

## Ontwerp monding Ur

Definitieve versie: 5 dec 2024

---

Binnen het Grensmaasproject wordt de monding van de Ur ter hoogte van de Urmonder weerd heringericht. Het traject is ca 325 m lang en loopt vanaf de brug (Gemeenweg) tot aan de Maas. In deze memo wordt eerst een korte beschrijving gegeven van het huidige beekstelsysteem en vervolgens een toelichting op het nieuwe ontwerp.

### Inhoudsopgave

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| 1. Systeembeschrijving                       | 1  |
| 2. Randvoorwaarden vanuit ecologie           | 6  |
| 3. Uitgangspunten en wensen voor het ontwerp | 8  |
| 4. Ontwerpbeschrijving nieuwe situatie       | 10 |
| 5. Beheer in de nieuwe situatie              | 14 |
| Bijlage 1. Antwoord vragen waterschap        | 15 |
| Bijlage 2. Boorgegevens                      | 17 |

## 1. Systeembeschrijving

### Stroomgebied en voeding Ur

De Ur is één van de zijbeken die uitkomt in de Grensmaas. Het stroomgebied is niet groot en bestaat bovenstrooms van het Julianakanaal mede uit de Kanaalsloot, Reebeek en de Meeldertvloedgraaf. Aan de bovenstroomse zijde van het Julianakanaal wordt de beek gevoed door de inlaat van water uit het Julianakanaal en kwelwater dat langs de plateaurand bij Stein uitstroomt en in de Kanaalsloot opwelt. Het kanaalwater wordt ingelaten in de vijver van het kasteel Stein, waarna het via de Reebeek naar de Ur stroomt. Tijdens neerslagperiodes ontvangt de Ur in korte tijd veel water van het stedelijk gebied van Stein. Benedenstrooms van het Julianakanaal is de belangrijkste voedingsbron het effluent van de RWZI. Deze lozing ( $7.276 \text{ m}^3/\text{etmaal}$ ) zorgt jaarrond voor voldoende debiet en voorkomt droogval. Dit komt overeen met een gemiddelde effluentlozing van  $0,084 \text{ m}^3/\text{s}$ . Hier zit gedurende een dag natuurlijk wel wat fluctuatie in. Samen met het kwelwater gaat het dan om ca 70 tot 100 liter per seconde. De piekafvoer is onbekend.

### Ondergrond

Uit boorgegevens blijkt dat de ondergrond naast de bedding tot op een diepte van ca 2,5 m uit leem bestaat en daaronder uit grind. Recent zijn 6 boringen uitgevoerd (zie bijlage 1 voor de boorstaten) waarbij de top grind werd aangetroffen tussen 30,5 en 31,3 m +NAP (zie figuur 1). Alleen bij boring 4 ligt het grind ca 1 m lager. Hier bevindt zich in de ondergrond een met klei opgevulde oude Maasbedding die het beektracé loodrecht kruist. Deze historische loop is ook zichtbaar op de hoogtekartaat (figuur 3) als een donkerblauwe zone iets

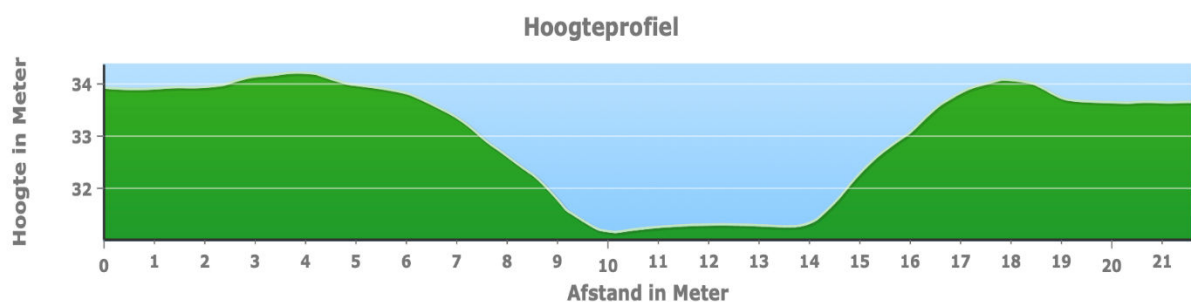
stroomafwaarts van het middelste dwarsprofiel. De huidige beekbodem ligt in een groot deel van het traject op de top van het grind of ligt er net boven (zie ook figuur 4).



Figuur 1. Locaties van de 6 boringen met boornummer en de hoogte in m +NAP waar de boring op de bovenkant van het grind is gestuit.

#### Beschrijving van de bedding, dwarsprofiel en lengteprofiel

In haar benedenloop ligt de beek niet meer in haar originele bedding. Bij de aanleg van het Julianakanaal is een groot traject van de beek verplaatst naar een nieuwe rechte bedding direct langs de kanaaldijk. Ter hoogte van Urmond, langs de voet van het hogere terras, volgt de bedding weer even haar oorspronkelijke loop, om vanaf de brug in de Gemeenweg weer in een gegraven bedding haar weg te vervolgen tot aan de Maas. Dit laatste traject is gegraven toen de afvalberg van de DSM voor het dorp in het Maasdal is gelegd. De oorspronkelijke loop en monding liggen onder deze berg.



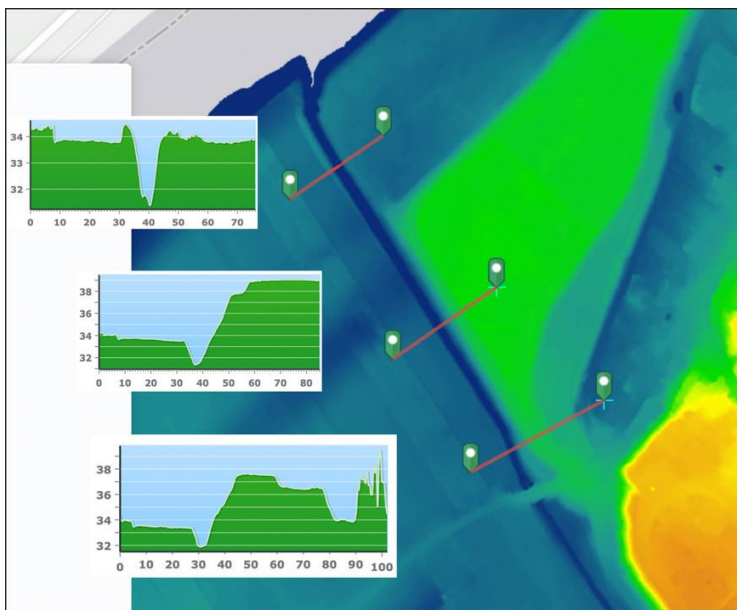
Figuur 2. Dwarsprofiel in het stroomafwaartse deel, ca 100 m voor de monding in de Maas.

