

# LEIDRAAD AANLEG, OPTIMALISATIE EN BEHEER VAN BEKKENS OP BEDRIJVENTERREINEN (CONTEXT: REGIO GENT)

Bekkens nemen op bedrijventerreinen aanzienlijke oppervlaktes in. Die oppervlaktes zijn in eerste instantie belangrijk voor de waterhuishouding op en rond het bedrijventerrein, maar kunnen gelet op de omvang ook op vlak van biodiversiteit een belangrijke meerwaarde creëren. Het kunnen ook aangename verpozingsplekken zijn voor werknemers en omwonenden.

Deze bundel vormt een leidraad, een set van mogelijke maatregelen specifiek voor de aanleg, het onderhoud en het beheer van bekkens, toepasbaar bij ontwerp van nieuwe bekkens als bij het optimaliseren van bestaande bekkens. Een leidraad met maatregelen voor een functioneel optimaal bekken, economisch voordelig, en met de grootst mogelijke meerwaarde op vlak van biodiversiteit, ook met oog voor maximale koppelkansen.

## INHOUD

### WATERHUISHOUDING

Infiltratie bevorderen | Fiche 1.1.

Compartimentering | Fiche 1.2.

Waterveiligheid | Fiche 1.3.

Captatie | Fiche 1.4.

Waterkwaliteit | Fiche 1.5.

### BIODIVERSITEIT

Fiche 2.1. | Landschapstype

Fiche 2.2. | Bodemvlak

Fiche 2.3. | Oevers

Fiche 2.4. | Faunamaatregelen

Fiche 2.5. | Vegetatie

Fiche 2.6. | Beweiding

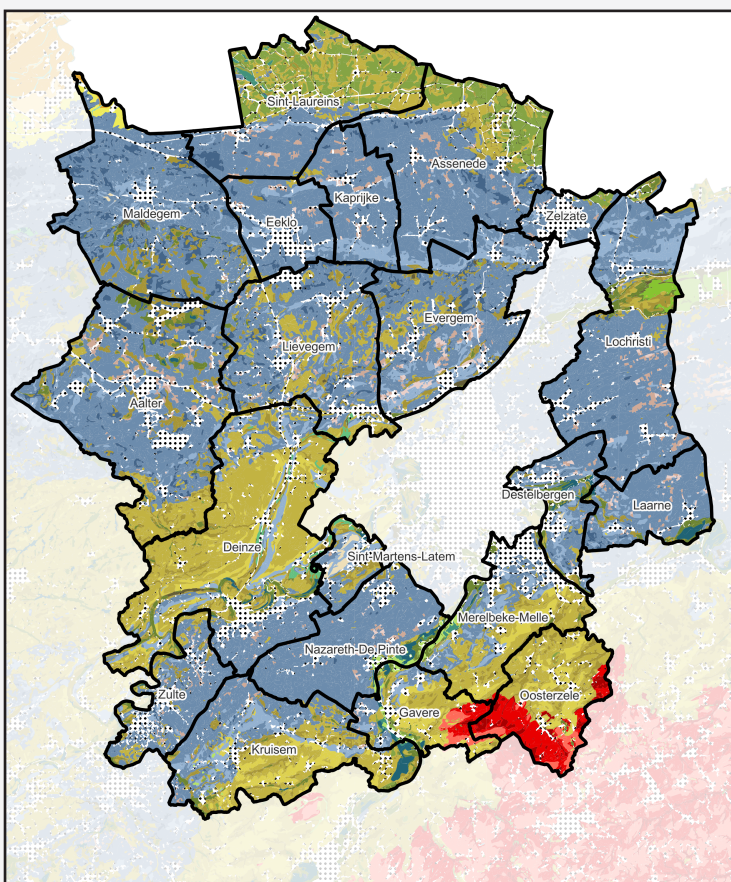
Fiche 2.7. | Beheer

Lokale kenmerken regio Gent

# LOKALE KENMERKEN

## BODEMTYPE

Volgens de bodemkaart (Databank Ondergrond Vlaanderen) bestaat het projectgebied van Veneco hoofdzakelijk uit zand tot lemig zand. Dit wordt bevestigd door terreinervaring op de bedrijventerreinen. Deze bodems zijn doorgaans goed waterdoorlatend. Op basis van het bodemtype en de tabel hieronder werd daarom in deze fiches uitgegaan van een **infiltratiecapaciteit van 10 mm/u**. In de praktijk moet deze waarde echter altijd projectspecifiek worden geverifieerd via lokale (infiltratie)proeven in de ontwerpfase.



