

# Inrichtingsvarianten voor waterlichamen met de opgave NVO

Oplossingsrichtingen voor beken,  
sloten en kanalen



## Colofon

**Auteur:** Bart Reeze (Bart Reeze Water & Ecologie)

**Opdrachtgever:** Anke Reijnen - Van Geijn

**Projectleider:** Bart Brugmans

**Begeleidingsgroep:** Rob Fraaije, Bram Spierings, Bart Niemeijer, Carlo Rutjes, Gerard de Jong en Wim Egelmeers

**Gebruikersgroep:** Joost Jansen, Annelene Wesel, Sanne Huisman, Bart Engels en Brenda Arends

**Foto's:** Bart Reeze en Waterschap Aa en Maas

**Tekeningen:** Dirk Oomen

**Grafisch ontwerp en opmaak:** Nicolet Pennekamp

**Uitgave:** Waterschap Aa en Maas, 's-Hertogenbosch.

© copyright 2022. Waterschap Aa en Maas. Met duidelijke bronvermelding mag alles uit dit rapport worden overgenomen.

Datum: 20 januari 2022

Versie: Definitief

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Inrichtingsvarianten beken (R4, R5 en R6)</b>	<b>6</b>
2.1	Toelichting	6
2.2	Kenmerken: Alle varianten	6
2.3	Plus- en minpunten	7
	Open zone (R4, R5 en R6)	8
	Houtwal (R4, R5 en R6)	10
	Boszone/Boschagezone (R4, R5 en R6)	12
<b>3</b>	<b>Inrichtingsvarianten sloten en kanalen (M1a, M3, M6a en M6b) en moerasbeken (R20)</b>	<b>14</b>
3.1	Toelichting	14
3.2	Kenmerken: Alle varianten	14
3.3	Plus- en minpunten	15
	Verlanding binnen profiel (M1a, M3, M6a, M6b en R20)	16
	Flauw talud (M1a, M3, M6a, M6b en R20)	18
	Zeer flauw talud (M1a, M3, M6a, M6b en R20)	20
<b>4</b>	<b>Referenties</b>	<b>22</b>
	Checklist Opgave NVO voor beken (R4, R5 en R6)	24
	Checklist Opgave NVO voor sloten en kanalen (M1a, M3, M6a, M6b) en Moerasbeken (R20)	26



# 1. Inleiding

## Aanleiding

Binnen het beheergebied van waterschap Aa en Maas zijn er diverse waterlichamen met een 'opgave NVO'. Deze opgave geldt voor waterlopen met minder (ecologische) ontwikkelingskansen dan waterlopen met de opgave 'beekherstel waternatuur' en 'beekherstel verweven'. De opgave heeft betrekking op diverse KRW-watertypen, m.n. beken (R4), sloten (M1a) en moerasbeken (R20). De opgave komt voort uit de KRW en is gericht op het verbeteren van de ecologische kwaliteit van de (KRW-) waterlichamen.

In het geactualiseerde 'streefbeeldboek' zijn de eisen voor ecologische inrichting en beheer & onderhoud voor verschillende watertypen met de opgave NVO nader uitgewerkt [1]. Daarnaast zijn in het 'Afwegingskader voor maatregelen ten behoeve van kleinschalige beekontwikkeling in KRW-beken' de mogelijkheden voor de ecologische ontwikkeling van beken met de opgave NVO beschreven [2]. Deze documenten geven echter nog weinig houvast voor de invulling en inrichting van de opgave NVO, met name bij de beken (R-types). In de praktijk zijn er veel verschillende uitgangssituaties en is er behoefte aan meer houvast en eenduidigheid wat betreft oplossingsrichtingen voor de inrichting en inzicht hoe deze bijdragen aan de ecologische waterkwaliteit.

## Inrichtingsvarianten

In dit document worden enkele mogelijke inrichtingsvarianten voor de opgave NVO gepresenteerd. De inrichtingsvarianten zijn bedoeld voor medewerkers van het waterschap en daarbuiten (terreinbeherende organisaties, adviesbureaus) die betrokken zijn bij inrichtings- of beheerplannen van het waterschap (ecologen, hydrologen, projectleiders, districtsmedewerkers, etc.).

De inrichtingsvarianten beschrijven enkele algemene, veel voorkomende 'oplossingen' voor de inrichting en het beheer van (KRW-) waterlichamen met de opgave NVO. Daarmee vormen deze varianten een nadere uitwerking van de meer algemene beschrijving in het 'streefbeeldboek 2021'. Hierbij is rekening gehouden met de inpassing van Bouwen met Natuur maatregelen [3,4] en de kaders vanuit het beheer en onderhoud (Beheer- en Onderhoudsplan Watersysteem, het Handboek Onderhoudsvoorzieningen Watersysteem en Wijzer Onderhoud) [5,6,7].

Er is gekozen voor een beperkte, maar robuuste set inrichtingsvarianten op hoofdlijnen maar wel praktisch genoeg om te gebruiken bij de planvorming van NVO's. Daarbij geven de varianten inzicht in de mogelijke eindbeelden, maar niet in de manier om daar te komen (benodigde maatregelen). De ervaring leert dat ieder project uniek is, vanwege de steeds weer andere combinatie van omgevingsfactoren, lokale omstandigheden en partijen die bij het project betrokken zijn. De inrichtingsvarianten bieden dus een raamwerk voor het ontwerp; de verdere uitwerking en detaillering van het eindbeeld en de maatregelen om daar te komen vinden plaats op projectniveau.

Er zijn zes inrichtingsvarianten uitgewerkt: drie voor R-typen en drie voor M-typen (incl. moerasbeken, KRW-watertype R20). Voor elke variant zijn enkele minimale randvoorwaarden voor de inrichting en het beheer vastgesteld. Deze randvoorwaarden vertegenwoordigen de minimale eisen aan de inrichting en beheer en vormen de basis onder de verbetering van de ecologische waterkwaliteit. De varianten dragen in verschillende mate bij aan de verbetering van de ecologische waterkwaliteit, dit is aangegeven met '+'-jes in het overzicht.

KRW-watertype	Functie   Opgave	Inrichtingsvariant	Ecologische effectiviteit
R-typen	verweven   nvo	Open zone	+
		Houtwal	++
		Boszone	+++
M-typen R20	verweven   nvo	Verlanding binnen profiel	+
		Flauw talud	++
		Zeer flauw talud	+++

Naast de minimale randvoorwaarden zijn ook er pluspunten en minpunten voor de ecologische ontwikkeling benoemd. Dit zijn factoren of inrichtingsaspecten die bijdragen aan de ecologische ontwikkeling (pluspunten) of er juist voor zorgen dat de inrichting minder effectief wordt (minpunten). De lijsten met plus- en minpunten zijn bedoeld als hulp bij het ontwerpproces (ideeën, checklist) en bij het duiden van de kansen en risico's bij het ontwerp.

## Toepassing inrichtingsvarianten

Voor KRW-waterlichamen met de opgave NVO geldt (net als voor de overige waterlichamen) dat 'alle mogelijke maatregelen' genomen moeten worden die (significant) bijdragen aan de verbetering van de ecologische toestand van het waterlichaam. Dit betekent dat er binnen inrichtingsprojecten gestreefd moet worden naar de inrichtingsvarianten met de hoogste ecologische effectiviteit, zoveel mogelijk pluspunten en zo weinig mogelijk minpunten.

Hierbij geldt dat er geen 'significante schade' mag optreden aan gebruiksfuncties zoals landbouw en scheepvaart. Dit betekent ook dat niet altijd de meest effectieve inrichting gerealiseerd kan worden. De invulling van het begrip 'significante schade' is een bestuurlijke keuze. Hierbij wordt de functie als geheel beschouwd (niet op het niveau van een individuele belanghebbende). Verder betekent het begrip dat er op projectniveau wel sprake mag zijn van enige schade aan functies.

Voor waterlichamen met de opgave NVO is vastgesteld dat de mogelijkheden om schade (als gevolg van de inrichtings- en beheermaatregelen) te voorkomen of af te kopen relatief beperkt zijn. Het ambitieniveau (EKR) voor waterlichamen met de opgave NVO ligt daarom over het algemeen lager dan bij de opgave 'beekherstel' of bij een opgave voor het realiseren van ecologische verbindingzone (EVZ).

## Beperkende factoren

De kansen voor de realisatie van de inrichtingsvarianten zijn afhankelijk van diverse factoren. In de praktijk gaat het hierbij vooral om de overcapaciteit in de waterloop (beheerruimte) en de beschikbaarheid van grond. Deze zijn van belang om de inrichtingsvariant te kunnen realiseren (ruimte) en/of om overlast op aangrenzende percelen te voorkomen (wateroverlast, beschaduwning van percelen).

De overcapaciteit (beheerruimte) is het deel van de waterloop dat niet nodig is voor de aan- en afvoer van water. Dit deel van de waterloop is beschikbaar voor bijvoorbeeld plantengroei of het plaatsen van dood hout. In sommige gevallen zal de beheerruimte vergroot moeten worden om een bepaalde inrichtingsvariant te kunnen realiseren (ten behoeve van behoud van afvoer- of bergingscapaciteit). Bij R-typen (beken), waar stroming een belangrijke randvoorwaarde is voor het behalen van ecologische doelen, kan deze beheerruimte ook worden gecreëerd buiten de waterloop (waterberging of overstromingszone).