In figuur 2 is het dwarsprofiel van de beek aangegeven. De bedding is in dit traject ca 4 m breed en de oevers lopen aan beide zijden op onder een talud van ca 1:1. In het hele traject

is het dwarsprofiel vrij uniform (zie foto). In een groot deel van het traject is de beek ca 4 m breed. In het laatste traject (vanaf het punt waar de rechteroever minder hoog is) versmalt de beek tot ca 3 m en in het laatste steil aflopende traject naar de Maas is de bedding nog ca 2 m breed.



Foto van de beek gezien vanaf de brug, met op de linkeroever het perceel dat deel uitmaakt van het nieuwe ontwerp



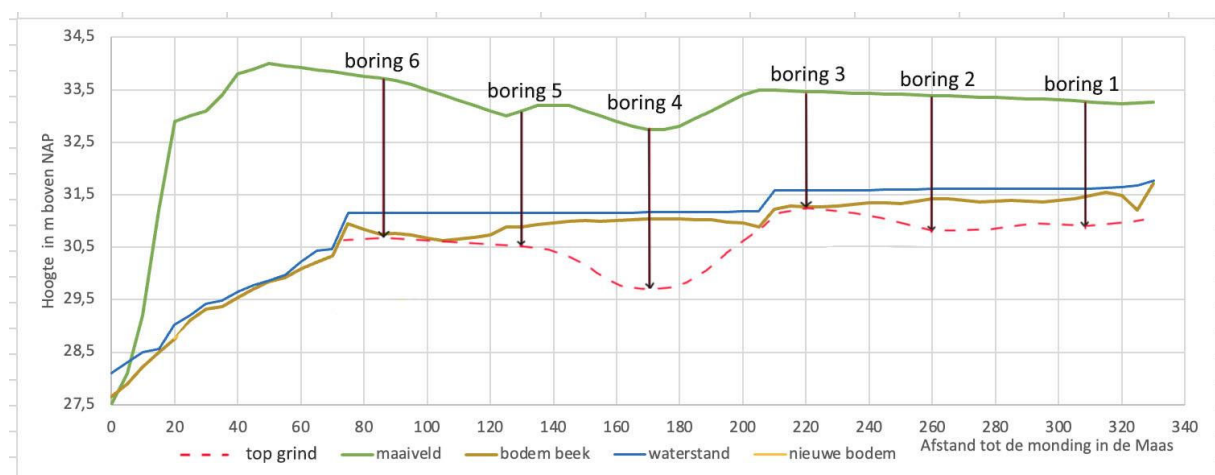
Figuur 3. Hoogtekaart benedenloop Ur met 3 dwarsprofielen: in het zuiden met de dijk op de noordelijke oever, in het midden met de afvalberg van DSM en in het noorden het originele maaiveld.

De herinrichting van de benedenloop vanaf de brug heeft dus betrekking op een gegraven traject. Het oorspronkelijke maaiveld ligt aan weerszijden van de beek tussen 33 en 33,5 m (NAP) en loopt vlak voor de Maas iets op tot bijna 34 m. Op de noordoever is het oorspronkelijke maaiveld alleen in de laatste ca 100 m tot aan de Maas nog intact. Over het grootste deel ligt hier de ca 39 m hoge afvalberg en geheel in het zuiden is deze berg met de

dijk (hoogte 37,5 m) verbonden met het hoge terras. In figuur 3 is een hoogtekarta van de benedenloop vanaf de brug afgebeeld met daarin 3 dwarsprofielen, waarin de hoogteverschillen op de noordelijke oever duidelijk zichtbaar zijn.

De bodem van de Ur ligt in een groot deel van het traject ongeveer 2,5 m lager dan het omliggende maaiveld en valt in een deel van het traject samen met de hoogte van de top van het grind, of ligt er net boven. Waarschijnlijk hebben we hier te maken met ongeveer de bodemhoogte zoals deze bij de aanleg is gegraven, of was de oorspronkelijke beek ondieper en is deze door erosie ingesneden tot op het grind. Momenteel bestaat de bodem vrijwel overal uit grof grind en zijn er ook bodemvallen (zie later) zodat er geen erosie meer plaats vindt.

Het verhang in het eerste traject is gering en volgt de beekbodem ongeveer de hoogte van het maaiveld. Verder stroomafwaarts ligt de bedding gaandeweg dieper in het maaiveld, vooral omdat het maaiveld daar richting de Maas wat oploopt. In de laatste 70 m daalt de bedding van de Ur snel naar de Maas. Het verval bedraagt hier bijna 3 m in slechts 60 m. Vanwege het grote verhang zal hier juist wel erosie optreden en daarom is in het verleden in dit traject ook veel puin neergelegd.

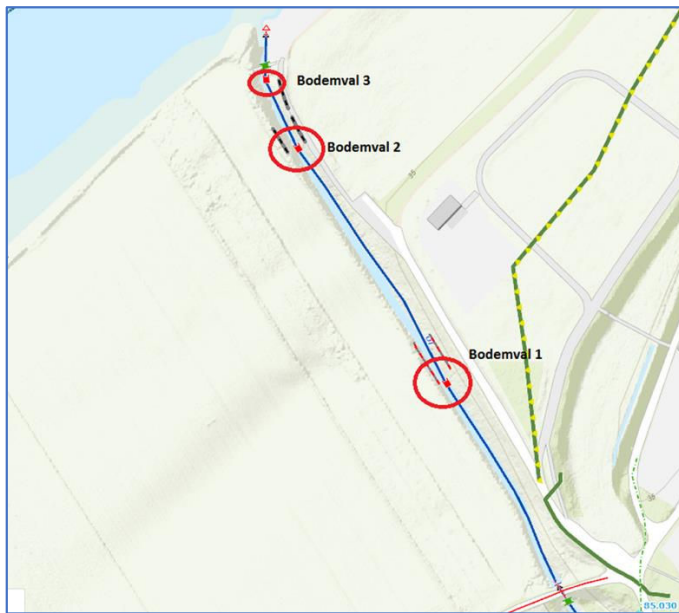


Figuur 4. Lengteprofiel van de Ur in het traject vanaf de brug tot aan de Maas.