Bodemtypes in het werkinggebied van Veneco (kaart op basis van de digitale bodemkaart van het Vlaams Gewest: bodemtypes).

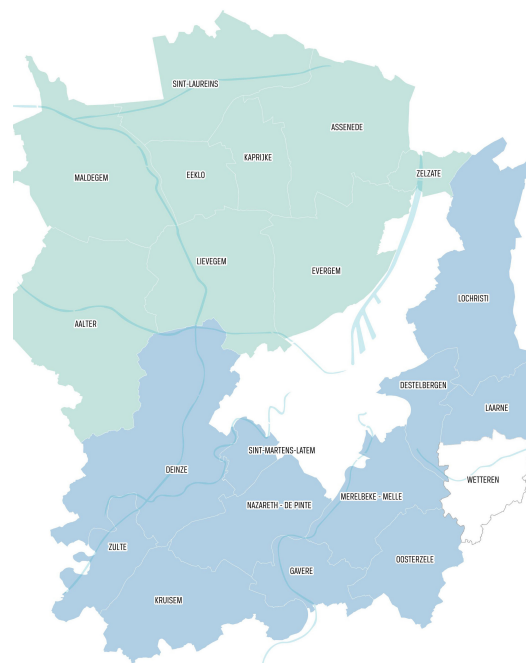
Tabel. Infiltratiecapaciteit in functie van de textuur (bron: Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid. (2024, 18 december). Code van goede praktijk voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van rioleringsystemen – Deel 3: Bronmaatregelen [PDF]. [https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/publicaties/code-goede-praktijk-rioleringsystemen/CGP\\_deel3\\_bronmaatregelen\\_actualisatie20142.pdf/view](https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/publicaties/code-goede-praktijk-rioleringsystemen/CGP_deel3_bronmaatregelen_actualisatie20142.pdf/view)).

Textuurklasse	Infiltratiecapaciteit Ksat (mm/u)			Infiltratiecapaciteit Ksat (m/s)		
	Var-	Gemiddelde	Var+	Var-	Gemiddelde	Var+
Z ('zand')	22,5	74	243	6,25 x10-6	2,05 x10-5	6,75 x10-5
S ('lemig zand')	5,15	19,58	74,52	1,43 x10-6	5,44 x10-6	2,07 x10-5
E ('klei*')	4,54	17,46	67,32	1,26 x10-6	4,85 x10-6	1,87 x10-5
P ('licht zand-leem')	2,77	13,64	66,96	7,70 x10-7	3,79 x10-6	1,86 x10-5
L ('zandleem')	1,4	7,45	39,6	3,90 x10-7	2,07 x10-6	1,10 x10-5
A ('leem')	1,03	5,69	31,21	2,86 x10-7	1,58 x10-6	8,67 x10-6
U ('zware klei')	-	-	-	-	-	-

Var-: aanduiding van variabiliteit waarbij 66% van de waarnemingen hoger was dan Var-  
 Var+: aanduiding van variabiliteit waarbij 66% van de waarnemingen lager was dan Var+  
 \*bodemklasse E wordt volgens de bodemkaart 'klei' genoemd, maar omvat in praktijk grote variabiliteit van bodemtexturen

## REGIO GENT

Een belangrijke noot bij deze fiches is dat de inhoud specifiek is afgestemd op het werkingsgebied van Veneco. De gehanteerde randvoorwaarden (o.a. bodemtype, infiltratiecapaciteit en grondwaterstand) zijn daarom gebaseerd op de lokale omstandigheden in de regio Gent en kunnen elders afwijken.



Werkingsgebied van Veneco (kaart). Overgenomen van Veneco (n.d.), geraadpleegd op 22 januari 2026, van <https://veneco.be/over-veneco/werkingsgebied>.

## GRONDWATERSTAND

De grondwaterstand kan lokaal sterk variëren en dient daarom steeds projectspecifiek te worden geverifieerd. Als eerste indicatie kunnen de GXG-kaarten (gemodelleerde GXG – freatisch grondwater) in de Databank Ondergrond Vlaanderen worden geraadpleegd, al blijft toetsing aan lokale gegevens noodzakelijk.

In de huidige fiches wordt een illustratief GHG van 0,75 m onder het maaiveld gehanteerd.

# INFILTRATIE BEVORDEREN

## OMSCHRIJVING

Door overtollig water tijdelijk te bufferen in een bekken, krijgt het water de kans om (gedeeltelijk) te infiltreren in de bodem. De infiltratiecapaciteit wordt bepaald door een combinatie van o.a. bodemtype, grondwaterstand en ontwerpkeuzes. Binnen deze fiche wordt beschreven welke parameters bepalend zijn en hoe de infiltratie in een bekken kan worden bevorderd.

