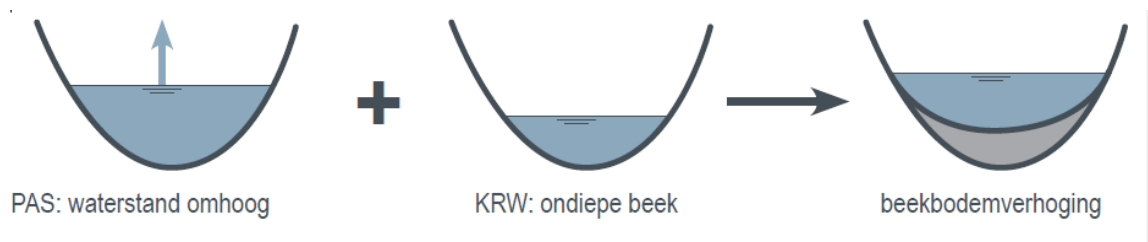


## Opdrachtomschrijving realisatie beekverhoging drie trajecten Drentsche Aa

In het PAS programma (Programma Aanpak Stikstof) van het Rijk en de provincie Drenthe is, om het effect van stikstofdepositie in N2000 gebieden te verminderen, voor veel beektrajecten van de Drentsche Aa (totaal ca 30 – 40 km) verhoging van de beekwaterstanden als maatregel gepland.

Achtergrond hiervoor is dat de grondwaterstand tijdens droge perioden ver weg zakt onder het maaiveld, waardoor bijzondere planten en vegetaties verzwakken en verdrogen. Het programma PAS verwacht dat door verhoging van beekwaterstand de grondwaterstand in de omliggende gronden ook hoger zullen worden. Hierdoor zullen de Natura2000 gebieden in de beekdalen van de Drentsche Aa vernatten/minder snel verdrogen, waardoor nadelige effecten van de depositie van stikstof op deze N2000 gebieden worden verminderd.

Verhoging van de waterstanden in de beek, als maatregel op zich, zou echter leiden tot lagere ecologische (KRW – Europese Kaderrichtlijn Water) waterkwaliteit in de beek. Namelijk door grotere waterdieptes zouden de stroomsnelheden af nemen. Dit past niet bij de natuurlijke omstandigheden die in het kader van de KRW worden nagestreefd. Daarnaast zouden obstakels om de waterstandsverhoging (stuwen) tot stand te brengen kunnen leiden tot beperking van mogelijkheden voor vissen om vrij te migreren. Om zowel de PAS als de KRW doelen te kunnen halen zal de beekbodem verhoogd moeten worden.



De beekbodemverhoging leidt namelijk tot hogere waterstanden, met name in droge perioden wanneer het risico op verdroging het grootst is, zonder dat de ecologische gewenste stromingscondities in de beek hierdoor wezenlijk veranderen.

Met de provincie Drenthe is afgesproken dat de trekker voor het realiseren van een PAS maatregel de partij is die eigenaar is van de betreffende ondergrond. Het waterschap is als eigenaar van de beken daarom trekker voor dit project Beekverhoging drie trajecten Drentsche Aa. Daarin werkt het waterschap nauw samen met Staatsbosbeheer, de eigenaar van de oevers langs de beek en daaromheen liggende gronden.

Omdat nog niet veel ervaring is opgedaan met beekverhoging beperkt het project zich vooralsnog tot drie beektrajecten te weten het Taarlooschediep, een deel van het Zeeggerloopje en een deel van het Anloërdiep. Om dezelfde reden is het project ingestoken als "zoektocht" waarin in eerste instantie de haalbaarheid van beekverhoging voor drie beektrajecten wordt onderzocht. Daarbij wordt gezocht naar een zo optimaal mogelijke inrichting en uitvoeringswijze die geen wezenlijke schade veroorzaakt van binnen de beek en het beekdal aanwezige waarden en eventuele natschade voor omwonenden wordt voorkomen/gemitigeerd. Momenteel zijn er samen met deskundigen en

bewoners en experts uit het gebied nadere kaders uitgewerkt waarbinnen het feitelijke verhogen van de beekbodem en hoe dit tot stand te brengen (uitvoeringsmethode(n)) vorm moeten worden gegeven op een wijze die haalbaar is, dat wil zeggen zonder wezenlijke nadelige effecten. Alleen voor zover haalbaarheid van vormgeving van de beekverhoging en uitvoeringsmethoden voldoende zeker is zal er ook uitvoering worden gegeven aan de beekbodemverhoging.

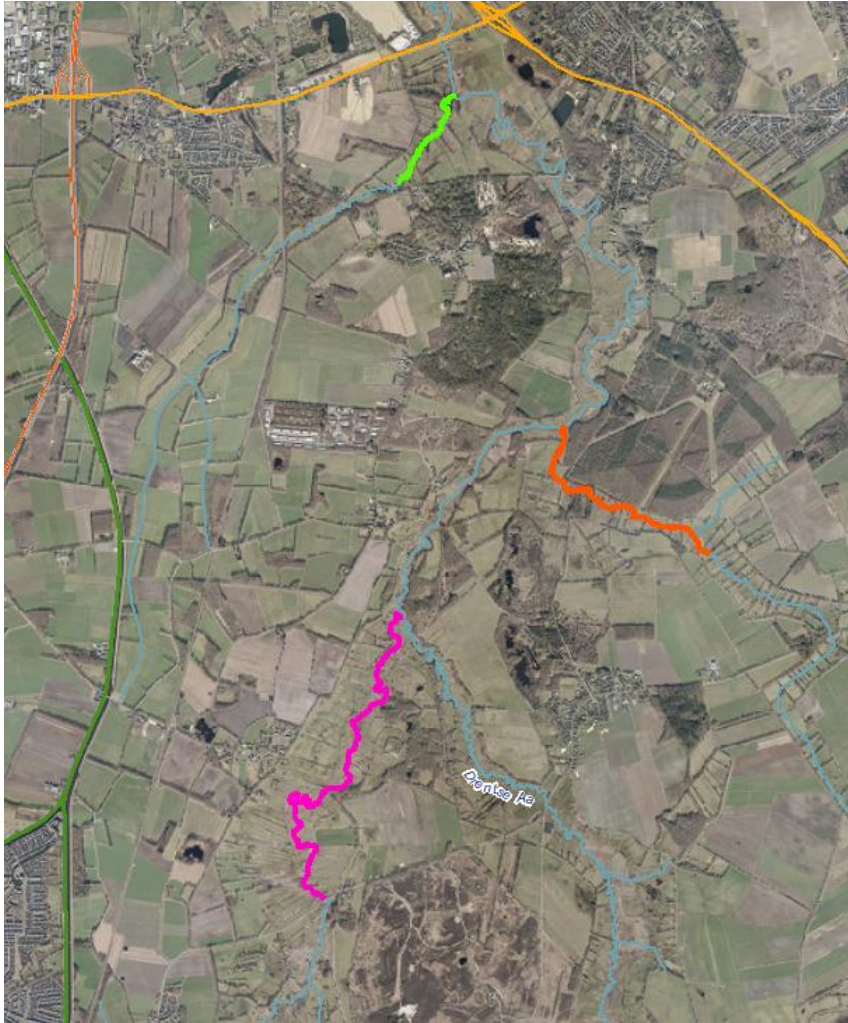
De voorliggende opdracht heeft betrekking op het vinden van haalbare vormgeving van de beekbodemverhoging en haalbare realisatiemethoden voor de drie beektrajecten. En voor zover haalbaar wordt ook beoogd de beekbodemverhoging op deze drie trajecten realiseren.

