

## Leidende principes voor dit riviertraject

- 1 Is het benutten van **grondwater leidend** gemaakt bij de aanleg van geulen?
- 2 Is er alles aan gedaan om inrichting binnen de specifieke **structuren van het oude terrassenlandschap** te laten plaatsvinden? Zijn oude terrasranden, relictgeulen, fossiele stroomruggen en verschillende terrasniveaus gerespecteerd? Zijn terrassen niet overmatig verlaagd (bv tot het niveau van een lager gelegen terras) en zijn geulen passend voor het betreffende terrasniveau?
- 3 Is bovenop de werking van het grondwater, op een **logische manier** ruimte geboden aan invloeden van rivierhoogwater, met name op het laagste terras, de recente overstromingsvlakte (figuur 1)?
- 4 Zijn eventuele **kleibergingen in schaal en positie** zo aangelegd dat ze **geen afbreuk doen aan het terrassenlandschap** en **geen grondwaterstromen** onderbreken (zie toelichting)? Zijn ze zo aangelegd dat ze kwelwerking in geulen stimuleren (figuur 2)?

## Algemene leidende principes (alle riviertrajecten)

### Hydrologisch/hydraulische principes

- 5 Is optimale en logische manier gebruik gemaakt van (eventueel) **uittredend grondwater en (rivier)kwel**?
- 6 Is op juiste en consequente wijze invulling gegeven aan het principe: **hoogwater moet stromen**? (geen dwarsdammen bijvoorbeeld)

### Morfologische principes

- 7 Wordt bij de aanleg van geulen en weerdverlagingen het **historisch-morfologische patroon gevolgd**? Wordt er gegraven **conform het onderliggende reliëf** (reliëfvolgend ontkleien)?
- 8 Houdt het ontwerp voldoende rekening met behoud/inspelen op gave **morfologische patronen**?
- 9 Wordt bij het afgraven of ontkleien zo goed mogelijk het onderliggend **zand/grind (reliëf)** aangesneden/blootgelegd?
- 10 Is **het kleidek en voedselrijke bouwvoor** over een (zo) groot (mogelijk) areaal verwijderd?
- 11 Wordt naast een eventuele geul, ook het **omliggende, droge deel van de uiterwaard** optimaal (en reliëfvolgend) heringericht/afgegraven?
- 12 Worden er **geen (diepe) zandplassen** of andere **systeemvreemde structuren/wateren** opgeleverd?
- 13 Worden **bestaande, systeemvreemde plassen op een logische wijze opgevuld**/versmald tot geul? Verbeterd dit het landschappelijk en ecologisch DNA van het gebied? En worden processen van grondwater en overstroming daarbij optimaal benut?

### (Landschaps)ecologische principes

- 14 Is in het ontwerp een interventiekaart/vegetatiekaart ingebouwd met voldoende **hydraulische overruimte**;
- 15 Is hierbij rekening gehouden met een **reële vegetatieontwikkeling en reële aanzandingsprocessen** na herinrichting?
- 16 Is er een gekoppeld **beheerverhaal** dat hier voldoende op aansluit?
- 17 Is er (voldoende) **rivierhout** in het water en op de oevers aangebracht?
- 18 Zijn **bestaande natuurwaarden** op logische (bij het systeem passende) wijze ingepast?
- 19 Is op een logische manier geprobeerd **ecologische relaties te verbeteren**, zowel in de lengterichting van de rivier als in de dwarsrichting, bijvoorbeeld met binnendijkse moerasgebieden of hoge zandgronden (Veluwe)?

## Detaileringsprincipes

- 20 Is bij de aanleg van kwelgeulen voldoende gelet op het openhouden van **kwelvensters**, het aanleggen van **logische drempelniveaus** en, eventueel een landschappelijk **logische compartimentatie** van kwelgeulen?
- 21 Worden de **geulen niet dieper dan nodig/passend bij dit riviersysteem**? Goed functionerende kwelgeulen zijn altijd beperkt van diepte (max. 0,7 tot 1 m)
- 22 Worden de **geulen niet breder dan nodig/passend bij dit riviersysteem**? Kwelgeulen hebben doorgaans beperkte dimensies (orde grootte max. 10 a 30 m);
- 23 Zijn overige **aangelegde structuren** (denk aan hoogwatervluchtplaatsen en eilanden/zandbanken in geulen) morfologisch goed uitlegbaar/passend bij het terrassenmaaslandschap?

## SCORE

- Groen** (in grote lijnen) logisch en doordacht ontwerp op basis van systeemkenmerken (DNA) van het betreffende riviertraject, evt. aandachtspunten voor ruimtelijke en landschapsecologische kwaliteit.
- Oranje** Constatering van tekortkoming(en) met impact op ruimtelijke kwaliteit die met beperkte/overzichtelijke aanpassingen te herstellen zijn.
- Rood** Constateringen van aanzienlijke tekortkomingen, grote impact op de ruimtelijke kwaliteit en/of moeilijk te verhelpen oorzaken; tekortkomingen op fundamenteel niveau, bijvoorbeeld door DNA-vreemde ontwerpkeuzes.