Het infiltratievolume wordt gedefinieerd als:

**“het nuttige volume van de constructie waarbinnen water gebufferd kan worden om vertraagd in de bodem te vloeien”**

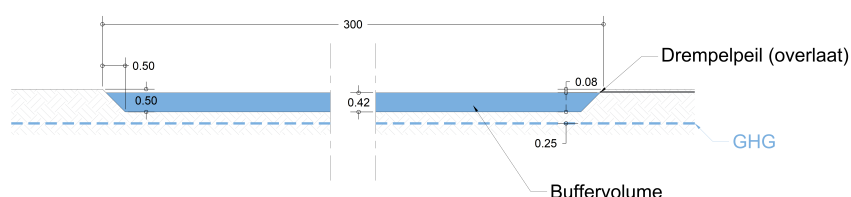
Dit volume wordt afgebakend tussen:

- het overloopeil van de infiltratievoorziening.
- de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) of de bodem van de infiltratievoorziening wanneer die boven de GHG ligt.

## BASISMODEL

De inrichtingsprincipes in deze fiche worden uitgewerkt op basis van een basismodel (prototype). Daarbij wordt uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

Aantal compartimenten	1
Infiltratiebekken	300 m x 60 m
Bufferdiepte	0,50 m
Oeverhelling	1:1 ( $\approx 45^\circ$ )
Infiltratiecapaciteit	10 mm/u (veiligheidsfactor: 10)
GHG	0,75 m onder maaiveld
Overlaatniveau	0,08 m onder maaiveld



Visualisatie van de doorsnede van het basismodel.

# ONDERBOUWING

## Hemelwaterverordening

Volgens de geldende richtlijnen mag de volledige bodemoppervlakte van een infiltratiebekken worden meegerekend als infiltratieoppervlak wanneer:

- De **bekkediepte maximaal 50 cm** bedraagt **of de bodem boven de GHG gelegen** is.
- En de **ledigingstijd maximaal 6 dagen** bedraagt.

Wanneer hier niet aan voldaan wordt en/of de GHG niet gekend is, mogen enkel de oevers boven de GHG worden beschouwd als infiltratieoppervlak.

De maximale diepte heeft tot doel dat het bekken tijdig kan leeglopen via infiltratie, zodat de beplanting niet langdurig onder water staat en zich voldoende kan herstellen.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Vlaamse overheid. (2023) *Technisch document GSV 2023 (versie 1.2)*. Integraal Waterbeleid. [https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/publicaties/documenten/technisch-document-gsv-2023\\_v1-2.pdf](https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/publicaties/documenten/technisch-document-gsv-2023_v1-2.pdf)

### Technische berekeningen

De **doorlatendheid van de bodem** ( $K_{sat}$ ) is een bodemeigenschap waar de ontwerper geen vat op heeft, maar die wel een belangrijke invloed uitoefent op het ledigingsdebiet van een infiltratievoorziening. Daarom is het noodzakelijk om een goed beeld te verkrijgen van de doorlatendheid van de bodem.

Hoewel de ontwerper geen vat heeft op deze waarde, kan de uitvoering van de werken de  $K_{sat}$  wél sterk beïnvloeden, bijvoorbeeld wanneer de bodem door zware belasting wordt gecompacteerd. Het vermijden of remediëren van compactie (bvb. door het doorbreken van een ploegzool) is dan ook cruciaal om een goede werking van de voorzieningen te garanderen.

Het ledigingsdebiet 'Q<sub>lediging</sub>' van een infiltratievoorziening kan als volgt berekend worden:

$$Q_{\text{lediging}} \text{ (m}^3\text{/s)} = K_{\text{sat}} \text{ (m/s)} \times \text{infiltratieoppervlakte (m}^2\text{)}$$

De doorlatendheid van de bodem van het infiltratiebekken kan in de praktijk kunstmatig worden verbeterd door de bodemstructuur in en rond het bekken aan te passen, bijvoorbeeld door:

- Ondoorlatende lagen (klei of folie) te **verwijderen**.
- Het voorzien van een **bed** bestaande uit zand, grind of grof organisch materiaal (zie ook verder bij 'Infiltratiemassieven');
- Een **extra pakket** van grind, lava of kleikorrels onder de toplaag te voorzien. Het water wordt daarin extra geborgen zodat het infiltratievolume aanzienlijk uitbreidt (zie ook verder bij 'Infiltratiemassieven').