### **Drie trajecten**

De opdracht omvat de drie beektrajecten (zie ook onderstaande kaartje) die onderling aanzienlijk van elkaar verschillen:

- Traject Zeegserloopje (lengte ca. 1 km) – betreft het benedenstroomse deel van het Zeegserloopje waar de beek (met breedte van 1 – 3 m) in een overgang van cultuurlandschap naar voornamelijk natuurlandschap met een gematigd verhang uit een relatief smal beekdal uitstroomt in breder deel van de Drentsche Aa dal (Schipborgerdiep);
- Traject Anloërdiepje (lengte ca 2.0 km) – betreft een relatief smalle (ca 1 – 2 m) beek met een relatief groot verhang dat is gelegen in een waardevol cultuurlandschap met relatief hoge natuurwaarden. In het traject liggen in de bodem ook een aantal grintbanken die er ook na de bodemverhoging weer moeten liggen;
- Traject Taarlooschediep (lengte ca. 3,8 km) - betreft een relatief brede beek (ca 4 – 6 m) met een relatief klein verhang gelegen in een natuurlandschap.

De beektrajecten zijn alle drie gelegen binnen Natura 2000 gebieden met hoge natuurwaarden waarvoor een hoog wettelijk beschermingsniveau geldt. Ook hebben de gebieden rond de drie beektrajecten hoge archeologische, cultuurhistorische en aardkundige waarden



- Anloerdiepje
- Zeegserloopje
- Taarlooschediep

### **Bovenliggende doelen:**

De bovenliggende doelen voor de beekbodemverhoging van de drie beekstrajecten (Zeegserloopje, Anloerdiepje en Taarlooschediep) zijn:

- voorkomen van verdroging van kwetsbare N2000 habitats (zoals overgangs- en trilveen) in de beekdalen door verhoging van beekwaterstanden waardoor grondwaterstanden langs de beek ook verhoogd worden
- waarbij de KRW kwaliteit van de beektrajecten niet mag afnemen maar juist moet toenemen inclusief
  - In stand houden van vrij stromende beek
  - In stand houden van huidige stromingsdynamiek en huidige variatie in bodemhoogtes
  - Voldoende stroomsnelheid behouden 0,1 – 0,6 m/sec
  - Voldoende variatie in substraten door toevoegen houtig materiaal,
- de beektrajecten onderhoudbaar blijven en
- er geen wezenlijk nadelige effecten optreden voor andere waarden (zoals natuur, aardkunde, landschap, archeologie en cultuurhistorie) en andere belangen (zoals bewoners, landbouw, drinkwaterfunctie en infrastructuur).

## Kaderstellingen

Om nadelige effecten te voorkomen zijn in het planvormingsproces hiertoe de nodige kaderstellingen uitgewerkt die voor de uitvoering van de beekverhoging als gegeven moeten worden beschouwd, waaronder:

- Bestaande beekprofielen mogen niet worden niet vergraven
- Er moet worden voldaan aan de uitkomsten flora- en fauna onderzoek en benodigde flora- en faunahandelingsprotocollen moeten worden gevolgd
- Realiseren van de beekbodemverhoging en zo hoog mogelijke KRW kwaliteit door toepassen van grond (zand) en natuurlijk, houtig materiaal
- De beekverhoging moet zo veel mogelijk worden uitgevoerd met gebiedseigen materialen
- Opstuwende werking van de maatregelen moet zo veel mogelijk beperkt blijven door
  - In stand houden van een vrije (obstakelvrije) stroomdraad in de beektrajecten (m.n. van belang voor voldoende stroomsnelheid bij lage afvoeren)
  - Voorkomen extra weerstand bij hoger afvoeren

## Toe te passen materialen:

- Voor de beekbodemverhoging wordt bij voorkeur gebruik gemaakt van lokaal te winnen grond (zand)
  - Door winnen van grond door maaiveldsverlaging (herstel van laagtes) met maximaal 30 cm in aan te wijzen perceelsdelen van Staatsbosbeheer
    - waarvan de laag van 10 - 30 cm diepte in aanmerking komt voor toepassing voor beekbodemverhoging
    - *(we gaan nog nadere analyses maken van textuur, nutriëntgehaltenes (opgelost en gebonden, en ook bindingsmetalen), milieuvreemde stoffen (waaronder ook PFAS)*
  - mogelijk kan (met name bij het Zeegserloopje) eerder uit de beek gegraven grond die langs de oevers ligt weer terug worden gebracht in de beek
  - indien toepassing lokale grond tot ongewenste effecten mocht leiden dan kan worden teruggevallen op:
    - toepassen van zand uit afgravingen
- voor toe te passen houtig materiaal wordt bij voorkeur gebruik van materiaal dat
  - vrijkomt bij de werkzaamheden voor de beekverhoging en
  - materiaal dat hiervoor ter beschikking worden gesteld door Staatsbosbeheer, zoals materiaal dat vrijkomt is van het reguliere onderhoud aan de houtwallen en landschapselementen.

## Opdracht

De opdracht beoogd drie fasen te doorlopen.