Soms kunnen bepaalde inrichtingsvarianten op grond van het waterschap, gemeente of terreinbeherende organisatie gerealiseerd worden (bijvoorbeeld door vergraving van een onderhoudspad), maar vaak zal ook extra grond nodig zijn. De kansen voor realisatie van bepaalde inrichtingsvarianten zijn in veel gevallen afhankelijk van de eigendomssituatie van de oeverstroken en van de bereidwilligheid van eigenaren om grond te verkopen. Daarbij is vaak de medewerking van meerdere aanliggende eigenaren tegelijk noodzakelijk.

De beperkende factoren zorgen ervoor dat de mogelijkheden voor het realiseren van inrichtingsvarianten per traject kunnen verschillen. Binnen de opgave NVO wordt per traject gestreefd naar de maximale ecologische effectiviteit. Dit betekent dat in de praktijk binnen een waterloop verschillende varianten naast elkaar kunnen worden toegepast.

## Beheer en onderhoud

Voor het beheer en onderhoud is een goede bereikbaarheid van de waterloop van groot belang. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen waterlopen met een bovenbreedte van minder dan 6 meter en meer dan 6 meter [6]. Waterlopen smaller dan 6 meter kunnen eenzijdig worden onderhouden; voor waterlopen breder dan 6 meter is tweezijdig onderhoud noodzakelijk. De breedtemaat van 6 meter hangt samen met de reikwijdte van de onderhoudsarm (lengte van de giek). Bij waterlopen met een bovenbreedte van meer dan 12 meter wordt de middenstrook met varend materieel onderhouden. Naast de bovenbreedte zijn er nog andere factoren die bepalen hoe het onderhoud kan plaatsvinden, zoals de draagkracht van de bodem en het hoogteverschil tussen het talud en de waterloop.

In de praktijk is de bereikbaarheid vooral een probleem in stromende wateren breder dan 6 meter. De gewenste strook/zone met aaneengesloten bomen en struiken direct langs de waterloop ten behoeve van beschaduwning (zie de toelichting bij de inrichtingsvarianten voor R-typen) staat hier de bereikbaarheid in de weg. In deze situaties kan gekozen worden voor de variant 'open zone'. Dit is echter de variant met de laagste ecologische effectiviteit. Andere oplossingen zijn de inzet van varend materiaal (maaiboot) of gebruik van onderhoudsmaterieel met een langere onderhoudsarm. Daarnaast kan ervoor gekozen worden om de zijde met de aaneengesloten bomen en struiken niet te onderhouden als de ruimte in het profiel dat toelaat (d.w.z. als niet de hele watergang geschoond hoeft te worden).

## Actualisatie

De inrichtingsvarianten zijn gebaseerd op de huidige stand van zaken qua kennis en werkwijzen. Deze zijn aan veranderingen onderhevig: in de loop van de tijd ontstaan nieuwe (kennis)inzichten, methoden, ervaringen, oplossingen en passende besluitvorming. Deze kunnen ervoor zorgen dat de inrichtingsvarianten niet meer actueel zijn en aangepast moeten worden. In dat geval zal er een actualisatieslag plaatsvinden.

## 2 Inrichtingsvarianten beken (R4, R5 en R6)

### 2.1 Toelichting

De belangrijkste factoren die de ecologische kwaliteit in beken en rivieren bepalen zijn stroming, beschaduwing (licht) en de voedselrijkdom [4]. Variatie aan stromend water zorgt voor het ontstaan van een gevarieerd bodemsubstraat (zand, grind, takken, blad en hout); beschaduwing voorkomt dat het -vaak ondiepe en voedselrijke- water snel dichtgroeit met planten.

Bij beken en rivieren met de opgave NVO is het vaak lastig om de stroming te beïnvloeden. Het beïnvloeden van de afvoerdynamiek is complex en vraagt een stroomgebieds-brede aanpak. Vaak is het wel mogelijk om het dwarsprofiel te verkleinen, maar dat gaat dan ten koste van de afvoer-capaciteit. Om dit te ondervangen kan de zijde van de NVO worden 'verlaagd' om meer ruimte te maken voor het water bij hogere afvoeren. De laagte wordt dan benut vanaf een maatgevende afvoer (afvoer die 1 à 2 dagen per jaar voorkomt) tot extremen van T=10 en T=25 (afhankelijk van het landgebruik).

De inrichtingsvarianten verschillen daarom vooral in de mate van beschaduwing. Voor voldoende beschaduwing moet eigenlijk één zijde van de waterloop volledig begroeid zijn met houtige begroeiing; anders wordt de ecologische ontwikkeling belemmerd door de (snelle) groei van water- en oeverplanten en het bijbehorende intensieve onderhoud. Dit is in de praktijk niet altijd mogelijk, bijvoorbeeld als gevolg van de eisen vanuit beheer en onderhoud, landschaps-beleid of wensen van omwonenden. De variant 'open zone' is ontwikkeld om met deze beperking toch de ecologische kwaliteit in en rond de waterloop te verbeteren.

### 2.2 Kenmerken

#### Alle varianten

Voor alle varianten geldt:

- Stromende wateren worden gekenmerkt door een steil talud boven de waterlijn (1:1,5 à 1:2) tot aan de overstromingszone. Hierdoor neemt de stroomsnelheid toe bij hogere afvoeren en kan opgehoopt fijn zand, slib en plantenmateriaal worden afgevoerd;
- Daarnaast is er sprake van permanente stroming in de zomer, maar in ieder geval in de winter (gemiddeld

- ≥ 14 cm/s) [1]. Dit is van belang voor het ontstaan van een gevarieerd bodemsubstraat. Bij afwezigheid van deze stroming functioneert de beek in feite als sloot of kanaal en zijn er geen maatregelen denkbaar die bijdragen aan de ecologie van stromende wateren. Een goede maatregel om de stroomsnelheid (lokaal) te vergroten is het verkleinen van het doorstroomprofiel of het inbrengen of laten liggen van dood hout;
- Met 'de oevervorm is gevarieerd' wordt bedoeld dat de oever niet eenvormig is (een 'strak vlak'), maar dat er variaties in voorkomen in de breedte- en lengterichting als gevolg van lokale welvingen, kuiltjes, inkepingen, molschopen, kale plekkjes e.d. Hierdoor kunnen verschillende soorten een plek vinden.

#### Open zone

De ecologische meerwaarde van de inrichtingsvariant 'Open zone' wordt gerealiseerd door:

- Losstaande bomen en struiken met voldoende tussenruimte (≥ 10 meter) direct langs de waterloop. Deze bomen zorgen voor de aanvoer van blad en takken in het water, voor schaduw en schuilgelegenheid voor vis en macrofauna (wortels op de waterlijn) en voor meer variatie in groeiplaatsen voor m.n. oeverplanten. Het afvallende blad en takken zijn essentieel als voedsel en substraat voor kenmerkende waterdierpjes (macrofauna). Daarnaast draagt de 'houtige begroeiing' in de oever bij aan de 'natuurlijke' uitstraling van de NVO (landschapskwaliteit). In verband met de schaduwwerking staan de bomen bij voorkeur in de oever aan de zuidelijke zijde van de waterloop. De tussenruimte is van belang voor het onderhoud van de waterloop (bereikbaarheid);
- Daarnaast is er een aangrenzende open zone van minimaal 3 meter breed met natuurlijk beheer (minimaal eenzijdig). De aangrenzende zone(s) dragen primair bij aan het verminderen van belasting van oppervlaktewater met nutriënten en de uitmijning van fosfaat, maar ook aan vermindering van de belasting door gewasbeschermingsmiddelen, aan extra groeiplaatsen voor (oever)planten en schuilgelegenheid voor uitgevlogen waterinsecten (macrofauna) en aan een verbetering van de biodiversiteit. De zone valt deels samen met de onderhoudstrook van 5 meter (dit is de beschermingszone genoemd in de Keur en vastgesteld in de Legger).
- In principe hoeven de bufferstroken niet aangekocht en beheerd te worden door het waterschap. Het natuurlijke

- beheer kan ook worden uitgevoerd door en/of op grond van de aanliggende eigenaar. Met het oog op doelrealisatie dient het beheer van de open zone(s) langjarig geregeld te worden. Hierbij dienen de bufferstroken aaneengesloten en van voldoende omvang (lengte) te zijn;
- Het natuurlijk beheer van de open zone bestaat uit één of tweemaal per jaar maaien (in juni/juli en september/oktober). Bij het maaien van de open zone blijft ca. 30% van de vegetatie staan, bij voorkeur in mozaïekpatroon of blokken (sinusmaaien of gefaseerd onderhoud). Het maaisel wordt afgevoerd of wordt verspreid op het aangrenzende perceel;
- Een belangrijke consequentie van het ontbreken van beschaduwing is dat de waterloop (snel) begroeid zal raken met water- en oeverplanten. Hierdoor is er maai-beheer nodig. De belangrijkste eis vanuit ecologie is dat de waterbodem in het voorjaar en zomer zo min mogelijk wordt gemaaid. Ook de taluds worden zo min mogelijk gemaaid: bij het maaien blijft één talud en een deel van de bodem (25%) staan. De bijpassende onderhouds-beelden zijn 'alternerend maaien', 'gefaseerd maaien' en 'stroombaanmaaien';
- Om ervoor te zorgen dat er in het winterseizoen wel een gevarieerd bodemsubstraat kan ontstaan (en voor de afvoer van water), is het van belang dat de waterbodem voor 75% wordt gemaaid in het najaar. Indien mogelijk worden hierbij takken en bladophopingen rondom de bomen gespaard, evenals de vegetatie op het talud.

