

Rapport

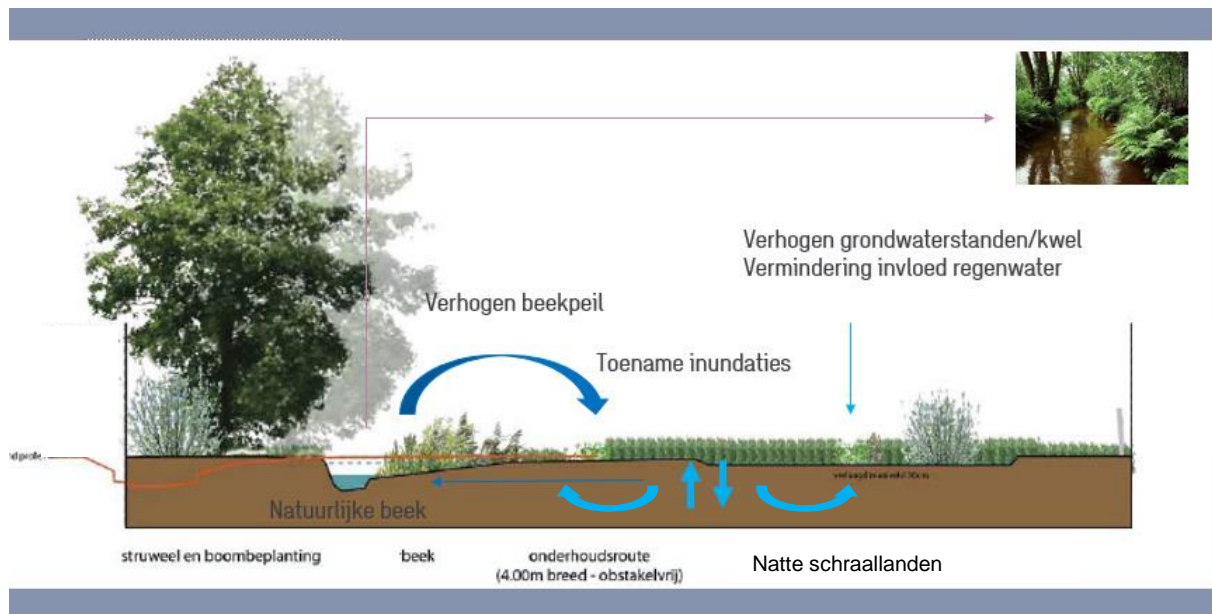
Projectnummer: 356720

Referentienummer:

Datum: 10-05-2018

Monitoringsplan Pilotproject Beekverhoging Drentsche Aa (2017 – medio 2020)

Basismonitoringsplan beekverhoging Drentsche Aa



Definitief

Waterschap Hunze en Aa's
Veendam, mei 2018

Verantwoording

Titel	Monitoringsplan Pilotproject Beekverhoging Drentsche Aa
Subtitel	Basismonitoringsplan beekverhoging Drentsche Aa
Projectnummer	356720
Referentienummer	
Revisie	C3.0
Datum	05-01-2018
Auteur(s)	Piet Riemersma
E-mailadres	piet.riemersma@sweco.nl
Gecontroleerd door	Bert de Greeff
Paraaf gecontroleerd	
Goedgekeurd door	Y. de Leeuw
Paraaf goedgekeurd	

Deze notitie is mede mogelijk gemaakt door:



Europees Landbouwfonds voor
Plattelandsontwikkeling: Europa
investeert in zijn platteland

provincie Drenthe

Opdrachtgever:



Inhoudsopgave

1	Inleiding	6
1.1	Pilotproject Beekverhoging Drentsche Aa	6
1.2	Doel en onderzoeksvragen monitoringsplan	7
1.3	Monitoringsstrategie en ontwerp meetnet	8
1.4	Relatie met eerder uitgevoerde onderzoeken en meetactiviteiten Drentsche Aa .	10
1.5	Over de totstandkoming van dit plan	11
1.6	Leeswijzer	11
2	Korte beschrijving proeftrajecten	12
2.1	Anlooërdiepje	12
2.2	Zeegserloopje	13
2.3	Loonerdiep-Taarloosche Diep	13
3	Ingreep – effectrelaties beekverhoging	14
3.1	Effecten in de beek	16
3.2	Effecten op natuur in het beekdal	18
3.3	Ongewenste neveneffecten overige functies	20
3.4	Effecten beheer en onderhoud (schoningsbeheer)	21
4	Ontwerp basismetnet	24
4.1	Hydrologisch meetnet	24
4.2	Hydromorfologisch meetnet	29
4.3	Natuurmeetnet	30
4.4	Beheer en onderhoud	33
5	Uitvoering monitoring	35
5.1	Inrichten basismetnet	35
5.2	In kaart brengen nul-situatie	36
5.3	Inzet van studenten en vrijwilligers	36
5.4	Gegevensbeheer en kwaliteitsborging	36
5.5	Gegevensanalyse en rapportage	36
6	Organisatie en planning	37
6.1	Betrokken partijen, taken en verantwoordelijkheden	37
6.2	Tussentijdse bijsturing en planning	38
6.3	Inzet benodigde menskracht en middelen	39
6.4	Doorkijk na de projectperiode	40

7	Kosten en financiering	41
7.1	Kosten.....	41
7.2	Financiering	42
8	Gebruikte bronnen en literatuur	43
9	Bijlagen	44

Bijlagen:

- Bijlage 1: Monitoringsprogramma Pilotproject Beekverhoging Drentsche Aa
- Bijlage 2: Kaart meetpunten per proeftraject
 - Bijlage 2a: Basismeetnet Anlooërdiep
 - Bijlage 2b: Basismeetnet Zeegserloopje
 - Bijlage 2c: Basismeetnet Taarloosche diep
- Bijlage 3: Lijst contactpersonen
- Bijlage 4: Fotocollage meetpunten oppervlaktewater
- Bijlage 5: Droogleggings- en ontwateringsnormen Waterschap Hunze en Aa's

1 Inleiding

Voor u ligt het basisonderzoekplan Pilotproject Beekverhoging Drentsche Aa (2017 – 2019). Binnen dit plan is een voorstel uitgewerkt voor het kunnen meten en evalueren van de effecten van binnen het pilotproject uit te voeren beekverhogingsmaatregelen (incl. omgevingseffecten en effecten als gevolg van uitvoeringswerkzaamheden).

1.1 *Pilotproject Beekverhoging Drentsche Aa*

In het PAS programma voor de Drentsche Aa is beekpeilverhoging als maatregel voor belangrijke delen (totaal ca. 32 km) van de Drentsche Aa opgenomen. Om hier alvast ervaring mee op te doen en de mogelijkheden in de praktijk te onderzoeken wordt de komende jaren het pilotproject Beekverhoging drie trajecten Drentsche Aa uitgevoerd. De overall doelstelling van het project Beekverhoging drie trajecten Drentsche Aa is gericht op het genereren van, binnen Drentsche Aa, toepasbare ervaringen met planvorming, met haalbaarheid van maatregelen en met uitvoering van kosteneffectieve, duurzame en breed gedragen beekverhoging. Dit overeenkomstig het beleid van N2000/PAS de eisen vanuit de KRW, WB 21 en adequaat beheer en onderhoud waarin belangen, wensen en opgaven van andere belanghebbenden zorgvuldig zijn meegewogen en zo goed mogelijk zijn meegenomen en, indien haalbaar, realisatie van 7 km van beekverhoging op drie beektrajecten (Zeegserloopje, Anlooërdiep en Taarlooschediep).

In de uitwerking van plannen voor het Loonediep-Taarlooschediep moet de opgave worden geïntegreerd om de piekafvoer te verhogen van 3 naar 7 m³/sec.

Met dit project wordt deels invulling gegeven aan de onderzoeksopgaven die er vanuit N2000-PAS liggen voor het Drentsche Aa gebied. De monitoringsopzet in het project moet daarom ook aansluiten bij deze onderzoeksopgaven. Anderzijds zullen mogelijkheden om gebruik te maken van lopende en nog op te zetten monitorings- en onderzoeksactiviteiten in andere projecten zo goed mogelijk worden benut.

Binnen dit project wordt door het waterschap Hunze en Aa's, in nauwe samenwerking met Staatsbosbeheer, de provincie Drenthe, andere belanghebbenden en deskundigen bij wijze van proef alvast voor drie trajecten (7 km) de mogelijkheden voor beekverhoging onderzocht en daadwerkelijk in de praktijk uitgevoerd. Naast dat verhoogde beek- en grondwaterstanden moeten zorgen voor verbetering van de natuur in het beekdal, moet gelijktijdig voor worden gewaakt dat in de beek aanwezige natuurwaarden (KRW) niet verloren gaan en zo mogelijk ook verbeteren. Daarnaast mogen door te voeren peilverhogingen en hiervoor te treffen maatregelen geen negatieve (vernattings)effecten hebben op de omgeving en moet de beek toegankelijk en bereikbaar blijven voor beheer en onderhoud. De effecten van de maatregelen zullen worden gemonitord en geanalyseerd waarmee ook ervaringen en lessen worden gegenereerd waaruit voordeel zal worden gehaald voor geplande beekpeilverhoging op de andere beektrajecten.

Beekverhoging Drentsche Aa

Onderstaande tekst is afkomstig uit het projectplan voor het pilotproject Beekverhoging drie trajecten Drentsche Aa.

Uit de gebiedsanalyse voor het programma PAS (Programmatische Aanpak Stikstof) voor de Drentsche Aa is, met name ten behoeve van vegetatietypen H6230 Heischrale graslanden; H6410 Blauwgraslanden; H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen), vernatting van de beekdalen als belangrijke factor naar voren gekomen om het effect van stikstofdepositie in N2000 in de beekdalen van de Drentsche Aa te verminderen. In het PAS programma voor de Drentsche Aa is daartoe, onder meer, verhoging van beekpeilen als belangrijke maatregel opgenomen voor veel beektrajecten (totaal ca 32 km) van de Drentsche Aa. In het beheerplan voor de Drentsche Aa is daarnaast voor nog een aantal beektrajecten (ca. 12 km, beekpeilverhoging, als N2000 maatregel, opgenomen.

De ervaring die middels voorliggende project wordt opgedaan sluit goed aan bij en vormt een goede aanvulling op de Inrichtingsvisie beekdalen Drentsche Aa zoals deze momenteel door de provincie Drenthe/Prolander (trekker), Staatsbosbeheer en het waterschap, in samenspraak met gemeenten en andere belanghebbenden, wordt uitgewerkt om tot nadere gemotiveerde keuzes te komen waar welke natuur- en beekinrichting waar het meest wenselijk en welke mate van vernatting en beekverhoging daarbij passend is.

1.2 Doel en onderzoeksvragen monitoringsplan

Het doel van dit monitoringsplan is het op gestructureerde wijze verzamelen van gegevens waarmee de resultaten en effecten van de binnen het proefproject te treffen beekverhogingsmaatregelen kunnen worden gemeten en geëvalueerd. Het monitoringsplan richt zich zowel op de effecten van beekverhoging op de natuurdoelen(in het beekdal en beek) als ook op mogelijke omgevingseffecten c.q. negatieve neveneffecten (vernatting landbouwgronden, wegen en bebouwing, kabels en leidingen, archeologie, cultuurhistorie, landschap, aardkunde, recreatie en beleving. Door het alvast te gaan meten en in kaart brengen van de uitgangssituatie (nulmeting) wordt bovendien input geleverd op het in het voorjaar 2018 op te starten ontwerp- en gebiedsproces en de hydrologische modellering.

Het monitoringsplan is primair gericht op het opdoen van ervaring en het kunnen meten van de effecten van beekverhoging op de 3 genoemde proeftrajecten van de Drentsche Aa. Naast het in beeld brengen van effecten van beekverhoging moeten na afloop van de pilot de haalbaarheid kunnen worden ingeschat en lessen kunnen worden getrokken voor de verdere opschaling van de beekverhoging naar de rest van de Drentsche Aa. Voor het Loonerdiep/Taarloosche Diep worden tevens de effecten van het verhogen (piek)afvoeren¹ als aanvullende meetvraag in dit monitoringsplan meegenomen. Het monitoringsplan BVDA is gericht op de onderzoeksvragen zoals geformuleerd in het naastliggend tekstkader.

¹ Naast beekverhoging is voor het Loonerdiep-Taarloosche Diep tevens het verhogen van piekdebieten van 3 naar 7 m³/s vanaf het verdeelwerk Loon als PAS-maatregel benoemd.

1.3 *Monitoringsstrategie en ontwerp meetnet*

Omdat de specifiek per proeftraject te nemen beekverhogingsmaatregelen nog niet bekend zijn richt dit basisonderzoek zich eerst op het in kaart brengen van met name de abiotische factoren (hydrologie, hydromorfologie en waterkwaliteit) en het vastleggen van de uitgangssituatie (nulsituatie) voor wat betreft de biotische omstandigheden (vegetatie, vissen, macrofauna). Naar aanleiding van het in het voorjaar van 2018 op te starten ontwerp- en gebiedsproces wordt bekeken of het basismetnet uitbreiding behoeft.

De looptijd van het plan is in eerste instantie gelijk gesteld aan de projectperiode van het pilotproject (medio 2017 – medio 2019). Verwacht wordt dat in deze periode de eerste effecten op de abiotische omstandigheden (waterstanden en beekvegetatie) meetbaar zullen zijn. Hoewel binnen deze planperiode al wel de uitgangssituatie (nul-meting) ten aanzien van de biotische omstandigheden (bijvoorbeeld vegetatie beekdal, vissen, macrofauna) uitgebreid in kaart worden gebracht, zal de natuur in de beek en het beekdal een langere responstijd kennen en pas op langere termijn zichtbaar worden. Om ook de uiteindelijke effecten hiervan toch te kunnen meten en beoordelen is het noodzakelijk dat ook na de planperiode wordt doorgemeten. In het rapport zijn hiervoor een aantal principeafspraken opgenomen. Op basis van de evaluevaluatie van het proefproject worden in 2020 hier over nadere afspraken gemaakt. Op dat moment vindt ook een herijking van het meetnet plaats, waarbij tevens wordt gekeken naar welke biotische parameters na de planperiode door wie worden doorgemeten (incl. meetinspanning).

Informatiebehoefte en meetvragen monitoringsplan BVDA

Het monitoringsplan BVDA is gericht op het in kaart brengen en kunnen meten van de effecten van te treffen maatregelen op het gebied van beekverhoging (incl. verhoging maximaal debiet Taarloosche Diep van 3 naar 7 m³/sec als aanvullende meetvraag). Het monitoringsplan richt zich op de volgende (vaak samenhangende) onderzoeksvragen.

Effecten hydrologie

1. In hoeverre is een verhoging in beekpeil en/of beekbodem waarneembaar als gevolg van de uitgevoerde maatregelen?
2. Treden wijzigingen op in de hydraulische capaciteit van de beek (en het beekdal bij inundatie)?
3. In hoeverre leiden de maatregelen tot een toename van inundatiefrequentie en -duur?
4. In hoeverre leiden de maatregelen tot meer variatie in waterdiepte en stroomsnelheden?
5. In hoeverre leidt beekverhoging tot verhoging van grondwaterstanden in het beekdal?
6. Wat zijn de effecten op de kwelstromen in het beekdal?

Effecten hydromorfologie

7. In welke mate leiden toegepaste beekverhogingsmaatregelen tot veranderingen in (variatie) waterdiepte, stroomsnelheid en substraat?
8. In hoeverre treedt er verandering op in de loop en dimensies van de beek als gevolg van erosie en sedimentatie?
9. In hoeverre vinden er wijzigingen plaats in de verdeling en samenstelling van bodemsubstraten in de beek?
10. In hoeverre leiden de maatregelen tot belemmeringen voor vismigratie in de beek?

Effecten natuur in en om de beek

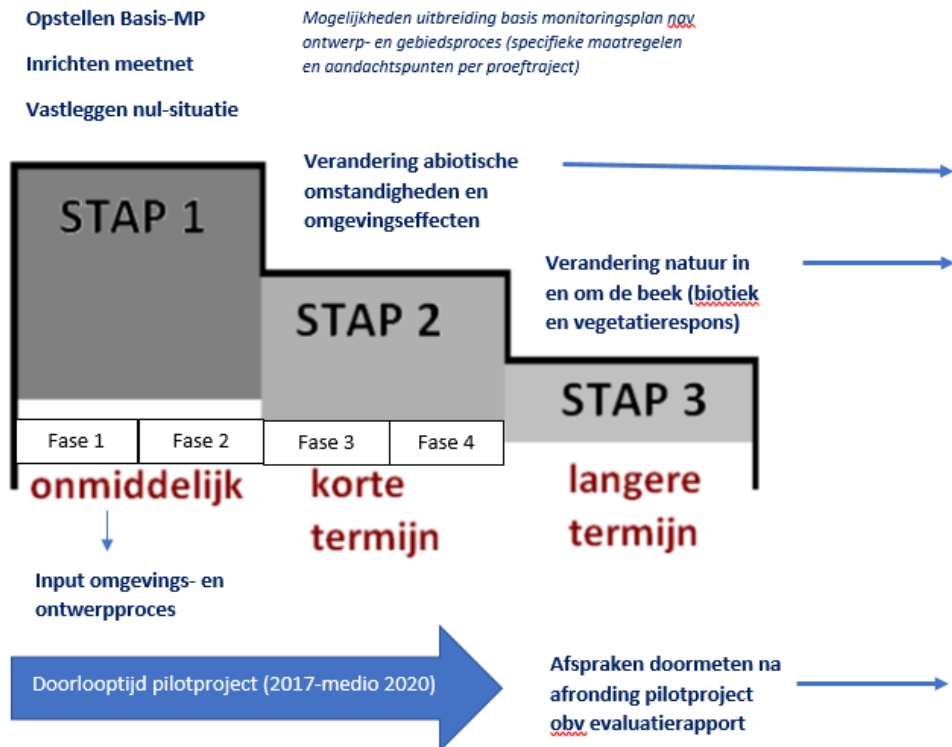
11. In hoeverre leiden de uitgevoerde maatregelen tot een toename van de natuurwaarden in de beek (macrofauna, macrofyten en vissen)?
12. In hoeverre leiden de uitgevoerde maatregelen tot een toename van de natuurwaarden in het beekdal (en hoever is deze vanaf de beek waarneembaar)? (terrestrische vegetatie)
13. In hoeverre hebben de uitgevoerde maatregelen een negatief effect op de aanwezige houtwallen en bomen?