Tijdens de review wordt tussen ontwerpteam en reviewteam besproken wat mogelijkheden zijn om oranje en rode scores te verbeteren/op te volgen.

## TOELICHTING

---



---



---



---



---

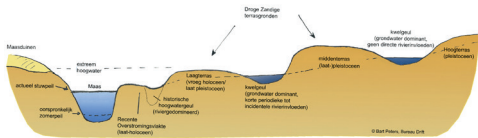
Toelichtingen bij de ontwerpprincipes

Toelichting bij 1

**Kwelgeulen**

Op het laagterras en hogere terrasniveaus van de Terrassenmaas zijn fossiele, grondwatergevoede relictgeulen kenmerkend. Grondwater is leidend boven de sporadische invloeden van rivierwater (tijdens overstromingen). Uitgangspunt is derhalve de aanleg van ondiepe (kwel)geulen (max 0,8-0,5 m onder GLG). Kwelgeulen zijn doorgaans relatief kleine geulsystemen, vaak niet breder dan 20 m; een logische breedte kan worden afgeleid uit het reliëfvolgend in het terrein tot bovengenoemde geuldieptes.

Grotere hoogwatergeulen of nevengeulen passen niet in het huidige terrasrenmaasgebied en gaan praktisch altijd ten koste van de unieke terrasstructuur, incl. oude terrasranden en waardevolle grondwaterstromen. Kwelgeulen functioneren hoe dan ook alleen als ze niet rechtstreeks zijn aangetakt op de rivier; wel is het goed als grondwater geleidelijk kan afstromen naar de rivier (via 'drempelzones' of via de ondergrond). Soms kan het meerwaarde hebben grote kwelgeulsystemen gecompartmenteerd aan te leggen (conform natuurlijke verlandingsituaties), zodat verschillen in grondwaterstanden en verschillen in waterkwaliteit gaan ontstaan. Stimuleer (bijna) continue verversing en voorkom volledige stagnatie



Figuur 1 Dwarsdoorsnede van het Maasterrassengebied, met verschillende terrasniveaus.

**Hoogwatergeultjes rond eilanden**

Er zijn een klein aantal specifieke locaties waar de recente overstromingsvlakte in het verleden net breed genoeg was voor de vorming van kleine eilanden, zoals bij Blerick en Grubbenvorst. Op die locaties bevindt zich dus een smalle zone waarin een kleine hoogwatergeul kenmerkend is. Ook deze kleine geulen, waarin rivierwater dominant is, kan grondwater nog steeds benut worden. Door verstuwung en scheepvaartgolven heeft aantakking van deze kleine hoogwatergeultjes slechts beperkte meerwaarde (geen waterstandswisselingen, slik-oevers). Vanuit ecologische kansrijkdom en optimalisatie van waterkwaliteit wordt geadviseerd ze derhalve in de regel niet rechtstreeks aan te takken op het zomerbed (voorkomen van een troebele 'hotse-klots-geul', maximalisatie grondwatereffect/waterkwaliteit), ook niet (enkel) benedenstrooms. De instroomzijde (zuidzijde) van dit type hoogwatergeulen blijft relatief hoog, op het niveau van de doorlopende oeverwal tussen de geul en het zomerbed. De uitstroomzijde kan wat lager aangelegd worden.

**Toelichting bij 2**

Het Maasterrassengebied is een veel ouder overstromingslandschap dan de andere Nederlandse riviertrajecten; de rivierstructuren vertegenwoordigen veel meer een historisch-morfologisch

waarde op zich. Ze zijn doorgaans niet meer gevormd door de Maas van nu, maar door 'een Maas' uit het verleden met andere karakteristieken en een beduidend hogere ligging ten opzichte van het omringende landschap (insnijdingsrivier). Geulstructuren, terrasranden en oude stroomruggen zijn dus veel meer fossiele, niet-dynamische elementen geworden.

Orden derhalve originele terrasranden, stroomruggen en (kwel)geulrelicten gerespecteerd en op een logische manier ingepast of heringericht? Blijven overgangen tussen terrasniveaus op een logische manier herkenbaar in het landschap? En worden oude terrasren niet overmatige verlaagd en dynamisch gemaakt?

**Toelichting bij 3**

Op het laagste terrasniveau, de recente overstromingsvlakte, is rivierwater doorgaans dominant boven het grondwater; daarboven (laagterras, middenterras en hoger) is grondwater dominant boven de effecten van rivierwater.

**Toelichting bij 4**

De aanleg van kleine kleibergingen is mogelijk, echter alleen kleinschalig en als droge variant op de droge terrasgronden (dus geen geul midden in een kleiberging). De kleiberging wordt afgewerkt op het originele terrasniveau en blokkeert geen grondwaterstromen richting de kwelgeul. Onder deze voorwaarden ligt de berging doorgaans tussen de (kwel)geul en de rivier in (zie figuur 2).