Het grote hoogteverschil tussen de Ur en de Maas is het gevolg van de grote bodemdaling die de Maas hier in de vorige eeuw heeft ondergaan. Deze bodemdaling is het gevolg van grindwinning in de bedding rond de 50-er jaren, gevolgd door bodemerosie, waarbij het fijne materiaal uit de bedding is weggespoeld. Uit bodemhoogtemetingen is bekend dat de Thalweg hier ca 4 m is gezakt, waardoor de bodem van de Ur nu ruim boven de bodem van de Maas is komen te liggen. Op het laatste traject na, waar de beek zich wel heeft kunnen insnijden.

### Waterstand

In figuur 4 is ook het waterpeil aangegeven. In het weinig aflopende traject tot 75 m voor de monding zijn er 2 lage constructies (zie figuur 5) met een hoogte van resp. 31,29 en 30,49 m (NAP) die het peil vasthouden op respectievelijk 31,55 m en 31,15 m (NAP). De toch al lage stroomsnelheden in dit traject worden door de stuwen nog verder vertraagd, vooral tijdens perioden van lage afvoeren. Vlak voor de monding is nog een derde bodemval aanwezig met een hoogte van 29,6 m (NAP). Ondanks de grindige bodem bezinkt er bij de drempels slib in de bedding, waardoor de geschiktheid als paaiplaats voor vis en leefgebied voor macrofauna verder afneemt. In het laatste traject tot aan de monding stroomt het water juist heel snel vanwege het grote verhang. Ook dit is een ongunstige situatie voor waterorganismen.



Figuur 5. Ligging bodemvallen in de huidige loop.



Foto van een van de bodemvallen in de bedding van de Ur, die het water ca 50 cm opstuwt. Stroomafwaarts van de stuw is ook de betonnen bodembescherming zichtbaar.

### Grondwater

Uit het gebied is slechts een grondwatermeetpunt bekend, stroomopwaarts van het begin van het projectgebied; op de plaats waar de beek van de kanaaldijk afbuigt richting de Maas. Het grondwaterpeil varieerde hier tijdens de meetperiode tussen de 33,5 en 34 m +NAP. Het maaiveld ter plaatse ligt in het beekdal op ca 34 m +NAP. Ondanks de grindige ondergrond staat het grondwater hier dus relatief hoog en is het niet tot onder de beekbodem weggezakt, waardoor er risico is op wegzijgen van het water. Over de grondwaterstand ter plaatse van het projectgebied zijn er geen gegevens, maar het is niet bekend dat de beek hier vaak droogvalt, dus vermoedelijk is de grondwaterstand hier ook vrij hoog. De beek ligt er ook dieper ingesneden.

### Peilverloop Maas

In tabel 1 is het peilverloop in de Maas ter hoogte van de Ur-monding weergegeven bij oplopende afvoeren. Uit deze tabel blijkt dat de monding bij oplopende afvoeren van de Maas maar langzaam 'verdrinkt'. Pas boven een afvoer van ca 650 m<sup>3</sup>/s (ca 30 d/jr) is de afvoer zo hoog dat de Maas en het vlakkere deel van de Ur ongeveer op hetzelfde niveau staan. Dit is waarschijnlijk ook de enige periode van het jaar dat er uitwisseling is van soorten vanuit de Maas naar de beek. In de rest van het jaar als de Maas lager staat dan het steil aflopende deel van de Ur zijn de stroomsnelheden in dit laatste traject waarschijnlijk te groot voor vissen om het vlakkere deel van de beek te bereiken, zeker voor de zwakkere zwemmers. De beek heeft geen functie voor vissen om op te kunnen trekken naar het achterland, maar de benedenloop tot aan de brug met de duikers, het betreffende projectgebied, kan wel als geschikt paai- en opgroeigebied functioneren voor vissen die de rest van hun leven in de Grensmaas doorbrengen (voor soorten zie tabel 2).

Tabel 1. Q-H relatie van de Maas ter hoogte van de monding (bron: betrekkinglijnen 2023-24 RWS)

| Maasafvoer<br>Borgharen in m <sup>3</sup> /s | hoogte in m<br>(+NAP) | onderschrijding in<br>d/jr |
|----------------------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 50                                           | 27,41                 | 70                         |
| 125                                          | 28,03                 | 205                        |
| 250                                          | 28,87                 | 250                        |
| 400                                          | 29,55                 | 300                        |
| 500                                          | 30,03                 | 317                        |
| 600                                          | 30,35                 | 330                        |
| 750                                          | 30,8                  | 345                        |
| 1000                                         | 31,47                 | 355                        |
| 1250                                         | 32,18                 | 361                        |
| 1500                                         | 32,62                 | 364                        |

## 2. Randvoorwaarden vanuit ecologie

In het Provinciaal Waterprogramma 2022-2027 is de benedenloop van de Ur gekwalificeerd als natuurbeek, wat betekent dat de ontwikkeling naar een natuurlijk en gezond functionerend watersysteem gewenst is. Er wordt gestreeft naar een zo natuurlijk mogelijk (ecologisch robuust en klimaatneutraal) functionerend watersysteem. Hierbij zijn de ecologische en hydrologische potenties bepalend voor de inrichting (maar ook B&O). Hiermee kunnen KRW doelen (= R04B) bereikt worden. Voor natuurbeken zoals de Ur zijn doelsoorten bepaald, waar bij de inrichting rekening mee gehouden dient te worden (zie tabel 2).

