juli 2013

Auteur(s) : Dhr. M. Spoolder

E-mail adres : m.spoolder@grontmij.nl

Gecontroleerd door : Dhr. ing. R. Bijlsma

Paraaf gecontroleerd : 

Goedgekeurd door : Dhr. ing. R. Rozenveld

Paraaf goedgekeurd : 

Contact : Grontmij Nederland B.V.
Stationsplein 12
9401 LB Assen
Postbus 29
9400 AA Assen
T +31 592 33 88 99
F +31 592 33 06 67
www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	5
1.1	Algemeen.....	5
1.2	Aanleiding en doelstelling	5
1.3	Wijze van uitvoering	6
2	Landschap en cultuurhistorie	7
2.1	Maatgevende inrichtingsaspecten	7
2.2	Begrenzing plangebied	7
2.3	Cultuurhistorie	8
2.4	Landschap.....	8
3	Bodem en maaiveldhoogte	9
3.1	Maatgevende inrichtingsaspecten	9
3.2	Bodem.....	9
3.2.1	Geomorfologie	9
3.2.2	Bodemopbouw	9
3.3	Maaiveldhoogte.....	10
4	Bodemkwaliteit	12
4.1	Maatgevende inrichtingsaspecten	12
4.2	Uitgevoerd Historisch Onderzoek	12
4.2.1	Bodemkwaliteitskaart	12
4.2.2	Bodemloket	12
4.2.3	Archief gemeente Aa en Hunze	12
4.3	Locatiebezoek.....	13
4.4	Resultaten en conclusies bodemkwaliteit	13
5	Water.....	14
5.1	Maatgevende inrichtingsaspecten	14
5.2	Huidige situatie	14
5.2.1	Oppervlaktewatersysteem	14
5.2.2	Grondwaterstanden	16
5.2.3	Kwel-wegzijging	16
5.3	Streefbeeld KWR-watertype R5.....	16
5.4	Randvoorwaarden.....	17
5.4.1	Waterstand ter plaatse van stuw H1	17
5.4.2	Waterstanden ter plaatse van stuw Gieterveen.....	17
5.4.3	Vismigratie De Beek	17
5.5	Voorgestelde ingrepen	18
5.5.1	Ingrepen Hunze	18
5.5.2	Ingrepen De Beek	18
5.6	Controle van het schetsmodel	19
5.6.1	Hydraulisch rekenmodel	19
5.6.2	Controle afvoer en peilstijging hoofdloop Hunze	19
5.6.3	Controle afvoer en peilstijging De Beek.....	19
5.6.4	Controle ontwerp afwatering landbouwgebied zuidzijde De Beek.....	19
5.6.5	Controle kadehoogten.....	19

5.6.6	Controle vispasseerbaarheid	20
5.6.6.1	Vispassage uitmonding De Beek	20
5.6.6.2	Vispassage De Beek stuw KST-H-37195	20
5.7	Gevolgen voor het grondwaterpeil	21
5.7.1	Grondwatereffecten binnen het plangebied	21
5.7.2	Effecten op omliggend gebied	21
6	Ecologie	22
6.1	Maatgevende inrichtingsaspecten	22
6.2	Wettelijk kader	22
6.2.1	Flora- en faunawet	22
6.2.2	Natuurbeschermingswet	22
6.2.3	Ecologische hoofdstructuur.....	23
6.3	Natuurwaarden	23
6.4	Toetsing	24
6.4.1	De Flora- en faunawet	24
6.4.2	De Natuurbeschermingswet.....	25
6.4.3	De bescherming van de EHS.....	25
6.5	Conclusie	25
7	Kabels en leidingen en grondmechanica	26
7.1	Conclusie inrichtingsaspecten	26
7.2	Ligging kabels en leidingen.....	26
7.3	Geotechnisch veldonderzoek.....	27
7.3.1	Onderzoeksopzet.....	27
7.3.2	Resultaten bodemonderzoek (zie ook 3.2.2)	27
7.3.2.1	Algemeen	27
7.3.2.2	Oostelijke kade	27
7.3.2.3	Westelijke kade	27
7.3.2.4	Gasleiding	27
7.4	Resultaten zettingsberekeningen	28
7.4.1	Ophoogmateriaal kaden.....	28
7.4.2	Zetting ter plaatse van gasleiding	29
7.4.3	Opdrijven gasleiding	29
7.5	Conclusies en aanbevelingen	30
8	Archeologie	31
8.1	Conclusie inrichtingsaspecten	31
8.2	Uitgevoerde onderzoeken.....	31
8.2.1	Archeologische monumenten	31
8.2.2	Archeologische waarnemingen en onderzoeken.....	32
8.2.3	Depotvondsten “De Beek”.....	32
8.2.4	Gemeentelijke archeologische beleidskaart	32
8.2.5	Historische kaarten	33
8.3	Archeologische verwachting	33
8.4	Gevolg voor uitvoering	33
9	Inrichtingsplan	34
9.1	Algemeen.....	34
9.2	Randvoorwaarden.....	34
9.3	Kenmerken inrichtingsplan.....	35

Bijlage 1: Tekening inrichtingsplan

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Het gebied Bonnerklap is onderdeel van de middenloop van de laaglandbeek de Hunze. Het gebied is aangewezen als Ecologische Hoofdstructuur (EHS). De Hunze zelf is in het verleden gekanaliseerd. In de huidige situatie is het gebied als landbouwgebied in gebruik. De waterhuishouding is hierop afgestemd. In het gebied Bonnerklap is dan ook nauwelijks sprake van een karakteristiek beekstelsel. De potenties voor herstel zijn hier echter groot.

Het plangebied ligt aan westzijde van de kern Gieterveen; in onderstaande afbeelding is de regionale ligging weergegeven.

Afbeelding 1.1 regionale ligging plangebied Bonnerklap



1.2 Aanleiding en doelstelling

Waterschap Hunze en Aa's, provincie Drenthe, Stichting Het Drentse Landschap en gemeente Aa en Hunze hebben de wens uitgesproken om het gebied Bonnerklap her in te richten als natuurgebied. Met de herinrichtingmaatregelen wordt beoogd de landschappelijke, ecologische en hydrologische samenhang tussen de bestaande beekgedeelten te herstellen. Tevens wordt invulling gegeven aan Waterbeheer 21^e eeuw- (WB21) en KaderRichtlijnWater (KRW) doelen. Ook wordt een substantieel deel van de Ecologische Hoofd Structuur (EHS) Hunze ingevuld.

De doelstellingen voor het plangebied zijn het herstel van systeemkenmerken van een laaglandbeek, de integratie van natuurontwikkeling met de omgeving en het versterken van de identiteit van het gebied.

Randvoorwaarden waar binnen deze doelstellingen worden gehaald zijn:

- vastgestelde begrenzing van het gebied;
- geen overlast naar de omgeving;
- landschapsecologische kansen optimaal benutten;
- water zoveel mogelijk vasthouden;
- stuw passeerbaar voor beekvissen;
- archeologisch waardevolle gebieden zoveel mogelijk sparen;
- behoud open landschap met plaatselijk bosjes.

Dit is vertaalt in het ontwikkelen van een begeleid natuurlijke Hunze met bovenlopen, waarbij spontane processen als stroming, erosie, sedimentatie en begrazing de ruimte krijgen.

Om aan de bovenstaande doelstelling te voldoen heeft het waterschap Hunze en Aa's aan Grontmij opdracht gegeven voor het gehele traject van het opstarten van het project tot en met het besteksgereed maken van een gedragen inrichtingsplan een en ander gefaseerd weergegeven in het Plan van Aanpak, Grontmij, mei 2012).

De onderhavige eindrapportage geldt als afronding van fase 3, waarbij het definitieve gedragen inrichtingsplan wordt opgeleverd.

1.3 Wijze van uitvoering

Om tot het inrichtingsplan te komen zijn verschillende deelonderzoeken uitgevoerd. Elk deelonderzoek heeft een aantal inrichtingsaspecten waarmee rekening moet worden gehouden. Een samenvatting van de deelonderzoeken en de inrichtingsaspecten zijn in de navolgende hoofdstukken samengevat en hieronder weergegeven:

- Landschap en cultuurhistorie;
- Bodem en maaiveldhoogte;
- Bodemkwaliteit
- Water;
- Ecologie;
- Kabels en leidingen en grondmechanica;
- Archeologie;

De resultaten van het uitgevoerde onderzoek zijn vastgelegd in notities, die in een werkmap zijn gebundeld. Op basis van de onderzoeken is een schetsplan voor het gebied Bonnerklap vervaardigd. Het schetsontwerp heeft als basis gediend voor het uitvoeren van detailonderzoek en hydraulische modelberekeningen. Vervolgens is het schetsplan uitgewerkt tot definitief ontwerp. Het ontwerp is in bijlage 1 aan dit rapport toegevoegd.

De resultaten van alle studies en onderzoeken alsmede de ontwerptekeningen zijn uitgebreid besproken in een projectgroep, die bestond uit:

- de heer E. Galetzka (Waterschap Hunze en Aa's);
- de heer H. van Norel (Waterschap Hunze en Aa's);
- de heer E.W.G. van der Bilt (Stichting Het Drentse Landschap);
- de heer T. Bezuijen (Stichting Het Drentse Landschap);
- mevrouw A. van de Vijver (Provincie Drenthe);
- de heer K. Rotteveel (Gemeente Aa en Hunze);
- de heer J. Knol (Grontmij Nederland bv);
- de heer R. Rozenveld (Grontmij Nederland bv);
- de heer B. de Greeff (Grontmij Nederland bv);
- de heer R. Bijlsma (Grontmij Nederland bv);

2 Landschap en cultuurhistorie

2.1 Maatgevende inrichtingsaspecten

De cultuurhistorische en landschappelijke analyse levert de volgende ontwerp aspecten op:

- geomorfologisch waardevolle elementen, zoals het open, brede karakter van het beekdal van de Hunze en het smalle dal van De Beek, evenals de in het gebied liggende zandruggen blijven zichtbaar;
- bestaand reliëf is versterkt;
- voor het terugbrengen van de meanders in de Hunze is de historische loop van ca. 1900 als uitgangspunt gekozen;
- in het ontwerp is aandacht geschonken aan oermeanders op de west- en oostoever van Hunze;
- bestaande recreatieve routes zijn gehandhaafd;
- aanwezige bossen zijn aangepast aan de inrichting of de ligging nabij de N33, strakke structuren zijn omgevormd naar een meer natuurlijke bos. Plaatselijk maken bosgedeelten plaats voor de nieuwe loop van meanders.

2.2 Begrenzing plangebied

De locatie is gelegen in het buitengebied ten westen van Gieterveen en betreft vrijwel geheel agrarische terreinen. Het plangebied wordt aan de noordzijde begrensd door N33. Noordelijk van de N33 ligt het reeds eerder heringerichte deelgebied Elzenmaat. Aan de oostzijde vormt de Hereweg de begrenzing en aan de zuidzijde het recent heringerichte gebied Torenveen. Aan de westzijde vormt de Noordveensedijk de begrenzing. Oostelijk van het plangebied ligt het dorp Gieterveen. De totale oppervlakte van het plangebied bedraagt circa 145 ha.

In onderstaande afbeelding kaart met de projectie van het onderzoeksgebied weergegeven.

Afbeelding 2.1 Overzichtskaat met onderzoeksgebied (rode contour)



2.3 Cultuurhistorie

Aanvankelijk lag de Hunze als een brede rivier in een omvangrijk hoogveengebied tussen de Hondsrug en Bourtange, met plaatselijk ook broekbossen. Circa 5000 jaar geleden vestigden de eerste landbouwers zich op de drogere gedeelten. In deze periode was het Hunzedal een open moeraslandschap met plaatselijk broekbossen op de overgang naar de hoger gelegen opduikingen.

Op de Hondsrug ontstonden ongeveer 1500 jaar geleden de esdorpen die voor wat betreft hun weide- en hooilanden aangewezen waren op (de flank van) het Hunzedal. Op de oostoever van de Hunze ontstonden in de late Middeleeuwen vanwege de hoogveenontginningen meerdere bebouwingskernen. De Hunze was in die tijd een belangrijke transportader waarover de turf uit de veengebieden werd vervoerd naar Groningen.

Op de rand van het hoogveen naar het beekdal ontstond op de oostoever het “wegdorpenlandschap van de randveenontginningen” terwijl de westoever onderdeel is van het “esdorpenlandschap”. Vanwege deze ontginningsgeschiedenis en het feit dat het Hunzedal eeuwen lang bijzonder nat was, is de oorspronkelijke openheid van het gebied behouden gebleven.

Het Hunzedal was voor een deel van het jaar een nat gebied, 's winters stroomden de vlaktes die grensden aan de beek onder water. De oude Hunze had een meanderend tracé tot ongeveer 1950/1960. Dit oorspronkelijke tracé is momenteel verdwenen en alleen plaatselijk als een cultuurhistorisch element bewaard gebleven.

Op de oostoever zijn recent midden jaren '80 van de vorige eeuw oude verkavelingspatronen en oude meanderpatronen opgeruimd. Aanwezige bosjes dateren deels ook uit deze periode

Langs de Hunze zijn op historische kaarten parallelle lopen zichtbaar die vermoedelijk werden toegepast om calciumrijk water uit de Hunze te bevoeien over de graslanden langs de Hunze. Loodrecht op de beek liepen verschillende waterstromen. Een paar natuurlijke beekjes voerden het water van de Hondsrug af naar de Hunze. Daarnaast was er een dicht netwerk van sloten die het Hunzedal in talloze kleine percelen verdeelde. Langs de sloten lagen verschillende zanddijkjes om de nattere hooilanden, dicht bij de beekloop, te kunnen bereiken.

2.4 Landschap

Het Hunzedal is een breed dal met een grote mate van openheid. Het westelijke deel van het dal is onderdeel van het esdorpenlandschap en het oostelijke deel van de Hunze van het wegdorpenlandschap van de randveenontginningen. Het visueel-ruimtelijke beeld van het Hunzedal staat in scherp contrast met het esdorpenlandschap. De openheid wordt plaatselijk doorbroken door beplantingen en bebouwing. Landschappelijk wordt gesproken over een matig grootschalig gebied met lijnvormige beplantingen. Het beekdal is smal met een open karakter. De ruimtelijke begrenzing van dit dal wordt gevormd door de bebouwingen en beplantingen van de randveenontginningen.

Bebouwing is op de oostoever van de Hunze te vinden op de grens naar de hoogveenontginningen. Dit gebied behoort tot het wegdorpenlandschap van de veenrandontginningen. Hier ligt de kern Gieterveen en de lintbebouwing van Bonnerveen.