## **Fase 1**

- Uitwerken/ontwerpen hoe de beekbodemverhoging vorm te geven
- Uitwerken hoe dit te realiseren – welke werkmethoden te hanteren
  - Inclusief uitwerking van hoe maaiveldsverlaging te realiseren voor winning materiaal voor beekverhoging
- Daarbinnen moeten ook uitdrukkelijk de risico's worden geïdentificeerd en hoe risico's te beheersen

***De drie beek trajecten verschillen sterk van elkaar en er zal dus voor elk specifieke ontwerpen en uitvoeringsmethoden moeten worden uitgewerkt.***

***In de Bijlage 1 is ter referentie per beektraject een eerste benadering voor beekverhoging beschreven***

## **Fase 2**

- Realiseren van beekbodemverhoging (voor die trajecten waarvoor de haalbaarheid voldoende is onderbouwd)
  - Inclusief winnen van toe te passen beekverhogingsmateriaal
- Daarbij moeten ook risico's worden gemonitord en beheerst
  - En indien nodig op basis van de monitoring, moeten uitvoeringsmethode bijgestuurd/aangepast
- Mogelijk zal als aanvullende opdracht gevraagd worden: Realiseren van compenserende waterhuishoudkundige maatregelen nabij en op woonpercelen en landbouwpercelen

## **Fase 3**

- Eventueel uitvoeren van herstelmaatregelen
  - Uit monitoring van de effecten op de beek zullen eventuele maatregelen worden afgeleid

## **Te bereiken resultaten**

- Verhoogde beekbodems waarbij de huidige stromingsdynamiek en huidige variatie in bodemhoogtes zo goed mogelijk in stand blijven
  - Op de centrale delen van de trajecten een bodemverhoging met 0,5 m
  - Aan de bovenstroomse en benedenstroomse zijden van de trajecten zal in overgangszones bodemverhoging geleidelijk moeten worden opgebouwd/afgebouwd
- waarin door inbreng van gefixeerd houtig materiaal (boomstammen, boomkruinen, stobben en/of takken)
  - er meer variatie in bodem substraat ontstaat
  - ingebrachte grond (zand) wordt vastgehouden

## Voorkomen/compenseren nadelige effecten

Bij de uitwerking/ontwerp van de vormgeving van de beekbodemverhoging en van uitvoeringsmethoden moeten nadelige effecten zoveel mogelijk worden voorkomen en anders worden gecompenseerd. Daarbij spelen onder meer:

- Tijdens uitvoering
  - Binnen te verhogen trajecten
    - Geen substantieel verlies (uitspoeling) van aangebracht materiaal
    - Geen schadelijke vertroebeling of zuurstoftekort
      - Zuurstofgehalte mag niet lager worden dan 7 mg/l, om onder meer vissterfte te voorkomen
      - Daardoor uitvoering waarschijnlijk (grotendeels) beperkt tot het koudere deel van het jaar (okt – maart)
    - Geen wezenlijke verslechtering van chemische waterkwaliteit en slibkwaliteit
    - Geen sterke verandering van textuurvariatie van beekbodem
    - Niet te veel ijzer in suspensie (leidt tot vissterfte)
    - Geen significante schade aan hoog beschermde flora en fauna in de beek
      - Volgen uitkomsten flora- en faunaonderzoek en ecologische werkprotocollen waaronder
        - Om in het Taarlooschediep larven van libelle beekrombout te sparen moet een deel van het aanwezige bodemslib in opgehoogde oeverzones worden verwerkt
    - Kenmerkende structuren, zoals grintbankjes in het Anloërdiepje, moeten in stand blijven (dwz met ophoging omhoog worden gebracht)
    - Cultuurhistorische/archeologische aandachtspunten bij de inrichting zijn onder andere:
      - Aanwezige voordes en/of aalstallen;
        - Deze mogen wel onder zand verdwijnen.
        - Maar mogen niet beschadigd worden;
          - Niet als gevolg van de inrichting maar ook niet door de inrichtingswerkzaamheden.
    - Geen blijvende schade aan flora en fauna in natuur langs de beek of toegangsroutes naar de beek
    - Zo min mogelijk verstoring van vogels en andere dieren
      - Dit betekent in elk geval: geen uitvoering gedurende broedseizoen
      - Zie ook flora- en faunaonderzoek en benodigde protocollen

*(We gaan op korte termijn nog nadere analyses maken van textuur, nutriëntgehalten (opgelost en gebonden, en ook bindingsmetalen), milieuvreemde stoffen (waaronder ook PFAS) van de beekbodems en het lokaal te winnen ophogingsmateriaal om deze met elkaar te kunnen vergelijken en op basis daarvan risico afweging maken. Maar uitkomsten zijn nog niet beschikbaar.)*

- Benedenstreams van de trajecten en ook bij innamepunt drinkwaterbedrijf bij Glimmen
  - Geen schadelijke vertroebeling, zuurstoftekort en vissterfte (mag niet lager worden dan 7 mg/l, leidt o.m. tot vissterfte)
  - Geen wezenlijke toename van nutriënten (waaronder voedselrijk slib)
  - Geen verslechtering van chemische waterkwaliteit en slibkwaliteit

- Te veel ijzer in suspensie (leidt tot vissterfte)
    - Sedimentatie van bovenstrooms uitgespoelde bodemverhoging
  - Zo min mogelijk hinder/overlast voor omwonenden en recreanten
    - (grond)transport door woonkernen en langs woonhuizen zo veel mogelijk vermijden
    - Zo min mogelijk beperkingen voor recreanten
- Na uitvoering – langere termijn
  - Binnen te verhogen trajecten
    - Geen verhoogde onderhoudsdruk
      - Geen wezenlijke toename van te verwijderen vegetatie
    - Onderhoudbaarheid
      - Taarlooschediep – beekbodem passeerbaar voor lichtere onderhoudswerktuigen (lichte kranen)
      - Anloërdiep en Zeegserloopje gemechaniseerd onderhoudbaar vanaf de kant
    - Geen verhoogde kans op rottingsprocessen
  - Benedenstrooms van de trajecten
    - Geen verhoogde onderhoudsdruk
      - Toename te verwijderen vegetatie
    - Geen verhoogde kans op rottingsprocessen

#### **Andere beperkingen voor uitvoeringsmethoden**

- Beperkte draagkracht oevers en omliggende gronden (toegangsroutes)
- Beperkte toegankelijkheid van (een deel van) de oevers
- Instandhouding van bestaande vegetaties langs beekoevers en langs de toegangroutes tot de oevers is voorwaarde
- En ook instandhouding van beschermde soorten in de beektrajecten is voorwaarde.