Tabel 1 geeft een ingeschatte infiltratiecapaciteit weer in functie van de textuur.<sup>2</sup> Aangezien het werkingsgebied van Veneco voornamelijk in zones met zandleem tot lemig zand ligt, wordt voor het basismodel uitgegaan van een infiltratiecapaciteit van 10 mm/u.

<sup>2</sup> Vlaamse overheid. (2014). *Code van goede praktijk rioleringsystemen – Deel 3: Bronmaatregelen* (geactualiseerde versie). Integraal Waterbeleid. [https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/publicaties/code-goede-praktijk-rioleringsystemen/CGP\\_deel3\\_bronmaatregelen\\_actualisatie20142.pdf](https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/publicaties/code-goede-praktijk-rioleringsystemen/CGP_deel3_bronmaatregelen_actualisatie20142.pdf)

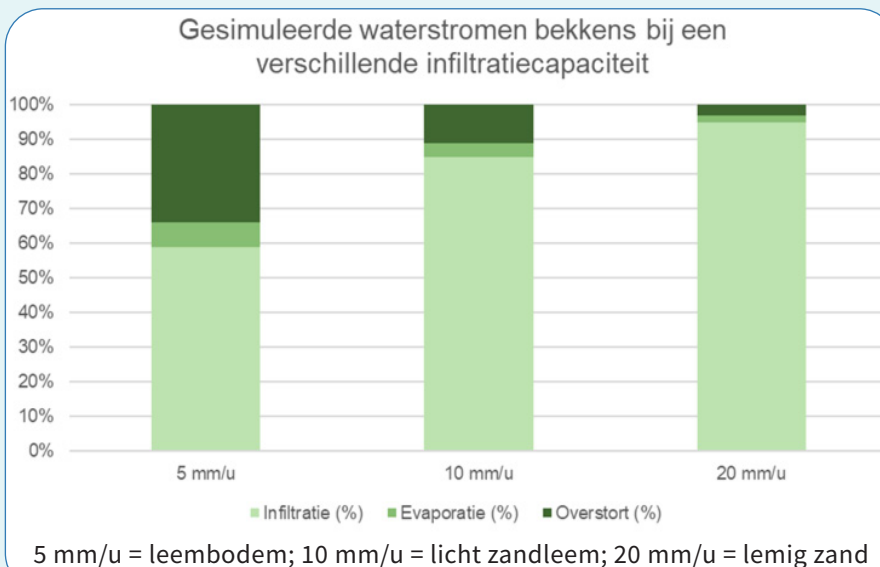
Tabel. Infiltratiecapaciteit in functie van de textuur (bron: Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid. (2024, 18 december). Code van goede praktijk voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van rioleringsystemen – Deel 3: Bronmaatregelen [PDF]. [https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/publicaties/code-goede-praktijk-rioleringsystemen/CGP\\_deel3\\_bronmaatregelen\\_actualisatie20142.pdf/view](https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/publicaties/code-goede-praktijk-rioleringsystemen/CGP_deel3_bronmaatregelen_actualisatie20142.pdf/view)).

Textuurklasse	Infiltratiecapaciteit Ksat (mm/u)			Infiltratiecapaciteit Ksat (m/s)		
	Var-	Gemiddelde	Var+	Var-	Gemiddelde	Var+
Z ('zand')	22,5	74	243	$6,25 \times 10^{-6}$	$2,05 \times 10^{-5}$	$6,75 \times 10^{-5}$
S ('lemig zand')	5,15	19,58	74,52	$1,43 \times 10^{-6}$	$5,44 \times 10^{-6}$	$2,07 \times 10^{-5}$
E ('klei*')	4,54	17,46	67,32	$1,26 \times 10^{-6}$	$4,85 \times 10^{-6}$	$1,87 \times 10^{-5}$
P ('licht zand-leem')	2,77	13,64	66,96	$7,70 \times 10^{-7}$	$3,79 \times 10^{-6}$	$1,86 \times 10^{-5}$
L ('zandleem')	1,4	7,45	39,6	$3,90 \times 10^{-7}$	$2,07 \times 10^{-6}$	$1,10 \times 10^{-5}$
A ('leem')	1,03	5,69	31,21	$2,86 \times 10^{-7}$	$1,58 \times 10^{-6}$	$8,67 \times 10^{-6}$
U ('zware klei')	-	-	-	-	-	-

Var-: aanduiding van variabiliteit waarbij 66% van de waarnemingen hoger was dan Var-  
 Var+: aanduiding van variabiliteit waarbij 66% van de waarnemingen lager was dan Var+  
 \*bodemklasse E wordt volgens de bodemkaart 'klei' genoemd, maar omvat in praktijk grote variabiliteit van bodemtexturen

### SIRIO-modellering

Een modellering van het basismodel in SIRIO bevestigt dat de infiltratiecapaciteit een belangrijke impact heeft op het volume dat effectief in de bodem infiltreert. In de figuur wordt een vergelijking gemaakt van de waterstromen bij verschillende infiltratiecapaciteiten. Het water in het bekken zal deels infiltreeren, deels verdampen en het overschot wordt naar het RWA-stelsel gestuurd (overstort).