#### Houtwal

De ecologische meerwaarde van de inrichtingsvariant 'Houtwal' wordt gerealiseerd door:

- De aanwezigheid van een aaneengesloten strook met bomen en struiken direct langs de waterloop (belangrijkste kenmerk);
- Een aangrenzende open zone met natuurlijk beheer is geen randvoorwaarde voor de inrichting, maar wel gewenst (pluspunt voor ecologische ontwikkeling).
- Een belangrijke consequentie voor het bereiken van dit kwaliteitsniveau is dat het onderhoud structureel eenzijdig wordt uitgevoerd, d.w.z. aan de overzijde van de houtwal;
- Bij deze variant is het nog steeds mogelijk dat de waterloop (deels) begroeid zal raken met water- en oeverplanten. Hierdoor zal er nog steeds maai-beheer nodig zijn. Om ervoor te zorgen dat er in het winterseizoen wel een gevarieerd bodemsubstraat kan ontstaan (en voor de afvoer van water), is het van belang dat de waterbodem voor 75% wordt gemaaid in het najaar. Indien mogelijk worden hierbij takken en dood hout gespaard, evenals de vegetatie op het talud;
- In het najaar zorgen de bomen en struiken voor een grote aanvoer van blad naar de waterloop. Dit blad wordt op natuurlijke wijze afgevoerd, d.w.z. door de stroming. Hiervoor moet de stroming bij hogere afvoeren kunnen toenemen tot 50 cm/s. Het is wel van belang dat er her en der bladpakketten blijven liggen en dat de waterloop niet wordt 'schoongespoeld'. Dit laatste kan worden voorkomen door de breedte en diepte van het dwarsprofiel te laten variëren in de lengterichting en her en plaatselijk takken en dood hout te laten liggen. Op locaties waar stelselmatig bladophoping plaatsvindt, zoals bij duikers of kunstwerken, wordt het blad machinaal verwijderd.

#### Boszone/Boschagezone

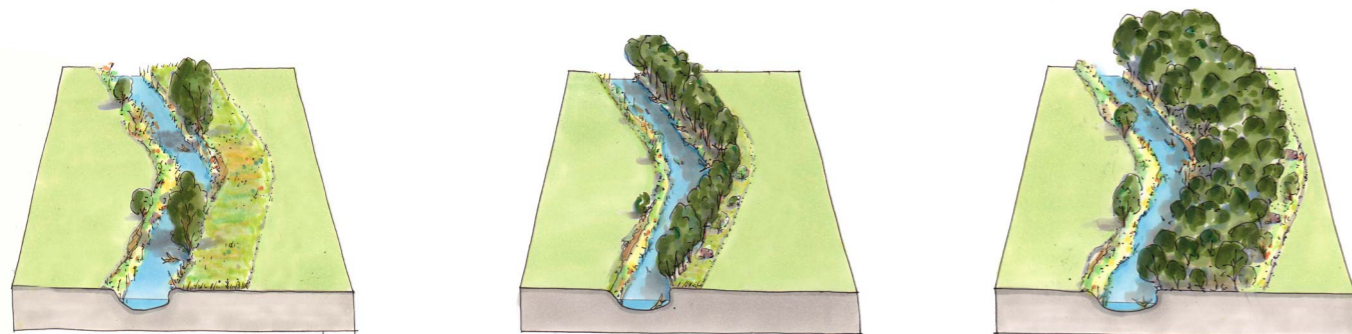
Voor de inrichtingsvariant 'Boszone/Boschagezone' gelden alle inrichtingseisen van de variant 'Houtwal', aangevuld met:

- Een bredere aangrenzende zone met aaneengesloten bomen en struiken direct langs de waterloop (> 5 meter). De robuuste zone zorgt voor een betere beschaduwing door de aanwezigheid van grote(re) bomen en een dichtere begroeiing;
- Losstaande bomen en struiken aan de overzijde van de waterloop; deze zorgen voor extra beschaduwing van de waterloop. Om de toegankelijkheid van de waterloop voor beheer en onderhoud te garanderen, is er voldoende tussenruimte nodig tussen de bomen en struiken (≥ 10 meter).

### 2.3 Plus- en minpunten

Voor de KRW zijn (onder andere) de volgende plus- en minpunten van belang:

- Voor een goede ecologische ontwikkeling van de oevervegetatie is een natuurlijke respons van het peil en de stroming op de afvoer cruciaal (pluspunt). Een tegen-natuurlijk of vast peilbeheer heeft een directe (negatieve) invloed op de aanwezigheid van stroming (minpunt). Daarbij is een tegennatuurlijk peil minder gunstig voor de oevervegetatie dan een vast peil;
- Als de stroomsnelheid in de zomer langer wegvallt dan 1 maand verdwijnen stromingsminnende soorten (minpunt) [8]. Voor het 'wegvallen van de stroming' wordt een grenswaarde gehanteerd van ≤ 5 cm/s;
- Onder voedselrijke omstandigheden en bij voldoende licht is de kans groot dat zich een snel groeiende en monotone vegetatie ontwikkelt. Onder dergelijke condities kunnen soorten van stromend water zich niet handhaven door het wegvallen van stroming, ophoping van slib en de zuurstofloze situaties die ontstaan omdat planten 's nachts zuurstof 'consumeren' (minpunt). Indicatoren voor een hoge voedselrijkdom zijn onder andere een overschrijding van de normen voor fosfor en/of stikstof, een overmatige groei van water- en oeverplanten zoals smalle waterpest en liesgras en de aanwezigheid van een sliblaag van enkele centimeters of meer;
- Op plekken met voldoende stroming en voldoende beschaduwing levert vooral dood hout (ingevallen of ingebrachte takken en bomen) een flink pluspunt voor de ecologische ontwikkeling. Dood hout biedt een habitat voor veel kenmerkende macrofauna- en vissoorten van stromend water. Hierbij gaat het niet alleen om het hout zelf, maar (vooral) ook om de variatie in stroming en substraat rondom het hout. De beschaduwing zorgt ervoor dat de plek met het dode hout niet volgroeit met planten en een obstakel gaat vormen voor de doorstroming; de stroming is van belang voor het ontstaan van (micro)habitats rondom het hout.
- Hetzelfde geldt voor wortels van bomen en struiken op en onder de waterlijn. Het ontwikkelen of laten staan van bomen en struiken in het talud geldt daarom ook als pluspunt.



De inrichtingsvarianten 'Open zone' (links), 'Houtwal' (midden) en 'Boszone/Boschagezone' (rechts)



**Minimale randvoorwaarden inrichting:**

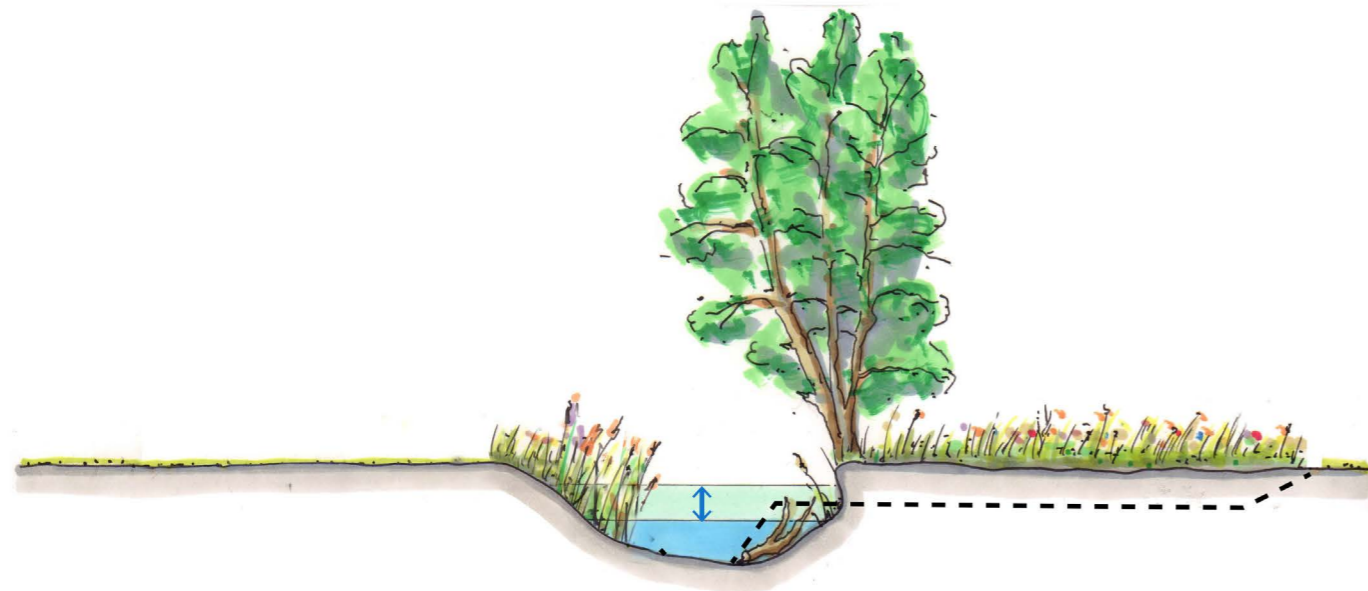
- Steil talud boven waterlijn (beide zijden 1:1,5 à 1:2)
- Permanente stroming in de winter (gemiddeld  $\geq 14$  cm/s)
- Oevervorm is gevarieerd
- Losstaande bomen en struiken met voldoende tussenruimte ( $\geq 10$  meter) (eenzijdig)
- Aangrenzende open zone met natuurlijk beheer van minimaal 3 meter (eenzijdig)
- Bij het maaien van de open zone blijft ca. 30% van de vegetatie staan, bij voorkeur in mozaïekpatroon of blokken (gefaseerd onderhoud). Maaisel wordt afgevoerd
- Waterbodem is voor 75% gemaaid in het najaar