Tabel 2. Doelsoorten voor een natuurbeek zoals de Ur.

| Doelsoort              | Beeksubstraat                      | Waterdiepte (cm) | Stroming (m/s) | Instroom (max. m/s) |
|------------------------|------------------------------------|------------------|----------------|---------------------|
| <b>Kopvoorn</b>        | puin, stenen, grof- en fijn grind  | 20-90            | ± 0,3          | 0,5 – 3,8           |
| <b>Blankvoorn</b>      | alle                               | > 20             | 0,1 - 1        | 2,1 – 4,5           |
| <b>Bermpje</b>         | slib                               | 10 - 100         | 0,05 – 0,5     | 1,5                 |
| <b>Rivierdonderpad</b> | stenig en grindrijk (+boomwortels) | 10 - 50          | 0,3 - 0,5      | -                   |
| <b>Alver</b>           | zand en stenen                     | 15-80            | 0,5 - 1,5      | -                   |
| <b>Riviergrondel</b>   | zand en grind                      | 10 - 60          | 0,05 – 0,2     | 0,4-0,55            |

Aan de hand van de beschikbare afvoergegevens is een berekening uitgevoerd naar de waterdiepte en stroomsnelheid in de nieuwe bedding (zie tabel 3). Vanwege de veelal beperkte hoeveelheid water bedraagt de waterdiepte ongeveer 10 tot 15 cm. Het versmallen van de bedding heeft hierop maar weinig invloed. De stroomsnelheid bedraagt in de bedding van 2,5 m breed bij een gemiddelde afvoer van 120 l/s ca 0,39 m/s. Als de bedding wordt verbreed tot 3 m neemt deze wat af tot 0,36 m/s en bij een smallere bedding neemt ze toe tot 0,43 m/s. Als de afvoer terugvalt tot slechts 70 l/s neemt de stroomsnelheid met 0,1 m/s af en bij een licht verhoogde afvoer neemt ze met ca 0,1 m/s toe.

Tabel 3. Waterdiepten en stroomsnelheden bij verschillende afvoeren en bodembreedtes in het bovenstroomse traject met een hellingsgraad van 1:150.

| Bodembreedte | 2,0 m             | 2,5 m             | 3,0 m             |
|--------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Afvoer (l/s) |                   |                   |                   |
| 70           | 0,10 m / 0,33 m/s | 0,09 m / 0,30 m/s | 0,08 m / 0,28 m/s |
| 120          | 0,12 m / 0,43 m/s | 0,11 m / 0,39 m/s | 0,10 m / 0,36 m/s |
| 200          | 0,16 m / 0,54 m/s | 0,14 m / 0,50 m/s | 0,13 m / 0,46 m/s |

Uit deze gegevens kan geconcludeerd worden dat de stroomsnelheid vanwege het vrij grote verhang van de beekloop in grote delen van de bedding relatief hoog zal zijn (>0,4 m/s). De bedding is daarom vooral geschikt voor de soorten van sneller stromend water. Omdat het

substraat grindig zal zijn, zijn de omstandigheden vooral geschikt voor: Blankvoorn, Rivierdonderpad en Alver. De waterdiepte ligt voor deze soorten wel steeds aan de ondergrens en is voor de Blankvoorn waarschijnlijk te klein.

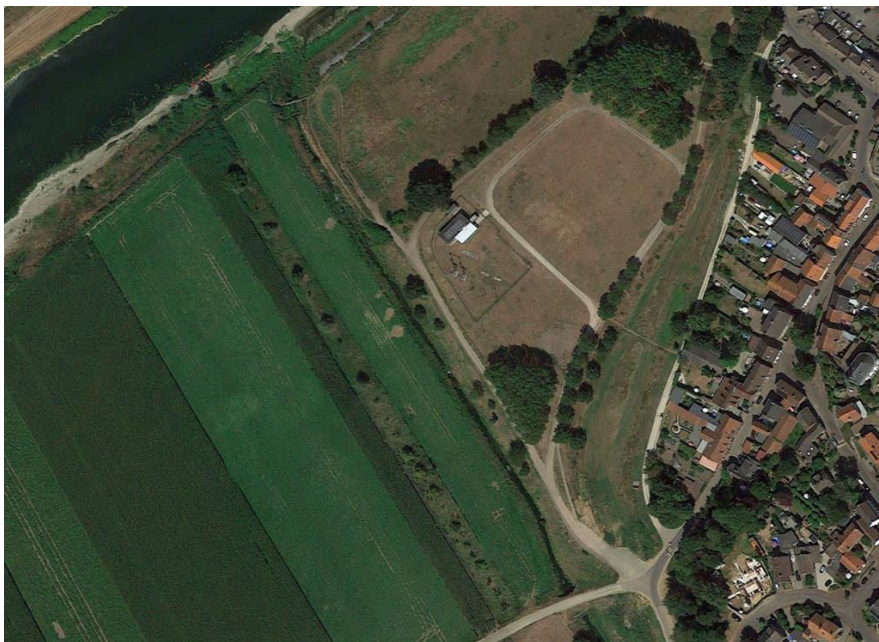
Voor het korte, tweede traject zijn de stroomsnelheden hoger, naar verwachting  $>50$  cm/s. Ook is de waterdiepte hier kleiner, wat opgevangen kan worden door de bedding nog wat verder te versmallen.

### 3. Uitgangspunten en wensen voor het ontwerp:

Om de ecologische omstandigheden in de benedenloop te verbeteren moet rekening gehouden worden met de volgende uitgangspunten:

- vismigratie mogelijk maken tussen Ur en Maas gedurende een zo groot mogelijk deel van het jaar ( $> 40$  d/jaar),
- ondiep (30-100 cm), stromend water (stroomsnelheid van  $> 50$  cm/s) over grind
- gevarieerd stroombeeld, snelle en langzame delen wisselen elkaar af (o.a. door aanbrengen van enkele grote Maaskeien in de beekloop)
- licht slingerende loop tbv meer variatie
- beschaduwing van de beekloop
- de bedding mag niet droogvallen door wegzijging van het water.

De waterdiepte ligt bij voorkeur tussen de 30-100 cm op basis van de doelsoorten voor vis. Vanwege het vaak beperkte debiet kan dit een knelpunt zijn, zeker in de zomer en het najaar. Om de waterdiepte zo groot mogelijk te maken is uitgegaan van een bedding van 2,5 m breed, lokaal wat smaller (tot 2 m) en lokaal wat breder (tot 3 m) vanwege de variatie, maar zelfs dan is de diepte niet groter dan 10 tot 15 cm (zie tabel 3). Mogelijk dat zich nabij de grote maaskeien in de bedding lokaal diepere delen zullen vormen, die delen van de beek geschikt maken voor de soorten die houden van wat dieper water.



Figuur 6. Luchtfoto benedenloop Ur met links het perceel dat beschikbaar is voor natuurherstel. Het gaat om het grazige perceel tot aan het perceel met de bomen erop.