Aan de westoever van de Hunze is een grootschalig verkavelingspatroon zichtbaar. Met de laatste ruilverkavelingen in de jaren '60 en '70 van de vorige eeuw zijn de meeste oude verkavelingspatronen hier verloren gegaan. Incidenteel zijn delen van het oude verkavelingspatroon bewaard gebleven.

In de open delen is akkerbouw de hoofdfunctie van het gebied. Bezien vanuit de bodem- en watersituatie en de historie is grasland, met weide- en hooilandgebruik, de meest geëigende grondgebruiksvorm.

3 Bodem en maaiveldhoogte

3.1 Maatgevende inrichtingsaspecten

De onderstaande inrichtingsaspecten zijn op basis van de bodem en maaiveldhoogte van invloed op het ontwerp:

- in het tracé ontwerp is rekening gehouden met de oorspronkelijke beekloop en het van nature aanwezige reliëf;
- de hoogte van nieuwe kades zijn mede bepaald op basis van de zettingsgevoeligheid van aanwezige venige lagen.

3.2 Bodem

3.2.1 Geomorfologie

Het onderzoeksgebied bestaat uit het beekdal en de oude beekloop van de Hunze en het zijdal De Beek en ligt in het oerstroombdal van de Hunze. Het oerstroombdal van de Hunze is ontstaan tijdens het Saalien (200.000-130.000 jaar geleden), de voorlaatste ijstijd. Door uitslijting door landijs en smeltwater dat op deze plek een weg door het landschap vond, ontstond een dal van plaatselijk 50 meter diep. Vanaf het einde van het Saalien werd er overwegend materiaal afgezet en vond er geen grootschalige erosie meer plaats.

Tijdens de laatste ijstijd, het Weichselien (120.000-10.000 jaar geleden), lag er geen landijs in Nederland. Er was sprake van een toendralandschap, waar wind en water, afkomstig van sneeuw en de ontdooide laag van de permafrost, vrij spel hadden.

Het Hunzedal werd grotendeels opgevuld met smeltwaterzanden, zogenaamde fluvio-periglaciale afzettingen, bestaande uit zeer fijn zand, enkele leemlaagjes en fijn verdeeld organisch materiaal, maar ook grof zand en grind. Er was weinig tot geen begroeiing, waardoor de wind het zand kon verplaatsen. Het opgestoven materiaal werd op een andere locatie weer afgezet. Deze afzettingen worden aangeduid als dekzand.

In het koele en vochtige klimaat van het Holoceen (10.000 jaar geleden tot heden) ontstonden gunstige condities voor grootschalige veengroei en het Hunzedal raakte verder opgevuld met een pakket laagveen. Ten oosten van het Hunzedal ontstond een uitgebreid hoogveengebied, waar het veen plaatselijk meer dan 3 m dik werd.

In het beekdal was sprake van een loop die niet op een vaste plek lag, maar die zich door het dal verplaatste. Zo sleet de beek een geul uit, die geleidelijk met veen opgevuld raakte als de beek zich vervolgens verplaatste.

3.2.2 Bodemopbouw

De bodems in het plangebied worden op de Bodemkaart (Stiboka, 1997) getypeerd als veengronden en moerige gronden. Aan weerszijden van de voormalige beekloop ligt een brede strook met madeveengronden (eenheid aVz). In het zand onder een 15 tot 50 cm dikke veenlaag is geen podzol ontwikkeld.

Verder van de beek komen moerige eerdgronden voor (eenheid vWz). Deze minerale gronden hebben een relatief dunne humeuze bovengrond. In het zuidelijke deel van het plangebied, ter plaatse van de dekzandrug, komen veldpodzolgronden voor (eenheid Hn21). Podzolgronden zijn kenmerkend voor relatief hooggelegen, droge gebieden met een neerwaartse waterbeweging.

Uit boringen blijkt dat de bodemopbouw sterk wisselt binnen het gebied. Over het algemeen is sprake van een matig humeuze, zandige bovenlaag. Hieronder is humusloos, grijs zand aan-

wezig tot de maximaal geboorde diepte (ca. 2,5 m –mv). Plaatselijk binnen het gebied zijn nog zettingsgevoelige veenlagen en veenputten aanwezig, waar de grond tot de maximaal geboorde diepte uit veen bestaat. Verdeeld over het gebied zijn laagjes zandige beekleem aangetroffen.

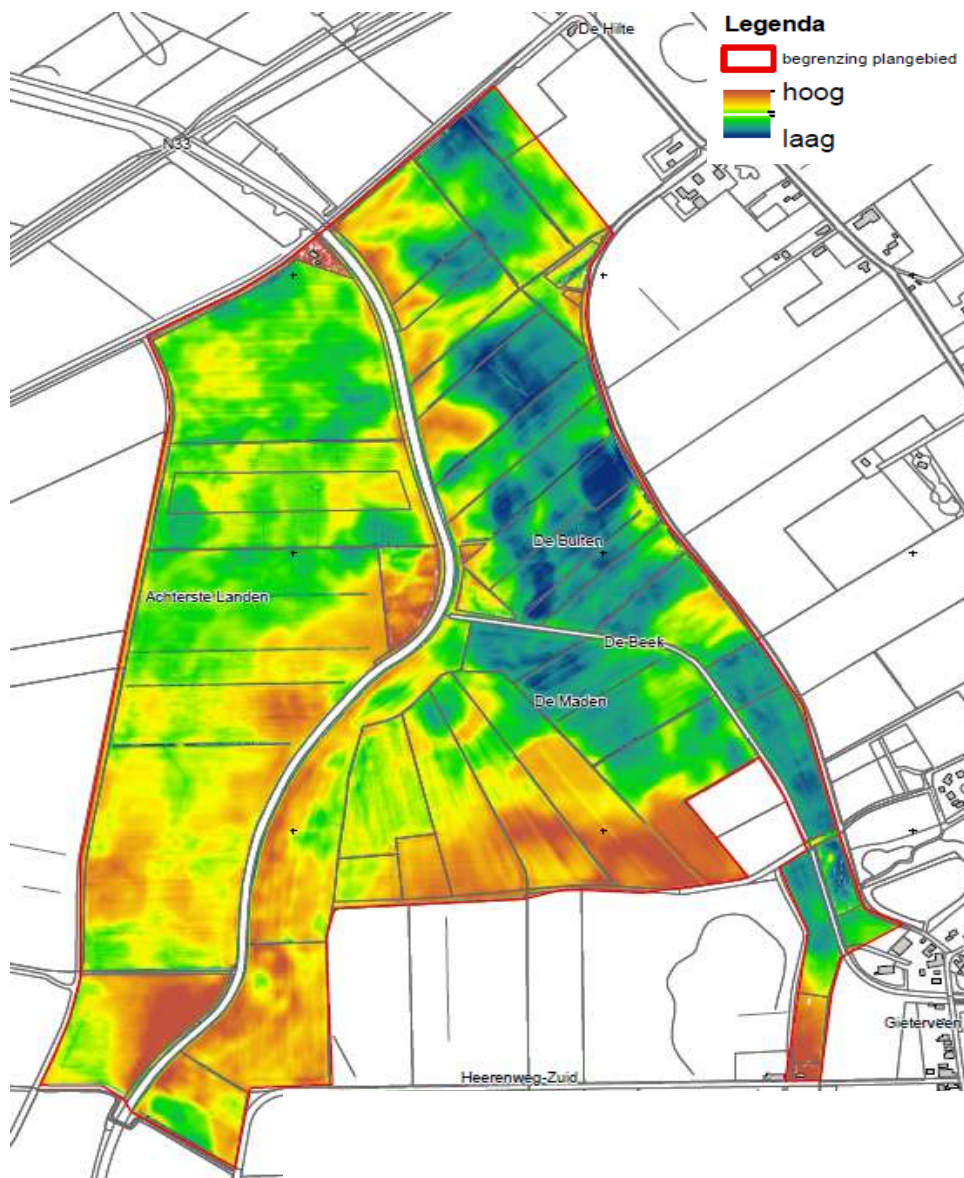
Lokaal komen gedempte meanders van de Hunze voor. Deze meanders zijn grotendeels gedempt met gebiedseigen materiaal, wat veelal bestaat uit venig zand en zandig, veraard veen.

3.3 Maaiveldhoogte

Het Hunzedal ligt tussen de oostelijke helling van de Hondsrug en de overgang naar het veenkoloniale gebied. Langs de hele Hondsrug komen grote hoogteverschillen voor met het aangrenzende Hunzedal. Op het Actuele Hoogtebestand Nederland (AHN) is te zien dat het reliëf in het plangebied wisselend is.

De hoogste delen van het plangebied liggen in het zuidelijke deel op een hoogte van circa NAP +3,4 m. De laagst gelegen delen van het plangebied liggen in het noordoosten op een hoogte van circa NAP +1,2 m. In onderstaande afbeelding is de relatieve maaiveldhoogte opgenomen.

Afbeelding 3.1 Hoogtekaart



Er is een geringe gradiënt waar te nemen in de stroomrichting van het beekdal. Met name rondom de huidige gekanaliseerde loop liggen hoogtes. Voor een deel worden deze hoogtes gegenereerd door de aanwezigheid van bosschages. Het betreft echter ook dekzandkoppen, die vermoedelijk afgetopt zijn door groundbewerkingen in het kader van ruilverkavelingen en opgebrachte zones tijdens de kanalisatie.

In de noordelijke helft van het plangebied komt een drietal ronde tot ovale laagtes voor. Deze lopen min of meer parallel aan de voormalige beekloop. In het uiterste noorden van het plangebied komt een veenvlakte voor. Het vlakke reliëf in deze terreinen is ontstaan als gevolg van afgraving van het veen.

In het zuiden van het plangebied ligt een duidelijke hoogte. Deze strekt zich buiten de begrenzing van het plangebied in zuidelijke richting verder uit. Opvallend is de aanwezigheid van een ronde laagte in het centrale deel van het plangebied. Deze wordt vrijwel geheel omgeven door een ringwal. Naar alle waarschijnlijkheid betreft het een uitblazingsbekken of pingoruïne.

4 Bodemkwaliteit

4.1 Maatgevende inrichtingsaspecten

De onderstaande inrichtingsaspecten zijn op basis van de bodemkwaliteit van invloed op het ontwerp:

- de verwachte milieukundige kwaliteit op basis van het historisch onderzoek vormt geen beperking voor het inrichtingsplan.
- wel zijn er enkele verdachte locaties in de vorm van puinpaden en een brandplaats met puinstort aangetroffen;
- in plaats van grootschalig milieukundig onderzoek te doen naar de kwaliteit van de te ontgraven grond en dempingen in het bijzonder, wordt tijdens de werkzaamheden gelet op bodemvreemde bijmengingen. Afhankelijk van de waarnemingen wordt in de uitvoeringsfase nader onderzoek uitgevoerd;

4.2 Uitgevoerd Historisch Onderzoek

De milieukundige bodemkwaliteit is beoordeeld op basis van een Historisch Onderzoek en een veldbezoek. Voor het Historisch Onderzoek zijn verschillende bronnen beoordeeld.

4.2.1 Bodemkwaliteitskaart

Voor de gemeente Aa en Hunze is een bodembeheernota met met bijbehorend beleid in het kader van het Besluit bodemkwaliteit vastgesteld. Aan het grootste gedeelte van het gebied is de functie 'Landbouw' toegewezen. Uit de nota blijkt dat de maximale toepassingskwaliteit in dat gebied onderzoeksgebied LMW1 (Lokale Maximale Waarde), Achtergrondwaarden AW2000 betreft. Een klein deel ter plaatse van het dorp Gieterveen betreft de bodemkwaliteitsklasse 'Wonen' met bijbehorende toepassing LMW2, 'Wonen'.

4.2.2 Bodemloket

In het bodemloket van de Provincie Drenthe is bekende informatie beschikbaar over slootdempingen. De positie van deze lijndempingen is door de Provincie middels historisch vooronderzoek vastgesteld, de locaties hebben in het bodemsysteem het kenmerk 'demping, potentieel ernstig'. Gezien de ervaringen die zijn opgedaan met de herinrichting in het Torenveen zijn de dempingen als onverdacht aan te merken.

Voor het overgrote deel heeft de informatie in zowel het bodemloket als de informatie uit de provinciale bodemgegevens betrekking op de reeds genoemde historische slootdempingen.

4.2.3 Archief gemeente Aa en Hunze

Op 2 augustus 2012 is inzage verricht in het milieu-archief van de Gemeente Aa en Hunze. Uit meerdere dossiers is gebleken dat de gemeente beschikt over slechts één dossier van enige relevantie. Het betreft een rapport van verkennend bodemonderzoek ter plaatse van Bonnerveen, tussen 5 en 7, uitgevoerd in het kader van nieuwbouw. In zowel grond als grondwater werden geen gehalten boven de tussenwaarde aangetroffen (VBO, Klijn Bodemonderzoek, ref. 312030, d.d. 29-3-2003).

4.3 Locatiebezoek

Op 2 augustus 2012 is het onderzoeksgebied bezocht door Grontmij Nederland B.V. Op een tweetal posities is vastgesteld dat een verhoogde kans is op het aantreffen van bodemverontreiniging. Het betreft het aantreffen van een 'rommelhoek', waar sprake is van een puinstort en brandplaats.

Afbeelding 4.1 Foto puinstort met brandplaats



Tevens is een puinpad waargenomen, puinpaden zijn (met name) verdacht voor het voorkomen van asbest.

4.4 Resultaten en conclusies bodemkwaliteit

Op basis van de verkregen informatie blijkt dat het gebied als geheel al enkele eeuwen een grotendeels agrarisch gebruik kent. De kans dat in het gebied een (ernstig) geval van bodemverontreiniging aanwezig is, is niet zeer groot. Wel zijn enkele posities aanwezig die in meer of mindere mate verdacht zijn voor het voorkomen van bodemverontreiniging. Deze zijn hierna benoemd, met een advies over hoe hiermee omgegaan kan worden.