Effecten beheer en onderhoud

14. Wat zijn de gevolgen van de beekverhoging voor het beheer en onderhoud van de beek en het beekdal?
15. Leiden de uitgevoerde maatregelen tot andere en/of extra (vormen van) oever- en waterplantengroei en is hierdoor een ander en/of intensiever maairegiem noodzakelijk?
16. Leiden de maatregelen tot extra ontwikkeling van elzen en wilgen in de oevers?
17. In hoeverre leiden de maatregelen tot problemen op het gebied van bereikbaarheid en draagkracht voor onderhoudsmaterieel in/naar de beek?
18. Leiden de uitgevoerde maatregelen tot problemen en klachten elders in het systeem (bijvoorbeeld bij zandsuppletie, opstuwning, enz.)?

Effecten andere functies (omgevingseffecten)

19. Leiden de uitgevoerde maatregelen tot problemen voor de landbouw?
20. Leiden de uitgevoerde maatregelen tot problemen en een verminderde toegankelijkheid voor recreatie en toerisme?
21. Leiden de maatregelen tot problemen voor infrastructuur en bewoning (incl. kabels en leidingen)?
22. Wat zijn de effecten op waarden als archeologie, cultuurhistorie, landschap, aardkunde, recreatie/beleving?



Figuur 2: Monitoringsstrategie

1.4 *Relatie met eerder uitgevoerde onderzoeken en meetactiviteiten Drentsche Aa*
 Voor het in dit monitoringsplan voorgestelde basismetnet is onder meer gebruik gemaakt van de Stowa Handleiding monitoring beekherstel; handleiding voor het monitoren van effecten van beekherstelprojecten (Stowa, 2015). Daarnaast is zo veel mogelijk gebruik gemaakt en aangesloten bij bestaande meetactiviteiten en meetnetten in de Drentsche Aa, alsmede eerder uitgevoerde (beekherstel)onderzoeken (zie ook literatuurlijst). Belangrijk in dit verband zijn onder meer:

- KRW-metnet (chemie, vissen, waterplanten & macrofauna)
- Vegetatiekartering SBB;
- Maaiproef Loonerdiep (periode 2004 – 2011);
- Project beek op peil; effecten van inbreng bomen en open dammen in het Gasterensche Diep.

De bestaande (KRW-)meetnetten zijn veelal gericht op het kunnen meten van effecten van (gezamenlijke) herstelmaatregelen op beekdal- en watersysteemniveau en daarom te grof gebleken om de effecten op het schaalniveau van de proeftrajecten te kunnen meten. Ook lagen bestaande meetpunten soms te ver van de geselecteerde proeftrajecten. Voor

onderhavig monitoringsplan heeft daarom een uitbreiding hierop plaatsgevonden, waarbij ook enkele parameters zijn toegevoegd en/of de meetfrequenties zijn verhoogd en meetmethodes zijn verfijnd.

1.5 *Over de totstandkoming van dit plan*

Dit plan is opgesteld door de werkgroep monitoring Beekverhoging Drentsche Aa. In deze werkgroep hebben ecologen, hydrologen, planologen en beheerders van Waterschap H&A en Staatsbosbeheer zitting gehad. In bijlage 3 is de samenstelling van deze groep weergegeven welke tevens gelden als contactpersoon voor de uitvoering en evaluatie van het plan. Een concept-monitoringsplan is tevens ter advies voorgelegd aan de werkgroep OMB (Onderhoud, Monitoring en Beheer) Drentsche Aa. De tijdens deze bijeenkomst gemaakte opmerkingen zijn zo veel mogelijk in dit rapport verwerkt.

Het in dit monitoringsplan opgenomen meetnet is tot stand gekomen via een aantal werksessies. Daarbij zijn gezamenlijk per proef tracé de meest geschikte meetlocaties bepaald, waarbij onder meer gebruik is gemaakt van de volgende gegevens (zie ook hoofdstuk .).

- Watersysteemanalyse en hoogtekaart
- leerpunten en ervaringen eerder uitgevoerde projecten (zie 1.3)
- vegetatiekartering en Iteratio van Staatsbosbeheer
- de waterkaart bij de inrichtingsvisie Drentsche Aa (in voorb.)

Voor het vastleggen van het geohydrologische meetnet zijn twee aparte, gezamenlijke werksessies belegd waar zowel (geo)hydrologen, ecologen, planologen en beheerders van Waterschap, Staatsbosbeheer als Sweco aanwezig zijn geweest. De resultaten hiervan zijn verwerkt in dit monitoringsplan. Daarnaast zijn hiervan aparte en meer uitgebreide rapportages opgesteld die dienen als achtergronddocument bij dit monitoringsplan (Sweco, 2018a en Sweco, 2018b.).

1.6 *Leeswijzer*

In dit plan wordt na deze inleiding eerst een korte beschrijving gemaakt van de te onderzoeken proeftrajecten. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 de beoogde ingrepen, maatregelen en de effecten op het beekstelsel en de omgeving beschreven. Vanuit deze beschrijving volgt in hoofdstuk 4 het beoogde meetplan. In dit hoofdstuk worden per thema de te meten indicatoren en meetmethode beschreven. Dit hoofdstuk vormt daarmee de kern van het rapport en geeft een beschrijving wat, waar en waarom gedurende het pilotproject wordt gemeten. Vervolgens wordt in hoofdstuk 5, 6 en 7 resp. een aantal praktische uitvoeringsaspecten, de beoogde organisatie (taken en verantwoordelijkheden) en de kosten en financiering rond het monitoringsplan beschreven. In bijlage 1 is een monitoringsprogramma opgenomen waarin samenvattend een overzicht wordt gegeven van de metingen die gaan plaatsvinden. Het plan wordt afgesloten met een lijst van gebruikte literatuur en bijlagen (hoofdstuk 8 en 9).

2 Korte beschrijving proeftrajecten

Het Drentsche Aa-gebied is een van de laatste gave beekdalen van ons land. Het bestaat uit oud karakteristiek Drents cultuurlandschap met graslanden, bossen, houtwallen akkers en heide. De Drentsche Aa bestaat uit twee hoofdtakken die ter hoogte van Gasteren samenvloeien en daarna verder stromen in de richting van de stad Groningen. De twee hoofdtakken worden gevoed door vele zijbeken zoals het Scheebroekerloopje, Anlooërdiepje, Zeegserloopje en het Smalbroekerloopje. Een groot deel van het gebied is een nationaal park, het Nationaal Beek- en Esdorpenlandschap Drentsche Aa. Het Natura2000-gebied binnen het stroomgebied van de Drentsche Aa is 3.966 ha groot en bestaat uit een complex van natuurgebieden welke een breed palet aan natuurrijke landschappen met bijbehorende flora en fauna herbergen. Het gebied maakt tevens onderdeel uit van het Natuur Netwerk Nederland (NNN).

Ten behoeve van het pilotproject BVDA zijn in een eerder stadium een 3-tal beektrajecten geselecteerd met een totale lengte van 7 km (zie figuur 1). Voor de selectie van proeftrajecten zijn onder meer de volgende criteria gehanteerd:

- De gronden langs de beektrajecten moeten obstakelvrij in de zin dat deze gronden in eigendom zijn bij SBB, andere natuurbeherende organisaties, waterschap of andere overheden;
- Deze gronden grotendeels al een natuurbestemming hebben waarop het streven tot vernatting kan worden doorgevoerd;
- De pilot trajecten moeten elk van elkaar verschillende karakteristieken hebben en gezamenlijk representativiteit hebben voor het bekenstelsel van de Drentsche Aa.

Onderstaand volgt een korte gebiedsbeschrijving voor de geselecteerde proeftrajecten.

2.1 Anlooërdiepje



Het Anlooër diepje is een van de parels van het Beekdallandschap Drentsche Aa. De beek ontspringt op het Eexterveld en meandert vervolgens langs Anloo door het idyllische, smalle beekdal met oude houtwallen en hooilanden. Uiteindelijk mondt het uit in het Schipborgsche diep. Het smalle loopje is omgeven door een prachtig houtwallenlandschap. Een van de best bewaarde houtwallenlandschappen van Nederland.

Het proeftraject Anlooërdiepje heeft een lengte van ca 1,6 km. Het betreft hier een smalle beek met een breedte van 1 a 1,5 meter en een groot verhang (1,3 m/km) dat is gelegen in een landschap met relatief hoge cultuurhistorische waarde.

2.2 *Zeegserloopje*



Het Zeegserloopje begint ten zuiden van Tynaarlo vanaf de samenvloeiing van de Eischenbroeksche Loop en het Taarloosche Loopje. Vandaar stroomt de beek in noordoostelijke richting tussen de plaatsen Tynaarlo en Zeegse. Aan de laatste plaats ontleent de beek haar naam. In het natuurgebied de Wedbroeken, onderdeel van het Drentsche Aa-gebied, mondt de beek uit in het Westerdiep, een benedenloop traject van de Drentsche Aa.

Het proeftraject Zeegserloopje (lengte ca. 0,8 km) – betreft de benedenloop zone van deze beek (met breedte van 1 – 3 m) in een overgang van cultuurlandschap naar voornamelijk natuurlandschap. Het Zeegserloopje heeft hier een relatief klein verhang en een smal beekdal.

2.3 *Loonediep-Taarloosche Diep*

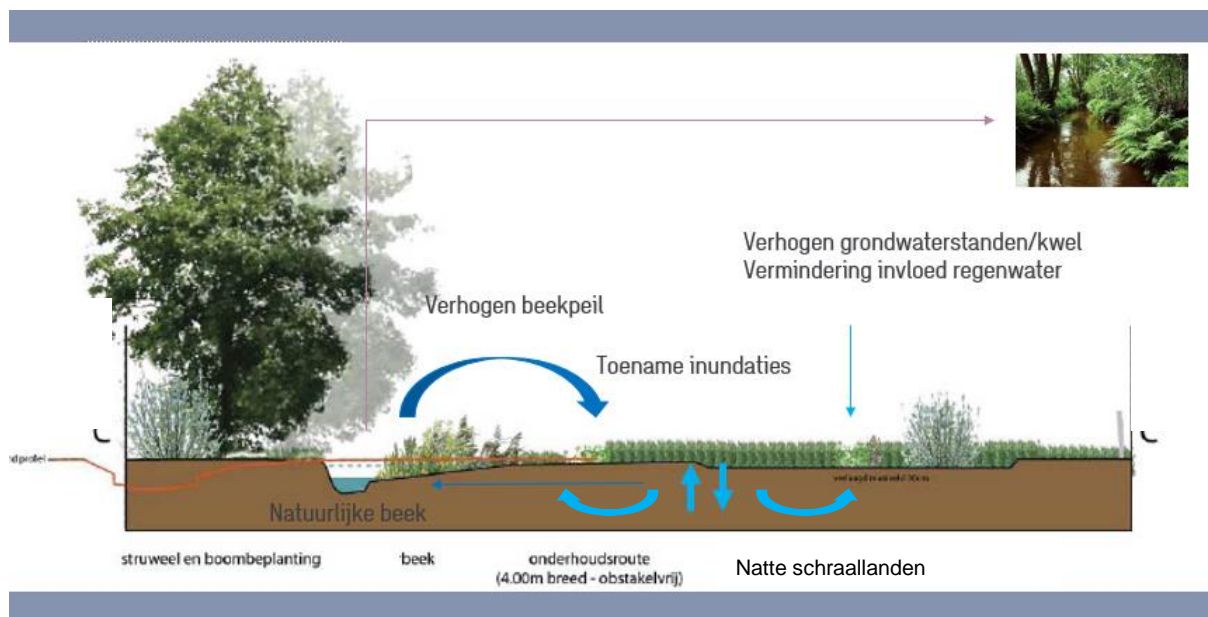


Traject Loonediep-Taarloosche Diep (lengte ca. 4,6 km) - betreft een relatief brede beek (ca 5 – 10 m) met een gemiddeld verhang gelegen in een natuurlandschap. Het afvoerdebiet van dit traject wordt grotendeels gestuurd door het verdeelwerk Loon dat gelegen is aan het begin van het stroomopwaarts gelegen Loonediep. Het Loonediep-Taarloosche Diep kent overwegend een natuurfunctie. Verder stroomopwaarts zijn er nog enkele percelen direct aan de beek gelegen die een landbouwkundig gebruik kennen.

3 Ingreep – effectrelaties beekverhoging

De beekverhogingsmaatregelen zijn primair gericht op de vernatting van het beekdal ten behoeve van de hier gewenste natuurdoeltypen. De effecten beperken zich echter niet tot het beekdal; ook in de beek zelf (stroming en morfologie) treden effecten op die van invloed zijn op de natuur(KRW)waarden in de beek en het hier uit te voeren schoningsbeheer. Vanwege de onderlinge beïnvloeding zijn ingreep-effectrelaties in beken en beekdalen daarmee complex en vragen maatregelen op het gebied van beekverhoging om maatwerk. Dit maakt ook de monitoring en het eenduidig kunnen leggen van ingreep-effect relaties complex. In dit hoofdstuk worden de (mogelijke) effecten kort beschreven. De beschrijving beperkt zich tot de effecten op het abiotisch milieu. Daarbij wordt zowel ingegaan op gewenste effecten (verbetering natuurwaarden) als ongewenste neveneffecten (bijvoorbeeld; toename inundaties gedurende de zomer, vernatting van landbouwgronden en verminderde toegankelijkheid van de beek).

In figuur 3 zijn de ingreep -effectrelaties van de beekverhogingsmaatregelen gevisualiseerd. De hierin opgenomen nummers corresponderen met de nummering in de tekst. De onderstaande beschrijving is niet uitputtend. Voor een meer uitgebreide beschrijving van ingreep-effectrelaties wordt verwezen naar STOWA (2015).



Figuur 3: De ingreep – effect relaties van beekverhoging zijn complex

Mogelijke inrichtingsmaatregelen pilotproject Beekverhoging Drentsche Aa

Het uitvoeren van beekverhogingsmaatregelen Drentsche Aa heeft tot doel de grondwaterstanden in het beekdal te verhogen ter verbetering en uitbreiding van de in het beekdal aanwezige natte schraallanden en trilvenen. De maatregelen mogen echter niet leiden tot onacceptabele negatieve (vernattings)effecten op de overige functies en omgeving of onacceptabele negatieve effecten voor natuurwaarden (m.n. door toename van zomerinundaties). Ook mogen de maatregelen geen negatief effect hebben op de natuurwaarden in de beek. Bij voorkeur worden deze zelfs verder verbeterd. Er zijn diverse maatregelen mogelijk waarmee de waterstanden kunnen worden verhoogd. Op het moment van schrijven van dit monitoringsplan zijn de specifiek per proeftraject uit te voeren maatregelen echter nog niet bekend. Op basis van hun ruimtelijke impact kunnen de volgende type maatregelen worden onderscheiden:

Type 1 Beekverhoging binnen bestaande profiel

Betreft uitsluitend in de beek te treffen maatregelen (binnen het bestaande beekprofiel). Hierbij kan gedacht worden aan het ophogen van de bodem door zandsuppletie, onderhoud op maat, inbreng hout, enzovoort. Op basis van het al dan niet moeten vergraven en/of verhogen van de huidige beekbodem worden 2 subtypen onderscheiden:

1. Type 1a: Beekverhoging, zonder vergravingen en/of bodemophoging (dood hout in beek, aangepast beheer en onderhoud, plaatsen drempels).
2. Type 1b: Beekverhoging met (beperkte) vergravingen binnen bestaande profiel (ophogen beekbodem door zandsuppletie, versmallen en/of verondiepen beekbedding).

Bij de uitvoering is ook een combinatie van beide aanpakken denkbaar.

Daarnaast moet er rekening worden gehouden met een beïnvloedingsstrook van ca. 20 meter aan weerszijden van de beek ten behoeve van rijen werkstroken.

Type 2 Beekverhoging – verruimen profiel

Bij dit type maatregel wordt er vanuit gegaan dat naast beekverhoging zoals voorgesteld bij type 1 ook het vergraven van de oevers c.q. het verruimen van het profiel noodzakelijk is. om ongewenste inundatie en vernatting te voorkomen. In dit geval worden dus ook de oevers vegraven en blijft de ingreep niet beperkt tot het huidige profiel.

Type 3 Koppelkansen en mitigerende maatregelen

Waar mogelijk worden koppelkansen benut. Mee te koppelen maatregelen binnen de begrenzing van het beekdal kunnen onder andere zijn:

- slootdempingen en-omleidingen;
- afplaggen van gronden;
- verhogen zandpaden, enz.
- graven van kwel sloten
- aanleg drainage
- ophogen van percelen
- verwijderen bomen en/of begroeiing

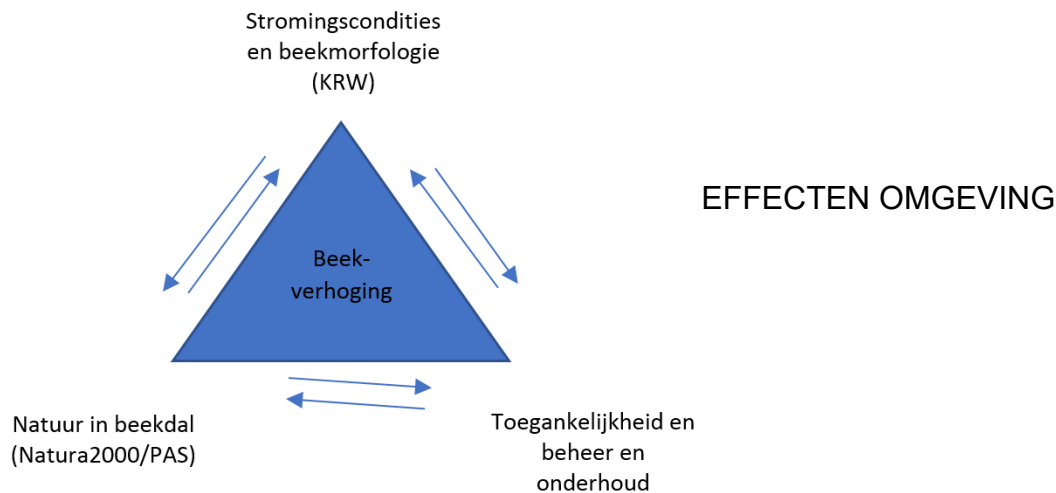
Deze maatregelen kunnen ook verder van de beek zijn gelegen. Binnen het pilotproject worden geen koppelkansen meegenomen die verstorend kunnen werken op de monitoring c.q. het eenduidig kunnen aantonen van ingreep-effect-relaties met de beekverhoging.