#### Bij een hogere infiltratiecapaciteit:

- ✓ Infiltratie neemt toe
- ✓ Verdamping daalt (door kortere verblijftijd)
- ✓ Overstortwerking daalt

De resultaten geven de relatieve verdeling van de waterstromen weer over een simulatieperiode van 100 jaar, met zowel extreme als kleinere buien. In het algemeen geldt: hoe kleiner de bui, hoe groter het aandeel dat kan infiltreeren. Voor grotere of kleinere infiltratiebekkens wordt dezelfde trend verwacht, al zullen de absolute volumes afwijken van het gebruikte basismodel.

### Wanneer inzetten op infiltratie?

Wanneer de infiltratiecapaciteit **lager is dan 5 mm/u**, is het doorgaans **weinig efficiënt om uitsluitend op infiltratie in te zetten**. In dat geval wordt het aanbevolen om de investering verder te optimaliseren en infiltratie te combineren met andere maatregelen. Zeker wanneer de afwaterende oppervlakte groter is dan 1.000 m<sup>2</sup>, is het aangewezen om (een deel van) het benodigde volume te voorzien voor vertraagde afvoer<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup> Vlaamse overheid. (2023) *Technisch document GSV 2023 (versie 1.2)*. Integraal Waterbeleid. [https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/publicaties/documenten/technisch-document-gsv-2023\\_v1-2.pdf](https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/publicaties/documenten/technisch-document-gsv-2023_v1-2.pdf)

<sup>2</sup> Vlaamse overheid. (2014). *Code van goede praktijk rioleringsystemen – Deel 3: Bronmaatregelen* (geactualiseerde versie). Integraal Waterbeleid. [https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/publicaties/code-goede-praktijk-rioleringsystemen/CGP\\_deel3\\_bronmaatregelen\\_actualisatie20142.pdf](https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/publicaties/code-goede-praktijk-rioleringsystemen/CGP_deel3_bronmaatregelen_actualisatie20142.pdf)

## Voorontwerp

### Slibtoevoer minimaliseren

Slibophoping vermindert de infiltratiecapaciteit van de bodem van een infiltratiebekken. Vandaar is het wenselijk om de instroming van slib te beperken. Bovendien vermindert een te grote slibvracht de nuttige opslagcapaciteit (buffervolume) en kan het de waterkwaliteit in het bekken nadelig beïnvloeden. Een effectieve maatregel hiervoor is het voorzien van een **slibvang**.

In deze slibvang kunnen de eerste lading zwevende stoffen en grovere partikels bezinken en vervolgens afgevangen worden voordat het afstromend water het infiltratiebekken bereikt. Hierdoor zal de bodem **minder snel dichtslibben**. Ook op vlak van onderhoud/beheer heeft dit het voordeel dat de afvang van slib meer geconcentreerd kan gebeuren. Voor een optimale werking is het belangrijk dat de slibvang regelmatig geïnspecteerd wordt.

 **Fiche 1.5. | Waterkwaliteit**

### Beplanting

**Plantenwortels** spelen een cruciale rol in het bevorderen van waterinfiltratie in en rondom infiltratiebekkens. Ze verbeteren de bodemstructuur door het verhogen van de porositeit, maken de grond losser en beter waterdoorlatend. Daarnaast stabiliseren wortels de bodem en verminderen erosie, waardoor water beter kan worden vastgehouden en geleidelijk kan infiltreren.

 **Fiche 2.5. | Vegetatie**

### Gebruik van infiltratiemassieven

Infiltratiemassieven zijn gebieden binnen een infiltratiebekken die **speciaal zijn ontworpen** om water sneller en efficiënter in de bodem te laten infiltreren. Ze bestaan vaak uit doorlatende materialen zoals zand, grind, granulaten of een combinatie van verschillende substraten.



Grindkuil<sup>2</sup>

### Beperkingen

Eén van de belangrijkste motieven van de GSVH om de diepte van een infiltratiebekken te beperken, is dat deze **diepte zou moeten garanderen dat de vegetatie goed kan groeien**. Zo wordt vermeden dat er gedurende langere perioden water in het bekken blijft staan, wat de aanwezige flora zou kunnen verstikken.