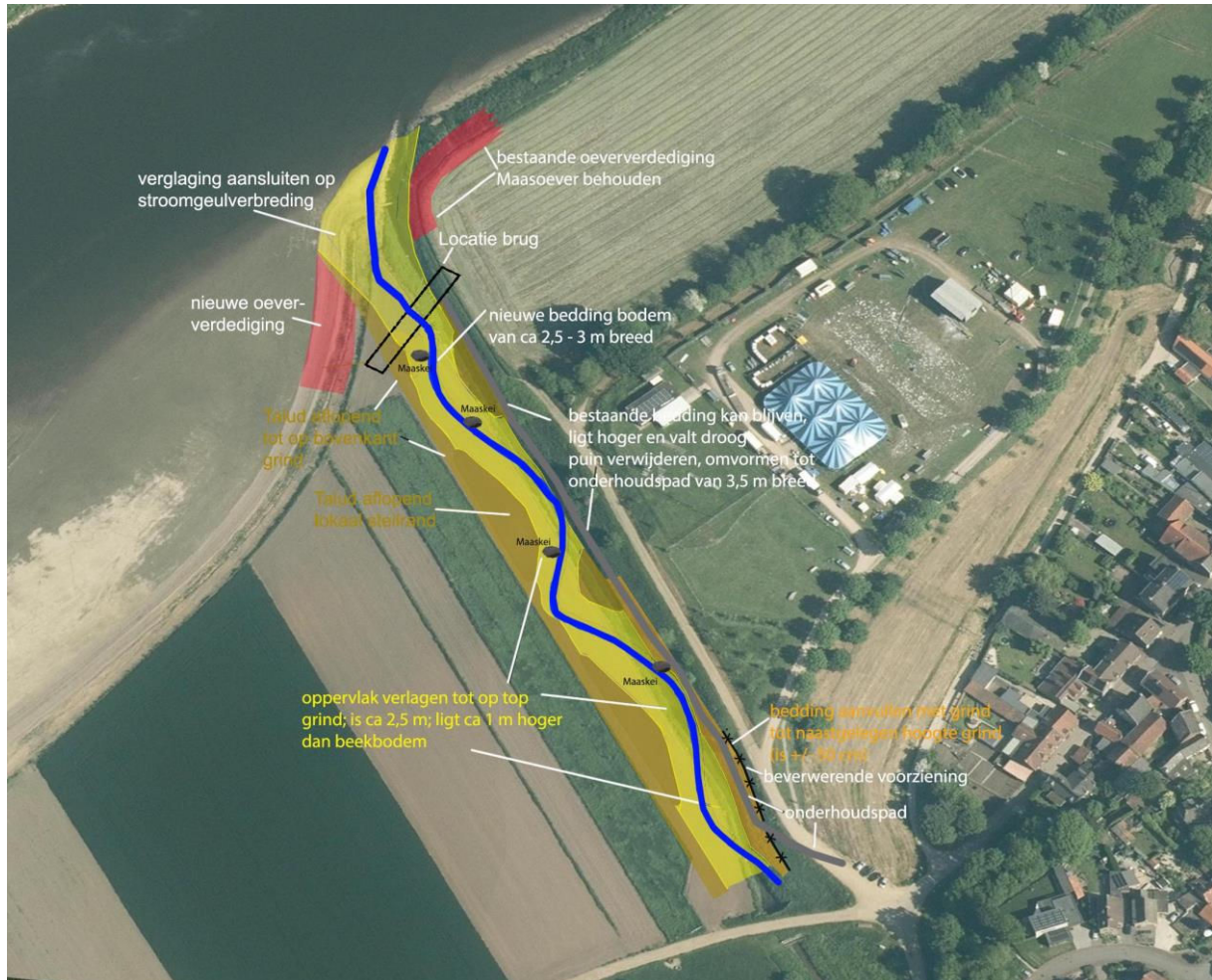
Voor het beekherstel is behalve de huidige bedding en de oevers ook een ca 25 m brede strook beschikbaar aan de zuidkant van de beek (zie figuur 6). Dit biedt ruimte voor een bredere bedding met een licht slingerend verloop. Voor de zones buiten het stroombed van de beek is het interessant om deze af te graven tot op de grindige ondergrond, zodat hier schrale hogere grindmilieus ontstaan.

Andere voorwaarden die gelden voor het ontwerp zijn:

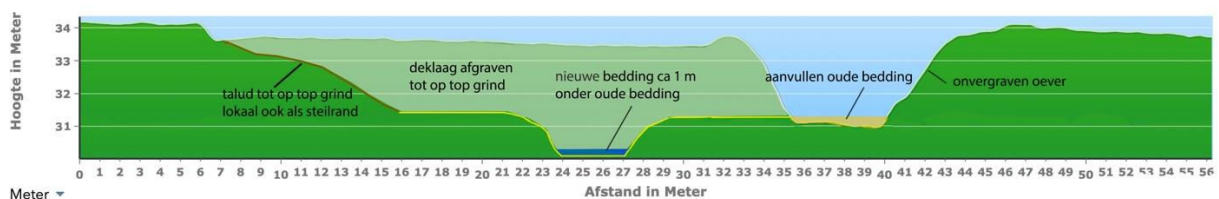
- Het gebied wordt opgenomen in de begrazingseenheid Grensmaas van Natuurmonumenten. Het is daarom van belang dat de dieren de bedding over kunnen steken. Vanwege de geringe waterdiepte en de lage, geleidelijk oplopende oevers is de verwachting dat dit geen probleem is voor de dieren en dat daarvoor geen voorde hoeft te worden aangelegd.
- In het zuidelijke deel ligt, hoger op de rechteroever, de waterkering van Urmond. De stabiliteit hiervan mag niet in gevaar komen. Hierbij is ook een beverwerende voorziening in de oever gewenst.
- Het waterschap wil de nieuwe beekloop met onderhoudsmaterieel eenzijdig kunnen bereiken (over de gehele lengte). Voorstel is om hiervoor de huidige beekloop als onderhoudspad (3,5m) in te richten. Op termijn kan misschien blijken dat bij de beek geen onderhoud nodig is, waardoor het een onderhoudsvrije beekloop kan worden.
- In de uitvoering is een goede landschappelijke inpassing gewenst, zonder scherpe overgangen.