- Slootdempingen / gedempte watergangen: deze zijn in potentie verdacht, omdat in het verleden bodemvreemd materiaal kan zijn ingebracht in de dempingen. Ervaringen uit het aangrenzende gebied Torenveen laten zien dat er in dat gebied uitsluitend regionaal beschikbare grond is toegepast in de dempingen. Geadviseerd wordt om – gezien de schaalgrootte van de herinrichting en om te komen tot een vorm van kosteneffectiviteit – géén gericht milieukundig naar de kwaliteit van de dempingen op de actuele locatie te verrichten. In plaats daarvan volstaat ons inziens het tijdens werkzaamheden letten op bodemvreemde bijmengingen (puin, stortmateriaal e.d.). Uitsluitend indien dergelijke bijmengingen worden waargenomen, verdient het aanbevelingen daarnaar een vorm van onderzoek te verrichten.
- Gesloopte bebouwing (<1930): uit oud kaartmateriaal blijkt dat op één positie bebouwing aanwezig is geweest. Omdat destijds in woonbebouwing nog op zeer beperkte schaal gebruik werd gemaakt van milieugevaarlijke stoffen adviseren wij hetzelfde als voor dempingen, namelijk het in het werk opletten op bodemvreemd materiaal en uitsluitend indien bodemvreemd materiaal (puin, sintels, asresten e.d.) wordt aangetroffen over te gaan tot het verrichten van een milieukundig bodemonderzoek;
- Puinpad: In het gebied is één puinpad waargenomen. Dit pad is asbestverdacht, geadviseerd wordt om op voorhand een nader onderzoek asbest (conform NEN 5707) te verrichten. Hiermee wordt duidelijkheid verkregen over de eventuele aanwezigheid en verdeling van asbest;
- Puinstort met brandplaats: Deze locatie is verdacht voor het voorkomen van asbest (en andere stoffen). Geadviseerd wordt een milieukundig bodemonderzoek (conform NEN 5740) en nader onderzoek asbest (conform NEN 5707) te verrichten, om vast te stellen of sprake is van een (ernstig) geval van bodemverontreiniging.

5 Water

5.1 Maatgevende inrichtingsaspecten

Op basis van de waterkwantiteit en –kwaliteit zijn de volgende inrichtingsaspecten van invloed op het ontwerp:

- Water wordt zoveel mogelijk vasthouden en vertraagd afgevoerd, zonder dat de omgeving hier negatieve gevolgen van ondervindt;
- Om dit te bereiken is een aantal historische meanders in het ontwerp opgenomen. Dit versterkt de identiteit van het gebied;
- Het plangebied is begrensd door lage kades aan te leggen (zie ook hoofdstuk 7);
- Voor het verbeteren van de landschapsecologische kansen zijn de lengterichting van de Hunze en in de omgeving van De Beek als natuurzones in het ontwerp opgenomen;
- Stuwen worden door de aanleg van vistrappen passeerbaar gemaakt;
- Om de waterkwaliteit te verbeteren wordt het effluent van de rioolwaterzuivering (RWZI) wordt voorgezuiverd in moerasjes;

5.2 Huidige situatie

5.2.1 Oppervlaktewatersysteem

De Hunze is in het plangebied een onderdeel van de Eemskanaalboezem.

Stroomopwaarts van het plangebied stromen aan weerszijden twee parallelle hoofdwatgangen uit in de Hunze. Via deze watgangen watert een landbouwgebied van circa 1.470 ha via de oostelijke parallelle watgang en circa 2.400 ha via de westelijke parallelle watgang af op de Hunze. Een andere belangrijke afvoer vormt de hoofdwatgang langs de Madenweg aan de westzijde van de Hunze die circa 385 ha gebied afwatert waaronder bebouwd gebied van Gieten, RWZI Gieten en bemaling Breevenen. In het plangebied stroomt aan de oostzijde De Beek af via een stuw op de Hunze. Via De Beek voert een landbouwgebied van circa 1.000 ha af richting Hunze.

In het kader van een nieuw peilbesluit is het winterpeil bij de stuw Gieterveen aangepast van NAP +1,80 m naar NAP +1,55 m in verband met te geringe drooglegging. Tenslotte voert via de Tsjassenswijk nog een landbouwgebied van circa 165 ha af op de Hunze.

De gebieden Achterste Landen, De Bulten en een deel van Veenakkers wateren niet af op de Hunze maar via hoofdwatgangen parallel aan de Hunze richting de gemalen De Bulten en gedeeltelijk Oostermoer.

Binnen het plangebied liggen naast enkele stukjes hoofdwatgang voornamelijk perceelsslotten die de ontwatering van de landbouwpercelen verzorgen. In de gebieden De Bulten en De Maden is een intensievere detailontwatering aangebracht dan het aan de westzijde gelegen Achterste Landen. Hier liggen overwegend grotere landbouwpercelen, met uitzondering van een deel recht tegenover het instroompunt van De Beek. Het is niet bekend of in het gebied drainage voorkomt.

In afbeelding 5.1 is het huidige oppervlaktewatersysteem weergegeven

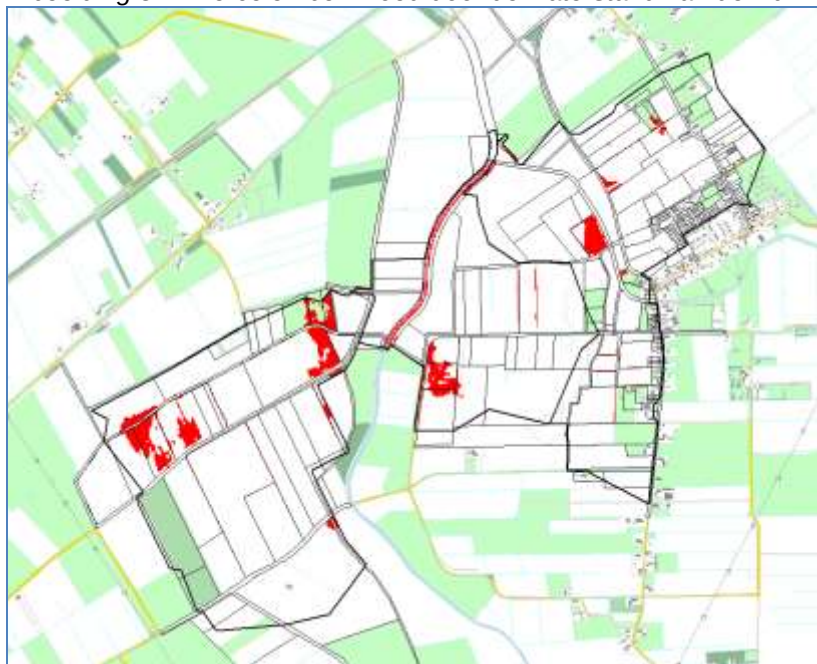
Afbeelding 5.1 Huidig oppervlaktewatersysteem



De streefpeilen in de winter bedragen NAP +0,53 m voor het boezemgebied, NAP +0,40 m voor Achterste Landen, NAP +0,80 m voor De Beek en circa NAP +0,15 m voor De Bulten. In het gehele gebied is overwegend sprake van een grote drooglegging (>1,2 m). Voor de lager gelegen gronden in De Bulten en Achterste Landen wordt dit bereikt door te bemalen met gemaal De Bulten.

Alleen in het gebied langs de Beek komt een aantal locaties voor met een drooglegging kleiner dan 0,8 m. Hier bevinden zich ook percelen met een beperkte drooglegging tussen de 0,8 en 1,2 m. De meest laaggelegen percelen worden beïnvloed door de waterstand van de Hunze. Deze percelen zijn hieronder weergegeven.

Afbeelding 5.2 Percelen beïnvloed door de waterstand van de Hunze



5.2.2 Grondwaterstanden

In de omgeving van het plangebied is een aantal peilbuizen gemonitord. De bandbreedten van de gemeten grondwaterstanden zijn samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 5.1 bandbreedte grondwaterstanden

peilbuis	filterdiepte (m –mv)	hoogste gws (m-mv)	laagste gws (m-mv)	maaiveld (m tov NAP)	opmerking
12h-1202 (N2)	1,30 tot 2,30	0,63	1,50	296	zand
12h-1203 (N3)	1,30 tot 2,30	0,66	1,44	220	zand
12h-1204 (N4)	0,80 tot 1,80	0,44	1,24	192	veen 0,30 -1,80 m -mv
12h-1205 (N5)	0,80 tot 1,80	0,00	0,70	144	veen < 0,30 m -mv op zand

Peilbuizen N2 en N3 bevinden zich direct op de rand van het plangebied nabij een watergang. In natte perioden stijgt de grondwaterstand tot circa 0,60 m –mv, maar in droge perioden zakt deze ook weer snel uit, onder invloed van de drainerende watergangen.

Peilbuis N4 is gesitueerd in een latte laagte nabij Gieterveen. De peilbuis staat in een dikke veenlaag. De grondwaterstand reageert hier veel trager op droge en natte perioden. In de zomer zakt deze wel geleidelijk uit tot 1,20 m onder maaiveld, maar gedurende de hele winter bleef de grondwaterstand vrij hoog (gemiddeld circa 0,60 m –mv).

Peilbuis N5 is gesitueerd in een laagte ten westen van het plangebied. De grondwaterstanden komen hier in de winter, direct na neerslag, tot dicht aan maaiveld, om vervolgens in een droge periode direct weer uit te zakken tot maximaal 0,70 m –mv.

5.2.3 Kwel-wegzijing

In het onderzoeksgebied zijn geen diepe peilbuizen aanwezig waarmee kan worden aangetoond of er sprake is van regionale kwel vanaf de Hondsrug. Direct ten westen van het plangebied bevinden zich nog enkele lager gelegen percelen. Waarschijnlijk vangen deze een deel van de kwel af. Dit geldt mogelijk ook voor de peilgebieden ten oosten en noordwesten van het plangebied waar lagere waterpeilen worden gehanteerd. Mogelijk is er echter binnen het plangebied toch nog sprake van enige regionale grondwaterinvloed. In ieder geval is er sprake van kwel naar de sloten. De gemeten grondwaterstanden in de omgeving zijn jaarrond structureel hoger dan de streefpeilen in de sloten. Het voorkomen van kwel naar de sloten wordt ook bevestigd door het voorkomen van kwelindicatoren in de sloten en slootkanten (zie rapport Natuurtoets Bonnerklap, Grontmij 2012).

5.3 Streefbeeld KWR-watertype R5

Het beoogde streefbeeld voor De Hunze is KRW-watertype R5 langzaam stromende middenloop / benedenloop op zand. De volgende doelstellingen behoren bij dit KRW-type:

- de stroomgeul vormt een langzaam stromend riviertje met een beperkt gedempte dynamiek. Het verval is gering en bij hogere afvoeren vindt inundatie plaats;
- de stroomgeul meandert en heeft een asymmetrisch profiel met zand en zandbanken, plaatselijk steile oevers, aangeslibde plekken met rustig stromend water en incidentele stroomversnellingen;
- de meanderbochten kennen steile oevers in de buitenbochten en flauwe oevers in de binnenbochten;
- in de stroomgeul komt ook vast substraat als stenen en hout voor;
- de visstand wordt in de sneller stromende boven- en middenlopen gevormd door de wat kleinere stromingsminnende soorten zoals biermpje, serpeling, riviergrondel, rivierdonderpad maar ook winde;
- in de beneden- en middenlopen met de toch beperkte stroomsnelheden zijn eurytope soorten (vissoorten zonder voorkeur voor planten of stroming) in ruime mate voorhanden;
- in de langzaam stromende delen ter plaatse van de bredere ondiepe delen is voldoende opgroeigebied voor broed (juvenielen) van rheofiele soorten met een duidelijke voorkeur voor stroming;
- de waterdiepte in de stroomgeul is variabel met ondiepe oeverzones en diepere middengedeelten (1,40 m waterdiepte).

5.4 Randvoorwaarden

Het ontwerp voldoet aan een aantal hydrologische randvoorwaarden. Bij het inrichten van het plangebied en de aanpassingen aan de waterhuishouding is de eis gesteld dat de waterhuishoudkundige situatie voor de (landbouw-)gebieden buiten het plangebied niet mag verslechteren en dat binnen het plangebied een voor de natuur zo gunstig mogelijke situatie ontstaat.

Het inrichtingsplan mag geen negatieve effecten op de waterhuishoudkundige situatie (grond- en oppervlaktewater) hebben in de omliggende gebieden.

Ten aanzien van de waterhuishoudkundige randvoorwaarden die worden gesteld door de natuurfunctie wordt een aantal verschillende onderdelen onderscheiden:

- zoveel mogelijk vernatting van de natuurgronden;
- binnen de stroomgeul gedurende het jaar zoveel mogelijk waterstroming tussen 0,10 en 0,50 m/s om de gewenste leefcondities voor stromingsminnende flora en fauna te verkrijgen;
- vispasseerbaarheid richting De Beek en Hunze realiseren.

In samenspraak met het waterschap zijn de randvoorwaarden met modelberekeningen verder aangescherpt.

5.4.1 Waterstand ter plaatse van stuw H1

Vooraf is gesteld dat de waterstand benedenstrooms van stuw H1 bij 50% maatgevende afvoer maximaal NAP +0,90 m mag bedragen in verband met beïnvloeding van de twee parallelle hoofdwatgangen.

Nadere analyse van de gemeten afvoeren en waterstanden van de afgelopen jaren geeft aan dat de 50% maatgevende afvoer 5 m³/s bedraagt. De waterstand die bij deze afvoer behoort bedraagt ongeveer NAP +1,00 m. Dit is hoger dan de opgave van het waterschap ter plaatse van stuw H1 (NAP +0,90 m).

Uit metingen blijkt dat het verhang bij hogere afvoeren tussen meetpunt N33 en stuw H1 beperkt (maximaal 0,2 m) bedraagt. Het waterpeil ter hoogte van meetpunt N33 blijkt in de huidige situatie al tot boven NAP +1,20 m te stijgen.

In overleg met het waterschap is de randvoorwaarde gesteld dat de oppervlaktewaterstand bij 50% maatgevende afvoer ter plaatse van stuw H1 niet verder mag verhogen (NAP +1,00 m).

5.4.2 Waterstanden ter plaatse van stuw Gieterveen

De waterstanden bovenstrooms van stuw Gieterveen mogen niet worden beïnvloed door de maatregelen in Bonnerklap. De Beek kent in natte perioden reeds een beperkte drooglegging. Het waterschap heeft onlangs middels een nieuw peilbesluit een lager winterpeil ingesteld bij stuw Gieterveen (NAP +1,55 m).

5.4.3 Vismigratie De Beek

In de visie vismigratie van het waterschap zijn de Hunze en De Beek opgenomen als prioritaire wateren voor vismigratie. In het traject Bonnerklap komt in de Hunze geen vismigratieknelpunt voor. De Beek is belangrijk voor de kleine beekvissoorten. In De Beek zijn de twee meest benedenstrooms gelegen stuwen opgenomen als vismigratieknelpunt (de huidige stuwen KST-H-27200 en 37195). In het kader van de inrichting van Bonnerklap worden de eerste twee stuwen vispasseerbaar gemaakt.

5.5 Voorgestelde ingrepen

5.5.1 Ingrepen Hunze

De huidige lengte van het Hunzetraject tussen de N33 tot aan stuw H1 bedraagt circa 2,35 km. Door het aanleggen van een aantal meanders wordt dit traject verlengt. De nieuwe lengte bedraagt circa 3,5 km.