Wanneer echter infiltratiemassieven worden aangelegd, kan de vegetatie boven deze massieven onvoldoende wortelen, waardoor ze afsterft. **De volledige zone waarin een massief is aangebracht, mag daardoor niet worden meegerekend als infiltratieoppervlak.**

Bijgevolg is het niet toegestaan om een grindkoffer onder de bodem te voorzien, tenzij het verlies aan infiltratieoppervlak wordt gecompenseerd. Dergelijke ondergrondse realisatie biedt bovendien weinig meerwaarde. Het is dan doorgaans beter te kiezen voor een laag teelaarde om de infiltratiecapaciteit te verbeteren.

<sup>4</sup>Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. (z.d.). Grindkuil. Geraadpleegd op 4 februari 2026, van <https://www.hhnk.nl/grindkuil>

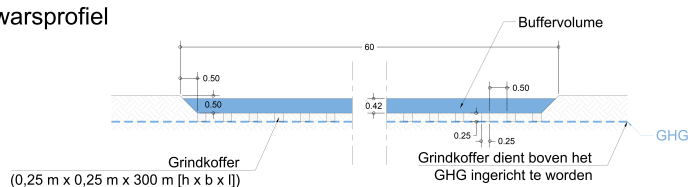
## ☑️ Waarom toch een infiltratiemassief aanleggen?

Grindkoffers kunnen wél onder de bodem van het bekken worden geplaatst **wanneer ze in afzonderlijke kokers of stroken worden aangelegd**. Door deze kokers enkel in stroken te voorzien, blijft er voldoende ruimte tussenin waar de vegetatie in droge periodes genoeg water en nutriënten kan vinden om te overleven.

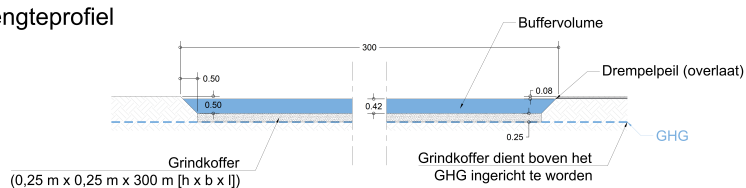
De kokers worden volledig omhuld met geotextiel zodat dichtslibbing zoveel mogelijk wordt vermeden. Bovenop de kokers wordt (indien mogelijk) nog een laag teelaarde van ± 20 cm aangebracht, zodat hierop opnieuw vegetatie kan groeien. Dankzij deze grindkoffers kan er bijkomend buffervolume en extra infiltratieoppervlakte worden gecreëerd, waarbij enkel de verticale zijwanden van de kokers mogen worden meegerekend als infiltratieoppervlak (opgelet: lokale overheden kunnen hier strengere regels opleggen waardoor deze eventueel niet meegerekend mogen worden. Gelieve de lokale wetgeving te raadplegen).

Om het infiltratieoppervlak te mogen meenemen in de berekeningen, moet de afstand tussen de kokers minstens tweemaal de hoogte ervan bedragen. In de praktijk kan op deze manier maximaal ongeveer 33% extra infiltratieoppervlakte worden gerealiseerd in vergelijking met een bekken zonder infiltratiestroken.

### Dwarsprofiel



### Lengteprofiel



### Ontwerprichtlijnen

1. Toepassingsdrempel: De aanleg van een grindkoffer is zeker te overwegen wanneer de afstand tussen de bodem van het bekken en de GHG  $\geq 50$  cm.
2. Ligging: Voorzie grindkoffers **enkel boven de GHG**.
3. Dimensionering:
  - a. Hoogte (h) = afstand tussen bodem infiltratiebekken en GHG
  - b. Breedte (b) = h.
4. Tussenafstand:
  - a. Optimale tussenafstand tussen grindkoffers =  $2 \times h$ .
  - b. Deze tussenruimte is cruciaal om vegetatiegroei mogelijk te maken.

## ♻️ Soorten substraat

Substraat	Porositeit	Stabiliteit	Slibgevoeligheid	Kost	Geschikt?
Grind 16/32*	30-40%	Zeer stabiel	Kan op termijn --> geotextiel gebruiken	Goedkoop	Ja (beste keuze)
Lava 16/32*	40-55%	Matig stabiel	Lage gevoeligheid	Duurder	Ja maar duur
Geëxpandeerde kleikorrels	30-40%	Veel lagere druksterkte dan grind + kan drijven wanneer verzadigd	Matige gevoeligheid	Duurder dan grind	Minder: risico op opstijgen en vergruizing
Zand	10-25%	Matig stabiel	Slibt zeer snel dicht	Goedkoop	Nee, enkel aanvullend. Te gevoelig aan dicht slibben

\*16/32 is de meest optimale fractie. Dat betekent dat de korrels ergens tussen de 16 en 32 mm groot zijn.