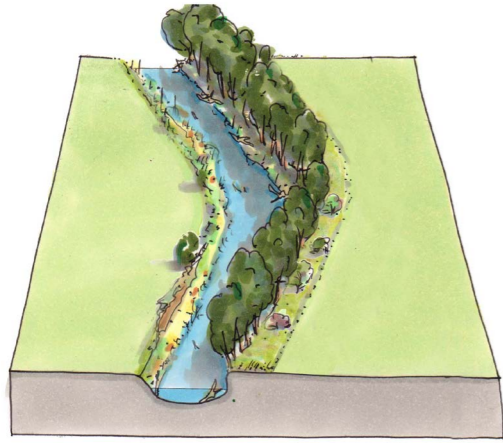
**Pluspunten voor de ecologische ontwikkeling:**

- + Permanente stroming in de zomer (gemiddeld  $\geq 14$  cm/s)
- + NVO wordt benut voor verwerken van piekafvoeren (vanaf ca. T=1)
- + Natuurlijk peilbeheer, peil volgt afvoer
- + Bomen en struiken staan in het talud
- + Dood hout in waterloop en talud (blijft liggen)
- + Delen met aaneengesloten bomen en struiken
- + Waterloop is voedselarm
- + Stroombaanmaaien
- + Structureel eenzijdig onderhoud (overzijde NVO)
- + Oevervorm is steil of overhangend
- + Overzijde met losstaande bomen en struiken met voldoende tussenruimte ( $\geq 10$  meter)

**Minpunten voor de ecologische ontwikkeling:**

- Tegennatuurlijk peilbeheer: winterpeil < zomerpeil
- Vast peil (gestuwd)
- Stroomsnelheid  $\leq 5$  cm/s gedurende 1 maand
- Waterloop is voedselrijk





### Minimale randvoorwaarden inrichting:

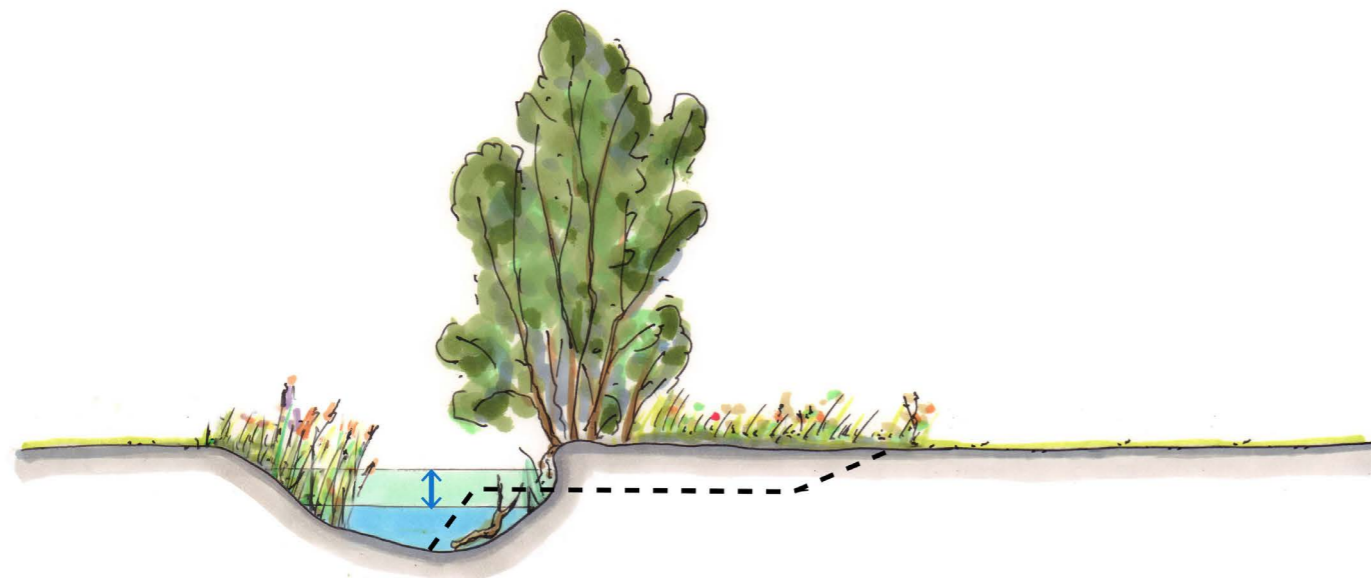
- Steil talud boven waterlijn (beide zijden 1:1,5 à 1:2)
- Permanente stroming in de winter (gemiddeld  $\geq 14$  cm/s)
- Oevertvorm is gevarieerd
- Waterbodem is voor 75% gemaaid in het najaar
- Aangrenzende oeverzone met aaneengesloten bomen en struiken direct langs de waterloop (eenzijdig)
- Structureel eenzijdig onderhoud (overzijde NVO)
- Toename van stroming bij hogere afvoeren (20-50 cm/s)

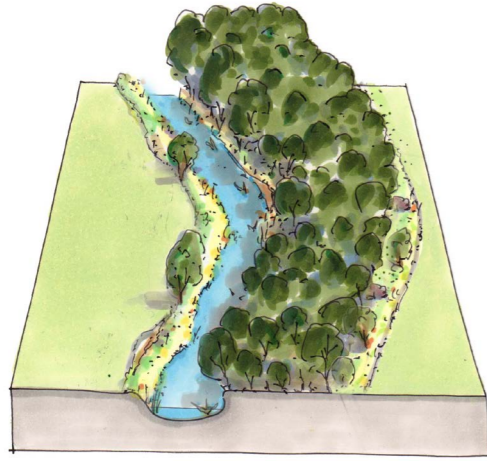
### Pluspunten voor de ecologische ontwikkeling:

- + Permanente stroming in de zomer ( $\geq$  gemiddeld 14 cm/s)
- + NVO wordt benut voor verwerken van piekafvoeren (vanaf ca. T=1)
- + Natuurlijk peilbeheer, peil volgt afvoer
- + Bomen en struiken staan in het talud
- + Dood hout in waterloop en talud (blijft liggen)
- + Waterloop is voedselarm
- + Stroombaanmaaien
- + Oevertvorm is steil of overhangend
- + Aangrenzende zone met natuurlijk beheer van minimaal 3 meter (eenzijdig)
- + Bomen en struiken staan aan de zuidzijde van de waterloop
- + Overgangszone naar aangrenzende percelen (mantel-zoom vegetatie)
- + Overzijde met natuurlijk beheer (zone van minimaal 3 meter)
- + Overzijde met losstaande bomen en struiken met voldoende tussenruimte ( $\geq 10$  meter)
- + Overzijde met delen met aaneengesloten bomen en struiken

### Minpunten voor de ecologische ontwikkeling:

- Tegennatuurlijk peilbeheer: winterpeil < zomerpeil
- Vast peil (gestuwd)
- Stroomsnelheid  $\leq 5$  cm/s gedurende 1 maand
- Waterloop is voedselrijk





**Minimale randvoorwaarden inrichting:**

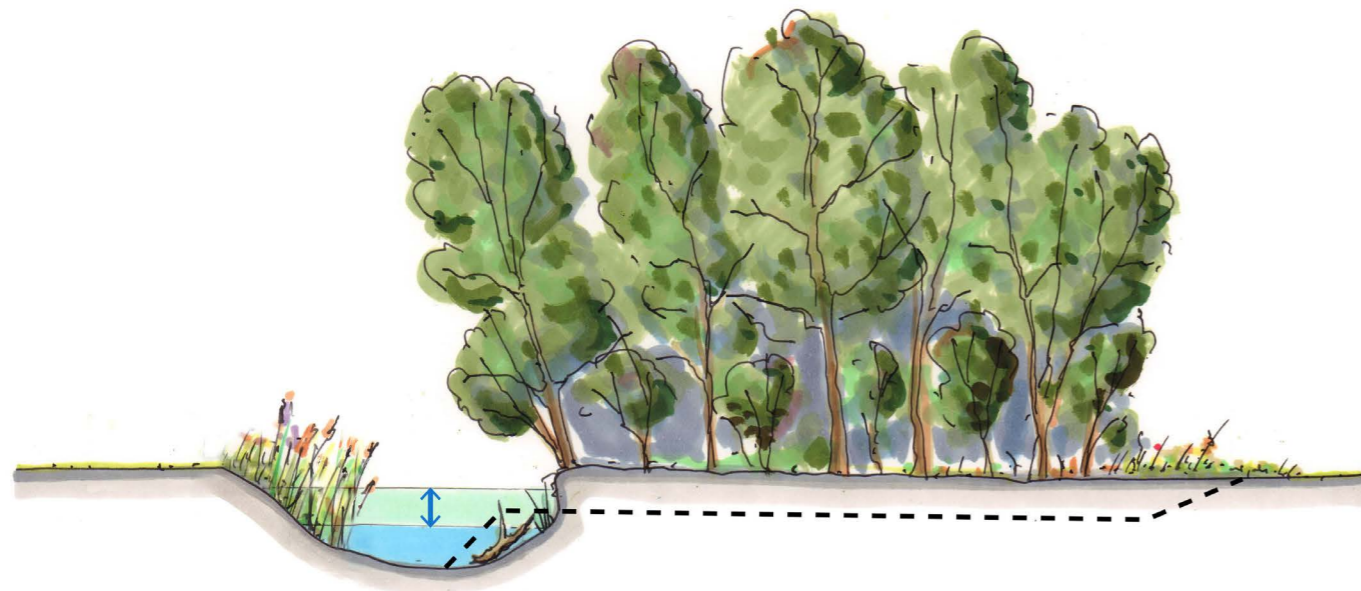
- Steil talud boven waterlijn (beide zijden 1:1,5 à 1:2)
- Permanente stroming in de winter (gemiddeld  $\geq 14$  cm/s)
- Oevervorm is gevarieerd
- Aangrenzende oeverzone (> 5 meter breed) met aaneengesloten bomen en struiken direct langs de waterloop (eenzijdig)
- Structureel eenzijdig onderhoud (overzijde NVO)
- Toename van stroming bij hogere afvoeren (20-50 cm/s)
- Overzijde met losstaande bomen en struiken met voldoende tussenruimte ( $\geq 10$  meter)