Het profiel van de Hunze wordt aangepast. De taludhellingen zullen in het traject variabel zijn. In de meanders zal een flauwer talud in de binnenzijde en een steiler talud aan de buitenzijde van de meander worden gerealiseerd. Op de rechtstanden is ook enige variatie in de taludhellingen aanwezig in verband met de aanwezige maaiveldglooiingen langs de insteek. De bodemhoogten sluiten aan op de boven- en benedenstroomse bodemhoogten. Omdat op enkele plaatsen extra toevoer van water plaatsvindt, zal de bodembreedte over het traject breder worden verder stroomafwaarts.

De huidige genormaliseerde loop blijft daar waar de meanders buiten dit huidige profiel liggen in min of meer gedempte en/of verruigde vorm gehandhaafd. Deze vervult geen functie tijdens extreme afvoersituaties. Op enkele plekken wordt de afvoer van slenken uit de naastgelegen gebieden aangekoppeld op deze oude loop. Waar de meander afbuigt van de huidige loop wordt een dam aangebracht om de afvoer te leiden richting de meander.

Het ontwerpprofielen voor de hoofdloop van de Hunze bestaat uit een bodemhoogte variërend tussen NAP -0,45 m tot NAP -0,85 m over het traject tussen stuw H1 en de nieuwe onderdoorgang bij de N33. De bodembreedte varieert tussen 10,50 m en 15 m over het traject. De taludhellingen zijn gemiddeld 1:4. Daar waar de toekomstige loop afwijkt van de huidige ligging wordt het huidige profiel gedempt/verland en wordt een dam aangebracht ter bescherming.

5.5.2 Ingrepen De Beek

De Beek zal een beperkt meanderende loop krijgen. Het profiel wordt aangepast van een strak landbouwkundig profiel naar een profiel met een smalle bedding voor de lage afvoeren die breed uitloopt richting maaiveld voor de hogere afvoeren. De stuw bij het uitstroompunt in de Hunze wordt verwijderd. Het verhang richting stuw Gieterveen wordt opgevangen door het aanbrengen van een aantal drempels die vispasseerbaar zijn. De stuw Gieterveen wordt vispasseerbaar met een technische vistrap.

Omdat langs De Beek nog een aantal lage percelen resteren die niet betrokken kunnen worden in het inrichtingsplan is een afwateringsoplossing ontworpen. De afwatering van enkele nu vrij afwaterende gebieden rechtstreeks op De Beek worden hiervan losgekoppeld en toegevoegd aan bemalingsgebied De Bulten. De gebieden worden aangesloten op de grenswatergang aan de oostzijde van het plangebied die langs de Tjassenswijk loopt.

Voor De Beek is een landschappelijk getrappt profiel voorgesteld. De bodembreedte is 0,50 m met taluds van gemiddeld 2:3 tot 0,50 m hoogte. Vanaf hier loopt het profiel breder uit (breedte circa 5 m) en dan met flauwe taluds op richting maaiveld. Variabele taludhellingen worden in binnen- en buitenbochten toegepast. In de beekloop is een aantal drempels aangebracht om de bestaande stuw te vervangen bij de uitmonding in de Hunze. De Beek heeft een landschappelijk verantwoord profiel dat past bij een bovenloop/zijloop.

De voorgestelde ingrepen zijn verwerkt in een schetsontwerp.

5.6 Controle van het schetsmodel

Om te borgen dat aan de belangrijkste randvoorwaarden (geen verslechtering van de waterhuishoudkundige situatie buiten het plangebied en zo gunstig mogelijke situatie voor natuur binnen het plangebied) is het schetsontwerp doorgerekend en geoptimaliseerd met modelberekeningen.

5.6.1 Hydraulisch rekenmodel

Voor het toetsen van het ontwerp is een hydraulisch rekenmodel gehanteerd. Dit rekenmodel is opgebouwd uit:

- Basis: BOS-sobekmodel Eemskanaal Dollardboezem van waterschap Hunze en Aa's (versie oktober 2012);
- Aanvulling: Sobekmodel Torenveen en De Beek tbv inrichtingsplan 2009;
- Aanpassing: Neerslag-Afvoermodel, verdeling afvoeren instromende gebieden plangebied (zie hoofdstuk 2);
- Aanpassing: bodemhoogten Hunzetraject hoofdloop van Zuidlaardermeer tot aan stuw H1 op basis van aangeleverde singlebeammeting voorjaar 2012.

Met dit model is een controleberekening uitgevoerd om te toetsen of de berekende waterstanden voldoende betrouwbaar zijn. Naar aanleiding van een eerste controle is de weerstand in het benedenstrooms gelegen gebied aangepast (grotere weerstand) om het berekende waterstandverloop vergelijkbaar met de metingen te maken.

5.6.2 Controle afvoer en peilstijging hoofdloop Hunze

In situaties met lagere afvoeren neemt de waterstand met enkele centimeters af. Dit is vanuit natuuroogpunt niet wenselijk, maar om met een meer natuurlijk beekprofiel met hogere weerstanden de voor de landbouw maatgevende waterstanden te behouden is dit effect moeilijk te voorkomen. De waterstanden bij 50% maatgevende afvoer veranderen niet en blijven tussen NAP +0,90 m en NAP +1,00 m. Bij extreem hoge afvoer blijft de waterstand tevens gelijk. Tijdens deze laag frequent voorkomende situaties (minder dan 1X per 10 jaar) treedt ook enige afvoer (max. 0,60 m³/s) over de gedempte loop plaats.

De berekende stroomsnelheden variëren tussen 0,02 m/s tot 0,30 m/s. De gemiddelde stroomsnelheid in Bonnerklap is 0,07 m/s. De stroomsnelheden in het plangebied zijn relatief laag. Dit komt door het benodigd profiel om negatieve effecten in de bovenstrooms afwaterende landbouwgebieden te voorkomen. Deze stroomsnelheden passen echter goed bij een midden-/benedenloop van een langzaam stromende loop op zand. Door de variatie in beekprofiel met flauwe en steile oevers, variabele waterdiepten en eventuele stoorobjecten zijn er voldoende delen waar de stroomsnelheden hoger zijn.

5.6.3 Controle afvoer en peilstijging De Beek

In de nieuwe situatie treden geen wijziging op van de waterstanden. De berekende stroomsnelheid past goed bij een midden-/bovenloop van een laaglandbeek op zand en varieert tussen 0,08 en 0,15 m/s. Dit ontwerp sluit goed aan bij de randvoorwaarden van de KRW.

5.6.4 Controle ontwerp afwatering landbouwgebied zuidzijde De Beek

Een laaggelegen landbouwgebied tussen de Heerenweg-Zuid en de Hunzeweg kan door het voorgestelde ontwerp zonder aanvullende maatregelen onvoldoende afwateren. Als garantie van het huidige afwateringsniveau is een nieuwe verbinding richting de parallelsloot aan de oostzijde van het plangebied in het ontwerp opgenomen. Via een onderleider wordt de Beek gekruist. In de parallelsloot langs de Heerenweg noord is een stuw geplaatst die het huidige peil van NAP +0,80 m / NAP +1,20 m reguleert.

5.6.5 Controle kadehoogten

Langs het plangebied zijn als afscheiding kaden opgenomen. De kaden voorkomen dat bij extreem hoog water vanuit de Hunze water in de parallelle sloten stroomt. De hoogte van de kade ligt 0,50 m boven de maximale waterstand (1998). De hoogte verloopt van NAP +2,45 m aan de noordzijde tot NAP +2,60 m aan de zuidzijde van het plangebied.

5.6.6 Controle vispasseerbaarheid

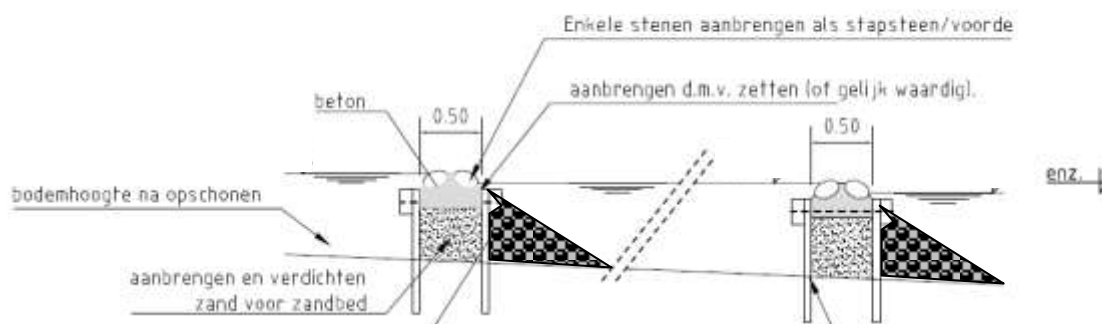
5.6.6.1 Vispassage uitmonding De Beek

Gezien de doelsoorten, de beschikbare ruimte en het streven naar een landschappelijk fraaie oplossing, is gekozen voor een 'natuurtechnische' bekkenpassage. De drempels zijn als plaat-selijke verhoging van de bodem en met lange overlaten aangebracht. Tijdens normale afvoersomstandigheden zijn ze daardoor niet zichtbaar c.q. bepalend voor het visuele aanzien. De drempels zijn verspreid over het traject tussen de te verwijderen stuw bij de Hunze en stuw Gierveen gerealiseerd. Het ontwerpdebiet van de vispassage is vastgesteld op 0,05 m³/s.

Bij de verdere detaillering van het ontwerp van de vispassage zijn onderstaande uitgangspunten gehanteerd:

- de vispassage dient bij voorkeur jaarrond, maar minimaal te functioneren van 1 februari tot 1 juni voor de genoemde doelsoorten;
- de maximaal toelaatbare stroomsnelheid in de vispassage bedraagt voor de meeste bepaalde doelsoorten circa 0,80 m/s. Een beperkt aantal vissen, waaronder de rivierdonderpad en glasaal kennen een maximaal toelaatbare stroomsnelheid van resp. 0,2 tot 0,5 m/s - hiervoor wordt in het ontwerp een (doorzwem)zone met lage stroomsnelheden gerealiseerd;
- een minimale doorstroomopening / overstortende straal van 0,30 m²;
- hoogteverschil 0,06 tot 0,08 m per drempel

Afbeelding 5.3 Principe vistrip zijaanzicht



Uitgaande van een lange, ruwe overlaat met een onvolkomen overstort en een maximale stroomsnelheid van 0,80 m/s is het maximale hoogteverschil tussen de opeenvolgende drempels bepaald op 0,10 m. In totaal zijn zeven drempels nodig.

In het ontwerp is een dynamisch geheel van snel- en traagstromende zones over de breedte, diepte en lengte van de stroomgeul opgenomen. De gemiddelde stroomsnelheid komt overeen met de natuurlijke situatie waarbij er mogelijkheden zijn voor zowel goede als slechte zwimmers. De bekkens worden niet allemaal even lang. Verspreid in de stroomgeul komen de drempels dicht of verder van elkaar af te liggen.

5.6.6.2 Vispassage De Beek stuw KST-H-37195

De ruimte voor een landschappelijk inpasbare nevengeul is ter plaatse van deze klepstuw niet aanwezig. De beschikbare ruimte is zo beperkt dat een technische vistrap (De Wit passage) direct naast de stuw is opgenomen.

Een De Wit vispassage wordt meestal als 'by-pass' langs een kunstwerk aangelegd om deze vispasseerbaar te maken. Hij bestaat uit een rechthoekige goot met schotten waarin afwisselend links en rechts op de bodem poortjes zitten waar vis door kan zwemmen om een zeker verval te overbruggen. Dit heeft als gevolg dat de stroomsnelheid van het water beperkt blijft. Op deze wijze is een niveauverschil te realiseren van ongeveer 6 tot 10 cm zonder dat er een te grote stroomsnelheid en een te grote turbulentie optreedt voor de optrekkende vissen.

5.7 Gevolgen voor het grondwaterpeil

Om te toetsen in hoeverre de beschreven aanpassingen aan het watersysteem effecten hebben op omliggende belangen, is de drooglegging in de huidige en toekomstige situatie berekend. Hierbij is uitgegaan van de waterstanden ten opzichte van het huidige maaiveld, berekend met het SOBEK model voor drie maatgevende situaties:

- 100 dagen per jaar, vergelijkbaar met een gemiddelde jaarrond situatie;
- 20 dagen per jaar, vergelijkbaar met een situatie voor een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG);
- 1 dag per jaar situatie.

Op basis van de berekende drooglegging en de gemeten grondwaterstanden is het effect op omliggende belangen landbouw en bebouwing bepaald.

5.7.1 Grondwatereffecten binnen het plangebied

Binnen het plangebied is sprake van een aanzienlijke vernatting. De drooglegging neemt af met 0 tot 0,55 m aan de noordzijde van het plangebied. De toekomstige drooglegging voor de 100 dagen per jaar situatie is echter in grote delen van het plangebied nog steeds vrij groot (>1,20 m). In natte perioden neemt de drooglegging aanzienlijk af tot lokaal minder van 0,40 m in de 1 dag per jaar situatie. Hierbij is echter uitgegaan van de huidige maaiveldhoogten. In het ontwerp is voorzien om het maaiveld in een aantal gebieden te verlagen en een aantal slenken te graven. In deze gebieden wordt de drooglegging aanzienlijk kleiner.

Peilbuizen in de directe omgeving van het plangebied tonen verder aan dat de grondwaterstanden aanzienlijk hoger zijn dan de streefpeilen in het oppervlaktewater. Door het maaiveld in de slenken te verlagen komt de grondwaterinvloed hier dichterbij het maaiveld.

5.7.2 Effecten op omliggend gebied

Buiten het plangebied blijft de drooglegging grotendeels gelijk. Ten oosten van het plangebied neemt de drooglegging toe met circa 0,40 m, waardoor de situatie ter plaatse van de relatief lage percelen ten oosten van de Herenweg Noord aanzienlijk verbetert.

Waar de drooglegging (waterpeil ten opzichte van maaiveld) in het omliggende landbouwgebied gelijk blijft kan de kweldruk naar de sloten wel toenemen. Ook kan de grondwaterstandverhoging binnen het plangebied uitstralen naar de omgeving toe. Om dit tegen te gaan wordt over grote delen van de plangrens de watergang geherprofileerd, met als doel om dit extra water af te vangen.

In het meest zuidoostelijke deel van het plangebied is sprake van een afname van de drooglegging met 0,20 tot 0,35 cm. Dit betreft een klein gebiedje net achter de stuw van Gieterveen, dat onder direct invloed staat van de Beek.

Ook in de toekomstige situatie is de drooglegging echter nog steeds groter dan 1,20 m. Alleen in de 1 dag per jaar situatie bedraagt de drooglegging tussen de 0,80 en 1,20 m –mv.

De waterhuishoudkundige situatie in de omgeving wordt niet slechter. Wel wordt geadviseerd om de grondwaterstanden in dit gebied voor de zekerheid te gaan monitoren, met name bij de camping De Driesprong.