Type 4 Vellen houtopstanden en herplant van groen

Het preventief verwijderen en herplanten van bomen en houtopstanden/houtwallen welke als gevolg van de beekverhoging dreigen te verdrinken. In plaats van het langzaam wegkwijnen van de betreffende boom/houtwal wordt deze preventief gekapt, waarbij mogelijk ook sprake kan zijn van herplant van soorten die beter om kunnen gaan met de verhoogde (grond)waterstanden in het gebied..

3.1 *Effecten in de beek*

Het verhogen van de beek heeft directe gevolgen voor de stromingscondities en hydromorfologische omstandigheden in de beek. Hiermee kunnen ze de habitatdiversiteit en daarmee de KRW-waarden sterk beïnvloeden. Belangrijke randvoorwaarde binnen het pilotproject is dat er geen verslechtering optreedt aan KRW-waarden en deze waar mogelijk worden verbeterd. Zo nodig worden mitigerende maatregelen genomen.



Figuur 4: De beekverhoging raakt aan diverse belangen

1 Verandering waterdieptes en stromingscondities

Indien de waterpeilen in de beek worden verhoogd zonder dat ook de beekbodem (evenredig) wordt verhoogd leidt dit tot een toename van de waterdiepte. De waterdiepte is van invloed op de mate waarin onder meer waterplanten in de beek kunnen groeien, maar bepaald ook in hoge mate de stromingscondities in de beek. Bij eenzelfde beekbedding en afvoer zal de stroomsnelheid afnemen bij toename van de waterdiepte. Omdat ook de zuurstofgehalten hiervan afhangen werkt dit door op de waterkwaliteit. Veel karakteristieke beeksoorten zijn afhankelijk van stromend water. Hoewel variatie in stroomsnelheid gewenst is mag de beekverhoging niet leiden tot een afname van de (gemiddelde) stroomsnelheid in de beek. Dit is met name bij lagere afvoeren gedurende droge perioden (rol) van essentieel belang voor het kunnen voorkomen van karakteristieke beeksoorten.

Bij hogere waterstanden zal sneller inundatie optreden, waardoor bij piekafvoeren de stroomsnelheid minder hoog zal zijn dan in de aanvangssituatie. Dat leidt weer tot minder erosie. Door snellere inundaties en extra weerstand zal de piekafvoer ook kleiner worden.

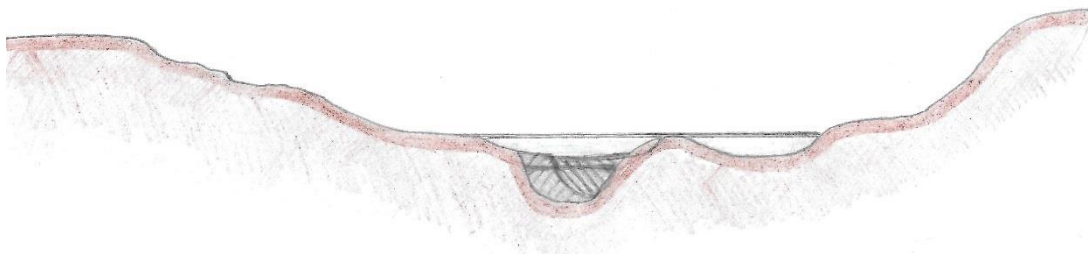
2 Veranderingen hydromorfologie en substraat

Samenhangend met de veranderingen in de waterdieptes en stromingscondities kan beekverhoging ook invloed hebben op de hydromorfologie van de beek. Als gevolg van het gewijzigde hydraulisch profiel en hiermee samenhangende stromingscondities kan de

beekbedding (zowel op grotere als kleinere schaal) veranderingen ondergaan. Dit als gevolg van wijzigingen in de hiervoor verantwoordelijke processen van erosie en sedimentatie. Een plaatselijk hogere stroomsnelheid leidt doorgaans tot meer erosie in de beekbodem als gevolg waarvan een grotere variatie in waterdiepte (stroomkommen en ondieptes) en bodemsubstraat kunnen ontstaan. Ook waterplanten spelen hierin doorgaans een belangrijke rol, omdat deze enerzijds de stroming sterk kunnen remmen en anderzijds de stroomnaden kunnen vormen waar de stroomsnelheid juist groter is. Op plekken met een lagere stroomsnelheid bezinkt het slib en kunnen zich mogelijk zand/slibbanken gaan vormen. Op deze manier ontstaat meer variatie in het stroomprofiel van de beek (zowel lengte- als dwarsprofiel) die vanuit de KRW zeer gewenst is.

3 Verandering hydraulisch profiel

Samenhangend met bovenbeschreven effecten treedt in de beek als geheel een wijziging op in het hydraulisch (doorstroombaar) profiel waardoor ook veranderingen kunnen optreden in het afvoer- en peilregiem van de beek. Waar profielen een te geringe dimensionering kennen zal de beek bij hogere afvoeren eerder overstromen en de inundatiefrequentie en -duur kunnen toenemen (zie ook figuur 5). Dit heeft ook invloed op het beheer en onderhoud van de beek die juist gericht is op optimale waterstanden van de beek. Ook bij lagere waterafvoeren kunnen grotere peilfluctuaties optreden als gevolg van een geringer doorstroombaar profiel. Alvorens maatregelen worden getroffen worden mogelijke effecten eerst door analyse in beeld gebracht.



Figuur 5: Beekverhoging kan leiden tot veranderingen in het hydraulisch profiel

4 Effecten connectiviteit (vismigratie)

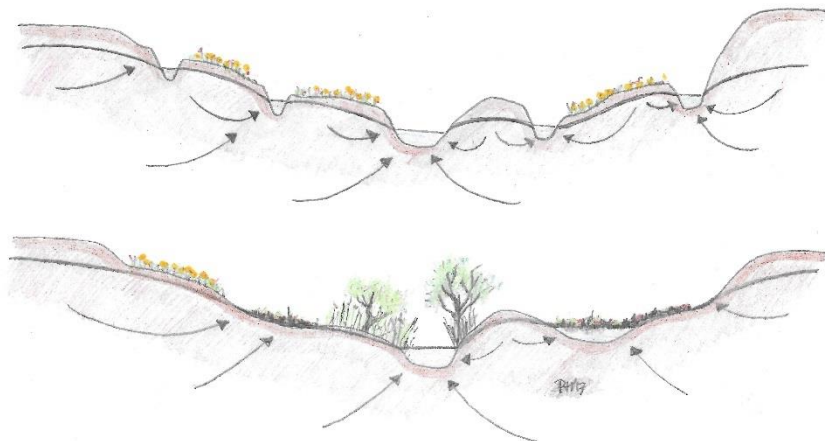
Afhankelijk van de maatregelen waarmee de beoogde beekverhoging wordt gerealiseerd kan deze ook invloed hebben op de mogelijkheden voor vismigratie. Vanuit de KRW is vrije vismigratie gewenst. In de 3 geselecteerde proeftrajecten zijn op dit moment geen stuwen of vispassages aanwezig. Wel bevinden zich in het Anlooërdiep en Zeegserloopje enkele duikers die momenteel goed passeerbaar zijn voor vissen. Uitgangspunt van het pilotproject is dat de mogelijkheden voor vismigratie niet worden beperkt. Hier moet bij de uiteindelijke keuze van de te nemen maatregelen rekening mee gehouden worden.

3.2 *Effecten op natuur in het beekdal*

De effecten in het beekdal verlopen zowel direct als indirect als gevolg van het gewijzigde peil- en afvoerregime van de beek. De beek heeft een drainerende invloed op de grondwaterstanden in het beekdal. Indien de beekpeilen worden verhoogd zal ook het drainerend effect afnemen. De mate waarin dit gebeurt en de afstand vanaf de beek waarin dit effect zich voordoet is echter sterk afhankelijk van diverse factoren en kan van plaats tot plaats sterk verschillen.

1 Verhoging grondwaterstanden

De beekverhogingsmaatregelen leiden tot een verhoging van de grondwaterstanden in het beekdal. De effecten zijn echter niet rechtlijnig lineair aan de doorgevoerde beekverhoging. Mede als gevolg van de samenstelling van de ondergrond en het al dan niet aanwezig zijn van kwelstromen kan de mate van grondwaterstandverhoging van plaats tot plaats sterk verschillen. Ook de duur waarmee grondwaterstanden bij droog weer kunnen uitzakken kan van plaats tot plaats sterk verschillen. Niet alleen het waterpeil maar ook de hoogte van de beekbodem kan een rol spelen in de mate waarin de beek een drainerend effect heeft op de grondwaterstanden in het beekdal. Met name de aanwezigheid van ondoordringbare grondlagen als keileem en de aanwezigheid van kwel is hierop sterk van invloed. Indien de (nieuwe) beekbodem namelijk boven dergelijke grondlagen komt te liggen en het materiaal dat wordt gebruikt voor verhoging van de beekbodem slecht doorlatend is zal het drainerend effect van de beek sterk kunnen afnemen. Ook de indringingsweerstand van de beekbodem en oevers speelt hierin een rol. Het pilotproject moet aantonen tot hoe ver vanaf de oever de grondwaterstanden worden beïnvloed. Aandachtspunt vormt de aanwezigheid van bomen (eiken) en houtwallen in het beekdal die een stijging van grondwaterstanden niet altijd verdragen.

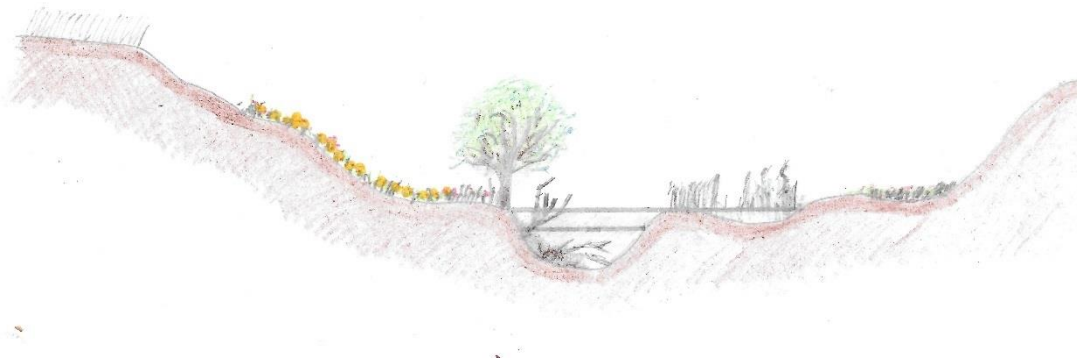


Figuur 6: Het effect van beekverhoging is mede afhankelijk van de detailafwatering beekdal

2. Toename inundaties

Indien beekverhogingsmaatregelen gepaard gaan met het verkleinen van het hydraulisch profiel van de beek kunnen deze leiden tot meer inundaties van het beekdal. Zowel de

inundatieduur als -frequentie kunnen worden gewijzigd. Vooral wanneer deze toenemen in het groei(zomer)seizoen kunnen deze de groeiomstandigheden van de hier aanwezige vegetatie sterk beïnvloeden. Met name vegetatietypen als overgangs- en trilvenen en soorten als rapunsel en moerasstreekzaad kunnen zomerse inundatie slecht verdragen. Indien inundaties ingesloten laagtes bereiken of optreden langs trajecten met ondoorlatende lagen (bijvb. keileem) kan dit leiden tot langdurige plasvorming in het beekdal. In het algemeen kan worden gesteld dat zomerse inundaties niet gunstig zijn op plekken waar nu voedselarme en kwelafhankelijke vegetaties aanwezig zijn en minder (of zelfs een positief) effect hebben op plekken waar zich nu langs de beek reeds voedselrijke moerasvegetaties bevinden.



Figuur 7: Beekverhoging kan leiden tot meer inundaties (zowel gewenst als ongewenst)

3. Waterkwaliteit

Samenhangend op bovenbeschreven effecten kunnen beekverhogingsmaatregelen ook een invloed hebben op de kwaliteit van het grondwater in het beekdal en op deze manier de hier (potentieel) aanwezige natuurwaarden beïnvloeden. De beïnvloeding kan zowel positief als negatief zijn. Door toename van inundaties (duur en frequentie) zal meer voedsel- en baserijk water in het beekdal terecht komen. Deze kan via voedselverrijking leiden tot ongewenste verrijking maar ook het (verder) wegdrücken van kwelstromen als gevolg waarvan deze niet meer tot in het maaiveld dringt en zo een negatieve invloed hebben op de hiervan afhankelijke vegetaties. Positieve effecten treden op waar nu (zure) regenwaterlenzen aanwezig zijn en deze door overstroming met baserijk water worden verminderd. In het algemeen kan worden gesteld dat toename van inundaties en (peil)fluctuaties een positieve invloed heeft op een de beek gekoppelde (voedselrijke) moerasvegetaties en dat deze een negatieve invloed hebben op voedselarme en kwelafhankelijke vegetaties. Voorkomen moet worden dat beekverhoging een negatieve invloed heeft op reeds aanwezige voedselarme en kwelafhankelijke vegetaties.

Omdat op de proeftrajecten geen noemenswaardige invloed wordt verwacht wordt de waterkwaliteit in dit basismonitoringsplan vooralsnog niet meegenomen. Mocht gedurende de pilot de indruk ontstaan dat de maatregelen wel van invloed zijn op de waterkwaliteit dan kan alsnog worden besloten hiervoor aanvullende meetpunten opgenomen.

3.3 *Ongewenste neveneffecten overige functies*

De beekverhogingsmaatregelen kunnen ook ongewenste effecten hebben op overige functies in en rond de beek. In het algemeen vormen deze de “harde” randvoorwaarden en de marge waarin beekverhoging kan worden doorgevoerd. Voor de verschillende proeftrajecten worden deze van te voren bepaald.

1. Vernatting landbouwgebieden

De verhoging van beekpeilen kan ongewenste verhoging van grondwaterstanden veroorzaken op naastliggende landbouwgebieden. Dit kan zowel direct zijn op naastliggende percelen die te kampen krijgen met een verhoging van grondwaterstanden als indirect waarbij verder van de beek afgelegen landbouwpercelen niet meer goed via hiervoor aangelegde slotenstelsel hun water kunnen afvoeren. Het voorkomen van ongewenste vernatting van landbouwgronden en het van te voren overleggen van door te voeren maatregelen met betreffende eigenaren vormt een belangrijke randvoorwaarde binnen het pilotproject. Uitgangspunt is dat de maatregelen niet mogen leiden tot significante schade voor de eigenaar. In bijlage 5 zijn de algemene normen voor ontwatering en drooglegging weergegeven.

2. Effecten bebouwing en infrastructuur

Verhoging van grondwaterstanden en inundaties kan ook een negatief effect hebben op bebouwing en infrastructuur (wegen). De drooglegging hiervan moet worden gegarandeerd en er mag geen schade optreden aan bebouwing en infrastructuur. Uitgangspunt is dat de bestaande situatie niet zodanig verslechterd dat daardoor significante schade ontstaat. In bijlage 5 zijn de hiervoor gehanteerde ontwaterings- en droogleggingsnormen die gelden voor het beheergebied van Hunze en Aa's genoemd.

3. Kabels en leidingen

Kabels en leidingen zijn doorgaans minder gevoelig voor peilstijgingen. Wel moeten kabels en leidingen te allen tijde bereikbaar blijven en moet er geen gevaar zijn voor opdrijving (bij inundatie). Daar waar inundatie wordt verwacht zal in overleg worden getreden met de betreffende NUTS-bedrijven om het gevaar en eventueel te treffen maatregelen nader in beeld te brengen.

4. Recreatie en recreatief medegebruik

Een vernatting van het beekdal kan ook consequenties hebben voor de bereikbaarheid daarvan voor inwoners en recreanten. Daar waar oevers drassiger worden kan de sportvisserij de beek mogelijk minder goed bereiken. Ook in het gebied aanwezige wandelpaden kunnen door vernatting en inundaties (tijdelijk) slecht begaanbaar worden. Binnen het project zal worden bekeken waar de meest risicovolle trajecten liggen en welke maatregelen moeten worden getroffen om de bereikbaarheid te kunnen garanderen (bijvb. aanleg vlonderpaden) en waar kansen liggen om recreatiemogelijkheden te verbeteren.

3.4 *Effecten beheer en onderhoud (schoningsbeheer)*

Beekaanpassingen ten behoeve van vernatting en KRW leiden ook tot nieuwe randvoorwaarden en eisen voor onderhoud van zowel aan de beek als aan het omliggende (natuur)gebied. Daarnaast leidt vernatting ook tot nieuwe uitdagingen waarbij met name betreedbaarheid en toegankelijkheid voor onderhoudsapparatuur en medewerkers een rol spelen. Door de beekverhogingsmaatregelen zal onderhoud met de maaiboot, zoals nu voor een groot deel van de trajecten gebeurt, niet meer mogelijk zijn en zal moeten worden overgegaan tot onderhoud vanaf de kant. Daarop moet worden geanticipeerd bij de aanpassing van de inrichting van de beek.