**Pluspunten voor de ecologische ontwikkeling:**

- + Permanente stroming in de zomer (gemiddeld  $\geq 14$  cm/s)
- + NVO wordt benut voor verwerken van piekafvoeren (vanaf ca. T=1)
- + Natuurlijk peilbeheer, peil volgt afvoer
- + Bomen en struiken staan in het talud
- + Dood hout in waterloop en talud (blijft liggen)
- + Waterloop is voedselarm
- + Stroombaanmaaien
- + Oevervorm is steil of overhangend
- + Aangrenzende zone met natuurlijk beheer van minimaal 3 meter (eenzijdig)
- + Bomen en struiken staan aan de zuidzijde van de waterloop
- + Overgangszone naar aangrenzende percelen (mantel-zoom vegetatie)
- + Overzijde met natuurlijk beheer (zone van minimaal 3 meter)
- + Overzijde met delen met aaneengesloten bomen en struiken

**Minpunten voor de ecologische ontwikkeling:**

- Tegennatuurlijk peilbeheer: winterpeil < zomerpeil
- Vast peil (gestuwd)
- Stroomsnelheid  $\leq 5$  cm/s gedurende 1 maand
- Waterloop is voedselrijk



### 3 Inrichtingsvarianten sloten en kanalen (M1a, M3, M6a en M6b) en moerasbeken (R20)

#### 3.1 Toelichting

De belangrijkste factoren die de ecologische kwaliteit in sloten en kanalen (M-typen) en moerasbeken (R20) bepalen, zijn de voedselrijkdom in de waterkolom, het lichtklimaat en de voedselrijkdom van de waterbodem [9].

Binnen de inrichtingsprojecten in het kader van de opgave NVO kan met name worden gestuurd op het realiseren van een optimale **taludhelling**. Een flauw talud (met name onder water en op de land-water overgang) zorgt voor een brede overgangszone met achtereenvolgens ondiep water, vochtige oeverzones en het droge talud. Hoe flauwer het talud, hoe breder de verschillende zones, des te hoger de ecologische effectiviteit. Voor de ecologische waterkwaliteit is met name de ontwikkeling van de zone met ondiep water en de oeverzone relevant. Voor moerasbeken is daarnaast de aanwezigheid van een permanent natte oeverzone van belang (beekmoeras).

De ontwikkeling van de oeverzone krijgt een grote stimulans met een **natuurlijk peilbeheer**, dit werkt als een 'multiplier' voor de ecologische effectiviteit van de inrichting. De droogvallende zone is van belang voor de kieming van diverse soorten. Droogval zorgt tevens voor de binding van fosfaat (en dus beperking van de voedselrijkdom) in de droogvallende delen van de oever. Ook hier profiteren weer diverse soorten van.

Een grote **voedselrijkdom van de waterkolom en de waterbodem** zorgt daarentegen al snel voor een monotone vegetatie van liesgras en riet en het verdwijnen van gevoelige soorten. Indicatoren voor een hoge voedselrijkdom zijn onder andere een overschrijding van de normen voor fosfor en/of stikstof, kroosdekken, het optreden van (blauw) algenbloei (groen water of drijfslagen) en de aanwezigheid van een sliblaag van enkele centimeters of meer.

#### 3.2 Kenmerken

##### Alle varianten

Voor alle varianten geldt:

- De belangrijkste eis voor alle inrichtingsvarianten is dat er jaarrond minimaal eenzijdig begroeiing aanwezig is in de waterloop. Op deze manier krijgen water- en oeverplanten voldoende ruimte om zich te ontwikkelen en is er altijd voedsel en/of schuilgelegenheid aanwezig voor water-organismen.
- Bij het maaionderhoud blijft zoveel mogelijk begroeiing in de watergang staan (zoveel als de beheerruimte toestaat). De waterbodem en de taluds worden zo min mogelijk gemaaid: bij het maaien blijft minimaal één talud en een deel van de waterbodem (25%) staan. De bijpassende onderhoudsbeelden zijn 'alternerend maaien' en 'stroombaanmaaien';
- In stedelijke gebieden en (scheepvaart)kanalen kan een permanente eenzijdige begroeiing ook worden gerealiseerd met behulp van bijvoorbeeld drijvende eilanden en/of plasbermen (natuurlijke oeverstroken met open water achter een vooroeververdediging);
- De zijde van de van de (toekomstige) NVO wordt alleen in het najaar gemaaid (september/ oktober). Hierdoor kunnen planten zich in de loop van het groeiseizoen natuurlijk ontwikkelen. Bij deze maaironde blijft de vegetatie aan de overzijde van de NVO staan;
- Met 'de oevervorm is gevarieerd' wordt bedoeld dat de oever niet eenvormig is (een 'strak vlak'), maar dat er variaties in voorkomen in de breedte- en lengterichting als gevolg van lokale welvingen, kuiltjes, inkepingen, molschopen, kale plekjes e.d. Hierdoor kunnen verschillende soorten een plek vinden.
- In de NVO blijft opslag van wilgen of elzen lokaal staan. Zij bieden extra groeiplaatsen voor planten en een schuilplaats voor uitgevlogen waterinsecten. Daarnaast draagt de 'houtige begroeiing' bij aan de 'natuurlijke' uitstraling van de NVO (landschapskwaliteit).

##### Verlanden binnen profiel

De ecologische meerwaarde van de inrichtingsvariant 'Verlanden binnen profiel' wordt gerealiseerd door:

- Realisatie van de NVO binnen het profiel (zonder vergraven);
- Bij het maaionderhoud blijft de begroeiing minimaal staan vanaf de 'teen' van het talud. Bij de realisatie van een NVO binnen het profiel ligt dit punt op de plek waar de (toekomstige) NVO 'onder water' begint;
- De variant 'verlanding binnen profiel' wordt minder effectief beschouwd dan de variant 'flauw talud vanwege de hoge voedselrijkdom in de verlandingszone (slib en organisch materiaal).

##### Flauw talud

De ecologische meerwaarde van de inrichtingsvariant 'Flauw talud' wordt gerealiseerd door:

- De helling van het nat talud bedraagt minimaal 1:3 (eenzijdig) (aanwezig of gegraven).

##### Zeer flauw talud

Voor de inrichtingsvariant 'Zeer flauw talud' gelden alle inrichtingseisen van de variant 'Flauw talud', aangevuld met:

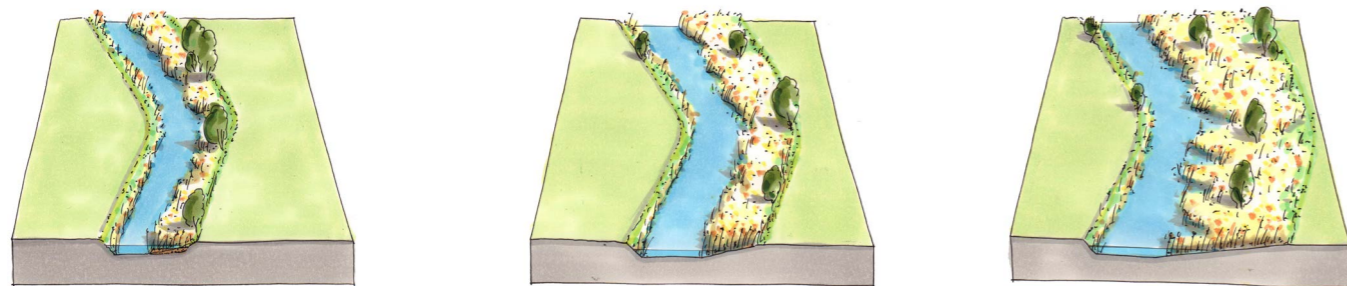
- De helling van het nat talud bedraagt minimaal 1:7 (eenzijdig).