## 4. Ontwerpbeschrijving van de nieuwe situatie

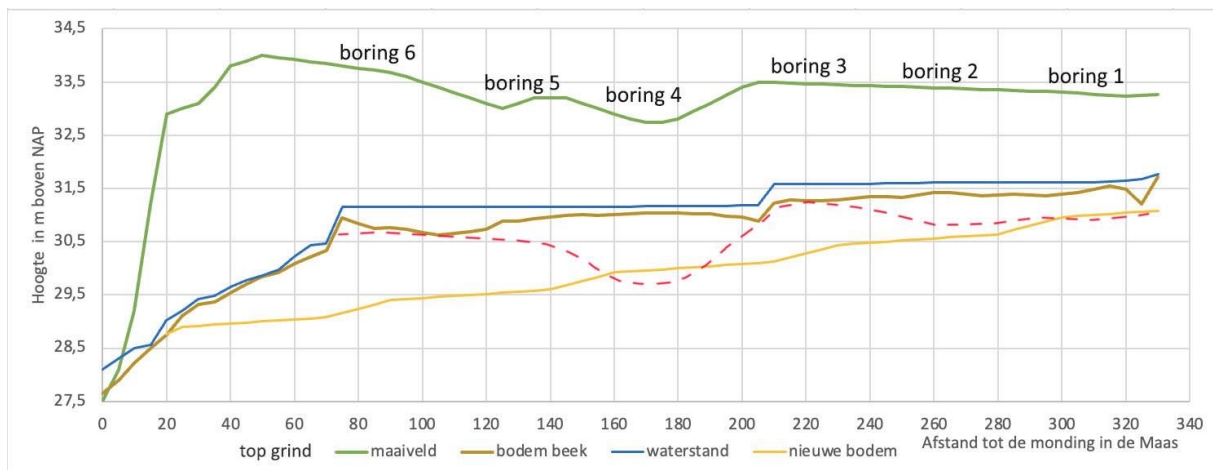
In de nieuwe situatie krijgt de Ur een nieuwe bedding links van bestaande bedding (zie figuur 7 en 8) en wordt de verhanglijn aangepast tot een minder steil verloop (zie figuur 9).



Figuur 7. Bovenaanzicht van het nieuwe ontwerp (indicatief en schematisch).



Figuur 8. Principedoorsnede van het nieuwe ontwerp.



Figuur 9. Ontwerphoogte (gele lijn) van de nieuwe bedding, die tussen de ca 50 en ca 125 m lager ligt dan de huidige bedding (bruine lijn). De bovenzijde van het grind is met de rode lijn aangegeven.

### Insteekhoogte monding

Om vismigratie tussen Ur en Maas te verbeteren is een minder steil oplopende bedding gewenst in de monding van de Ur. Tegelijkertijd is een groter verhang nodig om te komen tot een hogere en voor stroom minnende soorten, interessante stroomsnelheid, van gemiddeld 40 cm/s en lokaal in smallere trajecten nog wat hoger. In figuur 9 is met een gele lijn de ontwerphoogte van de nieuwe bedding aangegeven. De insteek aan de Maasoever ligt op 28,8 m, dit is ongeveer het gemiddelde peil van de Maas, dat in de winter en het voorjaar een groot deel van de tijd wordt overschreden. Door de bedding bij de monding naar het noorden af te buigen zal het beekwater niet meteen mengen met het Maaswater en zal er stroomafwaarts in de Maas nog over enige afstand sprake zijn van een van een geringe lokstroom.

Als de beek meer en meer verdrongen raakt (boven de ca 29 m, ca 100 d/jr) zal de lokstroom steeds meer afnemen. In het zomerhalfjaar zakt het Maaspeil vaak maandenlang onder de 29 m en is er geen of maar beperkt vismigratie mogelijk. Verder verlagen tot op dit lage niveau is echter niet wenselijk omdat de beek dan een groot deel van het jaar geheel onder water zal staan. De meest ideale waterstand in de Maas voor visoptrek zal plaatsvinden bij een waterstand tussen 28,5 en 29,5 m (NAP). Dit treedt op als de afvoer zich tussen de ca. 150 en 400 m<sup>3</sup>/s bevindt. Voor visoptrek is vooral de periode maart t/m juni interessant. In deze 4 maanden bevindt de afvoer zich gemiddeld ca. 35% van de tijd binnen deze bandbreedte.

### Lengteprofiel

De nieuwe bodem ligt bovenstrooms ca 50 cm onder het huidige bodemniveau en ter hoogte van het huidige steile gedeelte (ter hoogte van een afstand van 80 m in figuur 9) loopt dat verschil op tot maximaal ca 1,25 m. De bodem en de oevers komen daardoor geheel in de grindige ondergrond te liggen; in figuur 9 aangegeven met de rode streepjeslijn. In de verhanglijn zijn om de ca 50 m korte trajecten ingebouwd met een wat groter verhang, waardoor er meer variatie in stroomsnelheid ontstaat.

Omdat de nieuwe bedding lager ligt dan de oude, is de kans op droogval door wegzijging nog kleiner dan in de huidige situatie. Waarschijnlijk ligt het waterpeil in de nieuwe bedding wat lager dan de grondwaterstand ter plaatse. Effecten op de grondwaterstand in de omgeving zijn niet te verwachten omdat het om slechts een kort beektraject gaat, dat ook nog eens loodrecht op de isohypsen staat.

Bovenstrooms, net stroomafwaarts van de brug, ligt de nieuwe bedding ca 50 cm lager dan het huidige niveau. Dit hoogteverschil wordt opgevangen bij de duikers waar in de huidige situatie het water via een kleine waterval naar beneden stort. Deze val wordt in de nieuwe situatie groter. Deze passage is daarom niet optrekbaar voor vis, maar dat was ook in de huidige situatie al niet het geval. Het traject bovenstrooms van deze duikers tot aan het Julianakanaal is in potentie wel geschikt habitat voor vis (daarboven niet meer), maar valt buiten het plangebied. Mochten de duikers ooit worden vervangen dan kan de nieuwe iets verlaagde bodem nog tot iets voorbij de brug worden doorgetrokken. Om verder doortrekken van de beek op termijn mogelijk te maken is het ook niet wenselijk om de bodem in het deel dat nu wordt ingericht nog lager te leggen. Dit zou een aansluiting lastiger maken.

In de laatste ca 20 – 25 m voor de monding in de Maas volgt de beek de bestaande bedding (zie fig 7) met reeds aanwezige steile verhang (zie fig 9). De berekeningen laten zien dat de stroomsnelheid hier hoog zal zijn en de waterdiepte, vooral in de zomer, vaak klein. In het voorjaar, als de meeste visoptrek plaatsvindt, zal dit gedeelte echter vrij vaak (grotendeels) verdrongen zijn zodat optrek wel mogelijk is. De bedding is in dit gedeelte wat verlengd zodat de lengte wat groter is en de optrekmogelijkheden ook bij lagere afvoeren verbeteren (dit is niet aangegeven in het principeprofiel).