**Toelichting bij 6**

Het gaat hier bij de Terrassenmaas nadrukkelijk om hoogwatersituatie (ruim boven bankfull). Bij laag water zijn juist langs de terrasrenmaas veel grondwatergevoede systemen die niet stromen.

**Toelichting bij 8**

Soms zit het zand te diep om succesvol aan te snijden (althans, de geul zou dan te diep worden t.o.v. stuwpeil); in dat geval kan een geul toch in relatief kleiige bodems aangelegd worden, maar wordt geprobeerd toch lokale leem en zandlenzen op te zoeken waarlangs kwelwater kan uittreden.

**Toelichting bij 9**

Het (reliëfvolgend) verwijderen van de topklaag over een veel grotere oppervlakte dan alleen de geul, zorgt voor het bloot leggen van meer minerale, niet bemeste gronden en daarmee voor een veel betere uitgangssituatie voor natuur (betere kansen stroomdalflora, insectenfauna etc.) en een beter te beheren gebied (ook hydraulisch). De laag- en middenterrasren van de Terrassenmaas zijn relatief zandig, wat deze maatregel extra gunstig maakt. Het reliëfvolgend afgraven van de topklaag over een zo groot mogelijk areaal van de omringende terrasgronden met ca. 0,30 tot 0,5 m lijkt een goede richtlijn. Veel grotere verlagingen hebben doorgaans niet de voorkeur, omdat dan de kenmerkende hoge ligging van de droge terrasgronden in het geding komt.

**Toelichting bij 18**

Natuurlijke kwelgeulen bestaand vaak door verlanding uit losse eenheden; dit idee kan ook verwerkt worden bij de aanleg van kwelgeulen. Door losse

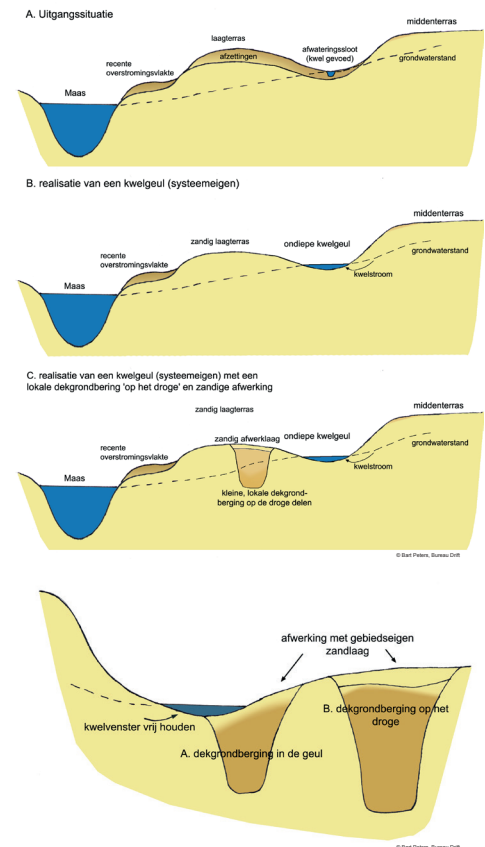
deelgeulen aan te leggen, die gescheiden zijn door natuurlijke drempels ('verlandingen') ontstaan verschillende waterniveaus en verschillende waterkwaliteit tussen deelgeulen; bij voldoende kwelwerking kunnen geulen via kleine kwelbeekjes in elkaar overlopen.

**Toelichting bij 19 en 20**

Kwelgeulen langs de Terrassenmaas altijd beperkt in diepte en breedte; vaak is het afpellen van de topklaag in combinatie met het dichtzetten van een afwateringssloot al voldoende. Ze zorgen dus zelden voor grote waterstandsdingingen; daarentegen zijn ze goed te combineren met speciewinning voor de aanleg van nieuwe dijken.

**Toelichting bij 21**

- HVP's: Hoge structuren/hoogwatervluchtplaatsen zijn soms gewenst vanuit het beheer; het heeft hierbij de voorkeur ze niet als 'harde', systeemvreemde elementen in het landschap aan te leggen, maar te kijken of ze, logische onderdelen van het gebied kunnen worden, passend in de morfologie van het terrein; bijvoorbeeld als natuurlijk ogende stroomrug op hogere delen, die glooiend afloopt in de rest van het landschap.
- Als ervoor gekozen wordt om eilanden of onderwaterstructuren worden aangelegd, kan het helpen om de vraag te stellen of deze ook spontaan door de rivier ontstaan zouden kunnen zijn. Zo ja, dan zijn het vaak logische elementen.



Figuur 2 Inrichtingsprincipe en positionering van kleinschalige kleibergingen rond kwelgeulen langs de Terrassenmaas.