# Bijlage 1 Benadering vormgeving beekverhoging (indicatief)

## Zeegserloopje

Zie ook onderstaande lengteprofiel en onderstaande kaartje met een indeling in deeltrajecten.

Om de inrichting goed vorm te kunnen geven en veranderingen daarna goed te monitoren is ook een Medusa scan uitgevoerd (de rapportage hiervan komt binnenkort beschikbaar).

Voor onderstaande opzet zal naar verwachting ca 500 – 800 m<sup>3</sup> bodemverhogingsmateriaal moeten worden ingebracht.

Deeltraject 1: Overgangszone van ca.100 m vanaf monding in Schipborgerdiep:

- Over 100 m lengte opbouwen van de bodemverhoging van 0 tot 0,5 m
  - Door inbrengen van veel houtig materiaal, eventueel in de vorm van dwarsbalkconstructies om de 10 telkens 5cm hoger boven huidige bodem
  - Of door (in den droge) aanleggen van een leemgoot waarin de bodemverhoging over 100 m wordt opgebouwd

Op de grens tussen deeltrajecten 1 en 2: Damwand als borging:

- Aan bovenstroomse kant van het deeltraject een 'damwand'-constructie die moet borgen dat er geen terugschrijdende erosie gaat optreden (en alle bovenstroomse ophoging wegstroomt als er problemen ontstaan in de benedenstroomse 100 m overgangssectie)

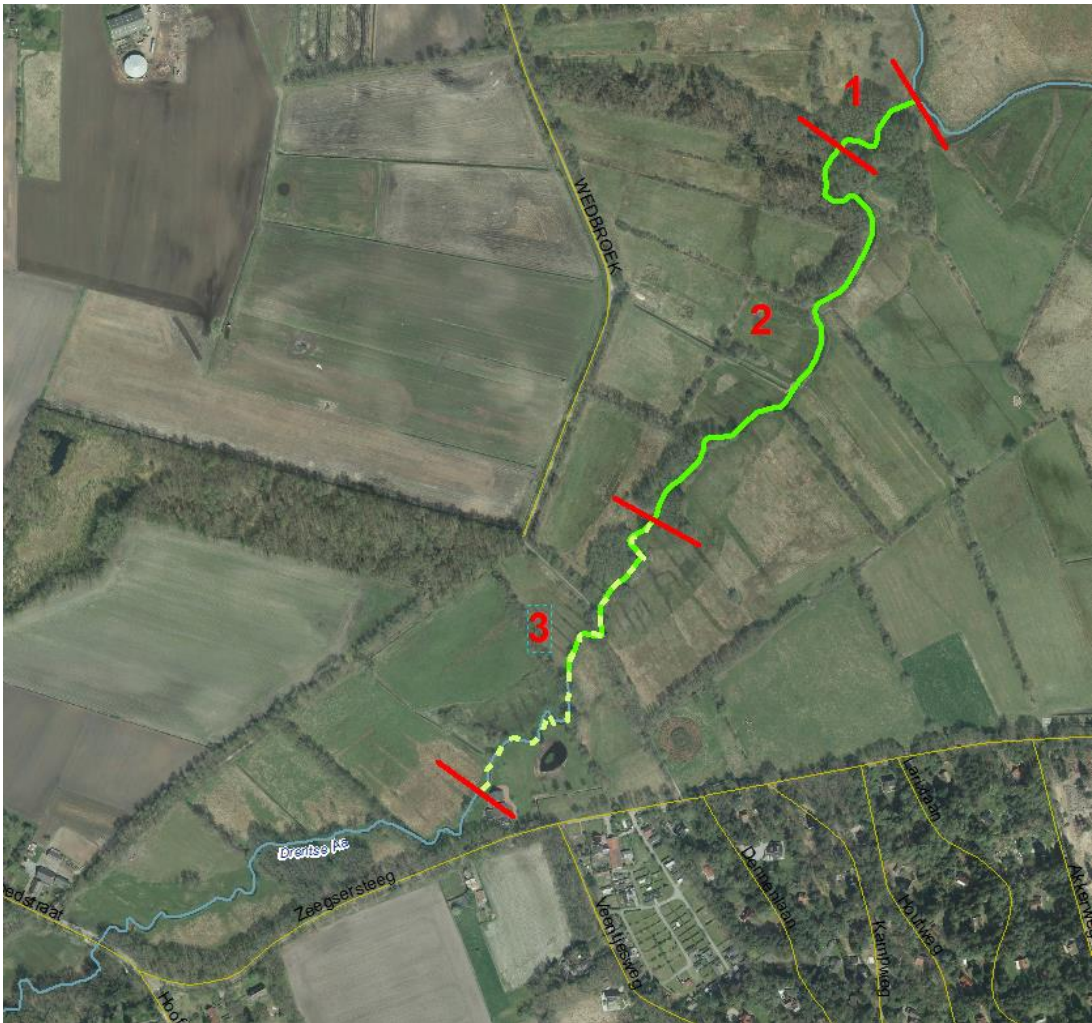
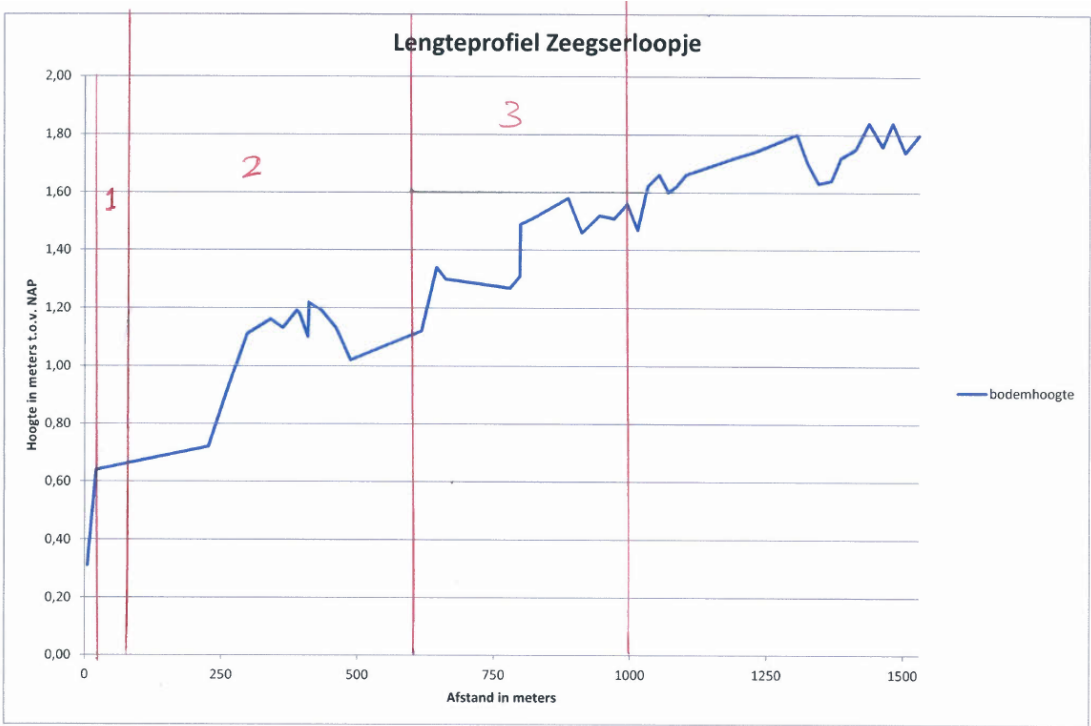
Deeltraject 2: Hoofdtraject met een lengte van ca. 500 m