#### Dwarsprofiel

De nieuwe bedding (zie figuur 8) wordt met een breedte van ca 2,5 tot 3 m smaller dan de huidige beek, die in ca 2/3<sup>e</sup> deel van het traject tot ongeveer 4 m breed is. Hiermee zal de stroomsnelheid wat verder toenemen. In het steile laatste gedeelte tot aan de Maas kan de bedding met ca 2 m nog iets smaller zijn, om bij de hogere stroomsnelheid ongeveer dezelfde waterdiepte te houden. De verwachting is dat door een beperkte mate van oevererosie er na verloop van tijd meer variatie zal ontstaan in de bedding. Een aantal grote maaskeien die worden neergelegd, zorgen door een lokaal snellere stroming voor erosiekuilen en meer variatie.

#### Oevers van het dal

Het hele beschikbare terrein wordt aanzienlijk verlaagd. In het centrale deel tot 2 à 2,5 m; tot op het onderliggende grind en de nieuwe bedding wordt daar nog ca 1,5 m dieper ingegraven (zie figuur 8). De nieuwe bedding volgt een licht slingerende loop, die op enkele plaatsen de buitenrand raakt. De noordelijke oever van wordt niet vergraven en blijft tot aan de Maas onveranderd. Aan de zuidkant is in de dekgrond een talud gegraven onder een helling van ca 1:1,5. Lokaal is dit talud wat steiler of wat flauwer om wat variatie te krijgen (okerkleurig in zie figuur 7). Waar de situatie dat toelaat, kan op de zuidelijke oever ook een steilrand aangelegd worden die kan dienen als broedplaats voor oeverzwaluwen.

### Voormalige loop

De voormalige loop wordt niet meer gebruikt door het water. In het bovenstroomse deel kan de bedding voor zover deze lager ligt dan de tot op het grind afgegraven omgeving, wat worden opgehoogd met grind, dat uit het project zelf beschikbaar komt. Deze ophoging bedraagt niet meer zijn dan ca 50 cm. Stroomafwaarts kan de oude bedding blijven liggen als een iets lager gedeelte in het nieuwe grindmilieu. Alleen het puin + stuwen + betuining dat hier ligt wordt afgevoerd. De voormalige loop kan worden ingericht als onderhoudspad voor het waterschap.

### Monding

In het laatste gedeelte van de beek voor de Maas sluit het vlakke grindige gedeelte aan op het grindige oppervlak van de stroomgeulverbreding. In dit gedeelte buigt de bedding weer wat naar het noorden, met de stroom van de Maas mee. De noordelijke oever van het dal is ook hier onveranderd en de bestaande oeververdediging blijft hier liggen. De zuidelijke oever volgt het talud van de stroomgeulverbreding en loopt langzaam af. Het aangrenzende talud van de stroomgeulverbreding wordt versterkt met een oeververdediging, ter bescherming van de brug.

### Vrijgekomen grind

De nieuwe bedding wordt uitgegraven in de grindige ondergrond. Uitgaande van een lengte van ca 300 m, een breedte van 2,5 tot 3 m en een diepte van 0,75 tot 1 m komt hierbij ongeveer 750 m<sup>3</sup> grind beschikbaar. Dit grind blijft binnen het projectgebied en wordt niet afgevoerd. Deels wordt het toegepast om de voormalige bedding wat op te hogen tot deze geschikt is als onderhoudsweg en deels kan het verspreid worden om de grindige bodem naast de bedding wat op te hogen. Tenslotte is het mogelijk om ca 250 m<sup>3</sup> toe te passen in het mondingsgebied van de beek in de Maas.

### Beverwerende voorzieningen

In het meest stroomopwaartse gedeelte is op de rechteroever een beverwerende voorziening nodig (zie figuur 8) in het traject waar de waterkering de grens van het beekdal vormt. Het gaat hier om een preventief aangebrachte voorziening met gaas dat minimaal 100cm dieper aangebracht wordt dan de nieuw aan de leggen beekbodem. De maaswijdte is maximaal 15x15 cm en draaddikte minimaal 2 mm. Voorbeelden van typen gaas die kunnen worden ingezet zijn roestvrij staal, asfaltwapening en betonnet.

### Bodembescherming uitstroom duikers

De valhoogte van het water bij de duikers zal toenemen om de bedding wordt verlaagd. Hier zal een bodembescherming aangebracht moeten worden.

### Vegetatie-ontwikkeling

De vegetatie in het verlaagde terrein zal zich spontaan ontwikkelen, net als in de andere gebieden van het Grensmaasproject. De grindige bodem van het dal zal begroeid raken met aanvankelijk schrale graslanden. Mogelijk dat hier ook lokaal kwelwater uitstroomt, waardoor hier moeras ontstaat. Vanwege de regelmatige overstromingen vanuit de Maas zal de bodem van het dal wel gaandeweg met meer voedselrijk slib bedekt raken. De taluds die uit leem bestaan zullen begroeid raken met kruidenrijk grasland. In het hele terrein is er kans dat bomen kiemen zoals els, wilg en zwarte populier. Deze zullen lokaal voor beschaduwing

zorgen van het water. Het aanplanten van bomen om deze beschaduwing te stimuleren is niet gewenst omdat spontane ontwikkeling van vegetaties is voorzien.

## 5. Beheer

Het huidige beheer van de beekbedding is de verantwoording van het waterschap. Het vindt nu nog plaats vanaf het pad op de noordelijke oever. Dit ligt nu al vrij hoog boven de beek en de afstand zal door de verlaging van de bedding nog ca 1 m groter worden.

De nieuwe beekbedding is wat smaller dan de oorspronkelijke loop. De beek zal daarom en omdat het verhang wat groter is sneller stromen. De stuwen zijn verwijderd. Het risico op dichtgroeien van de beek met waterplanten is daarom klein. En mocht er al opstuwing plaats vinden door begroeiing dan zal dit nergens tot overlast leiden. Het nieuwe ontwerp past daarom goed bij een onderhoudsvrij traject. Het waterschap heeft echter als eis dat er een onderhoudspad komt van ca 3,5 m breed om de beek machinaal te kunnen bereiken. Dit pad kan aangelegd worden op de noordelijke oever op de plaats waar nu de huidige bedding ligt. Deze is ca 3,5 m breed, komt droog te liggen en biedt een goede basis voor het nieuwe pad. Dit pad komt daarmee ca 1 m boven de nieuwe bedding te liggen. Een voorde is niet nodig.