Het onderhoud zal erop gericht moeten zijn om wateroverlast door ongewenste opstuwing te voorkomen en de afvoer van water te kunnen garanderen. Ook zal ingegrepen moeten kunnen worden als invasieve exoten zich in de beektrajecten vestigen.

Vanuit de KRW is een zekere mate van waterplantengroei gewenst. Uit eerdere proeven met aangepast beheer en onderhoud in de Drentsche Aa is gebleken dat een meer extensief schoningsbeheer op zich zelf een effectieve maatregel vormt om de gewenste beekverhoging door te voeren. Door het laten staan van (een deel van) de vegetatie neemt de afvoerweerstand in de beek toe waardoor waterpeilen stijgen. Anderzijds kan beekverhoging ook leiden tot een toename van beheer- en onderhoud op plekken waar als gevolg van een geringere waterdiepte meer waterplantengroei optreedt of oeverplanten sterk gaan woekeren en zo het water in gaan groeien. In het algemeen vraagt beekverhoging en het streven naar meer variatie in de beek om andere vormen van maaibeheer, waarbij niet alles (preventief) wordt gemaaid en alleen wordt ingegrepen/bijgestuurd waar dat nodig is.

Het beheer en onderhoud vormt een belangrijke sturingsfactor voor het beekmilieu

1. Water- en oeverplanten in de beek

Uit eerdere maaiproeven is ook gebleken dat er veranderingen optreden in groeivormen en/of soortensamenstelling. In het algemeen kan worden gesteld dat waar beekverhoging (op onbeschaduwde trajecten) leidt tot geringere waterdieptes dit doorgaans leidt tot meer waterplantengroei. Op trajecten waar dit leidt tot grotere waterdieptes kan juist het omgekeerde het geval zijn en juist minder beheer en onderhoud noodzakelijk zijn. Een toename van waterplanten moet overigens niet altijd als negatief worden beschouwd. Door aanwezigheid van waterplanten ontstaat juist meer variatie in substraat, stroomsnelheden en waterdieptes die vanuit oogpunt van de KRW zeer gewenst zijn.

2. Verandering slib en sediment in de beek

De beekverhogingsmaatregelen (en ook daaraan gerelateerde aanpassingen aan beheer en onderhoud) kunnen ook effect hebben op het bodemsubstraat en het beheer en onderhoud hiervan. Hier ligt echter ook een relatie met het afvoerregiem van de beek. Tijdens piekafvoeren wordt juist weer veel sediment afgevoerd (en weer elders in het beekdal afgezet). Bij een toenemende inundatiefrequentie zal een groter deel van het slib in het beekdal terecht kunnen komen. Bovenstaande betekent dat het sedimenttransport en -verspreiding in de beek(dal) kan wijzigen.

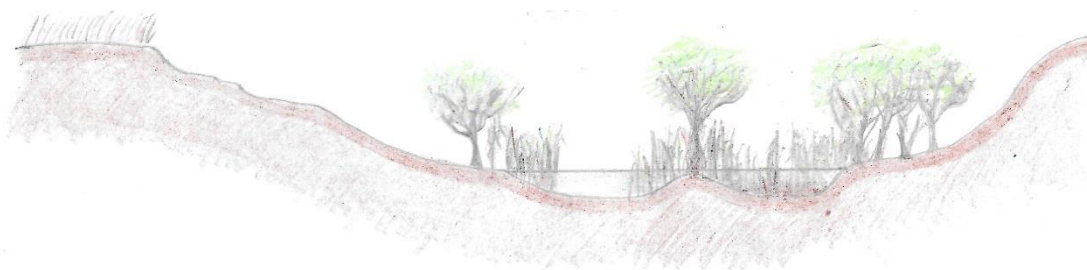
3. Opslag elzen en wilgen

Uit eerder uitgevoerde maaiproeven is gebleken dat een gewijzigde maaieregime kan leiden tot meer opslag van elzen en wilgen in de over. Met name trajecten die gedurende het voorjaar langzaam droog vallen vormen een gunstige voorwaarden voor kieming. Als de opslag niet jaarlijks of om de 2 jaar wordt meegemaaid zullen deze handmatig moeten worden verwijderd hetgeen erg kostbaar is. Waar dit mogelijk is kan ook worden besloten tot het eenzijdig laten staan van de opslag waarbij deze uitgroeien tot volwassen bomen en zo een beekbegeleidende begroeiing vormt (en periodiek zagen/afzet noodzakelijk is om zo de afvoer te kunnen blijven garanderen). Dit geeft een grote toegevoegde waarde voor het beekstelsel in de vorm van beschaduwing en meer variatie in de beeksubstraten. De ingevallen takken en bladeren vormen een geschikt leefgebied voor veel macrofauna soorten in beken. De wortelstelsels van de bomen bieden onder water schuilplaatsen voor vissen en dragen bij aan de vorming van diepere kolken in de beek die een belangrijke functie vervullen in bovenlopen als leefgebied in droge zomerperioden. (dieper water dat beschaduwd is)

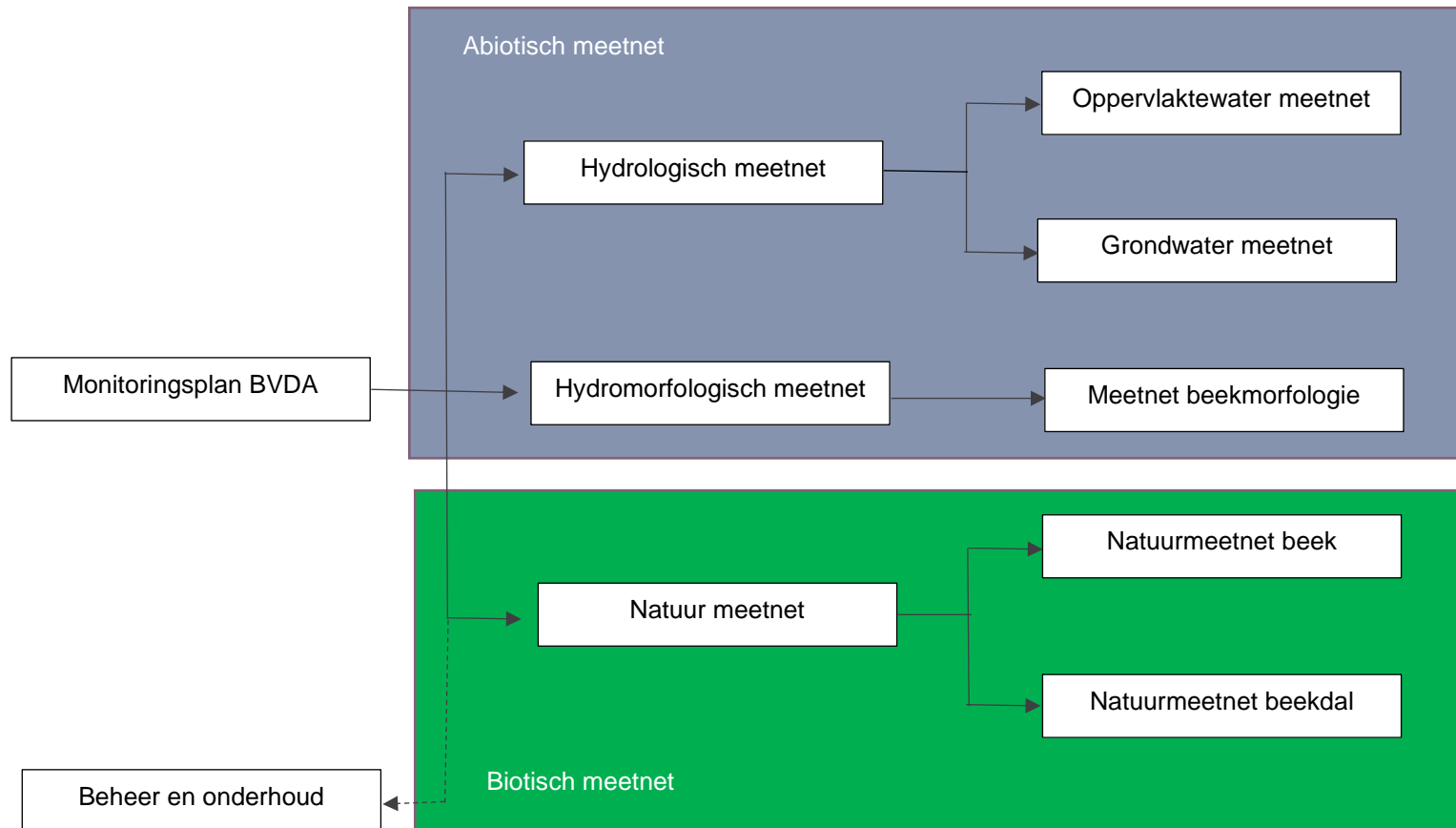
4. Toegankelijkheid en inzet maaimaterieel

De beek moet te allen tijde bereikbaar blijven voor beheer en onderhoud. Door vernatting van het beekdal kan de beek echter (tijdelijk) slechter bereikbaar zijn voor onderhoudsmaterieel. Bij de pilottrajecten lopen momenteel geen toegangspaden langs de beek. Daar waar in de toekomstige inrichting de toegankelijkheid beperkt wordt moet er gekeken worden naar de inzet van aangepast onderhoudsmaterieel. De doelen zijn hierin sturend, de onderhoudsmethode volgend.

Op trajecten waar beekverhoging leidt tot een geringere waterdiepte en/of geringere doorvaarthoogte van bruggen kunnen deze ook onbereikbaar worden voor de maaiboot. Dit betekent dat deze trajecten op een andere (vaak meer kostbare) manier moeten worden onderhouden. Op dit moment wordt het onderhoud van het Anlooërdiepje en het Zeegserloopje vanaf de kant uitgevoerd en speelt deze discussie niet. Het Taarloosche Diep wordt met een maaiboot onderhouden. Bij het nemen van fysieke maatregelen in het beekprofiel van het Taarloosche Diep zal een verdere continuering van de maaiboot inzet lastig worden. Daarom is het waterschap parallel aan deze pilot ook al aan het kijken wat de mogelijkheden voor onderhoud vanaf de kant zijn.



Figuur 8: Beekverhoging kan leiden tot een slechtere toegankelijkheid van de beek



Figuur 9: Meetnetstructuur monitoringsplan BVDA

4 Ontwerp basismetnet

Op basis van de in de inleiding geformuleerde meetvragen en de in voorgaande hoofdstuk beschreven ingreep-effectrelaties wordt in dit hoofdstuk een voorstel uitgewerkt voor te meten indicatoren en een meetplan. Dit basismetnet beschrijft wat (parameters), waarom (doel), waar (meetlocaties) en hoe (meetmethoden) wordt gemeten. Het meetnet bestaat uit de volgende drie deelmeetnetten (zie ook figuur 9):

- hydrologisch meetnet (meten grond- en oppervlaktewaterstanden, debieten)
- hydromorfologisch meetnet (meten substraat, waterdiepte, stroomsnelheden)
- natuurmeetnet (vegetatie, bomen en houtwallen, vissen, macrofauna,)

In bijlage 2 is het beoogde meetnet met hierin opgenomen meetpunten per proeftraject weergegeven. Vanwege de onderlinge samenhang van te meten factoren is getracht de aanwezige meetnetten zo veel mogelijk te koppelen. Hiervoor zijn de meetpunten uit de verschillende meetnetten zo veel mogelijk gekoppeld aan raaien die haaks op de beek staan. Deze koppeling maakt het mogelijk om over en weer relaties te kunnen leggen. Om een goed beeld te krijgen van de effecten zijn naast deze puntlocaties tevens een aantal meer vlakdekkende inventarisaties meegenomen in het meetnet.

Naast de inrichting van deze meetnetten zullen ook de gevolgen voor bereikbaarheid en beheer en onderhoud in beeld worden gebracht. Hiervoor worden echter geen aparte meetpunten ingericht, maar de ontwikkelingen via gezamenlijke veldbezoeken, foto's en logboeken bijgehouden. Voor beheer en onderhoud wordt daarbij een relatie gelegd met het meetnet voor vegetatie als onderdeel van het natuurmeetnet.

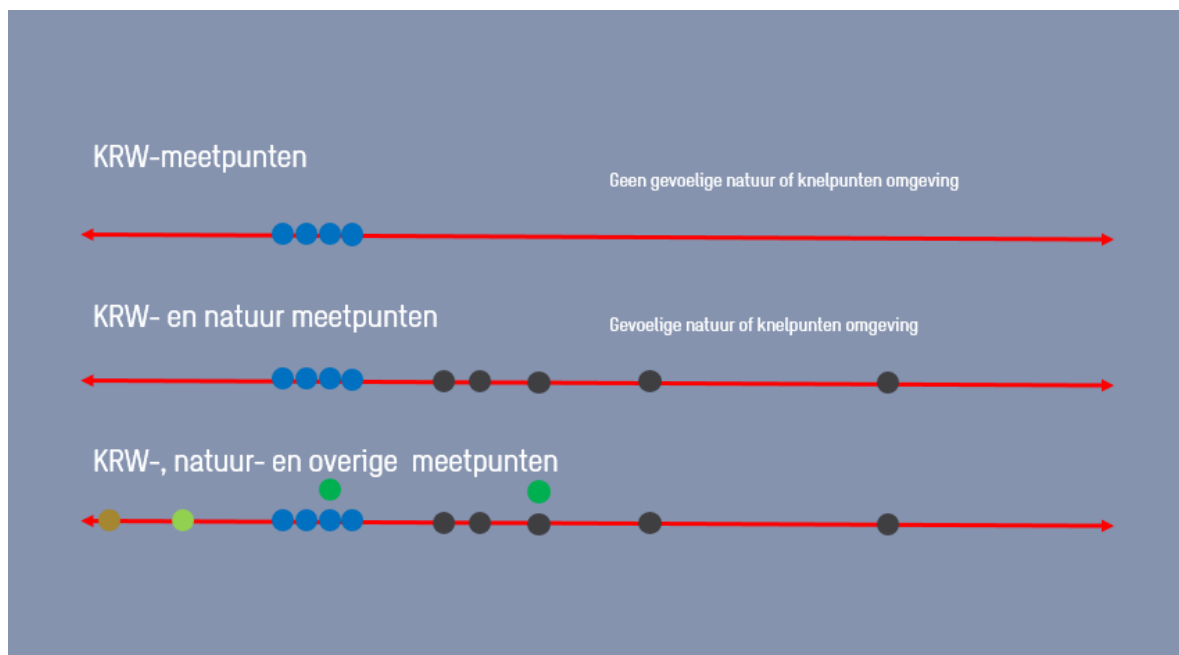
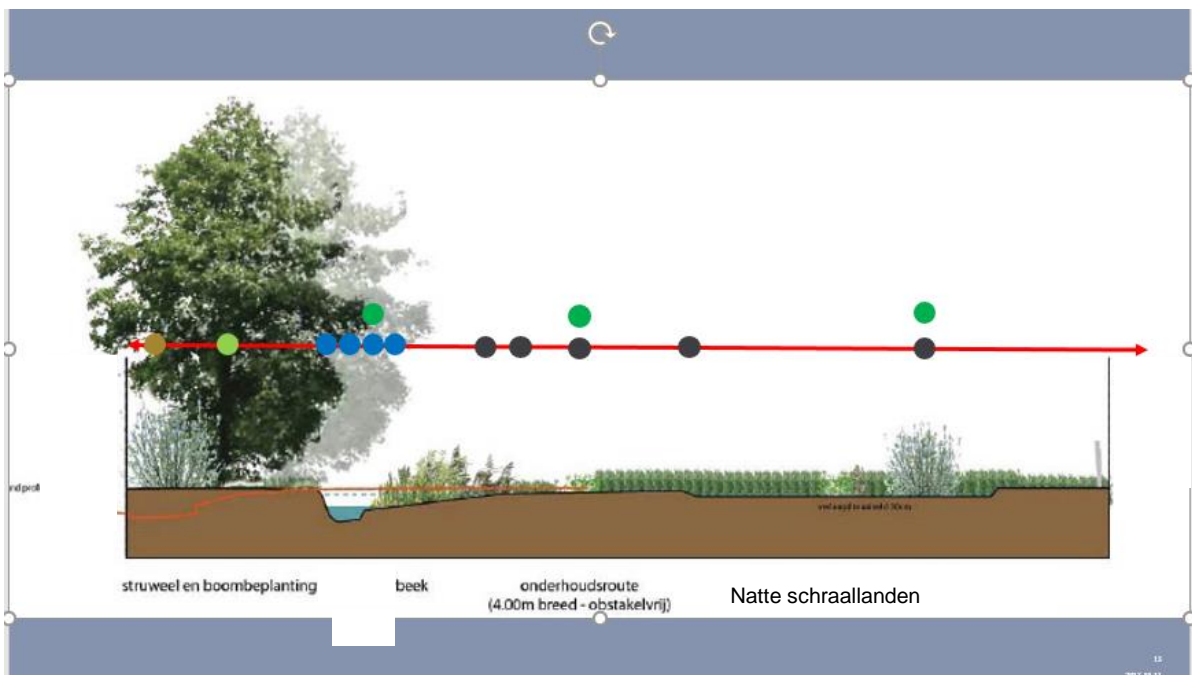
In dit basismetnet is nog geen rekening gehouden met sedimenttransport, chemische waterkwaliteit en vismigratie (connectiviteit). Mocht vanuit de tussentijdse evaluaties en de per proeftraject specifiek uit te voeren beekverhogingsmaatregelen blijken dat hier behoefte aan is dan zal deze op een later moment alsnog aan het basismetnet kunnen worden toegevoegd.