- In de hoofdzone van ca 500 m, wordt de bodem met 0,5 m verhoogd door inbrengen van houtig materiaal (zoals boomtakken en mogelijk delen van boomstammen) en vervolgens aanvullen met zand, waarbij de huidige stromingsdynamiek en huidige variatie in bodemhoogtes zo goed mogelijk in stand moeten blijven
  - Het houtig materiaal zal gefixeerd moeten worden (tegen opdrijven en wegstromen) , maar alleen met natuurlijke middelen
  - Het houtig materiaal moet er voor zorgen dat
    - het zand 'gefixeerd' blijft
    - terwijl het tevens bijdraagt aan de ecologische verrijking van de beek
    - maar wel een stroomdraad vrij laat
  - Het houtig materiaal moet zo worden aangebracht dat het bij hogere afvoeren zo min mogelijk waterstandsverhogend werkt

Deeltraject 3: Overgangszone van ca 400 m

- Verder bovenstrooms, over een traject van ca 400 m wordt de bodemverhoging geleidelijk afgebouwd van 0,5 m naar 0 m waarbij de huidige stromingsdynamiek en huidige variatie in bodemhoogtes zo goed mogelijk in stand blijven
  - door inbrengen van houtig materiaal en zand zoals in hoofdzone maar dan geleidelijk afbouwend van 0,5 m naar 0 m bodemverhoging





## Anloërdiepje

Zie ook onderstaande lengteprofiel en onderstaande kaartje met een indeling in deeltrajecten.

Voor onderstaande opzet zal naar verwachting zal ongeveer ca 1.000 – 1.500 m<sup>3</sup> bodemophogingsmateriaal moeten worden ingebracht.

Om de inrichting goed vorm te kunnen geven en veranderingen daarna goed te monitoren is een Medusa scan uitgevoerd (de rapportage hiervan komt binnenkort beschikbaar).

Deeltraject 1: Eerste 100 m vanaf monding in Oudemolensediep:

- Geen bodemverhoging in eerste twee meanders tot 100 m vanaf de monding

Deeltraject 2: Overgangszone van 150 m:

- Over 150 m lengte opbouwen verhoging van 0 tot 0,5 m door
  - inbrengen van veel houtig materiaal (zoals boomtakken) gecombineerd met zandig materiaal waarbij de bodemverhoging geleidelijk afneemt van 0,5 m naar 0,0 m,
  - Of door dwarsbalkconstructies om de 15 m telkens 5cm hoger boven huidige bodem,
  - Of door (in den droge) aanleggen leemgoot waarin de bodemverhoging over 150 m wordt opgebouwd

Op grens deeltraject 2 en 3: Damwand als borging:

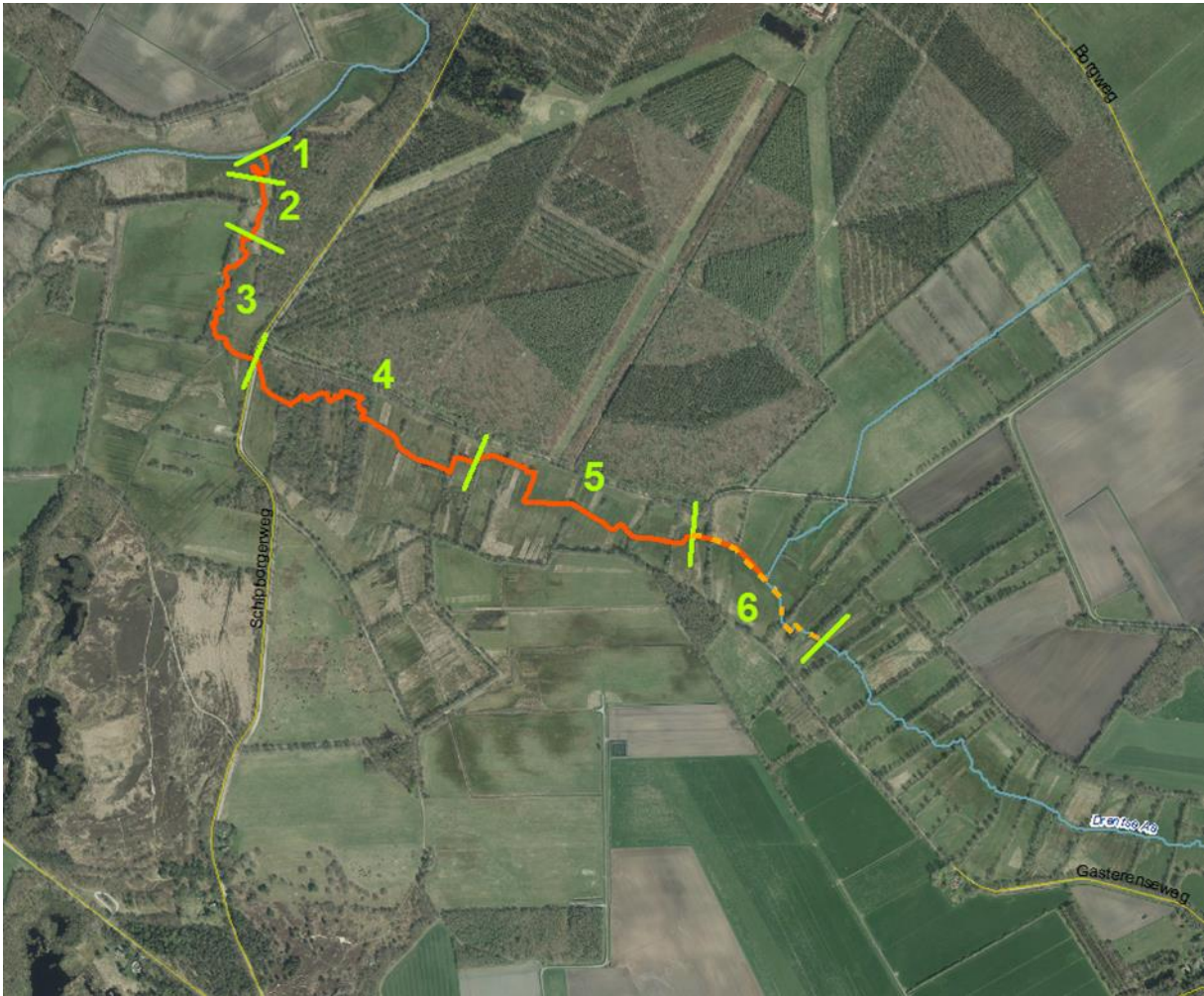
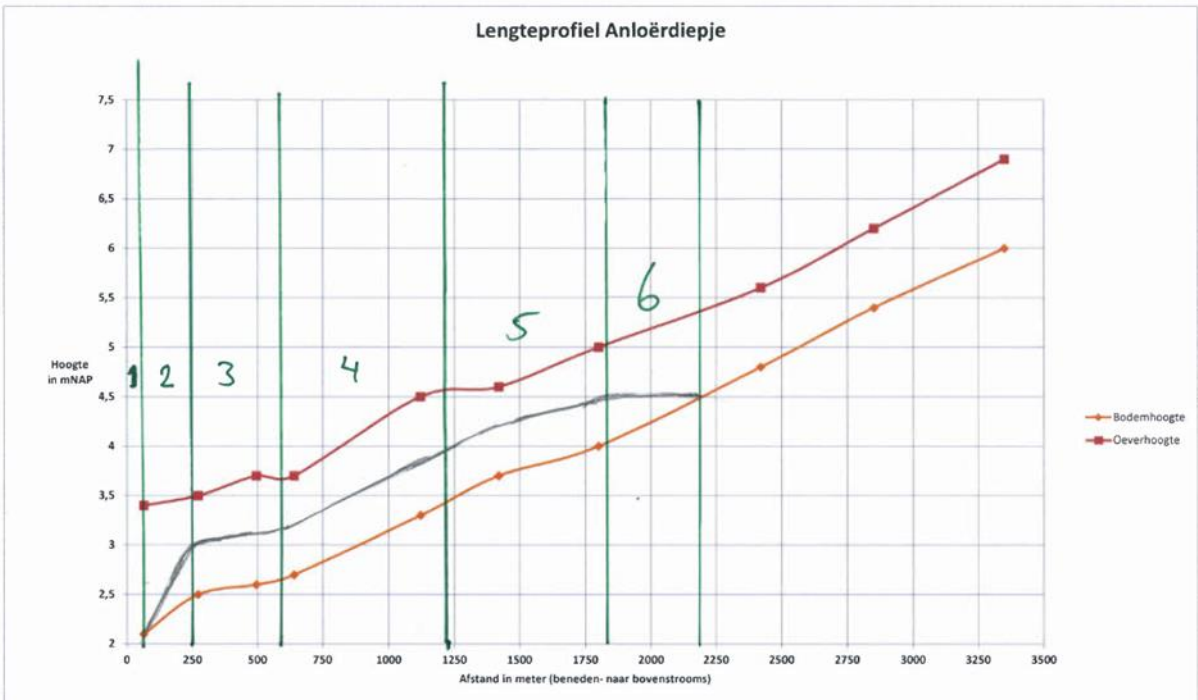
- Aan de bovenstroomse kant van het tweede deeltraject een 'damwand'-constructie die moet borgen dat er geen terugschrijdende erosie gaat optreden (en alle bovenstroomse ophoging wegstroomt als er problemen ontstaan in de benedenstroomse 150 m overgangssectie)

Deeltrajecten 3, 4 en 5: hoofdtraject met lengte van  $350 + 600 + 600 = 1.550$  m

- Op dit traject van ca 1.550 m wordt 0,5 m bodemverhoging gerealiseerd door inbrengen van houtig materiaal (zoals boomtakken en mogelijk delen van boomstammen) en vervolgens aanvullen met zand, waarbij de huidige stromingsdynamiek en huidige variatie in bodemhoogtes zo goed mogelijk in stand moeten blijven
  - Het houtig materiaal zal gefixeerd moeten worden (tegen opdrijven en wegstromen), maar alleen met natuurlijke middelen
  - Het houtig materiaal moet er voor zorgen dat
    - het zand 'gefixeerd' blijft
    - terwijl het tevens bijdraagt aan de ecologische verrijking van de beek
    - maar wel een stroomdraad vrij laat
  - Het houtig materiaal moet zo worden aangebracht dat het bij hogere afvoeren zo min mogelijk waterstandsverhogend werkt
- Bestaande grintbankjes moeten op dezelfde locaties terugkomen op de opgehoogde beekbodem
- Om voldoende drooglegging van de Schipborgerweg (ook wel Schapendrift genoemd) te kunnen garanderen zullen de duiker onder de weg en de weg zelf (zandweg en een verhard fietspad) mogelijk verhoogd moeten worden
- Om voldoende drooglegging in stand te houden zullen de laagste delen van de zandweg parallel aan de noordzijde van het Anloërdiepje mogelijk wat moeten worden verhoogd.