Het vegetatiebeheer van de gronden langs de beek is de verantwoording van Natuurmonumenten en zal plaatsvinden met grote grazers. Lokaal zullen er bomen kiemen op de oevers, ook al is de kans daarop klein vanwege de schrale, grindige bodem. Dit bos vormt geen risico voor opstuwing omdat het in een deel van het winterbed ligt dat grotendeels buiten de stroombaan ligt. Mogelijk dat meer erosie op gaat treden omdat het verhang wat vergroot is. Op zich hoeft dit geen probleem te zijn omdat naar verwachting er voldoende grover grind in de bodem aanwezig is, waardoor na verloop van tijd een pleisterlaag zal ontstaan die de erosie sterk zal vertragen.

## Bijlage 1.

Antwoord op de vragen van het Waterschap:

1. Wat is het te overbruggen verval?

Antwoord: In totaal gaat het om een verval in de waterspiegel van ca 4 meter, waarvan 0,5 m met een heel gering verhang in de eerste 250 m vanaf de brug en de rest met een steil verhang in de laatste 70 m tot aan de Maas.

Reactie WL: In huidige situatie is verval vanaf duiker tot aan bovenstrooms bodemval 2 circa 1,05 meter over een lengte van 250 meter (31,54 – 30,49) en vanaf bovenstrooms bodemval 2 tot aan monding Maas circa 3 meter over een lengte van 70 meter.

Antwoord: uit de meting van CG blijkt een andere hoogte voor mn bodemval 2.

2. Is verval niet op te vangen met een aantal passeerbare keiendrempels ipv verdieping?

Antwoord: Probleem is niet zozeer het verval zelf, maar dat het zich allemaal in een kort traject bevindt. Daar liggen nu drempels van puin; deze vervangen door grote stenen levert verder niet veel op voor de ecologie. Mee eens

3. Wat wordt de waterdiepte bij basisafvoer wanneer beek verbreed wordt?

Antwoord: De beek is volgens de dwarsprofielen tot 4 m breed. Om de stroomsnelheid te verhogen is in het ontwerp uitgegaan van 2,5 tot 3 m. De stuwtjes verdwijnen waardoor de waterdiepte kleiner wordt, maar door de versmalling zal de waterdiepte weer groter worden. Benedenstrooms neemt de breedte af tot 3 en uiteindelijk 2 m. In het nieuwe ontwerp zou hier ook van 2 tot 2,5 kunnen worden uitgegaan. Wat wordt de stroomsnelheid in de nieuwe beeloo?

Antwoord: Zie tabel 3.

4. Is die diepte geschikt voor paaiende vissen?

Antwoord: De beek wordt ook beter bereikbaar doordat de basis vooral bij de Maas ca 1,5 m omlaag gaat. Vissen zullen dan veel vaker in kunnen zwemmen en de geschikte grindbodems kunnen bereiken. De stroomsnelheid gaat wel iets omhoog vanwege het grotere verhang, maar de licht slingerende loop zal dat weer wat opvangen en er zal veel meer variatie zijn.

5. Valt de optrekbare periode samen met (hogere waterstand) samen met de periode van voorjaarsstrek van vissen (maart tm juni), lijkt erop van niet als je kijkt naar de trend van de waterstanden/afvoer in de Maas. Graag nader bekijken en toelichten?

Antwoord is verwerkt in de tekst.

6. Blijft het af gestrooide grind ook op langere termijn geschikt als paaihabitat of dreigt verslibbing?

Antwoord: Het gaat niet om gestrooid grind. We leggen de nieuwe bedding aan in onvergraven toutvenant dat hier in de bodem ligt. Dat heeft een mooie sortering van fijn en grof. Het meest fijne zal langzaam weg spoelen, maar dat is onvermijdelijk in alle beken zonder sedimentaanvoer van bovenaf. Verslibbing zal niet optreden, omdat het water vrij snel stroomt. Alleen als de Maas de bedding instroomt zal de snelheid afnemen en kan slib neerslaan. Zodra de Maas weer daalt zal dit weer worden weggevoerd.

7. Kan de drempel bij de duiker niet ook meteen opgeheven worden (in combinatie met wellicht grindsuppletie bovenstrooms)? Dan zou het paaihabitat met honderden meters verlengd worden.

Antwoord: Helemaal mee eens dat dat het optrekgebied flink zou uitbreiden, maar uitgangspunt is dat die drempel blijft liggen. De grens van het project ligt stroomafwaarts van de drempel met de duikers. Het ontwerp is echter zodanig dat mocht die constructie met

duikers ooit opgeruimd worden de verhanglijn zodanig kan worden doorgetrokken dat deze al na bv 100 m aansluit op de huidige bodem. Willen we dit vanuit WL niet optrekbaar maken? Kan dat nog wel met afstrooien van grond nu de beekloop dieper komt te liggen?

#### 8. Aandachtpunten:

- Hoe wordt omgegaan met de exoten in het plangebied (Grote waternavel en Japanse Duizendknoop).  
Antwoord: Hiervoor zijn geen speciale acties voorzien.
- Is doorzetten van de rij knotwilgen binnen plangebied mogelijk.  
Antwoord: Nee; er is spontane ontwikkeling van de vegetatie voorzien. Knotwilgen passen daar niet bij.
- Nog (aanvullende) ideeën voor verbeteren biodiversiteit in het plangebied (naast de wand voor oeverwaluw/ijsvogel).  
Antwoord: De grindige bodem en de lokale steilranden langs de beek vormen ook een interessant habitat.
- Invloed van de waterkwaliteit (effluent RWZI) op het streefbeeld.  
Antwoord: weten we niet.
- Wie is verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud buiten de beekloop? Aangeven (lieft met een plaatje) wat hiervan het streefbeeld is.  
Antwoord: natuurmonumenten. Wordt onderdeel Grensmaasgebied met jaarrondbegrazing. Levert kruidenrijk grasland, ruigte en wat bosontwikkeling.
- Is het mogelijk om voor het bovenstrooms gelegen eigendom van WL maatregelen op te nemen m.b.t. een meer landschappelijke inpassing (aanplant/dood hout/enz)?  
Antwoord: valt buiten het projectgebied.

Bijlage 2. Boorgegevens van de 6 boringen in een transect evenwijdig aan de huidige beekloop. Zie Figuur 1 voor de locaties.