6 Ecologie

6.1 Maatgevende inrichtingsaspecten

Op basis van de ecologische inventarisatie zijn de volgende inrichtingsaspecten in het ontwerp verwerkt:

- door laaggelegen percelen plaatselijk slenkvormig en reliëfvolgend af te plaggen, kan gewenste vegetatieontwikkeling van de redelijk voedselarme natte graslanden worden verkregen;
- het afdammen van te vervallen stukken Hunzeloop leidt tot eenzijdig aangetakte stukken beek of poelen. Dit geeft potentie voor hogere ecologische waarden;
- de werkzaamheden voorzien in het behoud en de versterking van de functionaliteit van het leefgebied voor bever;
- door sloten te dempen of te verondiepen wordt de kans vergroot dat regionaal toestromend grondwater tot in de wortelzone van planten reikt;
- nestbomen van jaarrond beschermde vogels en hun directe omgeving blijven gespaard;
- potentiële zaadbronnen en karakteristiek soorten worden in het ontwerp ontzien en gehandhaafd.

6.2 Wettelijk kader

De wet- en regelgeving voor natuur is in Nederland onderverdeeld in gebiedsbescherming en soortenbescherming. Gebiedsbeschermende wetgeving voorziet in bescherming van aangewezen natuurgebieden en wordt geregeld in de Natuurbeschermingswet 1998 (Nb-wet) en het EHS-beleid. Soortenbescherming is vastgelegd in de Flora- en faunawet (Ff-wet). Deze wet ziet toe op bescherming van soorten planten en dieren zowel binnen als buiten beschermde natuurgebieden.

In de Nb-wet en de Ff-wet zijn de belangrijkste bepalingen uit de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijnen geïmplementeerd. Daarnaast zijn er ook provinciaal beschermde gebieden en soorten. Samengevat betreft het de volgende beschermingskaders:

1. De Flora- en faunawet;
2. De Natuurbeschermingswet;
3. De bescherming van de EHS;

6.2.1 Flora- en faunawet

De Flora- en faunawet is sinds 2002 van kracht. Naast bepalingen voor specifiek aangewezen soorten geldt ook de algemene zorgplicht voor alle in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving. Daarnaast zijn er bij wet specifiek soorten aangewezen die onder beschermende bepalingen vallen. Beschermde soorten en hun nesten, holen of andere voortplantings- of vaste rust- of verblijfplaatsen mogen niet opzettelijk worden verstoord of vernietigd.

Wanneer als gevolg van de activiteiten toch dergelijke effecten optreden, dient ontheffing te worden aangevraagd. Ontheffing of vrijstelling kan in principe slechts worden verleend wanneer er geen andere bevredigende oplossing bestaat en indien er geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de soort. Daarnaast moet er een bij wet genoemd belang gediend worden (waar onder bestendig beheer en onderhoud of ruimtelijke ontwikkeling).

6.2.2 Natuurbeschermingswet

De natuurbeschermingswet voorziet in bescherming van de Natura 2000-gebieden. Voor die gebieden geldt dat er beheerplannen moeten worden gemaakt en dat er zonder toestemming

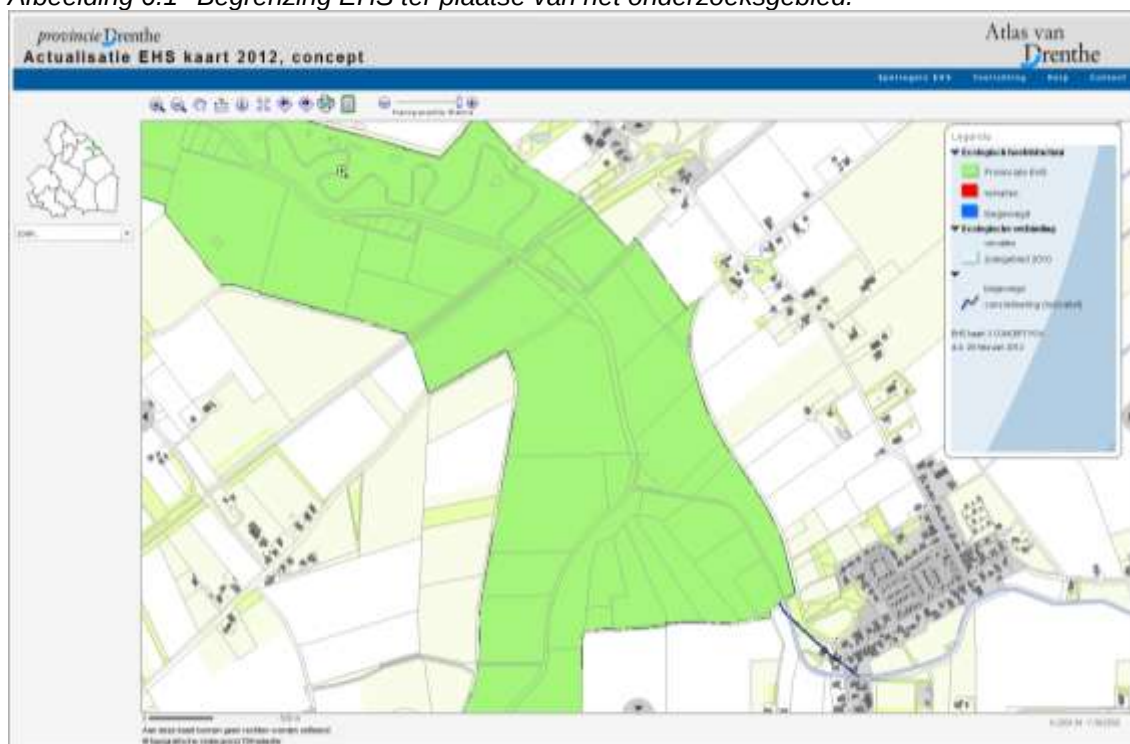
van het bevoegd gezag geen activiteiten plannen of projecten mogen plaatsvinden in of in de nabijheid van het betreffende gebied die de natuurlijke kwaliteiten van dat gebied kunnen aantasten. Veel ruimtelijke ingrepen in of nabij een Natura 2000 gebied zullen dan ook eerst getoetst moeten worden op de mogelijke gevolgen daarvan voor dat gebied.

6.2.3 Ecologische hoofdstructuur

De doelen en bescherming van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) zijn op landelijk niveau beleidsmatig vastgelegd in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte. De EHS is op provinciaal niveau uitgewerkt tot de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur (PEHS).

Het onderzoeksgebied is onderdeel van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) in Drenthe. Dit is te zien in onderstaande afbeelding, waar de begrenzing van de EHS ter plaatse van het onderzoeksgebied is weergegeven.

Afbeelding 6.1 Begrenzing EHS ter plaatse van het onderzoeksgebied.



De afweging voor ingrepen in de EHS gaat volgens het “nee, tenzij-principe”. Ingrepen met significant negatieve invloed op de wezenlijke kenmerken en waarden mogen niet plaatsvinden tenzij er sprake is van een zwaarwegend maatschappelijk belang en indien er geen alternatieven zijn. Indien bij een ingreep schade wordt aangericht aan een EHS-gebied, dan dient dit in ieder geval gemitigeerd te worden. De resteffecten aan verlies van kwaliteit en/of oppervlakte dient te worden gecompenseerd. Daarnaast kan salderen van positieve en negatieve effecten op de EHS uitkomst bieden om projecten in de EHS te realiseren.

6.3 Natuurwaarden

Landschappelijk gezien is het een open gebied, met enkele hoog opgaande ruilverkavelingsbosjes. De ecologische waarden zijn beperkt vanwege het agrarische gebruik en de veelal ruige sloten en greppels. De zuidoostzijde tussen Gieterveen en Hunze is, vanwege de hogere ligging en de gradiënt naar de Hunze, kansrijk voor de ontwikkeling van vegetaties die min of meer kwelafhankelijk zijn. Het plangebied heeft potenties voor beekdalvegetaties, schaarse broedvogels, amfibieën, zoogdieren en ongewervelden.

Op basis van een bronnenonderzoek en een veldinventarisatie zijn de natuurwaarden geïnventariseerd. Hierbij is met nadruk gekeken naar beschermde soorten. In de volgend tabel zijn de resultaten van het onderzoek samengevat.

Tabel 6.1 Samenvatting beschermde soorten plangebied Bonnerklap op basis van bronnen en veldonderzoek.

Nederlandse naam	Latijnse naam	Flora- en faunawet			Rode lijst
		Tabel 1	Tabel 2	Tabel 3	
Planten					
- Kale vrouwenmantel	<i>Alchemilla glabra</i>				Kwetsbaar
- noordse zegge	<i>Carex aquatilis</i>				Kwetsbaar
- bosaardbei	<i>Fragaria vesca</i>		x		Gevoelig
- waterdrieblad **	<i>Menyanthus trifoliata</i>				Gevoelig
Zoogdieren					
- bever	<i>Castor fiber</i>	x		x	
- bunzing	<i>Mustela putorius</i>	x			
- egel	<i>Erinaceus europeus</i>	x			
- haas	<i>Lepus europeus</i>	x			
- mol	<i>Talpa talpa</i>	x			
- ree	<i>Capreolus capreolus</i>	x			
- vos	<i>Vulpes vulpes</i>	x			
- bosmuis	<i>Apodemus sylvaticus</i>	x			
- rosse woelmuis	<i>Clethrionomys glareolus</i>	x			
- gewone bosspitsmuis	<i>Sorex minutus</i>	x			
- veldmuis	<i>Microtus arvalis</i>	x			
- huispitsmuis	<i>Crocidura russula</i>	x			
- tweekleurige bosspitsmuis	<i>Sorex coronatus</i>	x			
- woelrat	<i>Arvicola terrestris</i>	x			
Vogels					
- alle soorten				x	x
- buizerd	<i>Buteo buteo</i>			x	
- grote bonte specht	<i>Dendrocopos major</i>			x	
Amfibieën					
- bruine kikker	<i>Rana temporaria</i>	x			
- groene kikker	<i>Rana esculenta synklepton</i>	x			
- gewone pad	<i>Bufo bufo</i>	x			
Vissen					
- geen					
Ongewervelden					
- geen					

** Buiten grens plangebied in natuurgebied Elzenmaat ten noorden van N33 (bron: milieukartering provincie Drenthe)

6.4 Toetsing

De resultaten uit het bronnen- en veldonderzoek zijn getoetst op de in paragraaf 6.2 opgenomen wettelijke kaders. Dit levert de volgende conclusies op:

6.4.1 De Flora- en faunawet

In het kader van de Flora- en faunawet wordt met de inrichting en de uitvoering rekening gehouden met de beschermde soorten. De Gedragscode Flora- en faunawet voor waterschappen (2012) is van toepassing. Met de volgende soorten dient rekening te worden gehouden:

Zoogdieren

Het plangebied is voor wat betreft het meest noordelijke deel leefgebied van de zwaar beschermde bever. Het inrichtingsplan voorziet in het behoud en de versterking van de functionaliteit van het leefgebied voor bever. Bonnerklap voorziet voor deze soort ook in de ecologische verbinding tussen de natuurgebieden Elzenmaat in het noorden en Torenveen in het zuiden. In de eindsituatie zal de inrichting een zeer positief effect hebben op het leefgebied van de bever. Verder is het hele plangebied leefgebied van licht beschermde zoogdiersoorten.

Broedvogels

Het plangebied is leefgebied voor verschillende soorten broedvogels. Alle broedvogels zijn zwaar beschermd. Het inrichtingsplan voorziet in behoud van nestbomen en de bomen in hun omgeving en voldoende leefgebied voor grote bonte specht. Voor de buizerd blijft foerageergebied aanwezig.

In de tijdelijke uitvoeringsfase zal buiten het broedseizoen gewerkt worden. Indien dat niet mogelijk is, zal tijdig vastgesteld worden dat er geen broedvogels aanwezig zijn of verstoord kunnen worden.

Vissen

In de tijdelijke inrichtingsfase zal gewerkt worden conform de Gedragscode Flora- en faunawet voor waterschappen (2012). Negatieve effecten op de eventueel aan te treffen beschermde soort kleine modderkruiper kunnen daarmee worden uitgesloten.

Reptielen en amfibieën

Reptielen komen niet in het gebied voor en worden hier ook niet verwacht.

Met het oog op de aanwezigheid van licht beschermde amfibieën zal in de tijdelijke uitvoeringsfase gewerkt worden volgens de zorgplicht.

Ongewervelden

Er worden geen beschermde ongewervelde dieren in het water en op land aangetroffen.

6.4.2 De Natuurbeschermingswet

De inrichting van plangebied Bonnerklap heeft geen invloed op Natura 2000 gebied Drouwenerzand en Natura 2000 gebied Drentsche Aa is. Beide Natura 2000 gebieden behoren tot een ander watersysteem.

6.4.3 De bescherming van de EHS

Door het plangebied in te richten als een stromende laaglandbeek met rietzeggenmoeras, waaronder begeleidend dotterbloemgrasland met lokaal natte schraallandvegetaties, wordt aangesloten bij de beoogde wezenlijke kenmerken van de Ecologische Hoofdstructuur.

6.5 Conclusie

Een ontheffing conform art. 75 Flora- en faunawet is niet noodzakelijk.

Vanwege de aanwezigheid van zwaar en licht beschermde soorten is het nodig dat er tijdens de uitvoering zorgvuldig wordt gewerkt. Daarin zal het ecologische werkprotocol en de Gedragscode Flora- en faunawet voor waterschappen voorzien. Het ecologische werkprotocol zal onderdeel zijn van het op te stellen uitvoeringsbestek. Het ecologische werkprotocol heeft betrekking op het uitvoeren van mitigerende maatregelen om negatieve effecten op beschermde planten- en diersoorten te voorkomen of te beperken.