4.1 *Hydrologisch meetnet*

Doel

Het hydrologisch meetnet richt zich specifiek op de meetvragen 1 t/m 6 zoals weergegeven in de inleiding en is tevens van belang als achtergrondinformatie voor het kunnen beantwoorden van de overige hiervan afgeleide meetvragen. Het hydrologisch meetnet kent de volgende doelen:

- Het meten van de effecten van beekverhoging op de grond- en oppervlaktewaterstanden en -regiem in de beek, op naastliggende gronden en het beekdal;
- Het meten van stromingscondities in de beek die relevant zijn voor de hydromorfologie en KRW-waarden in de beek;
- Het maken van inschattingen hoe hoog de beekbodem en bijbehorende waterstanden moet en kan worden verhoogd voor het kunnen bereiken van de gewenste grondwaterstanden in het beekdal en zonder dat deze een negatieve invloed heeft op andere functies in de omgeving (als input voor het ontwerp);



Figuur 10: Vanwege de onderlinge relatie zijn in dit basismonitoringsplan zoveel mogelijk (hydrologische, natuur en KRW) meetpunten gekoppeld aan raaien dwars op de beek.

- Het kunnen leveren van informatie voor de hydrologische analyse en beantwoording van de overige meetvragen.

Meetmethoden en parameters

Neerslag, verdamping en temperatuur (meetvraag 1 t/m 6)

Gegevens van neerslag en verdamping zijn van belang om de effecten van de maatregel op oppervlaktewaterstand en grondwaterstand te kunnen analyseren. Gegevens over neerslag worden betrokken van het bestaande meetnet van het waterschap en van het KNMI (station Eelde). Verdampingsgegevens en de temperatuur komen van het KNMI. De temperatuur is van belang voor een verklaring van de ontwikkeling van de vegetatie in de beek.

Afvoer(dynamiek) (meetvraag 1 t/m 6)

Onafhankelijk van de beekverhogingsmaatregelen die worden doorgevoerd worden de waterstanden (en daarmee ook de grondwaterstanden in het beekdal) sterk bepaald door de afvoer in de beek. Om de effecten van de beekverhoging daarom goed te kunnen beoordelen is het van belang dat de hiervoor te meten parameters kunnen worden gerelateerd aan de waterafvoer. Bij ieder van de 3 proeflocaties wordt hiervoor een bestaand, dan wel nieuw debietmeetpunt gebruikt. De ligging van deze meetpunten en een nadere omschrijving is weergegeven in bijlage 4. Voor het Taarloosche Diep wordt gebruik gemaakt van het bestaande meetpunt bij verdeelwerk Loon. Bij het Zeegserloopje (in de spoorduiker) en het Anlooërdiepje (in de duiker onder het zandpad) worden hiervoor nieuwe debietmeetpunten ingericht. Als output zal voor de verschillende proeftrajecten een grafiek worden vervaardigd die de afvoer in de tijd weergeeft (afvoerduurlijn).

De afvoergegevens worden gerelateerd aan de gegevens van neerslag, verdamping en temperatuur (KNMI).

Waterstanden in de beek (meetvraag 4 en 7)

Om te kunnen beoordelen in hoeverre de waterstand in de beek stijgt als gevolg van de uitgevoerde beekverhogingsmaatregelen worden op enkele locaties meetbuizen (divers) geïnstalleerd die de waterstanden in de beek continu meten. De ligging van deze meetpunten en een nadere omschrijving is weergegeven in bijlage 4. In de proeftrajecten van het Anlooërdiepje en Zeegserloopje wordt hierbij gebruik gemaakt van 3 meetlocaties per traject; voor, midden en na het traject. Voor het Taarloosche Diep/Loonerdiep zijn er i.v.m. de grotere trajectlengte 5 meetlocaties. Op deze manier wordt ook een beeld verkregen van het verhang in de waterspiegel op het gehele traject welke kan worden gerelateerd aan de gemeten stroomsnelheden. Van de verkregen data wordt een grafiek gemaakt die het verloop van de waterstand in de tijd weergeeft (dagwaarden). Dit in samenhang met de gemeten waterafvoer.

Grondwaterstand (stijghoogte) in het beekdal (meetvraag 5 en 6)

Om te kunnen beoordelen in hoeverre en in welke mate (en op welke afstand van de beek) de grondwaterstanden reageren op beekverhogingsmaatregelen wordt op een aantal strategische punten de stijghoogte door middel van peilbuizen gemeten. De metingen vinden plaats op raaien die min of meer haaks op de beek zijn gelegen en een aantal

locaties verder van de beek. De locatie van de te plaatsen peilbuizen zijn gezamenlijk door waterschap en Staatsbosbeheer binnen hiervoor gehouden werksessies bepaald. Daarbij is niet alleen gekeken naar het plaatsen van buizen in de doelvegetaties op diverse afstanden van de beek, maar ook buizen die het effect op de andere functies in de omgeving kunnen meten. Op basis van een hydrologische analyse heeft eerst een nadere afbakening plaatsgevonden van het gebied waar redelijkerwijs nog invloed van de beekverhoging mag worden verwacht. Afhankelijk van de ligging van de doelvegetaties en de te verwachten knelpunten is vervolgens binnen dit gebied een keuze gemaakt van te plaatsen peilbuizen. De locaties zijn per proeftraject op kaartbeeld weergegeven zoals opgenomen in bijlage 2. De resultaten van de werksessies zijn vastgelegd in besprekingsverslagen en aparte hydrologische rapporten. Voor een nadere onderbouwing en motivatie van de te plaatsen buizen langs de verschillende proeftrajecten wordt dan ook verwezen naar deze rapporten.

Bodemhoogte, waterdiepte en stroomsnelheid (meetvraag 4, 7 en 8)

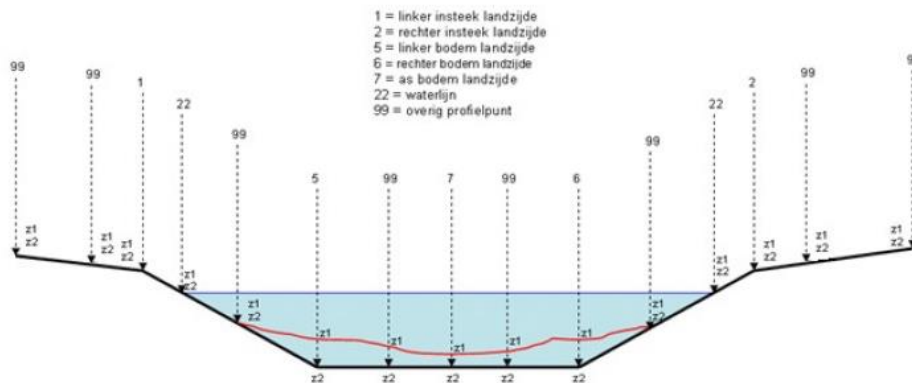
Zoals in het voorgaande hoofdstuk is beschreven kan de beekverhoging een direct effect hebben op de (variatie in) bodemhoogte, waterdiepte en de stroomsnelheid en is hiermee van direct belang voor de in de beek aanwezige natuur- en KRW-waarden. Gedurende het pilotproject worden deze parameters daarom op diverse locaties gemeten. Deze metingen vinden om de 100 (Anlooërdiepje en Zeegserloopje) - 200 m (Taarloosche Diep) plaats op een aantal raaien dwars op de beek, waarbij ook meteen het substraat wordt ingemeten (zie hydromorfologisch meetnet). Tevens wordt een lengteprofiel ingemeten. Om een goed beeld te krijgen van de effecten van uitgevoerde maatregelen worden tevens een aantal raaien tot 150 m genomen stroomop- en afwaarts van de in te richten trajecten. Op de kaartbeelden in bijlage 2 zijn de transecten indicatief weergegeven. De exacte transecten zijn mede afhankelijk van de variatie in het dwarsprofiel en zullen ism de ecoloog van het waterschap ter plekke in het veld worden bepaald.

De bodemhoogte wordt met gps ingemeten waarbij haaks in de waterloop een 6-tal meetpunten per raai over de beekbodem worden ingemeten. Op dezelfde locaties en meetpunten worden ook de waterdiepte en de stroomsnelheid ingemeten. De stroomsnelheid wordt akoestisch ingemeten op 3 (kleine beken) a 6 (Taarloosche Diep) locaties per dwarsprofiel en de waterdiepte met een meetstok. Bij de waterdiepte wordt zowel de diepte van de vaste bodem als de dikte van de sliblaag ingemeten (zie ook hydromorfologisch meetnet; meten bodemsamenstelling).

Eens per jaar wordt daarnaast een meer kwalitatief vlakdekkend beeld gemaakt van de (variatie in) waterdiepte over het gehele traject waarbij met name wordt gekeken naar de aanwezigheid van stroomkommen en stroomnaden. Deze opname wordt gecombineerd met het vlakdekkend in beeld brengen van de (variatie in) het bodemsubstraat en waterplanten.

Deze handmatige metingen van de stroomsnelheid en waterdiepte worden eens per kwartaal uitgevoerd vanaf T = -1. Om een goed beeld te krijgen van de uitgangssituatie (nulsituatie) van variatie in tijd en ruimte zijn meerdere metingen voor de ingreep noodzakelijk. Naast de directe meting in de beek wordt de stroomsnelheid en waterdiepte ook afgeleid uit de afvoer, waterstand en de ingemeten dwarsprofielen. Hiermee wordt namelijk een beter inzicht verkregen in de variatie in de tijd. Bovendien kan op deze manier ook eventueel uit te voeren hydrologische berekeningen worden gevalideerd. De metingen

van (variatie van) de stroomsnelheid in de ruimte wordt 'meegenomen' en gecombineerd bij de veldbezoeken en opnames van het substraatmozaïek (zie hydromorfologie).



De ingemeten profielen moeten worden aangeleverd in een ASCII-bestand met de extensie *.met*. De x, y-coördinaten van de metingen moeten volgens het Rijks Driehoek Stelsel worden vastgelegd. De gemeten hoogte of diepte (z-waarde) moeten in m t.o.v. NAP worden vastgelegd. In 4.2.1 is een beschrijving van de

Figuur 11: Profielmetingen moeten wijzigingen in het hydraulisch profiel vast stellen

Hydraulische capaciteit van de beek (en beekdal bij inundaties) (meetvraag 2, 7, 8 en 9)

Belangrijk voor het project is om na te gaan in hoeverre de beekverhoging leidt tot een gewijzigd hydraulisch (doorstroombaar) profiel. Dit als gevolg van een verhoging van de waterbodem en/of wijzigingen die optreden in het beekprofiel. Hiervoor worden jaarlijks (zomer en winter) op een aantal strategische locaties een aantal raaien dwars over de beek(profiel) gemeten. Deze metingen worden gecombineerd met de metingen van substraat, waterdiepte, stroomsnelheid zoals boven beschreven. Op basis van deze metingen wordt (veranderingen in) het hydraulisch profiel gemeten bij diverse afvoersituaties (laag, gemiddeld en hoog). Hierbij wordt het beschikbaar natte profiel vanaf de beschikbare dwarsprofielen berekend. Waar inundaties kunnen voorkomen wordt ook het betreffende deel van het beekdal in de berekeningen meegenomen. Vanwege de invloed op de doorstroombaarheid van het natte profiel (weerstand) zal bij de interpretatie van de gegevens ook de mate van waterplantengroei worden betrokken.

Chemische waterkwaliteit (nvt in basismonitoringsplan)

Hoewel de uit te voeren beekverhogingsmaatregelen (lokaal) effect kunnen hebben op de fysisch-chemische waterkwaliteit is besloten hier ten behoeve van het basismonitoringsplan voorsnog geen extra meetpunten voor in te richten. Dit ook vanuit de veronderstelling dat de waterkwaliteit over het gehele traject vrij homogeen van aard is. Indien relevant wordt voor interpretatie en evaluatie van de meetgegevens echter wel gebruik gemaakt van de bestaande meetpunten voor de waterkwaliteit. Mocht uit veldopnames blijken dat toch reden is voor (extra) kwaliteitsmetingen in de beek dan zullen deze op ad-hoc-basis worden uitgevoerd. Te denken valt dan bijvoorbeeld aan het meten van het zuurstofgehalte vroeg in de ochtend op plaatsen waar sprake is van een dikke sliblaag en dichte begroeiing. De

behoefte en het besluit voor dergelijke metingen wordt binnen de werkgroep monitoring en de projectgroep genomen.

4.2 *Hydromorfologisch meetnet*

Het hydromorfologisch meetnet richt zich op metingen in de beek welke gericht zijn op de variatie in het beekprofiel en de KRW. Net als bij de overige meetnetten kent het hydromorfologisch meetnet zowel een aantal puntlocaties, welke meerdere malen per jaar worden bemonsterd, als een meer vlakdekkende en kwalitatieve metingen welke eens per jaar worden uitgevoerd. Vanuit praktische overwegingen, maar ook vanwege het kunnen leggen van relaties over en weer, zijn de meetpunten en ook de meetperiode zo veel mogelijk op elkaar afgestemd.

Substraat waterbodem en structuren (meetvraag 7 t/m 9)

Om te kunnen meten in hoeverre de beekverhoging van invloed is op het (variatie in) bodemsubstraat in de beek worden deze op een aantal locaties gemeten. Om ook een goed beeld van de variatie in het beekprofiel te krijgen komen de meetpunten overeen met de meetpunten van de waterdiepte, bodemhoogte en de stroomsnelheid (over de in te meten raaien om de 100 – 200 m). Op deze locaties wordt met behulp van steekmonsters (eerste 5 cm) en zeefproef een opname van de sedimentsamenstelling in de beek gemaakt (grind, zand, slib). Tevens wordt de dikte van aanwezige sedimentlagen gemeten. Er wordt gemeten over de raaien waarbij om de halve meter een monster wordt genomen. Op de kaartbeelden in bijlage 2 zijn de transecten indicatief weergegeven. De exacte transecten zijn mede afhankelijk van de variatie in het dwarsprofiel en zullen i.s.m de ecooloog van het waterschap ter plekke in het veld worden bepaald.

Omdat de variatie in tijd minder groot zal zijn wordt de bodem eens per half jaar bemonsterd (maart en september). Afhankelijk van de per proeftraject uit te voeren maatregelen wordt daarnaast eens per jaar een meer kwalitatief en vlakdekkend beeld gemaakt van het gehele traject. Daarbij wordt ook gekeken naar eventuele erosie en sedimentafzettingen. Dit wordt gecombineerd met het vlakdekkend in beeld brengen van de (variatie in) waterdiepte en waterplanten. Tijdens het veldbezoek worden de gegevens geregistreerd op kaart en tevens vastgelegd met foto's welke op vaste punten worden genomen (en naar een vaste hoek).

Naast substraat wordt middels visuele inspectie tijdens de veldbezoeken ook gekeken in hoeverre obstakels dan wel bodemstructuren in de beek aanwezig zijn. Deze bodemstructuren zijn vanuit oogpunt van KRW van groot belang voor het kunnen ontstaan van variatie in stroomsnelheden, waterdiepten en substraat.

Waterdiepte (meetvraag 4 en 7)

Zie hydrologisch meetnet.

Sedimenttransport (nvt in basismonitoringsplan)

Hoewel beekverhoging een verandering teweeg kan brengen in het sedimenttransport van de beek wordt deze in dit basismonitoringsplan vooralsnog niet meegenomen. Bij het vaststellen van de uit te voeren beekverhogingsmaatregelen zal worden bekeken in

hoeverre het zinvol is deze parameter alsnog mee te nemen. De behoefte en een besluit hierover wordt binnen de werkgroep monitoring resp. de projectgroep BVDA genomen.

Connectiviteit (vismigratie) (meetvraag 10)

Hoewel beekverhoging een verandering teweeg kan brengen in de mogelijkheden voor vismigratie wordt deze in dit basismonitoringsplan vooralsnog niet meegenomen. Uitgangspunt voor het project is dat door beekverhogingsmaatregelen geen barrières of beperkingen voor vismigratie mogen ontstaan. Bij het vaststellen van de uit te voeren beekverhogingsmaatregelen per deeltracé zal worden bekeken in hoeverre het zinvol is deze parameter alsnog mee te nemen. In de huidige situatie is geen sprake van vismigratie barrières. Tijdens de veldbezoeken (visuele inspectie) zal wel worden gekeken in hoeverre de uitgevoerde maatregelen voor extra barrièrewerking zorgen in de beek. Mochten deze visuele inspecties leiden tot het vermoeden dat er mogelijk sprake is van extra barrièrewerking dan kan een nader onderzoek hiernaar ingezet worden. De behoefte en een besluit hierover wordt binnen de werkgroep monitoring resp. de projectgroep BVDA genomen.

4.3 *Natuurmeetnet*

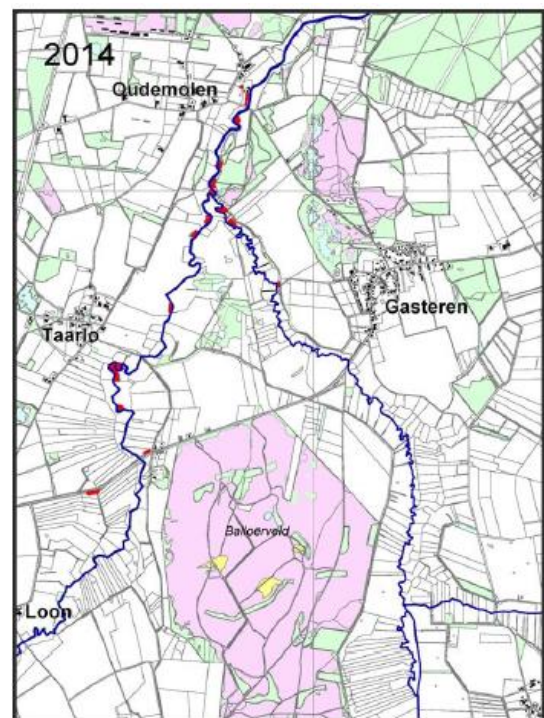
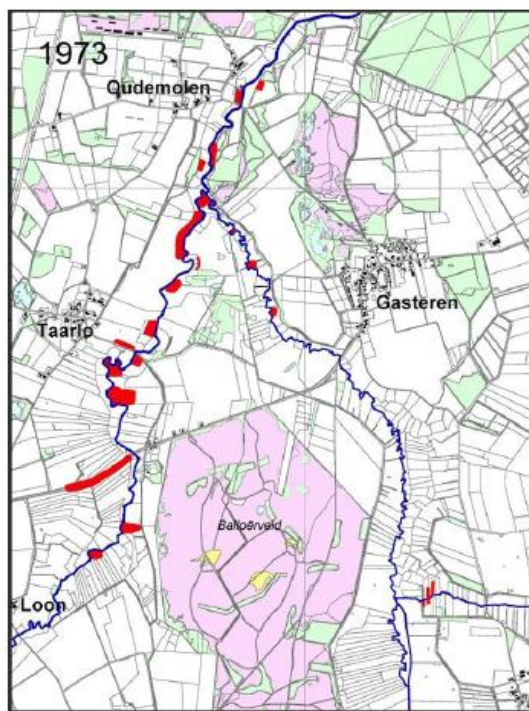
Naast het meten van veranderingen in het abiotisch milieu worden gedurende het project ook veranderingen in het biotisch milieu gevolgd. Daarvoor worden een aantal parameters en indicatorsoorten gevolgd en aangesloten bij bestaande meetactiviteiten. Metingen betreffen zowel in de beek aanwezige natuurwaarden welke gekoppeld zijn aan de KRW als metingen en opnames in het beekdal.