### Vergunningsrisico

Volgens de provinciale verordening mag bij de berekening van een infiltratievoorziening enkel de horizontale projectie worden meegerekend. Deze regel is echter bedoeld voor bovengrondse infiltratievoorzieningen. Een grindkoffer wordt beschouwd als een ondergrondse infiltratievoorziening en kan daarom anders worden geïnterpreteerd. Dit wordt echter niet expliciet verduidelijkt in de beleidsdocumenten<sup>3</sup> of het technisch achtergronddocument<sup>4</sup>.

De GSVH '23 kan dienen als basis voor deze interpretatie, maar verdere afstemming met de provincie blijft noodzakelijk.

## Aanlegfase

Bij de aanleg van het infiltratiebekken worden alle nodige maatregelen genomen om **bodemverdichting te vermijden**, conform de principes van duurzaam bodembeheer zoals gehanteerd door de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM). Het gebruik van zware werfmachines binnen het bekken wordt best tot een minimum beperkt. Indien mechanisatie noodzakelijk is, wordt bij voorkeur uitsluitend gewerkt met **machines met lage bodemdruk** (bvb. rupskranen of voertuigen met brede banden). Werfverkeer wordt bij voorkeur beperkt tot vooraf **vastgelegde rijzones** en gebeurt idealiter waar nodig op rijplaten of tijdelijke werkmatten.

De werken worden bij voorkeur uitgevoerd onder **droge bodemomstandigheden**. Werkzaamheden op natte of verzadigde bodem worden idealiter vermeden. Teelaarde en infiltratiegevoelige bodemlagen worden vooraf zorgvuldig afgegraven, afzonderlijk opgeslagen en beschermd tegen verdichting, en pas na afronding van de zware grondwerken opnieuw los en niet-verdicht aangebracht. Het infiltratiebekken wordt best niet gebruikt als doorgangszone voor werfverkeer.

Indien ondanks deze maatregelen bodemverdichting optreedt, kunnen passende **herstelmaatregelen** getroffen worden, zoals het diep losmaken (woelen) van de bodem zonder verstoring of vermenging van bodemlagen. De aannemer is verantwoordelijk voor de naleving van deze maatregelen en voorziet een aangepaste werforganisatie en opvolging om de infiltratiecapaciteit en hydrologische werking van het bufferbekken te vrijwaren.

## Beheer

Regelmatig onderhoud, zoals het voorkomen van sedimentophoping en het beheren van de vegetatie, is cruciaal om de infiltratiecapaciteit van het bekken optimaal te houden. Hierbij worden de volgende minimale maatregelen aanbevolen:

1. **Regelmatische inspectie.** Voer periodiek visuele inspecties uit om de gehele toestand van het bekken te beoordelen. Controleer op beschadigingen, erosie, verstoppingen en vuilophoping.
2. **Vegetatiebeheer.** Beheer de vegetatie rondom en in het bekken door regelmatig te maaien, te snoeien en door het verwijderen van ongewenste planten. Gezonde vegetatie helpt bij het infiltratievermogen en voorkomt erosie.
3. **Verwijderen van sediment.** Modder en sediment kunnen zich na verloop van tijd ophopen, wat de infiltratie kan verminderen. Voer regelmatig reiniging uit om overtollige sediment te verwijderen en dichtslibben van de bodem te voorkomen.
4. **Noodoverloop controleren.** Zorg ervoor dat de noodoverloop goed functioneert en vrij is van blokkades, zodat het overtollige water veilig kan worden afgevoerd.
5. **Inlaat schoonmaken.** Maak de inlaat vrij van afval en bladeren om ervoor te zorgen dat regenwater zonder belemmeringen het bekken kan binnenkomen.
6. **Vermijd gebruik van zware machines.** Vermijd het gebruik van zware machines in de bekken om verdichting van de bodem, wat een negatieve impact heeft op de infiltratiecapaciteit, te voorkomen.