*N.B.: De taludhellingen 1:3 en 1:7 zijn gekozen met het oog op het onderhoud. Bij een taludhelling van 1:3 kan de onderhoudsmachine ook nog (een deel van) de waterloop onderhouden. Bij een taludhelling flauwer dan 1:7 (> 1:7) kan de onderhoudsmachine over het talud rijden, afhankelijk van de draagkracht van de ondergrond. Bij taluds tussen 1:3 en 1:7 wordt de afstand tussen het rijpad en de waterloop al snel te groot. Bovendien kan het onderhoud vrijwel nooit veilig uitgevoerd worden, zelfs niet met specialistisch materieel.*

#### 3.6 Plus- en minpunten

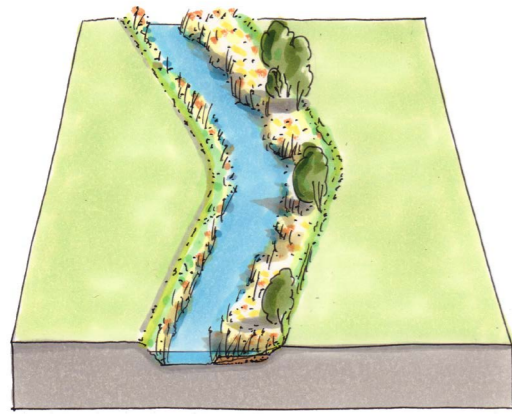
Naast de hierboven genoemde minimale randvoorwaarden voor inrichting zijn er pluspunten en minpunten benoemd. Dit zijn factoren of inrichtingsaspecten die kunnen bijdragen aan de ecologische ontwikkeling of er juist voor kunnen zorgen dat de inrichting minder effectief wordt. Voor de KRW zijn de volgende plus- en minpunten van belang:

- Voor moerasbeken is de aanwezigheid van een permanent natte zone van 0,4 á 0,5 meter diep van belang (pluspunt) [10]. In deze permanent natte zone is het onderwatertalud (min of meer) horizontaal of flauw oplopend;
- Voor een goede ecologische ontwikkeling van de oevervegetatie is een natuurlijk peilbeheer (winterpeil > zomerpeil) cruciaal (pluspunt). Een vast peil (met beheermarge) is minder gunstig voor de ecologische ontwikkeling, maar geldt nog steeds als pluspunt. Bij een tegennatuurlijk peilbeheer wordt de ecologisch 'winst' van een natuurlijker beheer of inrichting sterk gereduceerd (minpunt);
- Hetzelfde geldt voor de voedselrijkdom: onder voedselrijke omstandigheden ontstaat al snel een snel groeiende en monotone vegetatie die veel onderhoud vergt. Hierdoor kan geen gevarieerde en soortenrijke oeverbegroeiing ontstaan (minpunt). De meeste ecologische winst wordt bereikt onder (matig) voedselarme omstandigheden. Dit geldt zowel voor de waterkwaliteit als voor de bodem. Het gebruik van voedselrijke bodems (afkomstig uit bijvoorbeeld voormalige onderhoudspaden of toplagen van landbouwgrond) in waterbodems en taluds moet daarom worden voorkomen.



De inrichtingsvarianten 'Verlanden binnen profiel' (links), 'Flauw talud' (midden) en 'Zeer flauw talud' (rechts)





**Minimale randvoorwaarden inrichting:**

- Er is jaarrond minimaal eenzijdig begroeiing aanwezig in de waterloop
- Er blijft zoveel mogelijke begroeiing staan (minimaal 25% van de waterbodem en 1 talud)
- De NVO wordt gerealiseerd door aangepast beheer binnen het profiel (verlanding)
- Nat talud heeft een minimale helling van 1:3
- Talud van de NVO wordt in het najaar gemaaid, maximaal 1x per jaar
- De oevervorm is gevarieerd
- Lokaal opslag van wilgen, elzen of struiken (M-typen: 5-20%, R20: 40-50%)

**Pluspunten voor de ecologische ontwikkeling:**

- + Moerasbeek: er is een bredere ondiepe, permanent natte moeraszone aanwezig
- + Natuurlijk peilbeheer (winterpeil > zomerpeil) of vast peil
- + Waterloop is voedselarm
- + NVO aan beide zijden (tweezijdig)
- + Er is jaarrond tweezijdig begroeiing aanwezig in de waterloop
- + Droog talud wordt 2x per jaar gemaaid met afvoeren van maaisel (ontwikkeling flora)
- + Onderhoudsstrook wordt 2x per jaar gemaaid met afvoeren van maaisel (ontwikkeling flora)
- + Droog talud heeft ook een helling 1:3
- + Nat of droog talud met helling > 1:3
- + Talud van de NVO wordt minder vaak dan 1x per jaar gemaaid

**Minpunten voor de ecologische ontwikkeling:**

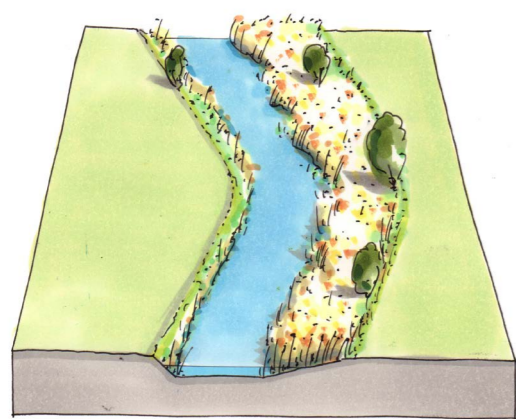
- Tegennatuurlijk peilbeheer: winterpeil < zomerpeil
- Waterloop is voedselrijk

Profiel verlanding binnen



Profiel verlanding binnen met moeraszone





**Minimale randvoorwaarden inrichting:**

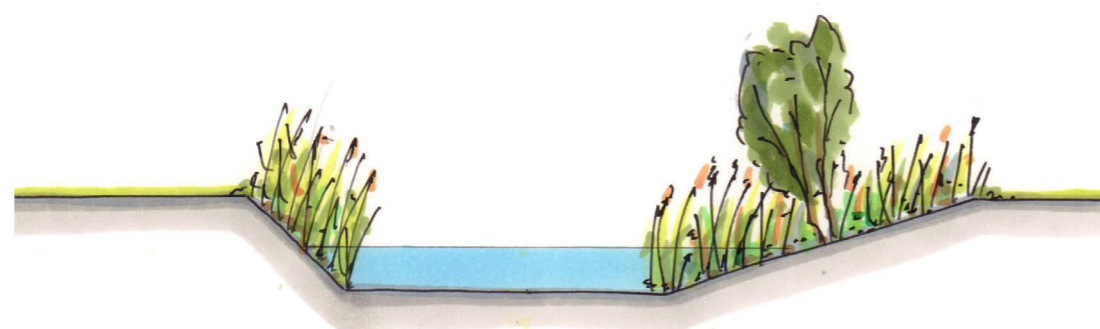
- Er is jaarrond minimaal eenzijdig begroeiing aanwezig in de waterloop
- Er blijft zoveel mogelijke begroeiing staan (minimaal 25% van de waterbodem en 1 talud)
- Nat talud heeft een minimale helling van 1:3
- Talud van de NVO wordt in het najaar gemaaid, maximaal 1x per jaar
- De oevervorm is gevarieerd
- Lokaal opslag van wilgen, elzen of struiken (M-typen: 5-20%, R20: 40-50%)

**Pluspunten voor de ecologische ontwikkeling:**

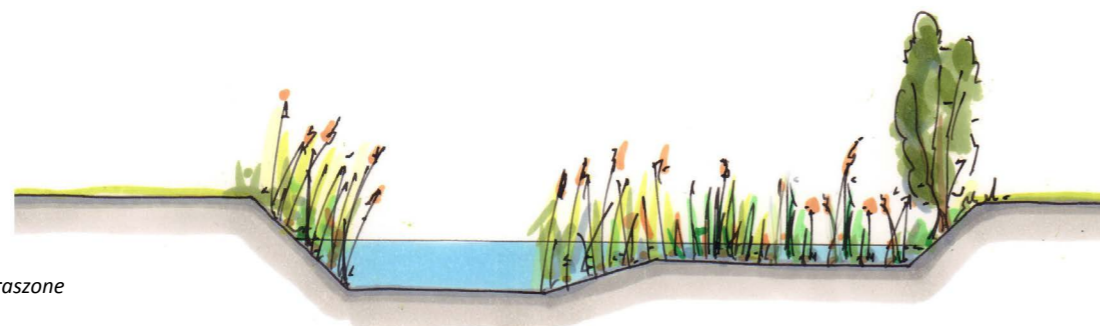
- + Moerasbeek: er is een bredere ondiepe, permanent natte moeraszone aanwezig
- + Natuurlijk peilbeheer (winterpeil > zomerpeil) of vast peil
- + Waterloop is voedselarm
- + NVO aan beide zijden (tweezijdig)
- + Er is jaarrond tweezijdig begroeiing aanwezig in de waterloop
- + Droog talud wordt 2x per jaar gemaaid met afvoeren van maaisel (ontwikkeling flora)
- + Onderhoudsstrook wordt 2x per jaar gemaaid met afvoeren van maaisel (ontwikkeling flora)
- + Droog talud heeft ook een helling 1:3
- + Nat of droog talud met helling > 1:3
- + Talud van de NVO wordt minder vaak dan 1x per jaar gemaaid