Vegetatie beekdal (meetvraag 12)

Om de effecten van de ingrepen op de vegetatie te monitoren en te evalueren wordt vaak gebruik gemaakt van twee elkaar aanvullende methoden, namelijk *i)* een gebiedsdekkende monitoring middels sequentiële of opeenvolgende vegetatiekarteringen en *ii)* effecten op de vegetatiesamenstelling middels een meer frequente monitoring van permanente kwadraten (PQ's). Voor het pilotproject wordt gebruik gemaakt van beide methoden waarbij voor de vlakdekkende inventarisatie wordt aangesloten bij de vegetatiekartering van SBB. Deze is voor de betreffende proeftrajecten voor het laatst uitgevoerd in 2016 en zal in 2026 worden herhaald. Om in de tussentijd eventuele wijzigingen in de vegetatiesamenstelling te kunnen meten worden langs de proeftrajecten een aantal PQ's ingericht. Deze PQ's zijn gekozen in de langs de beek aanwezige kwetsbare en waardevolle vegetaties en zijn gekoppeld aan de hier eveneens aanwezige peilbuizen. De PQ's worden jaarlijks opgenomen. Ten behoeve van de nulsituatie wordt aanvullend een strook van 50 m rond de raai vlakdekkend in beeld gebracht. Het (tussentijds) herhalen van deze meting na de projectperiode is mede afhankelijk van de resultaten van de PQ-meting.

Binnen het beekdal van de Drentsche Aa wordt door vrijwilligers van SBB al jaren de aanwezigheid van zwartblauwe rapunsel in kaart gebracht (zie figuur 12). Deze plantensoort geldt als een van de boegbeelden van het Drentsche Aa gebied die hier oorspronkelijk veelvuldig in het beekdal voor kwam. De soort is echter de laatste decennia sterk teruggedrongen tot enkele relictpopulaties langs met name het Loonerdiep-Taarloosche diep. Ook elders in Nederland is de soort sterk teruggedrongen. In het beekdal van de Drentsche Aa komt de soort nog relatief veel voor. De soort komt voor in de langs de beek

aanwezige bloemrijke hooilanden en lijkt hier gebonden aan de wat hogere, voedselrijkere delen. De standplaats van deze (Rode Lijst) soort mag als gevolg van de uitvoering van het project niet verder worden aangetast. Staatsbosbeheer zal haar vrijwilligers vragen de aanwezigheid van Zwartblauwe Rapunsel langs de diverse proeftrajecten opnieuw jaarlijks in beeld te brengen. Daarbij wordt gekeken of de beekverhogingsmaatregelen bijdragen aan het herstel van deze soort. De inventarisatie vindt plaats in de bloeitijd, in de maanden mei en juni.











Figuur 12: Voorkomen van Zwartblauwe Rapunsel in het beekdal van de Drentsche Aa in 1973 en 2014.

Vegetatie beek (water- en oeverplanten) (meetvraag 11)

Gedurende de projectperiode wordt de nulsituatie ten aanzien van de vegetatie in de beek op de proeftrajecten vlakdekkend in beeld gebracht. Hiervoor worden de proeftrajecten + buffers van 500m stroomopwaarts- en afwaarts onderverdeeld in vakken van 100 meter. Voor ieder vak worden de soorten en bedekkingsgraden vastgelegd (Tansley methode). Het herhalen van deze meting na de projectperiode is mede afhankelijk van de te nemen beekverhogingsmaatregelen en de effecten op beheer en onderhoud. Vooralsnog wordt er vanuit gegaan dat deze metingen ook na de projectperiode jaarlijks worden herhaald. De veldbezoeken worden gecombineerd met foto's welke op vaste punten (en naar een vaste hoek) van zowel vegetatie als bodemsubstraat worden gemaakt.

Voor ieder traject zijn de aanwezige soorten genoteerd, met een schatting van de aanwezige bedekking volgens de schaal van Tansley (tabel 6).

Totale bedekkingspercentages hebben betrekking op gehele proefvlak of plasje

	1 zeldzaam; enkele individuen, alleen bij toeval of goed zoeken te vinden; <5 ind totaal, totale bedekking <5%
	2 af en toe; weinig individuen maar niet over het hoofd te zien; <3 ind/m ² , totale bedekking <5%
	3 lokaal frequent; plaatselijk veel individuen, maar lage totale bedekking; 3-10 ind/m ² , totale bedekking <5%
	4 frequent; overal veel individuen maar lage bedekking; 3-10 ind/m ² , totale bedekking <5%
	5 lokaal abundant; lokaal veel individuen met bedekking 5-50%; totale bedekking 5-12%
	6 abundant; overal veel individuen, totale bedekking 13-25%
	7 lokaal dominant; lokaal met bedekking >50%, totale bedekking 26-50%
	8 co-dominant; dominant met een of meer andere soorten, totale bedekking per soort 51-75%

Tabel 6 De schaal van Tansley

Bomen en houtwallen (meetvraag 13)

Met name langs het Anlooërdiep staan bomen en houtwallen die mogelijk invloed gaan ondervinden van de beekverhogingsmaatregelen. Een aantal van deze bomen zullen steekproefsgewijs worden geïnventariseerd, waarbij tevens foto's worden gemaakt en de huidige gezondheidstoestand wordt opgenomen (0-meting). Na afloop van de pilot zullen deze bomen weer worden opgenomen. Afhankelijk van de dan plaatst gevonden grondwaterstandsverhoging wordt besloten tot het doormeten van deze bomen na de planperiode. Daarbij behoort evenwel tot de mogelijkheid dat deze bomen preventief worden gekapt. Ook worden de bomen onderzocht op mogelijk vraatsporen van bever die van invloed kunnen zijn op de gezondheidstoestand. Naast bomen wordt door middel van luchtfoto's tevens bekeken in hoeverre de structuur van houtwallen mogelijk worden aangetast door de beekverhoging.

Vissen (meetvraag 11)

Vissen kunnen sterk reageren op veranderingen in het beekmilieu. Dit is ook de reden dat vissen (soortensamenstelling en abundantie) als deelmaatlat voor de KRW worden meegenomen. Voor het type R4/R5 gaat het dan met name om het voorkomen van kleinere

beekvissoorten die zijn aangewezen op stromen water (soorten als biermpje, riviergrondel en rivierdonderpad). Aan het begin (nulsituatie) en aan het eind van het pilotproject wordt de visstand in kaart gebracht. Voor de betreffende proeflocaties wordt voor Alooerdiepje en Zeegserloopje een vlakdekkende inventarisatie met behulp van het elektrovis-apparaat uitgevoerd, waarbij zowel soortensamenstelling als abundantie in beeld worden gebracht. Voor het Loonerdiep-Taarloosche Diep worden een aantal representatieve vakken van 250 m op dezelfde wijze bemonsterd.

In de huidige KRW-monitoring wordt alleen in het Taarloosche Diep 1/3 jaar een visstandbemonstering uitgevoerd. Hoewel hierbij qua uitvoering kan worden aangesloten vereist de monitoring voor dit project een meer intensieve visserij, waarbij wordt afgeweken van de KRW-systematiek. Zo zullen alle proeftrajecten voor het in kaart brengen van de nulsituatie vlakdekkend met het elektrovis-apparaat worden bemonsterd. Naast soortensamenstelling en abundantie worden hierbij ook aanwezige lengteklassen genoteerd. Omdat de Rivierprik niet binnen de proeflocaties voorkomt is deze niet als indicatorsoort meegenomen.

Macrofauna (meetvraag 11)

Net als vis weerspiegelt de macrofauna de milieu-omstandigheden in een water en reageert deze sterk op veranderingen in het beekmilieu. Dit is ook de reden dat macrofauna als deelmaatlat wordt gebruikt voor de KRW. Gedurende het pilotproject wordt de macrofauna jaarlijks in beeld gebracht, volgens de standaardmethode van de KRW. Per proeftraject worden drie nog nader te bepalen monsterpunten genomen verspreid over de beek. Voor het Anlooërdiep wordt nog de mogelijkheid bekeken om aan te sluiten bij het onderzoek naar kleinschalige maatregelen van Alterra (Piet Verdonschot, 2016).

Libellen (nvt in basismonitoringsplan)

Door vrijwilligers van Staatsbosbeheer worden regelmatig de in het beekdal van de Drentsche Aa aanwezige libellen in kaart gebracht. Libellen zijn voor hun voortbestaan afhankelijk van het beekmilieu waar ze als larve op de bodem leven. Sommige soorten als de beekjuffer hebben schoon water en een structuurrijke beek nodig en vormen daarmee een goede indicator voor het beekmilieu. In dit basismonitoringsplan wordt vooralsnog geen metingen van libellen opgenomen. Mocht naar aanleiding van het ontwerp- en gebiedsproces hier straks wel behoefte aan zijn, dan kan dit in samenspraak met Staatsbosbeheer alsnog worden opgenomen.

4.4 Beheer en onderhoud

Zoals in de inleiding reeds is verwoord wordt geen apart meetnet ingericht voor beheer en onderhoud. Omdat beekverhogingsmaatregelen echter wel effecten kunnen hebben ten aanzien van beheer en onderhoud wordt het uitgevoerde beheer geregistreerd en bijgehouden middels een logboek. Het betreft zowel beheer en onderhoud van de beek als ook de omliggende natuur in het beekdal. De focus ligt daarbij op de toegankelijkheid en betreedbaarheid van het terrein. Omdat het uitgevoerde beheer en onderhoud ook de resultaten van te meten parameters kan beïnvloeden, is het bijhouden hiervan eveneens noodzakelijk ten behoeve van de interpretatie en evaluatie van meetgegevens. Jaarlijks

wordt van de proefvakken bijgehouden welk beheer waar wordt uitgevoerd. Daarbij wordt ook de aanwezigheid van bijvoorbeeld woekerplanten en exoten geregistreerd. Tijdens het 2-jaarlijkse veldbezoek van de projectgroep worden nut en noodzaak van ingrepen gezamenlijk bepaald. Dit op basis van het gewenste profiel water aan en -afvoer en het voorkomen van beekvernavuwingen als gevolg van plantenwoekering en/of sedimentatie.

Toegankelijkheid en draagkracht (meetvraag 14 t/m 18)

De beek moet te allen tijde bereikbaar blijven voor beheer en onderhoud. Als gevolg van vernatting en meer structuren in de beek kan beekverhoging echter leiden tot een slechtere bereikbaarheid van onderhoudsmateriaal (zowel varend als over land). Naast het daadwerkelijk uitgevoerde schoningsbeheer worden daarom ook de effecten op de bereikbaarheid en draagkracht voor beheer en onderhoud in kaart gebracht. Dit door middel van het bijhouden van logboeken die door de betreffende beheerders van Waterschap en Staatsbosbeheer worden bijgehouden. Deze gegevens worden bij evaluatie getoetst aan de gemeten grondwaterstanden en inundaties.

5 Uitvoering monitoring

De uitvoering van de monitoring vindt plaats binnen het pilotproject BVDA. Omdat waar mogelijk gebruik is gemaakt van reeds bestaande en reguliere meetnetten en -activiteiten is niet alle monitoring projectgebonden. Ook valt een belangrijk deel van de monitoring buiten de formele projectperiode van de pilot. Binnen de projectgroep zijn afspraken gemaakt over wie waarvoor verantwoordelijk is en hoe de evaluatie en opslag en verwerking van de data gaat plaats vinden. Uitgangspunt is dat de uitvoeringen van de metingen zo veel mogelijk meeliften met de reguliere metingen die bijvoorbeeld in het kader van de KRW of natuurmonitoring worden uitgevoerd. Zoals in het voorgaande hoofdstuk al zichtbaar is geworden zal dit in veel gevallen echter niet mogelijk zijn en zullen er extra parameters en afwijkende meetfrequenties toegepast gaan worden.

5.1 Inrichten basismetnet

Voor het kunnen uitvoeren van de monitoring zoals in dit plan wordt voorgesteld is het noodzakelijk dat een meetnet wordt ingericht. Het betreft dan met name de plaatsing van peilbuizen, debietmeetpunten en divers als onderdeel van het hydrologisch meetnet. Daarnaast worden markeringspaaltjes geplaatst bij de in te meten transecten en hierover te meten bodemsubstraat, waterdiepte en stroomsnelheid, alsmede de in te richten PQ's. De markeringspaaltjes dienen niet alleen voor de herkenbaarheid voor de opname in het veld, maar ook voor beheer en onderhoud om te voorkomen dat deze meetpunten worden verstoord. In onderstaande tabel staan de benodigde in te richten meetpunten per proeftraject weergegeven.

De meeste van deze in te richten meetlocaties zijn gelegen op eigendom van waterschap of Staatsbosbeheer. Een enkeling is echter gelegen op particulier eigendom. Met betreffende eigenaren zal contact worden opgenomen voor het kunnen inrichten van beoogde locaties.

In te richten meetpunt	Zeegserloopje	Anloërdiep	Taarloosche diep
Peilbuizen	7	7	15
Divers	3	3	5
Debietmeetpunten	1	1	1
Transecten	ntb	ntb	ntb
PQ's	ntb	ntb	ntb

Tabel 1: In te richten meetnet per beektraject

5.2 *In kaart brengen nul-situatie*

Zoals in de inleiding reeds is verwoord zal de projectperiode vooral worden gebruikt om de huidige situatie ten aanzien van zowel biotische als abiotische omstandigheden goed vast te leggen (nul-meting). Dit vooruitlopend op de per proeftraject uit te voeren maatregelen. Omdat ten aanzien van het hydrologisch meetnet gebruik kan worden gemaakt van een aantal bestaande meetpunten kan daarbij tevens worden beschikt over een wat langere meetreeksen. Met name ten aanzien van de oppervlakte- en grondwatersituatie is dit gunstig omdat deze metingen onderhevig zijn aan jaarlijkse schommelingen als gevolg van bijvoorbeeld natte en droge jaren. De beschikking over langere meetreeksen maakt het mogelijk de nul-situatie, maar ook de effecten op langere termijn, betrouwbaar in beeld te kunnen brengen. Om deze reden worden ook de bij te plaatsen hydrologische meetpunten met voorrang in het voorjaar van 2018 ingericht. De huidige situatie ten aanzien van hydromorfologie en het natuur zullen volgend daarop in de zomer en najaar van 2018 worden opgenomen. Omdat deze minder aan (kortdurende) schommelingen onderhevig zijn wordt in dit plan volstaan met een eenmalige meting (gedurende het zomerhalfjaar).

5.3 *Inzet van studenten en vrijwilligers*

Waar mogelijk worden voor het hydromorfologisch (met name waterbodern) meetnet en het meten van PQ's studenten ingezet. Deze zullen onder begeleiding van het waterschap dan wel Staatsbosbeheer de metingen in het veld gaan uitvoeren. De inzet van vrijwilligers gebeurt met goedkeuring van de projectgroep waarbij van te voren een meetplan wordt overlegd. Het kunnen waarborgen van de continuïteit en kwaliteit van de metingen vormt hierin een belangrijk aandachtspunt.

5.4 *Gegevensbeheer en kwaliteitsborging*

In dit monitoringsplan zijn tussen partijen afspraken gemaakt wie, wanneer en waar in het veld gaat meten. Alle meetgegevens worden gedurende de projectperiode door het waterschap Hunze en Aa's verzameld en beheerd. Dit met uitzondering van de gegevens waarbij gebruik wordt gemaakt van reeds bestaande meetpunten die in beheer van derden is. De kwaliteit van de metingen wordt geborgd binnen de projectgroep BVDA . Tussentijdse rapportages worden tevens besproken en ter commentaar voorgelegd aan de werkgroep OMB Drentsche Aa.