Deeltraject 6: overgangszone met een lengte van ca 400 m

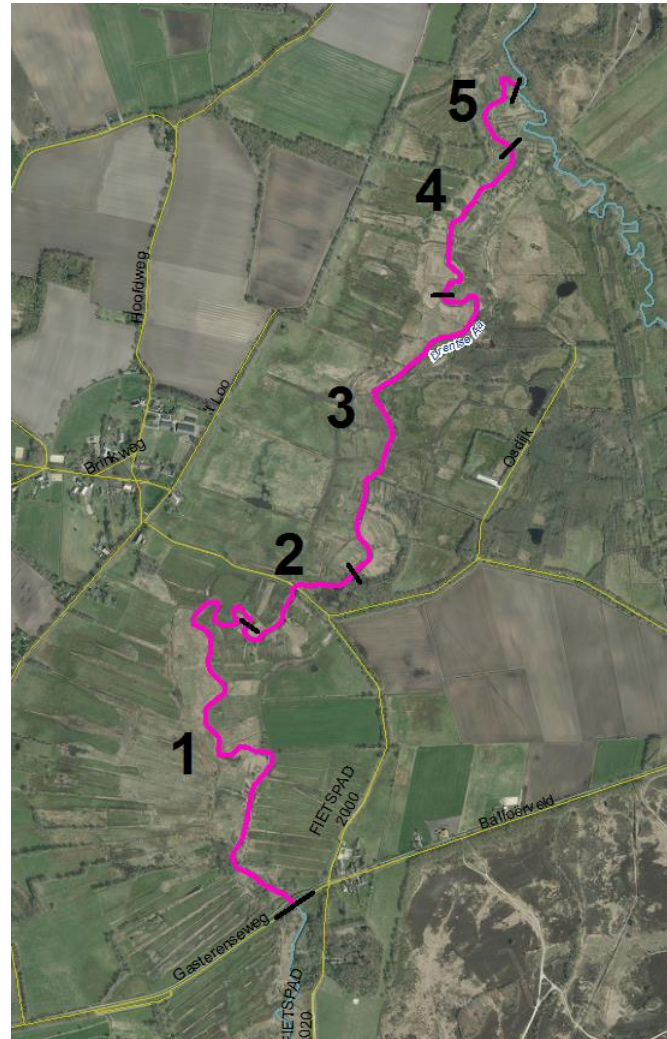
- Over een traject van ca 400 m wordt de bodemverhoging geleidelijk afgebouwd van 0,5 m naar 0 m
  - door inbrengen van houtig materiaal en zand zoals in hoofdzone maar dan geleidelijk afbouwend van 0,5 m naar 0 m bodemverhoging



## Taarlooschediep:

Het traject Taarlooschediep wordt (anders dan voor de voorgaande twee beektrajecten) beschreven van bovenstrooms naar benedenstrooms en loopt van de Gasterenseweg tot Tweediepskolk (waar het het Taarlooschediep samenkomt met het Gasterense Diep). Dit beektraject is totaal ca. 3700 meter lang. Onderstaande paragrafen bespreken mogelijke inrichtingsopzetten voor de beekverhoging richtinggevend per deeltraject vanaf de Gasterenseweg in benedenstroomse richting tot aan Tweediepskolk. Zie daarvoor ook nevenstaande kaartje waarop de deeltrajecten zijn weergegeven. Hiervoor zal naar verachting ca 9.000 m<sup>3</sup> bodemophogingsmateriaal moeten worden ingebracht. Om de inrichting goed vorm te kunnen geven en veranderingen daarna goed te monitoren is een Medusa scan uitgevoerd (de rapportage hiervan komt binnenkort beschikbaar).

1. Vanaf de Gasterenseweg stroomafwaarts, over 1.500 m, geleidelijk toenemende bodemverhoging van 0,0 tot 0,5 m
  - a. Een denkrichting hiervoor is het realiseren van de geleidelijk oplopende bodemverhoging door inbrengen van houtig materiaal (zoals niet te grote bomen met boomkruinen, grote takken) wat vervolgens verder wordt aangevuld met zand, waarbij de huidige stromingsdynamiek en huidige variatie in bodemhoogtes zo goed mogelijk in stand blijven:
    - i. Het houtig materiaal moet er voor zorgen dat
      - I. het zand 'gefixeerd' blijft
      - II. terwijl het tevens bijdraagt aan de ecologische verrijking van de beek
      - III. Het houtig materiaal zal gefixeerd moeten worden (tegen opdrijven en wegstromen) , maar alleen met natuurlijke middelen
    - ii. Het houtig materiaal moet zo worden aangebracht dat
      - I. het een stroomdraad vrij laat
      - II. het bij hogere afvoeren zo min mogelijk waterstandsverhogend werkt
      - III. en (in de lengterichting van de beek) doorrijdbaar blijft voor onderhoudsmaterieel
  - b. Een andere denkrichting zou het volgende kunnen zijn, maar daarbij zal de huidige stromingsdynamiek en huidige variatie in bodemhoogtes waarschijnlijk onvoldoende in stand blijven
    - i. Elke ca. 150 m aanbrengen van dwarsbalkconstructie met gebiedseigen hout
      - I. Eerste met bovenkant 0,05 m boven de huidige bodem
      - II. Tweede 0,10 m boven huidige bodem
      - III. Elke volgende dwarsbalkconstructie weer 0,05 m hoger
      - IV. ....
      - V. Tot de tiende met de bovenkant op 0,5 m boven de huidige bodem



- ii. *De dwarsbalken moeten op zodanige locaties worden aangebracht dat ze de huidige variatie van bodemhoogte zo min mogelijk verstoren*
  - I. *Bij voorbeeld niet direct achter een bocht*
  - II. *De precieze locaties worden in het veld (in de beek) nog nader bepaald door Peter Paul Schollema, aquatisch ecooloog van het waterschap samen met een deskundig beekmorfoloog als Gilbert Maas,*
- iii. *Tussen de dwarsbalkconstructies zand aanbrengen tot hoogte boven huidige bodem die aansluit bij de hoogte boven de bodem van de direct bovenstrooms gelegen dwarsbalkconstructie en de direct benedenstrooms gelegen dwarsbalkconstructie met een verloop in hoogte die het verloop van de huidige bodem volgt*