7 Kabels en leidingen en grondmechanica

7.1 Conclusie inrichtingsaspecten

Op basis van de inventarisatie van de kabels en leidingen zijn de volgende inrichtingsaspecten van belang voor het ontwerp:

- de aanwezige kabels en leidingen vormen geen belemmering voor het inrichtingsplan;
- de te ontgraven grond bestaat voornamelijk uit zand en is geschikt voor het ophogen van de kaden. Hierbij dient rekening te worden gehouden met 15% overhoogte ter compensatie van klink van het humeuze materiaal. Het venig materiaal dient bij voorkeur niet in de kaden te worden verwerkt en kan hooguit in de toplaag van de taluds worden verwerkt;
- over een groot deel van het kadetraject zijn geen noemenswaardige zettingen te verwachten;
- in een beperkt deel van het kadetracé zijn veenlagen aangetroffen. Hier variëren de verwachte zettingen tussen circa 0,1 tot ruim 0,4 m;
- om de geplande kruinhoogten op de locaties met veen te handhaven dienen deze zettingen gecompenseerd te worden door het aanbrengen van een overhoogte;
- alle aan te brengen ophoging dienen met 15% te worden vermeerderd om de klink van humeus materiaal te compenseren;
- de zetting ter plaatse van de kruising van de gasleiding met de westelijk aan te leggen kade is verwaarloosbaar (ordegrootte enkele millimeters);
- bij de oostelijk aan te leggen kade is op leidingniveau een zetting te verwachten van maximaal 0,06 m. Door de leidingbeheerder (Gasunie) dient te worden bepaald of een dergelijke zetting van de leiding toelaatbaar is;
- indien het waterpeil in de toekomst (periodiek) stijgt tot boven het huidige maaiveldniveau, bestaat er geen risico op opdrijven van de leiding;

7.2 Ligging kabels en leidingen

In het plangebied liggen een aantal kabels en leidingen. Op de stroomvoorziening van de stuw en de hogedruk gasleiding na, volgen alle leidingen een wegtracé waar niet gegraven hoeft te worden. De hogedruk gasleiding loopt globaal van oost naar west door het gebied en kruist zowel De Beek als de hoofdwatergang van de Hunze. De exacte diepteligging is niet bekend. In onderstaand afbeelding is de ligging weergegeven.

Afbeelding 7.1 Ligging hogedruk gasleiding



De hogedrukgasleiding verdient speciale aandacht bij het uitvoeren van graafwerkzaamheden. Voldoende dekking, zettingen en opdrijven zijn hierbij aandachtspunten. De leidingbeheerder heeft voor de voorgenomen werkzaamheden voorschriften opgesteld.

7.3 Geotechnisch veldonderzoek

7.3.1 Onderzoeksopzet

De voorgenomen herinrichtingmaatregelen vergen vele grondverzet. Dit kan gevolgen hebben voor de ondergrond en de daarin aanwezige leiding. Om deze gevolgen inzichtelijk te maken is geotechnisch onderzoek uitgevoerd.

Dit onderzoek is verricht om:

1. ter plaatse van de locaties van de aan te leggen slenken de dikte van de toplaag vast te stellen, alsmede de samenstelling van de af te plaggen grond te bepalen;
2. ter plaatse van de aan te leggen kaden aan weerszijden van het plangebied de veendiktes in de ondergrond vast te stellen, om daarmee een indicatie te kunnen geven van de te verwachten zetting van de ondergrond. Dit om de vereiste overhoogte bij ophoging van de kaden te kunnen bepalen;
3. ter hoogte van de bestaande gasleiding de eventuele zetting ter hoogte van de kruising van de kaden te kunnen bepalen, alsmede vast te stellen wat het risico is op het opdrijven van de gasleiding, door de verwachte stijging van het (grond-)waterpeil.

7.3.2 Resultaten bodemonderzoek (zie ook 3.2.2)

7.3.2.1 Algemeen

Uit de 50 uitgevoerde handboringen blijkt dat de intacte bodems in het plangebied voornamelijk uit fijn, humeus zand met plantenresten bestaan. Dieper in de ondergrond komen plaatselijk onveraaarde veenpakketten voor, deze zijn nergens dikker dan 1,50 m. Ook komt in enkele boringen een laagje zandige beekleem voor, met een dikte van 0,15 tot 0,3 m, met uitzondering van boring 19 (oostelijke kade) waar het leempakket minimaal 0,9 m dik is. De voormalige meanders van de Hunze zijn grotendeels zijn gedempt met gebiedseigen materiaal, dat veelal bestaat uit venig zand en zandig, veraard veen.

7.3.2.2 Oostelijke kade

Uit de boorprofielen valt af te leiden dat de bodemopbouw binnen het kadetracé relatief sterk varieert. De bouwvoor heeft een gemiddelde dikte van 0,3 m en bestaat uit zeer humeus tot humusrijk, zwak lemig, zeer fijn zand. Hieronder bestaat de bodem voornamelijk uit zwak humeus tot humusrijk zand. Lokaal komt veen in de ondergrond voor..

7.3.2.3 Westelijke kade

Ter hoogte van de westelijke kade is in de boringen humusarm tot plaatselijk humusrijk matig leemarm tot zwak lemig zand aangetroffen. Slechts in een boring is onder een bouwvoor een laagje veraard veen aangetroffen.

7.3.2.4 Gasleiding

In de westelijke helft van het gasleidingtracé is geen veen in de ondergrond aangetroffen. In de oostelijke helft van het tracé is in een tweetal boringen p een respectievelijke diepte van 0,7 m en 1,25 m –mv een veenpakket aangetroffen met een dikte van circa 1 m.

7.4 Resultaten zettingsberekeningen

In onderstaande tabel staan per boring de berekende zettingen vermeld.

Tabel 7.1 Resultaten zettingsberekeningen

boring	huidig maaiveld [m NAP]	kruin kade [m NAP]	ophoging netto ¹ [m]	bruto ² [m]	veen van...tot [m- mv]	GLG [m NAP]	zetting [m]
1	+1,25	+2,45	1,20	1,4	0,30 – 0,75	0	0,14
10	+1,85	+2,50	0,65	0,9	0,50 – 1,45	+0,3	0,18
17	+2,10	+2,55	0,45	0,6	1,25 – 2,10	+0,6	0,08
18	+1,95	+2,55	0,60	0,8	0,25 – 1,15	+1,2	0,20
19	+1,95	+2,55	0,60	1,1	0,30 – 2,10	+1,2	0,43
24	+2,05	+2,55	0,50	0,6	0,35 – 0,75	+0,3	0,07

¹ Netto-ophoging: de benodigde hoeveelheid ophoging (in meters) gerekend vanaf het huidige maaiveld tot het gewenste peil.

² Bruto-ophoging: netto ophoging vermeerderd met de benodigde overhoogte, ter compensatie van de zetting (naar boven afgerond in decimeters).

In tabel 3.2 is in de kolom 'bruto ophoging' aangegeven tot welke hoogte de kruin van de kade moet worden opgezet (t.o.v. het huidige maaiveld) om uiteindelijk, na zetting van de ondergrond, te voldoen aan de vereiste kruinhoogte.

7.4.1 Ophoogmateriaal kaden

Bij de af te plagen delen is een ontgraving van het huidige maaiveld tot circa 0,5 m gepland. Een uitzondering hierop is het meest noordelijk gelegen veld waar tot circa 2 m- maaiveld wordt ontgraven. De meeste vrijkomende grond is dus afkomstig uit de eerste 0,5 m- maaiveld. Hierin is overwegend sterk tot uiterst humeus zand aangetroffen. Dit materiaal is geschikt om te gebruiken bij de ophoging van de kaden, waarbij wordt opgemerkt dat de humeuze bestanddelen extra klink zullen veroorzaken. Er dient rekening te worden gehouden met een klinkpercentage van circa 15%. De in de tabel 7.1 aangegeven bruto-ophoging zal hiermee over het gehele traject vermeerderd moeten worden. Rekening houdend met klink van het ophoogmateriaal en de te verwachten zettingen in de ondergrond zijn in tabel 3.2 de totaal benodigde bruto ophogingen afgeleid.

Tabel 7.2 Bruto ophogingen inclusief compensatie klink*

boring	bruto ophoging t.b.v. zetting ondergrond [m]	bruto ophoging incl. compensatie klink [m]
1	1,4	1,6
10	0,9	1,0
17	0,6	0,7
18	0,8	0,9
19	1,1	1,3
24	0,6	0,7

* over het gehele kadetraject dient ter compensatie van de klink de ophoging met 15% vermeerderd te worden (bij toepassing van de humeuze zandtoplagen).

Geadviseerd wordt om in de kaden uitsluitend zandig materiaal (al dan niet humeus) toe te passen dat vrij komt uit de te plagen gebieden. Eventuele (zandige) veenlagen dienen gescheiden te worden ontgraven en bij voorkeur niet in de op te hogen kaden te worden verwerkt in verband met de te verwachten volume-afname door oxidatie van de organische stof. De volume-afname door oxidatie kan tot enkele tientallen procenten van het oorspronkelijk volume bedragen en daardoor relatief grote maaiveldafvalingen veroorzaken. Venig materiaal dient daarom per definitie niet in de kern en/of onder de kruin van de kade te worden verwerkt. Desgewenst kan de venige grond eventueel als toplaag worden toegepast op de taluds van de kaden.

7.4.2 Zetting ter plaatse van gasleiding

Ter plaatse van boring 25 (west) en boring 17 (oost) kruist de aan te brengen kade een bestaande gastransportleiding van Gasunie. Ter plaatse van boring 25 is in de ondergrond uitsluitend zand aangetroffen en zijn geen noemenswaardige zettingen te verwachten ten gevolge van de benodigde maaiveldophoging (circa 0,35 m). Bij de gegeven diepteligging van de leiding (circa 1,75 m –mv) zal er op leidingniveau hooguit een zakking in de ordegrootte van enkele millimeters kunnen optreden.

Ter plaatse van boring 17 daarentegen is een veenlaag aangetroffen tot een diepte van NAP 0,0 m. Het betreft een zandige veenlaag die verstoord/vergraven lijkt te zijn, mogelijk bij aanleg van de gasleiding. De betreffende boring ligt circa 2 m uit het hart van de gasleiding en waarschijnlijk aan de rand van de voormalige leidingsleuf. Volgens de leidingbeheerkaart van Gasunie ligt de onderkant van de gasleiding ter plaatse op een diepte van NAP +0,6 m. Uitgaande van boring 17 zou dus tot een diepte van 0,6 m onder de leiding veen kunnen voorkomen. Het is echter aannemelijk dat een dergelijk veenlaag bij aanleg van de leiding is verwijderd. Op basis van de bodemopbouw ter plaatse van boring 17 is de zetting als gevolg van de op te hogen kade (0,45 m) berekend op in totaal 0,08 m (op maaiveldniveau). De zakking op leidingniveau, dus in de eventuele veenlaag van 0,6 m dikte onder de leiding, wordt berekend op 0,06 m.

7.4.3 Opdrijven gasleiding

Voor het plangebied tussen de kaden is aangegeven dat het (grond)waterpeil kan gaan stijgen tot boven het maaiveld (gerelateerd aan de geplande vernatting). Een verhoging van de (grond)waterstand zou kunnen leiden tot opdrijven van de gasleiding indien het gewicht van de leiding plus de grond boven de leiding onvoldoende is om hier weerstand tegen te bieden.

Een waterstand hoger dan 0,75 m- maaiveld (tot op maaiveld) betekent dat de leiding volledig onderwater kan komen te liggen. Het opdrijvend vermogen van de leiding is berekend door de inhoud te vermenigvuldigen met het volumieke gewicht van water, verminderd met het eigen gewicht van de ledige leiding.

Voor het weerstandsbiedende gewicht tegen opdrijven kan minimaal het gewicht van de (lege) leiding en het gewicht van de grondkolom loodrecht boven de leiding in rekening worden gebracht. In tabel 3.4 staan alle gewichten nader uitgewerkt.

Tabel 7.3 Beoordeling risico opdrijven

opdrijvend vermogen		weerstandsbiedend gewicht		
volume leiding	gewicht verplaatste vloeistof	gewicht leiding	gewicht grond	totaal gewicht
[m ³ /m ¹]	[kg/m ¹]	[kg/m ¹]	[kg/m ¹]	[kg/m ¹]
8 x 10 ⁻²	80	54	96	150

Het opdrijvend vermogen is ruim kleiner dan het weerstand biedende gewicht. Er is dus geen gevaar voor opdrijven van de gasleiding.

De te mobiliseren grondkolom boven de leiding is in werkelijkheid groter vanwege de natuurlijke hoek van inwendige wrijving van het aanwezig (zandige) materiaal. Het weerstandsbiedende gewicht dat in de berekening is meegenomen (alleen over de breedte van de leiding) is in de praktijk dan ook groter. Het is daardoor uitgesloten dat opdrijven van de gasleiding zal optreden doordat het waterpeil binnen het plangebied wordt opgezet tot boven het huidige maaiveldniveau.

7.5 Conclusies en aanbevelingen

In aansluiting op de in paragraaf 1 genoemde doelstellingen kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

1. *Vaststellen dikte toplaag en kwaliteit af te plaggen grond.*

De bij de af te plaggen grond vrijkomende humeuze zandtoplaag van gemiddeld 0,3 m dikte is geschikt voor het ophogen van de kaden. Hierbij dient rekening te worden gehouden met 15% overhoogte ter compensatie van klink van het humeuze materiaal. Het onder de toplaag aanwezige zand is (uiteraard) ook geschikt. Het weinig materiaal dient bij voorkeur niet in de kaden te worden verwerkt en kan hooguit in de toplaag van de taluds worden verwerkt.

2. *Zettingen kaden, benodigde overhoogte.*

Over een groot deel van het traject bevindt zich alleen zand in de eerste meters onder maaiveld. Hier zijn geen noemenswaardige zettingen te verwachten. In een beperkt aantal boringen in het kadetracé zijn veenlagen aangetroffen. Hier lopen de berekende zettingen uiteen van circa 0,1 tot ruim 0,4 m. Om de geplande kruinhoogten te handhaven dienen deze zettingen gecompenseerd te worden door het aanbrengen van een overhoogte. Zoals onder het vorige punt reeds vermeld dient over het hele traject de aan te brengen ophoging met 15% te worden vermeerderd om de klink van humeus materiaal te compenseren. Voor een gedetailleerde prognose van de zettingen wordt verwezen naar de tabellen 3.2 en 3.3.

3. *Zetting bij gasleiding en risico opdrijven.*

De zetting ter plaatse van de kruising met de westelijk aan te leggen kade is verwaarloosbaar (ordegrootte enkele millimeters). Bij de oostelijk aan te leggen kade (boring 17) is op leidingniveau een zetting te verwachten van maximaal 0,06 m. Door de leidingbeheerder (Gasunie) dient te worden bepaald of een dergelijke zetting van de leiding toelaatbaar is.

Indien het waterpeil in de toekomst (periodiek) stijgt tot boven het huidige maaiveldniveau, bestaat er geen risico op opdrijven van de leiding. De aanwezige zandige grond boven de leiding biedt ruim voldoende weerstand om opdrijven van de leiding te voorkomen.

8 Archeologie

8.1 Conclusie inrichtingsaspecten

Uit het archeologisch onderzoek komen de volgende inrichtingsaspecten naar voren:

- de historische beekloop is het uitgangspunt voor het ontwerp van de nieuwe beek;
- het projectgebied bevat locaties met een hoge archeologische verwachtingswaarde;
- bij de graafwerkzaamheden van de nieuwe meanders en de diepere slenken is een KNA-archeoloog dagelijks aanwezig;
- nabij het in te richten leefgebied van de bever wordt door een zorgvuldige positie van ontgravingen en ophoging gewaarborgd dat er geen invloed is op de delen met een hoge archeologische verwachtingswaarde.