5.5 *Gegevensanalyse en rapportage*

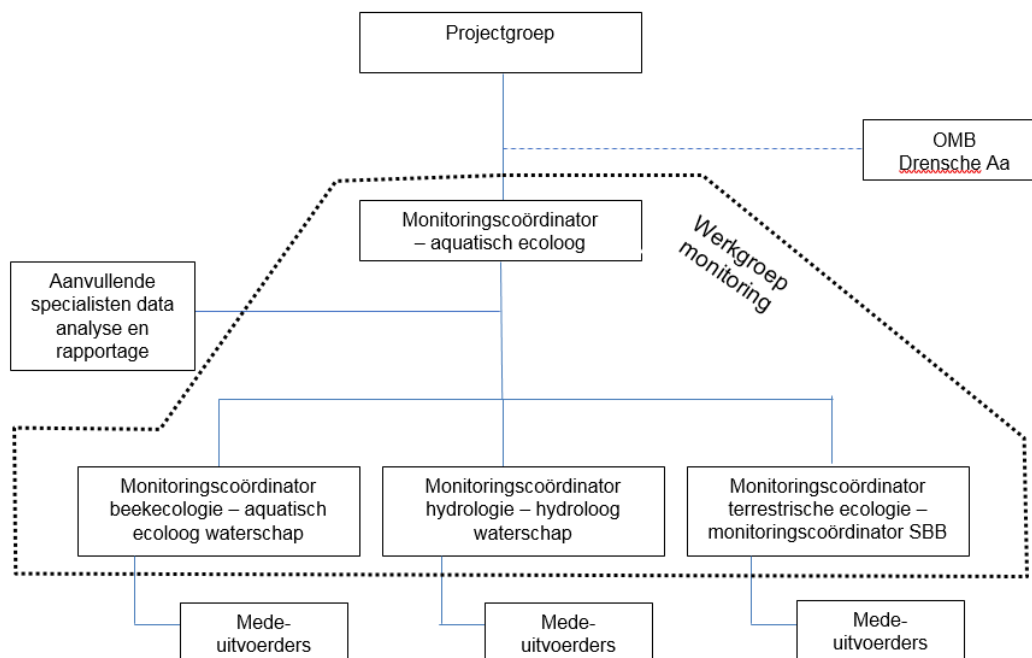
Per meetnet worden aparte rapportages opgesteld die de nul-situatie en de situatie aan het einde van de projectperiode vastleggen. In dit kader zijn de volgende deelrapporten voorzien:

- Meetrapport hydrologie (grondwater en oppervlaktewater).
- Meetrapport hydromorfologie (beekbodern, waterdiepte, stroomsnelheid, sediment).
- Meetrapport Natuur beekdal (vegetatiekartering/PQ's/zwarte rapunzel/bomen & houtwallen).
- Meetrapport Natuur in beek (macrofauna, vissen, waterplanten).

Aan het einde van de projectperiode (midden 2020) wordt tevens een overall evaluatierapport opgesteld waarin de bovenstaande factoren in samenhang worden beschreven en op basis waarvan een herijking van het basismetnet plaats vindt en vervolgspraken worden gemaakt over het voortzetten van de metingen na de projectperiode (zie ook 7.4).

6 Organisatie en planning

Het pilotproject Beekverhoging Drentsche Aa is een samenwerkingsproject tussen Waterschap Hunze en Aa's en Staatsbosbeheer. Het waterschap is de partij die verantwoordelijk is voor de uitvoering van het project binnen de randvoorwaarden van het projectplan van de POP-subsidie-aanvraag. Ook de uitvoering van het monitoringsplan maakt onderdeel uit van het dit pilotproject waarvan waterschap Hunze en Aa's als trekker fungeert. De planning is gericht op het in 2020 kunnen afronden van het project waarbij mogelijk ook de eerste veranderingen in het afvoer- en grondwaterregiem meetbaar zullen zijn. Dit wordt in een evaluatierapport vastgelegd. Voor het goed kunnen beoordelen van de effectiviteit van de genomen beekverhogingsmaatregelen en de doorvertaling naar aanbevelingen voor verdere opschaling zal de monitoring over een langere periode worden voortgezet.



Figuur 13: Organogram pilotproject beekverhoging Drentsche Aa

6.1 Betrokken partijen, taken en verantwoordelijkheden

Waterschap en Staatsbosbeheer onderstrepen samen het belang van het pilotproject BVDA. Het waterschap is als trekker eindverantwoordelijk voor de uitvoering van het monitoringsplan binnen de randvoorwaarden zoals beschreven in het projectplan voor de POP-subsidie-aanvraag. De monitoring wordt grotendeels uitgevoerd op eigendommen van Staatsbosbeheer. Daarnaast brengt Staatsbosbeheer specifieke gebiedskennis, expertise en een deel van de monitoringsgegevens in. In de formele zin van het projectplan zijn er

geen andere organisaties als projectpartner aangemerkt. Wel zal voor de uitvoering van het project nauw worden samengewerkt met diverse partijen.

Vanuit gezamenlijk belang wordt ook de monitoring opgepakt en zetten beide partijen, waterschap en Staatsbosbeheer, zich in voor de uitvoering en evaluatie hiervan. Beide partijen hebben zitting in de projectgroep monitoring pilotproject BVDA welke verantwoordelijk is voor de uitvoering van het project. Binnen het pilotproject BVDA is een werkgroep monitoring en een werkgroep hydrologie ingesteld welke de projectgroep voorziet van adviezen en de uitvoering inhoudelijk begeleidt. Het waterschap organiseert de bijeenkomsten van de project- en werkgroepen en zit deze voor.

Ook de provincie Drenthe en haar uitvoeringsorganisatie Prolander zullen nauw betrokken zijn bij de uitvoering van het monitoringsplan. Niet alleen beschikken provincie en Prolander over voor het project zeer relevante kennis en expertise, en leveren ze een deel van de benodigde monitoringsgegevens (in ieder geval het peilbuizennetwerk verdrogingsbestrijding) maar ook is provincie Drenthe is eindverantwoordelijk voor realisatie van de beleidsopgaven ten aanzien van PAS en N2000 voor de Drentsche Aa. Medewerkers van provincie en Prolander zullen derhalve nauw betrokken worden bij het project. Andere partijen die eveneens bij het project betrokken zullen worden zijn:

- Gemeente Tynaarlo
- Gemeente Aa en Hunze
- andere belanghebbenden zoals omwonenden, grondeigenaren en/of landbouwers/ grondgebruikers
- externe deskundigen (van kennisinstellingen) met voor het project relevante (gebied) specifieke kennis en expertise

Ten behoeve van de afstemming en kwaliteitsborging wordt het ontwerp, de uitvoering en de resultaten van het meetplan tevens besproken met de werkgroep OMB Drentsche Aa. In bijlage 1 is voor de diverse onderdelen van het meetplan aangegeven wie waarvoor verantwoordelijk is.

6.2 *Tussentijdse bijsturing en planning*

Zoals in de inleiding is verwoord heeft dat basisplan een adaptief karakter en kunnen tussentijds wijzigingen worden doorgevoerd. Dit met instemming van de projectgroep. Op de volgende momenten vindt tussentijdse bijsturing dan wel herijking plaats:

- het in 2018 op te starten gebieds- en ontwerpproces kan aanleiding geven dit basismonitoringsplan bij te stellen voor specifiek per proeftraject te treffen maatregelen dan wel aanvullende aandachtspunten uit de omgeving;
- Eind 2018 worden de rapporten nul-meting opgeleverd (T=0). Hierin worden tevens aanbevelingen voor de meetperiode 2019 opgenomen.
- Eind 2019 worden per (deel)meetnet tussentijdse evaluatierapporten opgeleverd (T=1). Ook in deze rapporten worden aanbevelingen voor vervolgmetingen opgenomen.
- ter afronding van het pilotproject zal in de eerste helft van 2020 een overall-evaluatierapport worden opgesteld waarin tevens aanbevelingen worden opgenomen voor herijking van het monitoringsplan en het doormeten na de projectperiode.

6.3 Inzet benodigde menskracht en middelen

De uitvoering en begeleiding van het monitoringsplan zoals in dit plan benoemd vereist de nodige inzet van partijen. Naast de benodigde inzet van personen binnen de projectgroep en de diverse werkgroepen is tevens inzet benodigd voor de verdere coördinatie en aansturing van het monitoringsplan. Dit betreft onder meer het maken van uitvragen, beoordelen van offertes en concept-rapporten, opslag van data en gegevensbeheer. In tabel 2 is een indicatie gegeven van de jaarlijks hiervoor bij partijen benodigde inzet. Daarbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- partijen verzorgen zelf de coördinatie, aansturing, aanbesteding en uitvoering, analyse en evaluatie van de eigen planonderdelen en leveren de data in het gewenste format aan bij de projectleider waterschap H&A;
- de inrichting van het meetnet vindt in eigen beheer van partijen plaats;
- de metingen, analyse en evaluatie van het hydromorfologisch en natuurmeetnet wordt aan marktpartijen uitbesteed dan wel door studenten en/of vrijwilligers;
- waterschap H&A verzorgen de algehele coördinatie en aansturing van het monitoringsplan en leveren hiervoor een projectleider (i.c. de voorzitter van de werkgroep monitoring);
- het monitoringsplan en de monitoring staat als vast agendapunt op de bijeenkomsten van de projectgroep;
- jaarlijks komt de werkgroep monitoring en hydrologie 2x bijeen om uitvragen op te stellen en concepten te beoordelen (aan begin en eind meetseizoen). Deze werkzaamheden worden in de volgende fase van het project gecombineerd met de bijeenkomsten voor het ontwerp- en gebiedsproces;
- 2/jaar wordt een veldbezoek georganiseerd waarin gezamenlijk een visuele inspectie langs deproeftrajecten plaats vindt (te combineren met de bijeenkomsten project- en/of werkgroep).

Tabel 2: Indicatie benodigde capaciteit inzet eigen personeel uitvoering basismonitoringsplan (op jaarbasis)

Planonderdeel/activiteit	Benodigde capaciteit op jaarbasis (in uren)	
	Waterschap H&A	Staatsbosbeheer
Inrichten meetnet	20	10
Uitvoeren metingen (incl. bijhouden logboek beheer en onderhoud)	30	10
Analyse en evaluatie resultaten (incl. rapportages)	40	20
Opslag data en gegevensbeheer	16	8
Gezamenlijk veldbezoek (2x)	32	32
Overleg project- en werkgroep (2x)	16	16
Coördinatie en aansturing eigen planonderdelen (projectleiding)	24	24
Overall coördinatie en aansturing (projectleiding)	40	0
Totaal	218	120

6.4 *Doorkijk na de projectperiode*

Zoals in paragraaf 1.3 reeds is beschreven loopt het pilotproject tot en met medio 2020 en is voor het goed kunnen beoordelen van de effecten een langere meetperiode benodigd. Dit geldt met name voor de biotische effecten die naar verwachting wat later op de gedane ingrepen zullen reageren en derhalve meer tijd nodig hebben. Echter ook voor het goed kunnen inschatten en meten van hydrologische effecten is het gewenst te beschikken over langere meetreeksen. Hiervoor worden de meetactiviteiten ook na de afsluiting van het project in 2020 voortgezet. Op basis van een eerste analyse van (tussentijdse) resultaten worden hierover in 2019 nadere afspraken gemaakt. Op dat moment vindt ook een herijking van het meetnet plaats. Afsproken is dat:

- het waterschap Hunze en Aa's in ieder geval de oppervlaktewatermetingen en hieraan direct gerelateerde biotische meetnet in de beek (waterbodem, waterplanten, vissen, macrofauna) ook na de planperiode gaat voortzetten.
- Daarnaast zal in 2026 door Staatsbosbeheer weer een reguliere vlakdekkende vegetatiekartering en Iteratio worden uitgevoerd.
- Peilbuizen van Staatsbosbeheer en van de provincie Drenthe die deel uitmaken van de monitoring van de effecten van de drie beekverhogingstrajecten zullen in stand worden gehouden tot de eindevaluatie (na nieuwe gebiedsdekkende vegetatieopnames) van de effecten van de beekverhoging is afgerond.
- Voor zover peilbuizen zijn gekoppeld aan vernattingseffecten andere functies ("klachtenbuizen") zullen deze door het waterschap worden gemeten.
- Over de instandhouding van het grondwatermeetnet direct gerelateerd aan de (doelrealisatie) vegetatie en hieraan gerelateerde pq's zullen nadere afspraken worden gemaakt.

7 Kosten en financiering

7.1 Kosten

In onderstaande tabel is een indicatie opgenomen van de kosten op jaarbasis die de uitvoering van het monitoringsplan met zich meebrengen. Daarbij is uitsluitend een inschatting gemaakt van de benodigde kosten voor uitvoering, analyse en evaluatie van het monitoringsplan (aanneemsommen). Voor een inschatting van de benodigde eigen uren die de aanbesteding, uitvoering, begeleiding en coördinatie van het plan voor partijen met zich meebrengt wordt verwezen naar paragraaf 6.3. Omdat als uitgangspunt is gehanteerd dat partijen zo veel mogelijk de metingen zelf voor eigen rekening gaan uitvoeren (incl. analyse en evaluatie meetgegevens) kunnen de kosten voor monitoring relatief laag worden gehouden. Dit eventueel met inzet van studenten en vrijwilligers die worden begeleid door partijen. De meeste kosten zijn gemoeid voor de inrichting c.q. uitbreiding van het grondwatermeetnet (i.c. plaatsing peilbuizen). Deze kosten worden echter maar eenmaal in 2018 gemaakt.

Voor onderstaande kostenindicatie zijn onder meer de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Geen rekening is gehouden met aanvullende kosten voor vlakdekkende vegetatiekartering en iteratioberekening.
- Gecombineerd substraatonderzoek en stroomsnelheidsmetingen door studenten onder begeleiding van ecoloog waterschap.
- Geen rekening is gehouden met kosten voor voorbereiding, coördinatie en aansturing van de monitoring. Deze wordt door partijen zelf gedaan en kosten hier voor zelf gedragen (zie ook 6.3).
- De in de tabel opgenomen kosten voor inrichting meetnet zijn eenmalig in 2018 en komen in vervolgjaren niet terug. In 2018 vervallen echter de kosten voor het maken van de jaarlijkse deelrapportages voor deze onderdelen.
- Voor zover planonderdelen door projectpartners zelf worden uitgevoerd zijn geen kosten berekend.
- Het waterschap voert de metingen hydrologie en hydromorfologie in eigen beheer uit (evt. met inzet van studenten).
- Provincie Drenthe stelt gegevens uit het verdrogingsmeetnet gratis ter beschikking.
- Voor de inrichting van het grondwatermeetnet (2018) is uitgegaan van plaatsing van 30 peilbuizen tot 4 m -mv, incl. plaatsing stalen koker en diver (€ 1.000,-/st, excl. btw) in 2018. In 2019 en 2020 is een bedrag opgenomen voor vervanging van eventueel verloren gegane peilbuizen.
- De analyse en evaluatie van grond- en oppervlaktewatergegevens vindt plaats binnen hiervoor te organiseren werksessies, waarvoor een bureau de voorbereidende werkzaamheden treft en de rapportage verzorgd.
- Voor de inrichting van het oppervlaktewatermeetnet is rekening gehouden met de aanschaf van meetmateriaal (divers en debietmeetpunten) en plaatsing door waterschap.
- Voor de vegetatieopname is uitgegaan van de plaatsing, opname, analyse en rapportage van 36 PQ's a € 400,-/stuk.

- Voor de vlakdekkende vegetatiekartering kan voor wat betreft de nul-meting gebruik worden gemaakt van de reguliere vegetatiekartering van Staatsbosbeheer (2016). Er zijn geen kosten berekend voor tussentijdse opname (als optioneel in dit plan opgenomen).

Tabel: Kostenindicatie op jaarbasis voor uitvoering, analyse en evaluatie monitoringsplan BVDA

Planonderdeel/activiteit	Kosten (in euro)		
	2018	2019	2020
Inrichting meetnet			
Plaatsen peilbuizen	30.000,-	5.000,-	2.500,-
Plaatsen debietmeetpunten en divers	PM	PM	PM
Markeren en hoogtemeting PQ's	5.000,-	1.500,-	(1.500,-)
Uitvoeren metingen en analyse meetgegevens (incl. rapportage)			
Hydrologie			
Grondwater (analyse peilbuisgegevens)	10.000,-	10.000,-	(10.000,-)
Oppervlaktewater	ws	ws	(ws)
Hydromorfologie (gecomb. stroomsnelheid, bodem en substraat)	ws	ws	(ws)
Profielmetingen	2.500,-	2.500,-	(2.500,-)
Natuur			
Vegetatie beekdal (PQ's)	15.000,-	15.000,-	(15.000,-)
Zwartblauwe Rapunsel	SBB	SBB	(SBB)
Vegetatie beek	ws	ws	(ws)
Vissen	10.000,-	-	(10.000,-)
Macrofauna	ws	ws	(ws)
Bomen en houtwallen	SBB	SBB	(SBB)
Bijhouden logboek			
Beheer en onderhoud beekdal	SBB	SBB	(SBB)
Beheer en onderhoud beek	ws	ws	(ws)
Opstellen overall- evaluatierapport (midden 2020)			30.000,-
TOTAAL	72.500,-	34.000,-	30.000,-

7.2 Financiering

De kosten voor de inrichting van het meetnet en de uitvoering van de monitoring zoals in dit plan beschreven worden, voor zover niet al op andere wijze voorzien, gefinancierd uit het hiervoor beschikbare projectbudget. Na de projectperiode vindt een herijking plaats van het meetnet en worden vervolgspraken gemaakt over de financiering van de metingen na de projectperiode.

8 Gebruikte bronnen en literatuur

Floron, 2014. Driving forces of the decline of *Phyteuma spicatum* subsp. *nigrum* in the Netherlands Soil, Hydrology, Pollination and Isolation. Collected data in the province of Drenthe and near Nijmegen, in 2014.

Hofstra, R., 2012 (met kleine wijziging 2014). Project 'Beek op peil'. Uitvoeringservaring met inbreng van bomen en open dammen in de beek. Dienst Landelijk Gebied. Ministerie van economische zaken, landbouw en innovatie.

Hofstra, R., 2014. Project 'Beek op peil'. Effecten van inbreng van bomen en open dammen in het Gasterensche Diep. Dienst Landelijk Gebied. Ministerie van economische zaken, landbouw en innovatie.

Jager, H. & P.P. Schollema, 2017. Meetnet oppervlaktewater beekbodemverhoging Drentsche Aa. Waterschap Hunze en Aa's.

Stowa, 2015. Handleiding monitoring beekherstel. Handleiding voor het monitoren van effecten van beekherstel. Uitgave van Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Amersfoort.

Sweco, in voorb. Hydrologische rapportage Zeegserloopje en Anlooërdiep. Resultaten van in Oudemolen gehouden hydrologische werksessie Zeegserloopje en Anlooërdiep

Sweco, in voorb. Hydrologische rapportage Loonerdiep-Taarloosche Diep. Resultaten van in Oudemolen gehouden hydrologische werksessie Loonerdiep-Taarloosche Diep.