**Minpunten voor de ecologische ontwikkeling:**

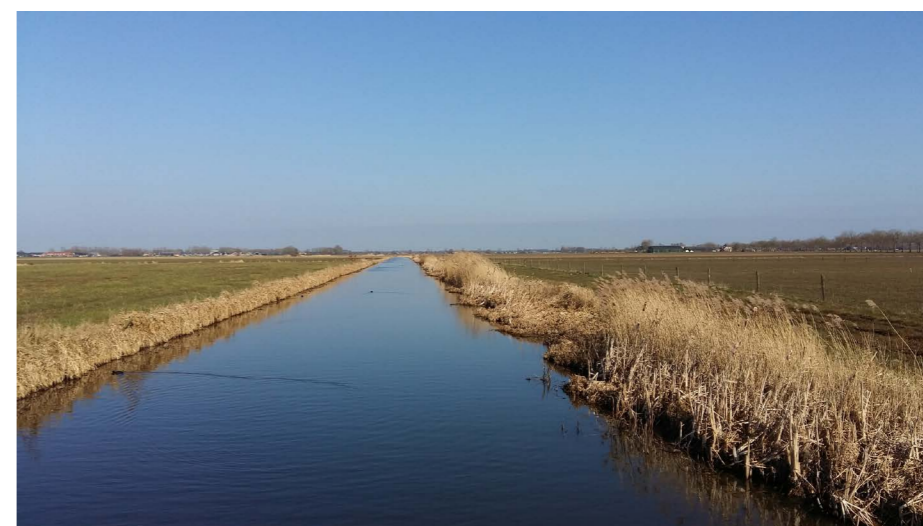
- Tegennatuurlijk peilbeheer: winterpeil < zomerpeil
- Waterloop is voedselrijk

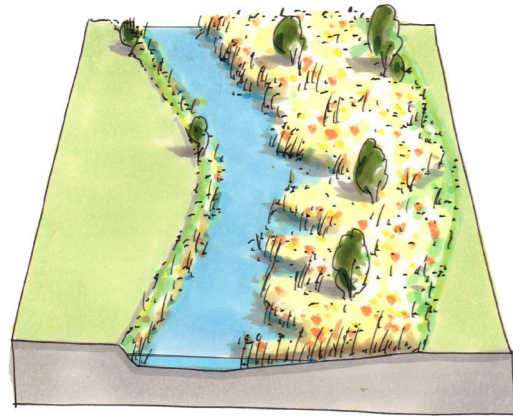


Profiel flauw talud



Profiel flauw talud met moeraszone





**Minimale randvoorwaarden inrichting:**

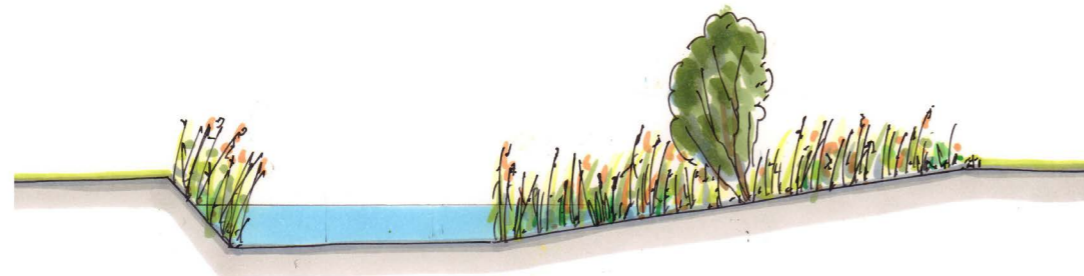
- Er is jaarrond eenzijdig begroeiing aanwezig in de waterloop
- Er blijft zoveel mogelijke begroeiing staan (minimaal 25% van de waterbodem en 1 talud)
- Nat talud heeft een minimale helling van 1:7
- Talud van de NVO wordt in het najaar gemaaid, maximaal 1x per jaar
- De oevervorm is gevarieerd
- Lokaal opslag van wilgen, elzen of struiken (M-typen: 5-20%, R20: 40-50%)

**Pluspunten voor de ecologische ontwikkeling:**

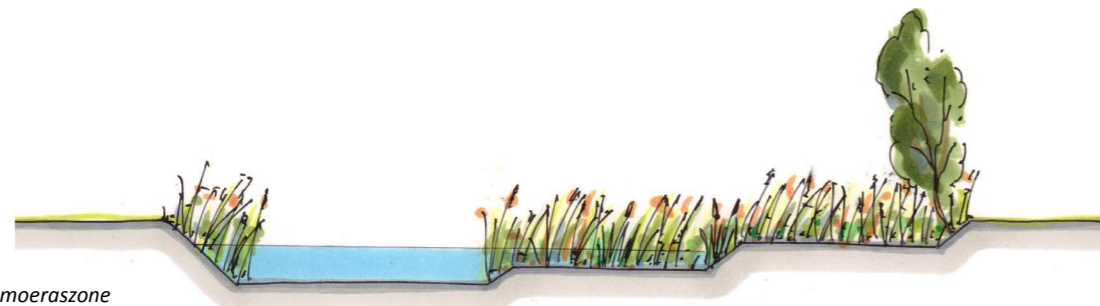
- + Moerasbeek: er is een brede ondiepe, permanent natte moeraszone en een overstromingszone aanwezig
- + Natuurlijk peilbeheer (winterpeil > zomerpeil) of vast peil
- + Waterloop is voedselarm
- + Er is jaarrond tweezijdig begroeiing aanwezig in de waterloop
- + Droog talud wordt 2x per jaar gemaaid met afvoeren van maaisel (ontwikkeling flora)
- + Onderhoudsstrook wordt 2x per jaar gemaaid met afvoeren van maaisel (ontwikkeling flora)
- + Droog talud heeft ook een helling 1:7
- + Nat of droog talud met helling > 1:7
- + Talud van de NVO wordt minder vaak dan 1x per jaar gemaaid
- + Dood hout in oever (blijft liggen)

**Minpunten voor de ecologische ontwikkeling:**

- Tegennatuurlijk peilbeheer: winterpeil < zomerpeil
- Waterloop is voedselrijk



Profiel zeer flauw talud



Profiel zeer flauw talud met moeraszone



## 4 Referenties

- [1] Reeze, B, A. van Winden en G. Kurstjens, 2021. Ecologische streefbeelden watersystemen. Eisen voor ecologische inrichting en beheer & onderhoud. Waterschap Aa en Maas, 's-Hertogenbosch.
- [2] Boon, S. en M. Wilhelm, 2019. Afwegingskader voor maatregelen ten behoeve van kleinschalige beekontwikkeling in KRW-beken. Tauw, Utrecht. Projectnummer 1269762.
- [3] Verdonschot, R.C.M., J. Bauwens, B. Brugmans, A. Dees, M. Kits, M. Moeleker, J. de Hoog, M. Scheepens, I. Barten en D. Coenen, 2017. Kennisoverzicht kleinschalige maatregelen in Brabantse beken. STOWA, Amersfoort. Rapportnummer 2017-16.
- [4] Reeze, B, S. Schep, M. Slob, E. Querner en E. van der Kooij, 2020. Deltafact - Bouwen met Natuur maatregelen in beken. STOWA, Amersfoort.
- [5] Waterschap Aa en Maas, 2016. Beheerplan watersysteem 2016-2021. Waterschap Aa en Maas, 's-Hertogenbosch.
- [6] Waterschap Aa en Maas, 2021. Handboek Onderhoudsvoorzieningen Watersysteem. Waterschap Aa en Maas, 's-Hertogenbosch. Versie 1.1, november 2021.
- [7] Waterschap Aa en Maas. 'Best Practise' invulling uitgangspunten Wijzer onderhoud (dynamisch document).
- [8] Reeze, B. en R. Laseroms, 2018. Ecologische sleutelfactoren stromende wateren, tussenrapportage hydrologie en morfologie. STOWA, Amersfoort. STOWA-rapport 2018-57.
- [9] STOWA, 2015. Ecologische sleutelfactoren voor het herstel van onderwatervegetatie. Toepassing van de ecologische sleutelfactoren 1,2 en 3 in de praktijk. STOWA, Amersfoort. Rapportnummer 2015-17.
- [10] Brugmans, B., G. Schmidt en M. Hooft van Huijsdijnen, 2020. Verslag videobijeenkomst ontwerp en beheer & onderhoud moerasbeken. Datum bijeenkomst: 18 juni 2020.



# Checklist Opgave NVO voor beken (R4, R5 en R6)

## Inleiding

Binnen het beheergebied van waterschap Aa en Maas zijn er diverse waterlichamen met een 'opgave NVO'. Deze opgave geldt voor waterlopen met minder (ecologische) ontwikkelingskansen dan waterlopen met de opgave 'beekherstel waternatuur' en 'beekherstel verweven'. De 'opgave NVO' heeft betrekking op diverse KRW-watertypen, m.n. beken (R4), sloten (M1a) en moerasbeken (R20). De opgave komt voort uit de KRW en is gericht op het verbeteren van de ecologische kwaliteit van de (KRW-) waterlichamen.

## Inrichtingsvarianten

Ter ondersteuning van de uitwerking van de 'opgave NVO' zijn een aantal inrichtingsvarianten uitgewerkt. De inrichtingsvarianten beschrijven enkele algemene, veel voorkomende 'oplossingen' voor de inrichting en het beheer van (KRW-) waterlichamen met de opgave NVO. Er zijn zes inrichtingsvarianten uitgewerkt: drie voor R-typen en drie voor M-typen (incl. moerasbeken, KRW-watertype R20).