8.2 Uitgevoerde onderzoeken

De bodemingrepen die gepaard gaan met de geplande realisatie zullen eventueel aanwezige archeologische resten in de bodem verstoren en/of vernietigen. In het kader van de voorgenomen gebiedsontwikkeling zijn een aantal vooronderzoeken uitgevoerd.

In de voorafgaande periode is in 2004 en naar aanleiding van wijzigingen in archeologiebeleid en in het ontwerp opnieuw in 2012 bureauonderzoeken uitgevoerd. Hieruit blijkt dat binnen het plangebied archeologische resten aanwezig kunnen zijn die specifiek verband houden met beekdalen, zoals losse (depot)vondsten en structuren (zoals bruggen en voordes) en faciliteiten voor visvangst en jacht en scheepvaart (bijvoorbeeld kades voor de afvoer van turf).

Op grond van de bevindingen van het bureauonderzoek is in overleg met het bevoegd gezag en de provinciaal archeoloog van Drenthe besloten om een inventariserend veldonderzoek (IVO-O) in de vorm van een verkennend en karterend booronderzoek uit te voeren. Dit booronderzoek is uitgevoerd op en rond dekzandopduikingen in het beekdal waar mogelijk Steentijd-vindplaatsen aanwezig kunnen zijn.

De onderzoeken hebben als doel het opsporen, karteren en zo mogelijk inpassen of anders opgraven van archeologische resten in het plangebied welke door de graafwerkzaamheden worden bedreigd.

8.2.1 Archeologische monumenten

In het plangebied zijn twee AMK-terreinen geregistreerd. In de directe omgeving van het plangebied, binnen een straal van 500 m, zijn nog eens twee AMK-terreinen geregistreerd.

Tabel 8.1 Monumenten in het plangebied en in de directe omgeving van het plangebied

monument-nummer	complex	datering	waarde
14251	Nederzetting, onbepaald	Mesolithicum; IJzertijd-Middeleeuwen	Terrein van archeologische waarde
14227	Nederzetting, onbepaald	Mesolithicum; Middeleeuwen	Terrein van archeologische waarde
14172	Nederzetting, onbepaald	Paleolithicum laat B - Mesolithicum	Terrein van archeologische waarde
14459	dorpskern	Middeleeuwen, laat	Terrein van hoge archeologische waarde

De twee AMK-terreinen die in het plangebied liggen (14251 en 14227), betreffen gebieden met resten uit de IJzertijd/Middeleeuwen en uit het Mesolithicum. Deze terreinen zijn aangewezen als terrein van archeologische waarde naar aanleiding van een eerste archeologische inventarisatie van het Hunzedal in 1993 (Scholte-Lubberink, 1993). Het AMK-terrein 14172 is tevens op basis van deze inventarisatie als archeologisch monument aangewezen. AMK-terrein 14459 betreft de laatmiddeleeuwse kern van het dorp Gieterveen.

8.2.2 Archeologische waarnemingen en onderzoeken

In het plangebied zijn 22 waarnemingen geregistreerd. In de directe omgeving, binnen een straal van 500 m, zijn 27 waarnemingen geregistreerd. Veruit de meeste waarnemingen die in en nabij het plangebied zijn gedaan, betreffen vondsten uit de Steentijd. Daarnaast zijn een aantal vondsten aangetroffen, die dateren uit de periode IJzertijd-Middeleeuwen.

Tijdens het inventariserend veldonderzoek in het plangebied Bonnerklap in 2013 zijn in totaal 325 boringen uitgevoerd. De boringen zijn uitgevoerd ter plaatse van acht locaties van nieuw uit te graven (oude) meanders van de Hunze. Deze acht locaties lagen ter plaatse van doorsnijdingen van de nieuwe meanders door mogelijke (dek)zandopduikingen.

Tijdens de werkzaamheden zijn, mede dankzij amateurarcheologen, vele archeologische vondsten gedaan in het beekdal. Er zijn onder meer vijf voordes of lenten, een brug en een kade in de voormalige beek gevonden. Daarnaast zijn vele metalen voorwerpen aangetroffen, zoals bootshaken, bijlen, maar ook munten en gebruiksartikelen.

8.2.3 Depotvondsten “De Beek”

In de Beek, bij Bonnerveen is in de eerste helft van de 19^e eeuw een brilfibula uit de Late Bronstijd, een aantal aan elkaar verbonden ringetjes en een kluwen wol gevonden. Slechts de fibula is bewaard gebleven. De aanwezigheid van dergelijke vondsten in de nabije omgeving geeft aan dat het Hunzedal in de Late Bronstijd deel uitmaakte van het rituele landschap.

8.2.4 Gemeentelijke archeologische beleidskaart

Voor de gemeente Aa en Hunze is een archeologische beleidskaart opgesteld, waarop is aangegeven of en in welke vorm er onderzoek noodzakelijk is. Het plangebied ligt in een zone met hoge verwachting. Er wordt aanbevolen om bij bodemingrepen groter dan 500 m² en dieper dan 30 cm vervolgonderzoek uit te voeren conform de *Richtlijn Beekdalonderzoek provincie Drenthe* en de SIKB-leidraad *Beekdalen in Pleistoceen Nederland*.



Tevens ligt er volgens de gemeentelijke kaart een verdedigingswerk in het plangebied. Het verdedigingswerk ligt aan de westzijde van de huidige beek ter hoogte van een archeologisch terrein (AMK-nummer 14251).

8.2.5 Historische kaarten

Op de kadastrale kaart uit 1811-1832 is de oude beekloop weergegeven. Op deze kaart staan, behalve de oude beekloop, ook enkele bruggen en verlaten (sluizen) weergegeven. Zo is te zien dat ter plekke van de meander bij De Hilte (in het noorden van het plangebied) een brug en een verlaat lagen. Ook liep er een pad over de brug. Dit pad sloot aan op de Noordveensedijk, de westelijke grens van het plangebied. Op basis van de historische kaarten waarop de ligging van dijkjes en paden staat aangegeven, zijn een aantal locaties aangewezen waar waarschijnlijk een oversteek (voorde of vonder) over de Hunze aanwezig was.

Door de normalisering van de Hunze en latere herverkavelingen in de 20^e eeuw is een groot deel van de oorspronkelijke verkaveling die direct langs de beek lag verdwenen. Buiten de directe invloedssfeer van de oude beek, met name in de Achterste Landen en De Maden, is de oorspronkelijke verkaveling van de ontginnings- en weidegronden wel duidelijk zichtbaar. Tot in de jaren '80 van de 20^e eeuw waren in het verkavelingspatroon de oude meanders nog zichtbaar. Tegenwoordig is hier niets meer van te zien. Alleen ter plekke van De Hilte is nog een bosje aanwezig, waar een deel van de oude meander als sloot nog zichtbaar is.

Deze oude beekloop vormt de basis voor het ontwerp.

8.3 Archeologische verwachting

Op basis van de onderzoeken is voor het plangebied een specifieke tweeledige archeologische verwachting geformuleerd. Enerzijds bestaat er een specifieke verwachting voor de voormalige meanders van de beek, anderzijds bestaat er een verwachting voor de dekzandkoppen die in het beekdal aanwezig zijn.

Gezien de hoge archeologische verwachting, is archeologische begeleiding bij het graven van nieuwe meanders, slenken en andere grondroerende werkzaamheden noodzakelijk. De lengte van de nieuw te graven meanderende loop van de Hunze heeft een totale oppervlakte van circa 8,2 ha. De oppervlakten van de overige graafwerkzaamheden bedraagt circa 16,9 ha.

8.4 Gevolg voor uitvoering

Bij de graafwerkzaamheden van de nieuwe meanders en de diepere slenken is de KNA-archeoloog dagelijks aanwezig, eventueel geassisteerd door één of meerdere veldassistenten en/of amateurarcheologen. Na het afgraven van de bouwvoor ter plaatse van de ondiepe slenken worden deze zones geïnspecteerd door de inzet van amateurarcheologen onder supervisie van een KNA-archeoloog.

Indien grondsporen, structuren of vondstconcentraties op de bodem van de beek worden aangetroffen zullen maatregelen getroffen moeten worden om nader onderzoek 'in den droge' uit te voeren.

9 Inrichtingsplan

9.1 Algemeen

Het inrichtingsplan is de ruimtelijke vertaling van de gewenste natuurontwikkeling in deelgebied Bonnerklap van het beekdal van de Hunze. De basis voor deze ontwikkeling is onder andere gelegd in de Hunzevisie (1995) en de Gebiedsvisie Natuur, Bos en Landschap Hunze-Veenkoloniën (1996) en in de systeemanalyse van het beekdal die al eerder in 1993 is uitgevoerd (Glastra 1993).

Het inrichtingsplan voor Bonnerklap levert een bijdrage aan het waterbeheer in de regio, zowel kwantitatief als kwalitatief, en aan de realisatie van de Ecologische Hoofdstructuur. Er is rekening gehouden met de gebiedskenmerken en de gevoeligheden in en om het gebied. De kansen vanuit het beekstelsel en het gebied zijn benut. Bonnerklap zal een belangrijke verbindende schakel in de Hunze vormen tussen de natuurgebieden Torenveen en Elzenmaat. Vis-migratie wordt over een grote lengte van de beek mogelijk en ook de bever zal zijn leefgebied kunnen uitbreiden.

9.2 Randvoorwaarden

Toegesplitst op het deelgebied Bonnerklap zijn randvoorwaarden beschreven waarbinnen de ontwikkeling kan plaats vinden. Aanknopingspunten uit het gebiedsbeleid en de fysieke situatie van met name bodem, water, historie, landschap en natuur zijn onderzocht en in het inrichtingsplan gebruikt. Er is rekening gehouden met praktische zaken zoals kabels en leidingen, maar ook met het gewenste toekomstige beheer.

De belangrijke randvoorwaarden voor het inrichtingsplan zijn:

- Begrenzing van het plangebied, bepaald door eigendomsgrenzen, wegen en waterlopen. Om kosten te besparen is er in het inrichtingsplan rekening gehouden met de ligging van kabels en leidingen en de ligging van wegen en voorzieningen.
- Behouden van een overwegend open landschap met plaatselijk verdichtingen vanwege de aanwezigheid van bosjes.
- Benutten van de landschapsecologische kansen: de ligging in het lengte- en breedteprofiel van de beek, de morfologie van het landschap en de werking van het grond- en oppervlaktewatersysteem; bevorderen van migratie van in het water levende dieren.
- Grond- en oppervlaktewater zoveel mogelijk vasthouden en vertraagd afvoeren, in overeenstemming met het natuurlijke gedrag van water: hoog en veel in de winter, laag en weinig in de zomer. Dit is van belang uit het oogpunt van waterbeheer, natuurontwikkeling en beleving van het landschap.
- Archeologisch en aardkundig waardevolle terreingedeelten zoveel mogelijk sparen. Cultuurhistorische structuren, patronen of elementen plaatselijk handhaven of versterken.
- Voorkomen van overlast naar de omgeving vanwege aanwezige functies zoals bewoning, landbouw of recreatie.

9.3 Kenmerken inrichtingsplan

Het schetsontwerp is gebaseerd op de uitkomsten van de uitgevoerde deelonderzoeken. Op hoofdlijnen heeft het inrichtingsplan de volgende kenmerken:

Landschap en natuur

- In de lengterichting van de Hunze en De Beek worden brede beekdalvormige natuurzones aangelegd. Daarbij wordt rekening gehouden met het aanwezige reliëf. Door het wijzigen van de waterhuishouding zullen deze zones overwegend vochtig tot nat zijn, naar gelang de hoogteligging en het seizoen. Deze zones zullen één geheel vormen met de natuurrijke beekdalen ten zuiden van het plangebied (deelgebied Torenveen) en ten noorden van het plangebied (Elzenmaat). Op het schaalniveau van de Hunze zal er hierdoor één groot samenhangend natuurgebied ontstaan. De nu aanwezige barrière voor planten en dieren in het dal ter plaatse van de N33 zal op korte termijn door Rijkswaterstaat worden opgeheven door de aanleg van een breed viaduct.
- De openheid van het landschap wordt gehandhaafd. Plaatselijk worden bestaande verdichtingen (in de vorm van bosjes) gedeeltelijk gekapt op de plekken waar meanders komen. Er is ook voorzien in nieuwe opgaande beplanting tussen de weg Zandvoort en de N33. De hoogte van de kaden rondom het gebied is laag en beïnvloed de beleving van het landschap niet.

Natuur

- De middenloop van de Hunze en de bovenloop De Beek worden hersteld door het toepassen van hermeandering. Er is aansluiting gezocht bij de patronen zoals die ruim 100 jaar geleden aanwezig waren. De meanderende beken zullen een grotere lengte hebben dan de huidige gekanaliseerde waterlopen, en variatie vertonen in stroming, sedimentatie en stoffen in het water. Dit is gunstig voor de vestiging en ontwikkeling van waterplanten en waterdieren die kenmerkend zijn voor stromende beken.
- In het plan zijn slootdempingen voorzien op de hoger gelegen terreingedeelten en verondieping van sloten in de lager gelegen terreingedeelten. Door deze maatregelen wordt water langer vastgehouden, en wordt de regionale kwel in het laag gelegen deel van het gebied benut ten behoeve van gebiedskarakteristieke vegetatieontwikkeling.
- Graven van slenken en verlaging van het omliggende maaiveld ter plaatse van de oerstroombalen zodat hier naar verwachting regionale kwel tot in de wortelzone van de vegetatie kan komen.
- Door de aanleg van nieuwe meanders zullen enkele bestaande bosjes opener worden en een grotere randlengte krijgen waar zich mantelvegetaties kunnen ontwikkelen. Deze mantelvegetaties bieden kansen voor onder andere bosrandvogels en dagvlinders.
- In het gebied tussen de N33 en Zandvoort (oude weg De Hilte – Gieten) wordt min of meer spontane moeras- en bosontwikkeling nagestreefd. Op de hogere koppen, die van oudsher begroeid waren wordt bos aangeplant. Deze zone is nu reeds een bosrijke omgeving die het verkeer op de N33 en het geluid enigszins afschermt. De moerasontwikkeling, met ook een groot aandeel zachthoutsoorten zoals wilg en populier, is gewenst om het leefgebied van de bever uit te kunnen breiden. Deze soort is zo nu en dan al in het plangebied bij het bestaande bos gesignaleerd. Zachthoutsoorten vormen een belangrijke voedingsbron voor bever, en de bomen / struiken worden door de bevers gebruikt om hun burcht te bouwen of het waterbeheer te beïnvloeden.
- Overbodige gedeelten van het gekanaliseerde deel van de Hunze worden eenzijdig aan de benedenstroomse zijde van de meander aangekoppeld. Waar mogelijk worden oevers afgeschoven zodat deze gedeelten ondieper worden. Ook ontstaan hier luwe gedeelten met weinig stroming die kunnen verlanden. Deze gedeelten zijn een aantrekkelijk biotoop voor met name water- en oeverplanten, vissen, amfibieën en libellen.
- De stuwen in De Beek worden vispasseerbaar gemaakt om vismigratie te bevorderen. Het Hunzedal wint zo aan betekenis voor trekkende beekvissen. In de Hunze ter plaatse van het plangebied zijn geen stuwen aanwezig.