9 Bijlagen

- Bijlage 1: Monitoringsprogramma Pilotproject Beekverhoging Drentsche Aa
- Bijlage 2: Kaart meetpunten per proeftraject
 - Bijlage 2a: Basismeetnet Anloërdiep
 - Bijlage 2b: Basismeetnet Zeegserloopje
 - Bijlage 2c: Basismeetnet Taarloosche diep
- Bijlage 3: Lijst contactpersonen
- Bijlage 4: Fotocollage meetpunten oppervlaktewater
- Bijlage 5: Droogleggings- en ontwateringsnormen Waterschap Hunze en Aa's



Sweco
Rozenburglaan 11
9727 DL Groningen
Postbus 615
9700 AP Groningen

T +31 88 811 66 00
www.sweco.nl

Sweco Nederland B.V.
Groningen
Handelsregister 30129769
Statutair gevestigd te De Bilt

Bijlage 1a: Basismeetplan Pilotproject Beekverhoging Drentsche Aa

	Meetvariabele/Indicator	Aantal meetpunten per proeftraject (zie kaartbeelden in bijlage 2)			Meetmethode	Meetfrequentie	Meetperiode	Wie?	Opmerking
		Anloërdiepje	Zeegserloopje	Taarloosche diep					
Abiotiek									
Opp. water (beekhydrologie)	Stroomsnelheid	ntb	ntb	ntb	Veldmetingen (handmatig)	1/kwartaal	Jaarrond	H&A	
	Waterdiepte	ntb	ntb	ntb	Model en veldmeting in profiel en buis	1/kwartaal	Jaarrond	H&A	
	Waterstand	3	3	5	Divers	Continue	Jaarrond	H&A	
	Debiet	1	1	1	Herleiden uit natte profiel duikers en bruggen	Continue	Jaarrond	H&A	
Grondwater (beekdalhydrologie)	Grondwaterstand/stijghoogte	7	7	15	Peilbuizen	Continue	Jaarrond	H&A en SBB	Deels wordt gebruik gemaakt van bestaande peilbuizen
	Kweldruk	?	?	?	Peilbuizen	Continue	Jaarrond	H&A en SBB	Deels wordt gebruik gemaakt van bestaande peilbuizen
Beekmorfologie	Oever- en bodemstructuur	ntb	ntb	ntb	Profielen	1/jaar	1/jaar	H&A	
	Vorming zandbanken en 'eilanden'	vlakdekkend	vlakdekkend	vlakdekkend	Visuele inspectie	1/jaar	zomer	H&A	
Biotiek									
Vegetatie	Water- en oeverplanten	vlakdekkend	vlakdekkend	vlakdekkend	KRW (soorten en abundantie: Tansley)	1/jaar	Zomer	H&A	Voor onderhoudsbeurt
	Beekdalvegetatie	vlakdekkend	vlakdekkend	vlakdekkend	Vegetatiekartering PQ's	1/10 jaar 1/jaar	Zomer Zomer	SBB	Vlakdekkend wordt gebruik gemaakt van reguliere meting SBB (1/10 jaar)
Vis	Zwart -Blauwe rapunsel	ntb	ntb	ntb	Inventarisatie langs beek	1/jaar	Zomer	SBB	Afhankelijk van inzet vrijwilligers SBB
	Soorten en abundantie	vlakdekkend	vlakdekkend	vlakdekkend	Electrovis apparaat (R5)	Nul-meting	Zomer	H&A	Aangesloten wordt bij de reguliere KRW-visstandbemonstering
Macrofauna	Soorten en abundantie	?	?	?	KRW-methodiek (R5)	1/jaar	1/jaar	H&A	Mee te nemen in KRW-monitoring
Bomen en houtwallen	Oude eiken en houtwallen	ntb	ntb	ntb	Bepalen gezondheidstoestand dmv visuele inspectie	Nul-meting	Ntb	SBB	
Beheer en onderhoud					Bijhouden logboek waar, hoe en hoe vaak wordt gemaaid/geschoond	Continue	Jaarrond	H&A	Wordt gedurende de looptijd van de proef samen met de projectgroep bepaald
	Beheerinspanning	vlakdekkend	vlakdekkend	vlakdekkend					
	Toegankelijkheid/bereikbaarheid	vlakdekkend	vlakdekkend	vlakdekkend	Bijhouden logboek waar problemen ontstaan + aanvullend luchtfoto's	Continue	Jaarrond	SBB en H&A	
	Klachten en calamiteiten	vlakdekkend	vlakdekkend	vlakdekkend	Bijhouden logboek	Divers	Jaarrond	SBB en H&A	

Bijlage 1b: Basismetplan Pilotproject Beekverhoging Drentsche Aa

	Meetvariabele/Indicator	Aantal meetpunten per proeftraject (zie kaartbeelden in bijlage 2)			Meetjaar					
		Anlooërdiepje	Zeegserloopje	Taarloosche diep	2018	2019	2020	2021	2022	2023 ev
Abiotiek										
Opp. water (beekhydrologie)	Stroomsnelheid	ntb	ntb	ntb	x	x				
	Waterdiepte	ntb	ntb	ntb	x	x				
	Waterstand	3	3	5	x	x				
Grondwater (beekdalhydrologie)	Debiet	1	1	1	x	x				
	Grondwaterstand/stijghoogte	7	7	15	x	x				
Beekmorfologie	Kweldruk	?	?	?	x	x				
	Oever- en bodemstructuur	vlakdekkend	vlakdekkend	vlakdekkend	x	x				
	Vorming zandbanken en 'eilanden'	vlakdekkend	vlakdekkend	vlakdekkend	x	x				
Biotiek										
Vegetatie	Water- en oeverplanten	vlakdekkend	vlakdekkend	vlakdekkend	x	x				
	Beekdalvegetatie	vlakdekkend	vlakdekkend	vlakdekkend	x	x				
	Zwart -Blauwe rapunsel	ntb	ntb	ntb	x	x				
Vis	Soorten en abundantie	vlakdekkend	vlakdekkend	vlakdekkend	x	x				
Macrofauna	Soorten en abundantie	?	?	?	x	x				
Bomen en houtwallen	Oude eiken en houtwallen	ntb	ntb	ntb	x	x				
Beheer en onderhoud										
	Beheerinspanning	vlakdekkend	vlakdekkend	vlakdekkend	x	x				
	Toegankelijkheid/ bereikbaarheid	vlakdekkend	vlakdekkend	vlakdekkend	x	x				
	Klachten en calamiteiten	vlakdekkend	vlakdekkend	vlakdekkend	x	x				

Nader te bepalen op basis van tussentijdse evaluatie en herijking

Bijlage 2: Basismeetnet Anloërdiep

Bijlage 2b: Basismeetnet Zeegserloopje

Bijlage 2c: Basismeetnet Taarloosche Diep

Bijlage 3: Lijst met contactpersonen monitoringsplan BVDA

Naam	Organisatie
Willem Kastelein	Waterschap Hunze en Aa's
Colette de Roo	Waterschap Hunze en Aa's
Peter Paul Schollema	Waterschap Hunze en Aa's
Paul Hendriks	Waterschap Hunze en Aa's
Harry Jager	Waterschap Hunze en Aa's
Arnout-Jan Rossenaar	Staatsbosbeheer
Harry Offringa	Staatsbosbeheer
Wolter Winter	Staatsbosbeheer
Marieke van Gerven	Staatsbosbeheer
Piet Schipper	Staatsbosbeheer

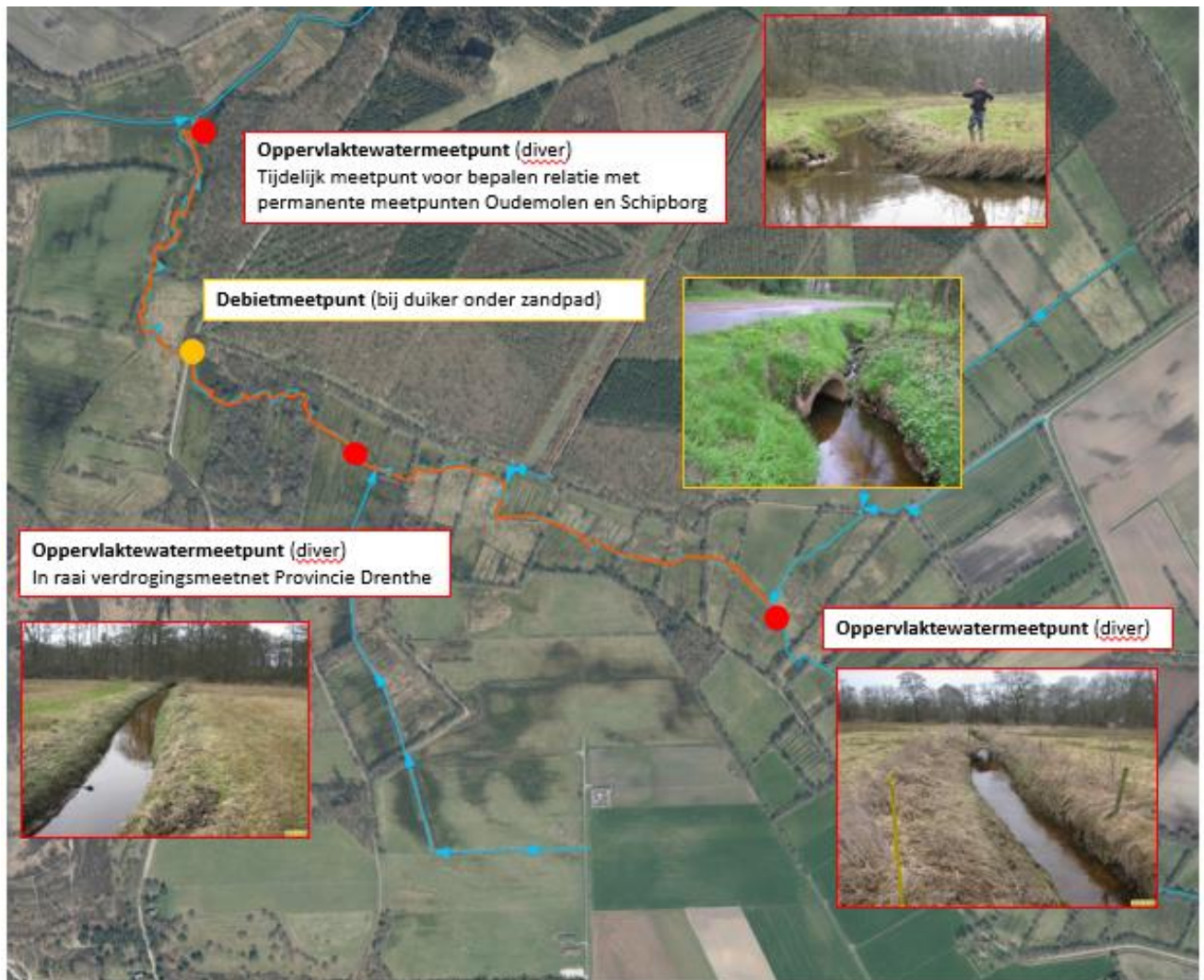
Bijlage 4: Fotocollage meetnet oppervlaktewater pilotproject BVDA

Meetnet oppervlaktewater pilots beekbodemverhoging



Harry Jager & Peter Paul Schollema
4 Oktober 2017

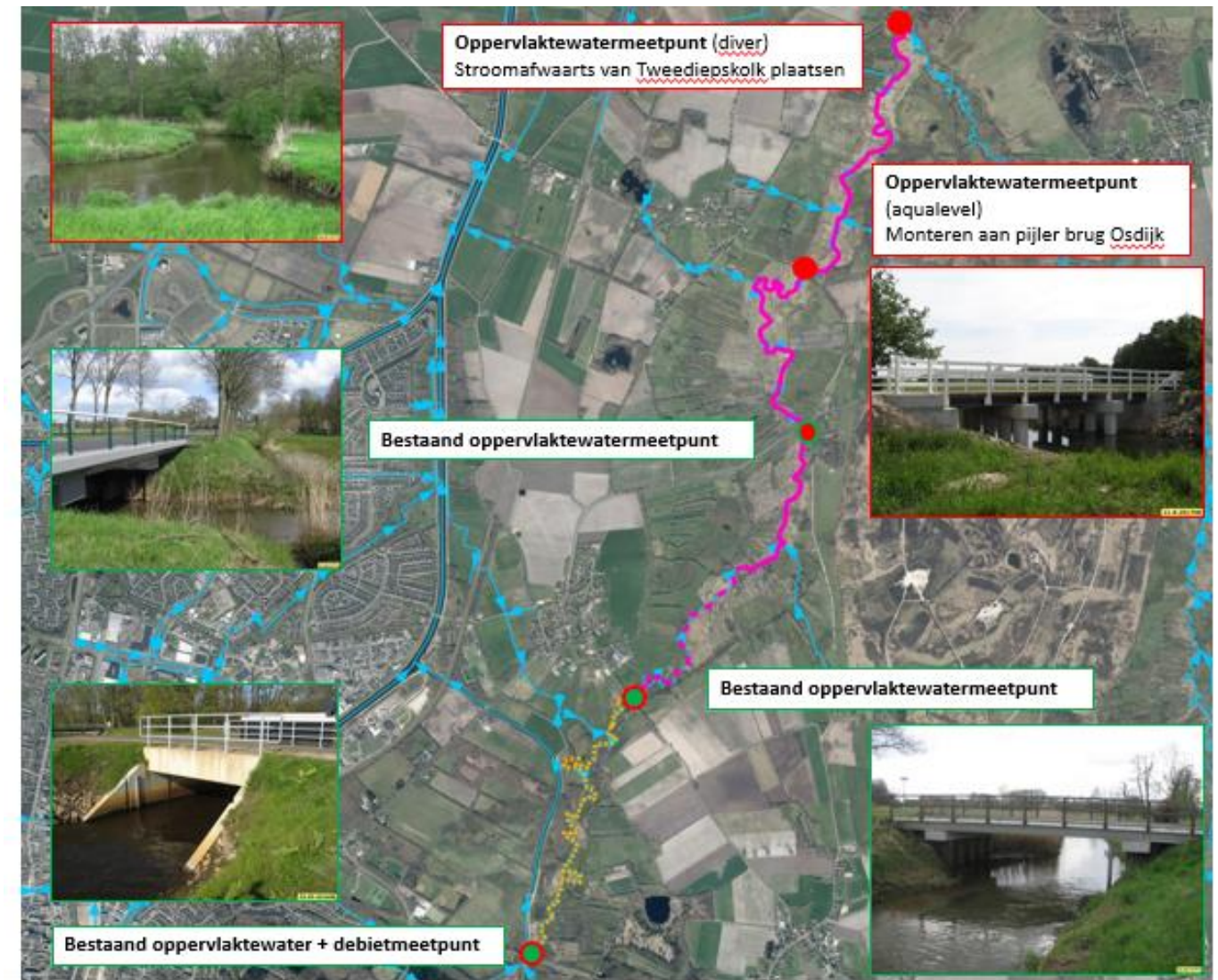
Meetpunten oppervlaktewater Anloërdiep



Meetpunten oppervlaktewater Zeegser loopje



Meetpunten oppervlaktewater Taarloosche diep



Bijlage 5: Droogleggings- en ontwateringsnormen Waterschap Hunze en Aa's

Droogleggingsnormen voor bouwland						
Bodemtype	Drooglegging bij winterpeil in m			Drooglegging bij zomerpeil in m		
	te nat	profiterend	te droog	te nat	profiterend	te droog
Groep A; leemarme zandgronden	<1.00	1.00 - 1.50	>1.50	<0.50	0.50 - 1.00	>1.00
Groep B; moerige-, veen- en lemige zandgronden	<1.20	1.20 - 1.60	>1.60	<0.70	0.70 - 1.10	>1.10
Groep C; kleigronden op zand of veen	<1.00	1.00 - 1.40	>1.40	<0.80	0.80 - 1.20	>1.20
Groep D; homogene kleigronden (kleilaag > 1.20 m -mv)	<1.30	1.30 - 1.70	>1.70	<1.00	1.00 - 1.40	>1.40

Droogleggingsnormen voor grasland						
Bodemtype	Drooglegging bij winterpeil in m			Drooglegging bij zomerpeil in m		
	te nat	profiterend	te droog	te nat	profiterend	te droog
Groep A; leemarme zandgronden	<0.85	0.85 - 1.35	>1.35	<0.40	0.40 - 0.90	>0.90
Groep B; moerige-, veen- en lemige zandgronden	<1.00	1.00 - 1.40	>1.40	<0.50	0.50 - 0.90	>0.90
Groep C; kleigronden op zand of veen	<0.85	0.85 - 1.25	>1.25	<0.65	0.65 - 1.05	>1.05
Groep D; homogene kleigronden (kleilaag > 1.20 m -mv)	<0.90	0.90 - 1.30	>1.30	<0.60	0.60 - 1.00	>1.00

Ten aanzien van de ontwateringsdiepte hanteert het waterschap de volgende "richtinggevende" normen:

- Woningen met kruipruimte: 0,7 m onder onderkant vloer;
- woning zonder kruipruimte: 0,3 m onder onderkant vloer;
- drijvende woningen: geen ontwateringseis;
- woningen op (houten) palen: Er mag geen verdroging optreden, grondwaterstand mag niet verlagen en de paalkoppen moeten onder de gemiddeld laagste grondwaterstanden blijven;
- gangbare wegen (met grof zand cunet) primair: 1,0 m onder as van de weg;
- gangbare wegen (met grof zand cunet) secundair: 0,7 m onder as van de weg;
- gangbare wegen (met grof zand cunet) weg op polystyreen-hardschuim: circa 0,3 m onder as van de weg;
- gangbare tuin/plantsoen: 0,5 m onder maaiveld;
- industrieterreinen: 0,7 m onder maaiveld.