Voor elke variant zijn enkele minimale randvoorwaarden voor de inrichting en het beheer vastgesteld. De varianten dragen in verschillende mate bij aan de verbetering van de ecologische waterkwaliteit, dit is aangegeven met '+'-jes in het overzicht. Naast de minimale randvoorwaarden zijn ook er pluspunten en minpunten voor de ecologische ontwikkeling benoemd. Dit zijn factoren of inrichtingsaspecten die bijdragen aan de ecologische ontwikkeling (pluspunten) of er juist voor zorgen dat de inrichting minder effectief wordt (minpunten).

## Checklist

De checklist is bedoeld als hulp bij de inventarisatie van de huidige inrichting van een waterlichaam in relatie tot de inrichtingsvarianten. De checklist is gebaseerd op de minimale randvoorwaarden voor de inrichting en de plus- en minpunten van de varianten. Een waterlichaam bestaat vaak uit meerdere uniforme trajecten; voor elk traject dient apart een checklist ingevuld te worden.

KRW-watertype	Functie   Opgave	Inrichtingsvariant	Ecologische effectiviteit
R-typen	verweven   nvo	Open zone	+
		Houtwal	++
		Boszone	+++
M-typen R20	verweven   nvo	Verlanding binnen profiel	+
		Flauw talud	++
		Zeer flauw talud	+++

## Checklist beken (R4, R5 en R6)

Naam waterlichaam:	Traject:			
Minimale randvoorwaarden inrichting	+	++	+++	
Steil talud boven waterlijn (beide zijden 1:1,5 à 1:2)	✓	✓	✓	
Permanente stroming in de winter (gemiddeld ≥ 14 cm/s)	✓	✓	✓	
Oevervorm is gevarieerd	✓	✓	✓	
Losstaande bomen en struiken met tussenruimte (≥ 10 meter) (eenzijdig)	✓			
Aangrenzende open zone met natuurlijk beheer ≥ 3 meter (eenzijdig)	✓			
Bij het maaien van de open zone blijft ca. 30% van de vegetatie staan, in mozaïekpatroon of blokken (gefaseerd onderhoud). Maaisel wordt afgevoerd	✓			
Waterbodem is voor 75% gemaaid in het najaar	✓	✓		
Aangrenzende oeverzone met aaneengesloten bomen en struiken direct langs de waterloop (voor variant +++: zone is minimaal 5 meter breed)		✓	✓	>5m
Structureel eenzijdig onderhoud (overzijde NVO)		✓	✓	
Toename van stroming bij hogere afvoeren (20-50 cm/s)		✓	✓	
Overzijde met losstaande bomen en struiken met tussenruimte (≥ 10 meter)			✓	
<b>Conclusie variant:</b>				
<b>Pluspunten voor de ecologische ontwikkeling</b>	+	++	+++	
Permanente stroming in de zomer (gemiddeld ≥ 14 cm/s)	✓	✓	✓	
NVO wordt benut voor verwerken van piekafvoeren (vanaf ca. T=1)	✓	✓	✓	
Natuurlijk peilbeheer, peil volgt afvoer	✓	✓	✓	
Bomen en struiken staan in het talud	✓	✓	✓	
Dood hout in waterloop en talud (blijft liggen)	✓	✓	✓	
Delen met aaneengesloten bomen en struiken	✓			
Waterloop is voedselarm	✓	✓	✓	
Stroombaanmaaien	✓	✓	✓	
Structureel eenzijdig onderhoud (overzijde NVO)	✓			
Oevervorm is steil of overhangend	✓	✓	✓	
Aangrenzende zone met natuurlijk beheer van minimaal 3 meter (eenzijdig)		✓	✓	
Bomen en struiken staan aan de zuidzijde van de waterloop		✓	✓	
Overgangszone naar aangrenzende percelen (mantel-zoom vegetatie)		✓	✓	
Overzijde met natuurlijk beheer (zone van minimaal 3 meter)		✓	✓	
Overzijde met losstaande bomen en struiken met tussenruimte (≥ 10 meter)	✓	✓		
Overzijde met delen met aaneengesloten bomen en struiken		✓	✓	
<b>Minpunten voor de ecologische ontwikkeling</b>	+	++	+++	
Tegennatuurlijk peilbeheer: winterpeil < zomerpeil	✓	✓	✓	
Vast peil (gestuwd)	✓	✓	✓	
Stroomsnelheid ≤ 5 cm/s gedurende 1 maand	✓	✓	✓	
Waterloop is voedselrijk	✓	✓	✓	

Foto:

# Checklist Opgave NVO voor sloten en kanalen (M1a, M3, M6a, M6b) en moerasbeken (R20)

## Inleiding

Binnen het beheergebied van waterschap Aa en Maas zijn er diverse waterlichamen met een 'opgave NVO'. Deze opgave geldt voor waterlopen met minder (ecologische) ontwikkelingskansen dan waterlopen met de opgave 'beekherstel waternatuur' en 'beekherstel verweven'. De 'opgave NVO' heeft betrekking op diverse KRW-watertypen, m.n. beken (R4), sloten (M1a) en moerasbeken (R20). De opgave komt voort uit de KRW en is gericht op het verbeteren van de ecologische kwaliteit van de (KRW-) waterlichamen.

## Inrichtingsvarianten

Ter ondersteuning van de uitwerking van de 'opgave NVO' zijn een aantal inrichtingsvarianten uitgewerkt. De inrichtingsvarianten beschrijven enkele algemene, veel voorkomende 'oplossingen' voor de inrichting en het beheer van (KRW-) waterlichamen met de opgave NVO. Er zijn zes inrichtingsvarianten uitgewerkt: drie voor R-typen en drie voor M-typen (incl. moerasbeken, KRW-watertype R20).

Voor elke variant zijn enkele minimale randvoorwaarden voor de inrichting en het beheer vastgesteld. De varianten dragen in verschillende mate bij aan de verbetering van de ecologische waterkwaliteit, dit is aangegeven met '+'-jes in het overzicht. Naast de minimale randvoorwaarden zijn ook er pluspunten en minpunten voor de ecologische ontwikkeling benoemd. Dit zijn factoren of inrichtingsaspecten die bijdragen aan de ecologische ontwikkeling (pluspunten) of er juist voor zorgen dat de inrichting minder effectief wordt (minpunten).

## Checklist

De checklist is bedoeld als hulp bij de inventarisatie van de huidige inrichting van een waterlichaam in relatie tot de inrichtingsvarianten. De checklist is gebaseerd op de minimale randvoorwaarden voor de inrichting en de plus- en minpunten van de varianten. Een waterlichaam bestaat vaak uit meerdere uniforme trajecten; voor elk traject dient apart een checklist ingevuld te worden.

KRW-watertype	Functie   Opgave	Inrichtingsvariant	Ecologische effectiviteit
R-typen	verweven   nvo	Open zone	+
		Houtwal	++
		Boszone	+++
M-typen R20	verweven   nvo	Verlanding binnen profiel	+
		Flauw talud	++
		Zeer flauw talud	+++

## Checklist sloten en kanalen (M1a, M3, M6a en M6b) en moerasbeken (R20)

Naam waterlichaam:	Traject:			
<b>Minimale randvoorwaarden inrichting</b>	+	++	+++	
Er is jaarrond minimaal eenzijdig begroeiing aanwezig in de waterloop	✓	✓	✓	
Er blijft zoveel mogelijke begroeiing staan (minimaal 25% van de waterbodem en 1 talud)	✓	✓	✓	
NVO wordt gerealiseerd door aangepast beheer binnen het profiel (eenzijdig) (verlanding)	✓			
Nat talud heeft een minimale helling van (eenzijdig)	1:3	1:3	1:7	
Talud van de NVO wordt in het najaar gemaaid, maximaal 1x per jaar	✓	✓	✓	
De oevervorm is gevarieerd	✓	✓	✓	
Lokaal opslag van wilgen, elzen of struiken (M-typen: 5-20%, R20: 40-50%)	✓	✓	✓	
Conclusie variant:				
<b>Pluspunten voor de ecologische ontwikkeling</b>	+	++	+++	
Moerasbeek: er is een ondiepe, permanent natte zone aanwezig	✓	✓	✓	
Natuurlijk peilbeheer (winterpeil > zomerpeil) of vast peil	✓	✓	✓	
Waterloop is voedselarm	✓	✓	✓	
NVO is aan beide zijden van de waterloop aanwezig (tweezijdig)	✓	✓	✓	
Er is jaarrond tweezijdig begroeiing aanwezig in de waterloop	✓	✓	✓	
Droog talud wordt 2x per jaar gemaaid met afvoeren van maaisel (ontwikkeling flora)	✓	✓	✓	
Onderhoudsstrook wordt 2x per jaar gemaaid met afvoeren van maaisel (ontwikkeling flora)	✓	✓	✓	
Droog talud heeft ook een helling van	1:3	1:3	1:7	
Nat of droog talud met helling	>1:3	>1:3	>1:7	
Talud van de NVO wordt minder vaak dan 1x per jaar gemaaid	✓	✓	✓	
Dood hout in oever (blijft liggen)			✓	
<b>Minpunten voor de ecologische ontwikkeling</b>	+	++	+++	
Tegennatuurlijk peilbeheer: winterpeil < zomerpeil	✓	✓	✓	
Waterloop is voedselrijk	✓	✓	✓	
Foto:				