## 2. Vervolgens een traject van 1800 m

- a. De eerste denkrichting hiervoor is realiseren van de 0,5 m bodemverhoging door inbrengen van houtig materiaal (zoals niet te grote bomen met boomkruinen, grote takken) wat vervolgens verder wordt aangevuld door de huidige beekbodem overal met 0,5 m ter verhogen, zodat de huidige stromingsdynamiek en huidige variatie in bodemhoogtes zo goed mogelijk in stand blijven:
  - i. Het houtig materiaal moet er voor zorgen dat
    - I. het zand 'gefixeerd' blijft
    - II. terwijl het tevens bijdraagt aan de ecologische verrijking van de beek
    - III. Het houtig materiaal zal gefixeerd moeten worden (tegen opdrijven) , maar alleen met natuurlijke middelen
  - ii. Het houtig materiaal moet zo worden aangebracht dat
    - I. het een stroomdraad vrij laat
    - II. het bij hogere afvoeren zo min mogelijk waterstandsverhogend werkt
    - III. en, in de lengterichting van de beek, doorrijdbaar blijft voor onderhoudsmaterieel
- b. *Een andere denkrichting het traject van 1800 m zou het volgende kunnen zijn, maar daarbij zal de huidige stromingsdynamiek en huidige variatie in bodemhoogtes waarschijnlijk onvoldoende in stand blijven*
  - i. *Eerst een traject van ca. 400 m lengte tussen aan de eerste en tweede bocht benedenstrooms van de Osdijk een verhoging van de huidige bodem met 0,5 m waarbij na elke ca. 150 m aanbrengen een dwarsbalkconstructie word aangebracht met bovenkant op 0,5 m boven de huidige bodem*
    - I. *Dwarsbalken op zodanige locaties aanbrengen dat ze de huidige variatie van bodemhoogte zo min mogelijk verstoren*
      - a. *Bij voorbeeld niet direct achter een bocht*
      - b. *Locaties in het veld (in de beek) worden nader bepaald door Peter Paul samen met een deskundige als Gilbert Maas.*
    - II. *Dwarsbalkconstructies bij voorkeur maken van direct aan de beek staande bomen*
      - a. *Dit ook vanwege de grotendeels moeilijke toegankelijkheid van dit traject*
    - III. *Tussen de opeenvolgende dwarsbalkconstructies zand aanbrengen in combinatie met lichter houtig (zoals takken) materiaal*
      - a. *Dit ook vanwege de moeilijke toegankelijkheid van het beektraject*
      - b. *Het houtig materiaal zal gefixeerd moeten worden (tegen opdrijven) , maar alleen met natuurlijke middelen.*
      - c. *Te overwegen is het houtige materiaal aan te brengen voordat het zand wordt ingebracht, maar dan wel op zodanige wijze dat het houtige materiaal daarna nog voldoende boven het zand uitsteekt*

- d. *Bij het toepassen van houtig materiaal moet binnen de beek wel een doorgaande baan beschikbaar blijven*
          - i. *zowel voor een stroombaan om te voorkomen dat er te veel opstuwing kan ontstaan*
          - ii. *als voor onderhoudsmaterieel om onderhoud vanuit de beek te kunnen plegen*
      - ii. *Vervolgens een derde traject van ruim 1.000 m waarin groter houtig materiaal als boomstammen, boomstronken, grote en kleiner takken, delen van boomkruinen (top in benedenstroomse richting), in combinatie met kleiner houtig materiaal waarna er zand wordt ingebracht tot 0,5 m boven de huidige bodem:*
        - I. *Het houtig materiaal zal gefixeerd moeten worden (tegen opdrijven) , maar alleen met natuurlijke middelen.*
        - II. *Hoewel dit traject relatief beter bereikbaar is voor onderhoud vanaf de kant moet ook op dit traject het houtig materiaal op dit traject zodanig worden aangebracht dat er binnen de beek wel een doorgaande stroombaan (ter voorkoming van te veel opstuwing) en een baan voor onderhoudsapparatuur beschikbaar blijven;*
    - iii. *En daarna een traject van 400 m wordt ook een bodemverhoging van 0,5 m aangehouden maar met dwarsbalkconstructies om de ca. 50 m met bovenkant 0,5 m boven de huidige bodem:*
      - I. *Dwarsbalken op zodanige locaties aanbrengen dat ze de huidige variatie van bodemhoogte zo min mogelijk verstoren*
        - a. *Bijvoorbeeld niet direct achter een bocht.*
        - b. *Locaties in het veld (in de beek) worden preciezer bepaald door Peter Paul samen met een deskundige als Gilbert Maas.*
      - II. *Dwarsbalk constructies bij voorkeur maken van direct aan de beek staande bomen*
        - a. *Dit ook vanwege de grotendeels moeilijke toegankelijkheid van dit traject*
      - III. *Tussen de dwarsbalkconstructies aanbrengen van zand in eerste instantie tot 0,3 m boven de huidige bodem;*
        - a. *Hiermee kan dit traject gedurende de eerste periode uitspoelend zand uit bovenstroomse vakken invangen.*
        - b. *De dwarsbalkconstructie moet zo worden gemaakt dat hierdoor geen vismigratiebarrière ontstaat*
        - c. *Na een winterhalfjaar evaluatie van de veranderingen en eventueel nader aanvullen van zand tot maximaal 0,5 m boven de oorspronkelijke (huidige) bodemhoogte*
3. Op het laatste (benedenstroomse) deeltraject van ca. 400 m tot Tweediepskolk (waar het Taarlooschediep en het Gasterensiediep samenkomen) wordt over ca 250 m de bodemverhoging afgebouwd van 0,5 m terug naar 0 m:
- a. *Eerst aan bovenstroomse kant van dit traject een damwand die moet borgen dat er geen terugschrijdende erosie gaat optreden (en alle bovenstroomse ophoging wegstroomt als er problemen ontstaan in de benedenstroomse 100 m overgangssectie)*
  - b. *Vervolgen de overgang te realiseren waarbij de bodemverhoging geleidelijk afneemt van 0,5 m naar 0,0 m door inbrengen van veel houtig materiaal gecombineerd met zandig materiaal,*
    - i. *eventueel (mede) in de vorm van dwarsbalkconstructies om de 25 m met een verval van telkens 5 cm, maar daarbij zal de huidige stromingsdynamiek en huidige variatie in bodemhoogtes waarschijnlijk grotendeels verloren gaan*

Het laatste deel van ca 150 m, met de laatste twee, mogelijk kwetsbare, meanders blijft dan ongewijzigd.

4. Voor alle trajecten geldt dat bij de inrichting de kraggen, die zich de afgelopen jaren binnen het beekprofiel hebben gevormd, weg moeten worden gehaald waarbij het vrijkomende bodemmateriaal weer gebruikt moet worden voor de bodemverhoging.
5. Om in het Taarlooschediep larven van libelle beekkrombout te sparen moet een deel van het aanwezige bodemslib op de opgehoogde beekbodem worden verwerkt.
6. Om de inrichting goed vorm te kunnen geven en veranderingen daarna goed te monitoren is een Medusa scan van het Taarlooschediep uitgevoerd.
7. Aandachtspunten bij de inrichting zijn onder andere;
  - a. Aanwezige voordes en/of aalstallen;
    - i. Deze mogen wel onder zand verdwijnen.
    - ii. Maar mogen niet beschadigd worden;
      - I. Niet als gevolg van de inrichting maar ook niet door de inrichtingswerkzaamheden.