Water

- Wateroverlast: in het plangebied zal meer water worden vastgehouden in de beken zelf, de restanten van de oude Hunze en in diverse laagten en greppels. Hierdoor wordt in perioden met veel neerslag wateroverlast stroomafwaarts beperkt. Om wateroverlast in de omgeving te voorkomen worden rondom het plangebiedkaden aangelegd.
- De hoogste en laagste waterstanden in de beek passen in het natuurlijke verhang van het beekstelsel van de Hunze en zijn bepaald aan de hand van hydraulische berekeningen. De gebiedsgrens wordt gevormd door lage kaden. De kadehoogte garandeert een veilige situatie tijdens extreme weersomstandigheden met veel neerslag.
- Waterafvoer: plaatselijk wordt de bestaande sloot op de grens van het gebied verbreed en waar nodig uitgebreid met nieuwe slootgedeelten, zodanig dat de waterafvoer vanuit het landbouwgebied en bewoond gebied gegarandeerd kan worden.
- Waterkwaliteit: de inrichting met natuurvriendelijke, begroeide oevers leidt tot verbetering van de kwaliteit van het water in de Hunze. Aan de zuidwestzijde van het plangebied mondt een sloot vanuit het agrarische gebied uit op de Hunze. Op deze sloot zit ook de afwatering van de RWZI Gieten. Binnen de plangrens heeft deze sloot een slingerend verloop gekregen en moerasvegetaties langs de randen, waardoor (na)zuivering optreedt.

Archeologie, aardkunde en cultuurhistorie

- Archeologisch waardevolle terreingedeelten zijn zoveel mogelijk ongemoeid gelaten. Vergraven of berijding wordt hier zoveel mogelijk beperkt. Plaatselijk zal de nieuwe meander wel door een dekzandkop heen kunnen lopen. De meander volgt dan zoveel mogelijk de vroegere loop waar deze in het verleden is dicht gegooid.
- Oorspronkelijke dekzandkoppen die plaatselijk aanwezig zijn, zullen veiliggesteld worden door het opbrengen van grond. Dit gebeurt op een vloeiende reliëfvolgende wijze met geleidelijke overgangen naar de omgeving. De beleving van de morfologie en het ontstaan van het landschap zal hierdoor ook verbeteren.
- Behoud van de oude meander in het bosje bij de Heerenweg-Noord. Deze meander heeft een smal en ondiep profiel en is tijdens de laatste ruilverkaveling midden jaren '80 van de vorige eeuw gespaard.
- Behoud van slootpatronen in de lager gelegen terreingedeelten die nog samenhangen met de voormalige randveenontginningen. Deze sloten worden wel verondiept en krijgen zo het karakter van een greppel. Vanaf de ontsluitingswegen rond het plangebied zullen veel van deze sloten zichtbaar blijven in het landschap. Ter plaatse van de oerstroomdalen worden de sloten geheel gedempt en is gekozen voor een historische situatie die ver voor die van de randveenontginningen lag.
- Behoud van markegrenzen waar dat mogelijk is. Deze grenzen worden in het veld gevormd door de lopen van de Hunze en De Beek. Ook de oude weg De Hilte – Gieten vormt een markegrens en blijft gehandhaafd.

Recreatie

- Buiten het broedseizoen van de vogels zijn Hunze en beekdalgraslanden toegankelijk voor recreanten. Langs de buitenranden of bij de beek zijn plekken aanwezig om in het gebied te komen. Het staat de recreant vrij om dan zelf een eigen route te volgen.

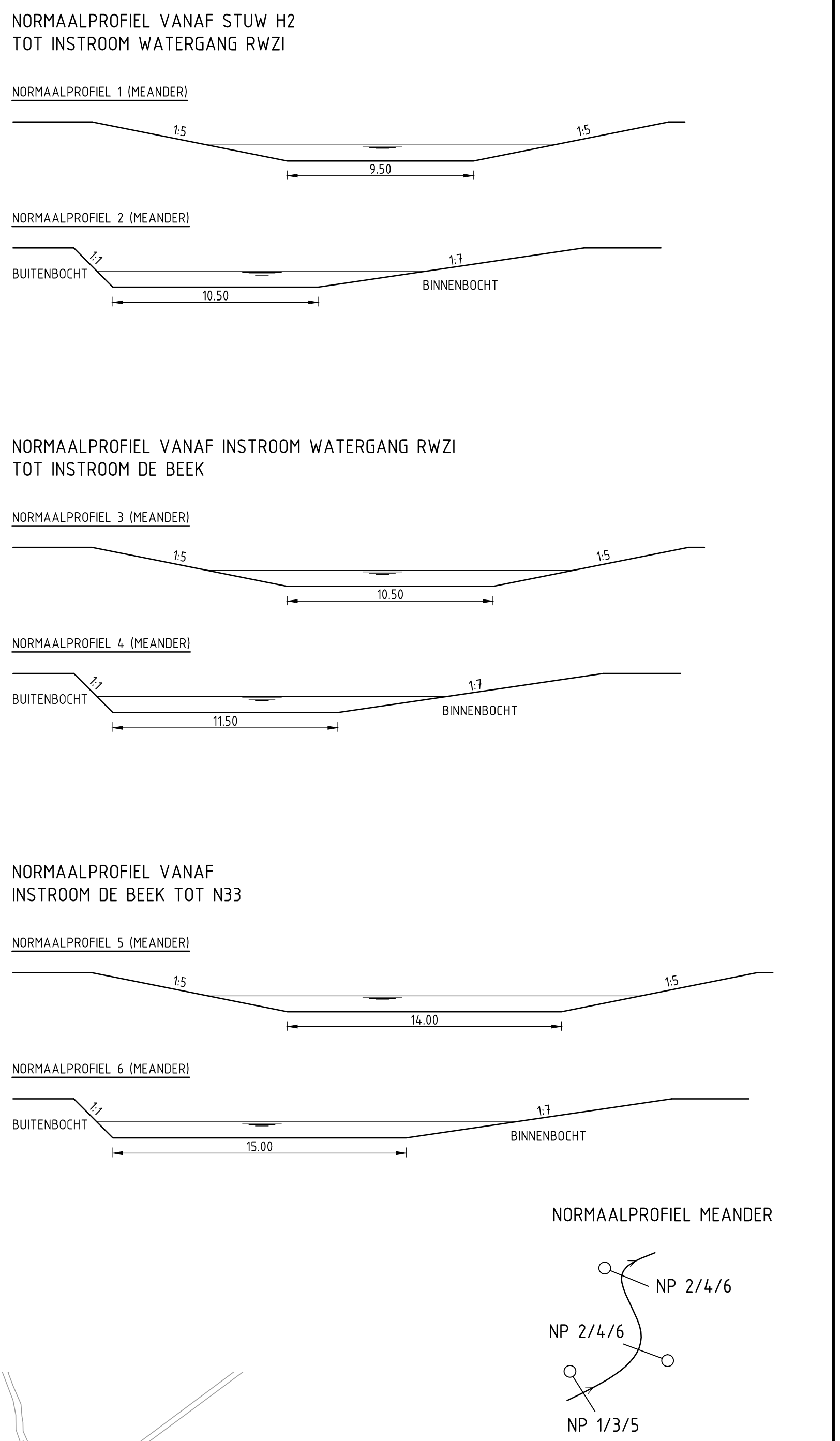
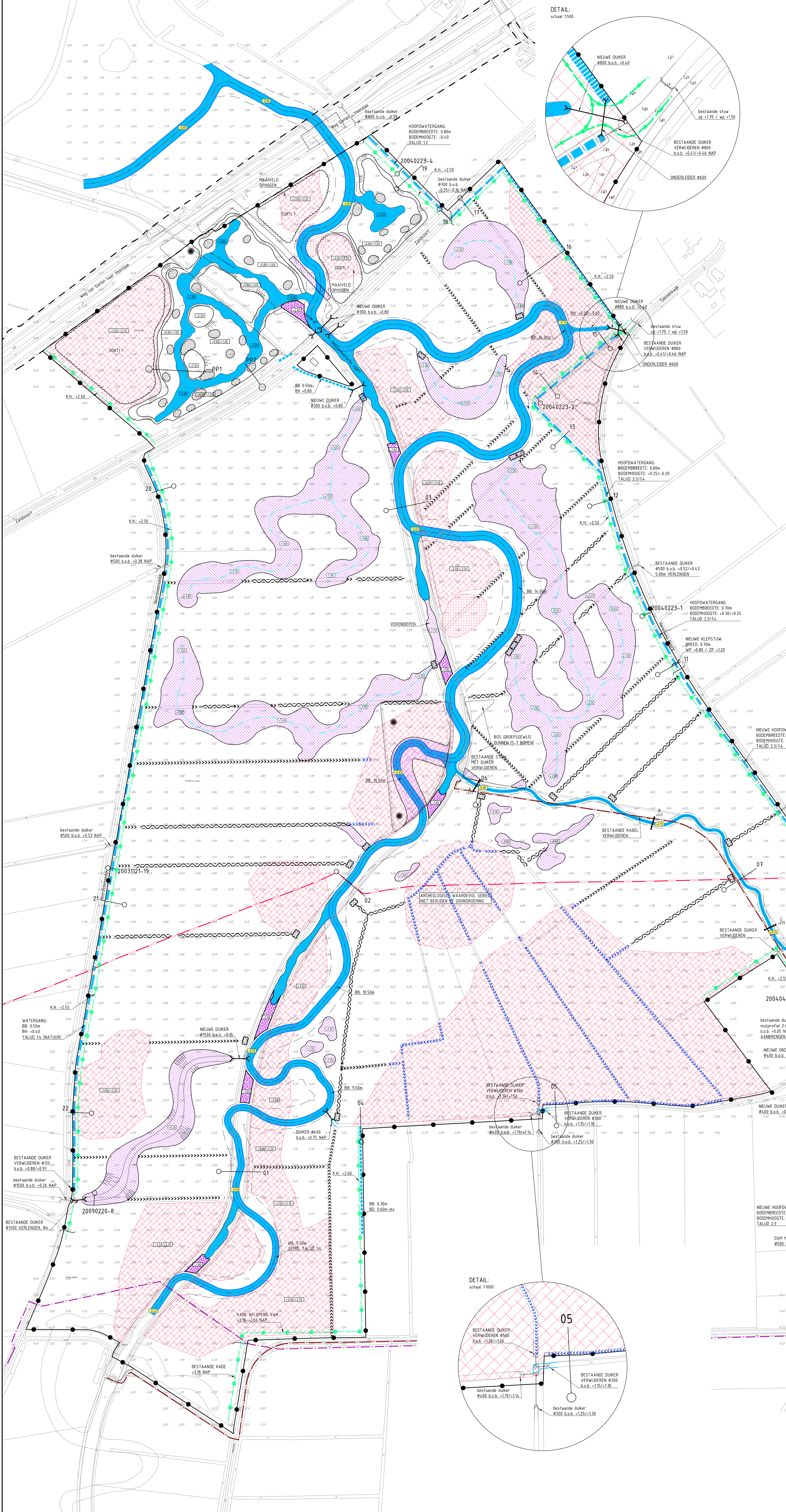
Beheer en onderhoud

- Beheervriendelijke inrichting door met de afdamming van de huidige gekanaliseerde Hunze en de positie van meanders en sloten voldoende ruimte vrij te houden voor onderhoud en verplaatsing van vee.
- Waar nodig zullen rasters en hekken aangebracht waardoor begrazing van het gebied mogelijk wordt.
- Beheer van het water en de oevers van de Hunze zal vanaf het water gebeuren. Het beheer van De Beek zal vanaf de oever plaats vinden. De oevers langs De Beek worden zo gedimensioneerd dat beheer mogelijk is. Ook zal eenzijdig de draagkracht van de grond verbeterd worden als dat nodig is. Voor De Beek is gekozen voor een hydraulisch profiel dat landschapsecologisch gezien past bij een bovenloop, en tegelijkertijd ook geschikt is voor praktisch water- en vegetatiebeheer.

- Buiten de grens van het plangebied zijn op representatieve locaties grondwaterpeilbuizen aanwezig die ook na realisatie van het natuurontwikkelingsproject gemonitord worden. Aan de hand van deze meetgegevens is bewaking van mogelijke wateroverlast gegarandeerd.

Bijlage 1

Tekening inrichtingsplan



- VERKLARING:**
- BESTAANDE SITUATIE**
- Bestaande hoogte t.o.v. NAP
 - Bestaande nestbomen
 - Bestaand bos
 - Bestaande situatie
 - Perceelgrens
 - Gesleiding
 - Drukrand
 - Laagspanning
 - Bestaande stuw
 - Bestaande duiker
 - Archeologische zone
 - Dobbe
 - Dekandramp
- ONTWERP**
- Ontwerphoogte bodem Hunze/BEEK t.o.v. NAP
 - Ontwerphoogte bodem sloot/laagte t.o.v. NAP
 - Ontwerphoogte dam of maaiveldhoogte t.o.v. NAP
 - Sorti 2
 - Aanbrengen duiker
 - As meander
 - Bodeminstek Hunze
 - Maximale beschikbare ruimte Hunze
 - Graven sloot met diepte
 - Graven watergang
 - Sloot herprofilen
 - Dempen sloot tot maaiveld door afschuiven maaiveld
 - Dempen sloot tot maaiveld door aanvoer van grond
 - Over sloot afschuiven
 - Aanbrengen voorde met doorgraebare verharding
 - Aanbrengen drempel t.b.v. vistrap met code en aanleghoogte t.o.v. NAP
 - Aanbrengen kade met kruinbreedte en -hoogte t.o.v. NAP
 - Grens plangebied
 - Grens tracébestuit N33 Assen-Zuidbroek
 - Aanplanten bos
 - Brede dam in bestaande Hunze met hoogte
 - Verlagen gebied
 - Te kapten bos/houtsingel
- N.B. -0.65 NAP = WATERSTAND BIJ 10% MAATGEVEND AFVOER

www.grontmij.nl

Wij ontwerpen en realiseren **plannen** voor de **toekomst**, door mensen en partijen in regio's bij elkaar te brengen en met elkaar te **verbinden**, met **respect** voor onze leefomgeving, onze klanten en elkaar.