<sup>3</sup> Provincie Oost-Vlaanderen. (2023). *Beleidskader POV (versie september 2023)*. <https://dms.oost-vlaanderen.be/download/aa3df03b-86ee-4862-a936-9d6397151a64/beleidskader%20POV%20-%20versie%20september%202023%20.pdf>

<sup>4</sup> Provincie Oost-Vlaanderen. (2023). *Beleidskader POV – Bijlage: Technische richtlijnen (versie september 2023)*. <https://dms.oost-vlaanderen.be/download/f4f48023-20da-4936-a455-1ea64743fb04/Beleidskader%20POV%20-%20versie%20september%202023%20bijlage%20technische%20richtlijnen.pdf>

# COMPARTIMENTERING

## OMSCHRIJVING

In deze fiche wordt het begrip compartimenten gedefinieerd als  
**“hydraulisch van elkaar afgesloten zones”**  
 binnen een infiltratiebekken.

Door het bekken op te delen in dergelijke compartimenten:

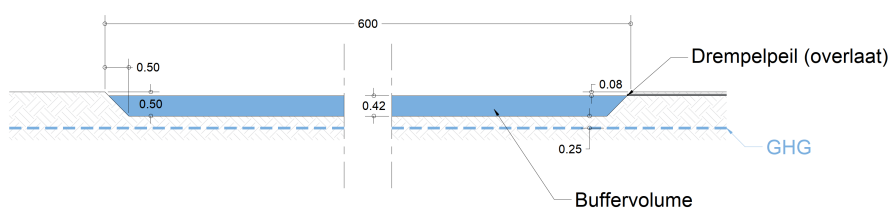
- Kan het **waterbergend vermogen** gericht worden geoptimaliseerd.
- Kan **sedimentatie worden** gestuurd.
- Wordt **biodiversiteit** gestimuleerd.
- En ontstaat ruimte om bijkomende functies te integreren.  
 Zo kan één compartiment permanent nat worden gehouden voor watercaptatie, terwijl een ander compartiment droog blijft en kan worden ingericht als recreatie- of picknickzone.

In deze fiche worden verschillende inrichtingsprincipes voor hydraulisch gescheiden compartimenten besproken, evenals de doelstellingen die hiermee kunnen worden gerealiseerd. Compartimentering ondersteunt daarmee niet alleen een efficiënter waterbeheer, maar biedt ook kansen voor zonerings, natuurontwikkeling en multifunctioneel ruimtegebruik.

## BASISMODEL

De inrichtingsprincipes in deze fiche worden uitgewerkt op basis van een basismodel (prototype). Daarbij wordt uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

Aantal compartimenten	1
Infiltratiebekken	600 m x 60 m
Bufferdiepte	0,50 m
Oeverhelling	1:1 (≈ 45°)
Terreinelling	1‰
Infiltratiecapaciteit	10 mm/u (veiligheidsfactor: 1)
GHG*	0,75 m onder maaiveld
Overlaatniveau	0,08 m onder maaiveld



Visualisatie van de doorsnede van het basismodel.

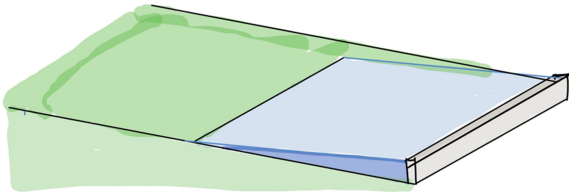
# ONDERBOUWING

## Wanneer kan een bekken in compartimenten opgedeeld worden?

In het algemeen geldt: **hoe steiler het terrein, hoe meer compartimenten** nodig zijn om de capaciteit van het bekken optimaal te benutten. Het heeft echter weinig zin om het aantal compartimenten onbeperkt te vergroten; er bestaat een hydraulische optimalisatiegrens. In het onderstaande wordt toegelicht hoe deze grens hydraulisch kan worden bepaald, met kostenoverwegingen buiten beschouwing. In een kosten-batenanalyse beïnvloeden deze kosten uiteraard wel de keuze voor het meest aangewezen scenario.

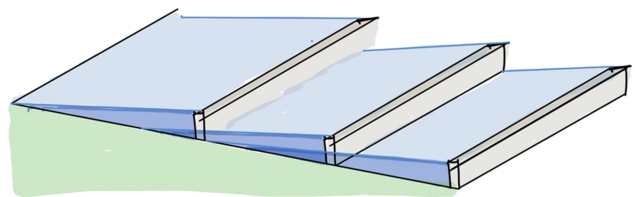
### Te weinig compartimenten

Bij een **steile helling** leidt een beperkt aantal compartimenten tot verlies aan infiltratievolume. Dit komt doordat in bepaalde zones van het bekken een aanzienlijk hoger waterpeil gerealiseerd zou kunnen worden wanneer het bekken verder wordt opgesplitst in compartimenten.



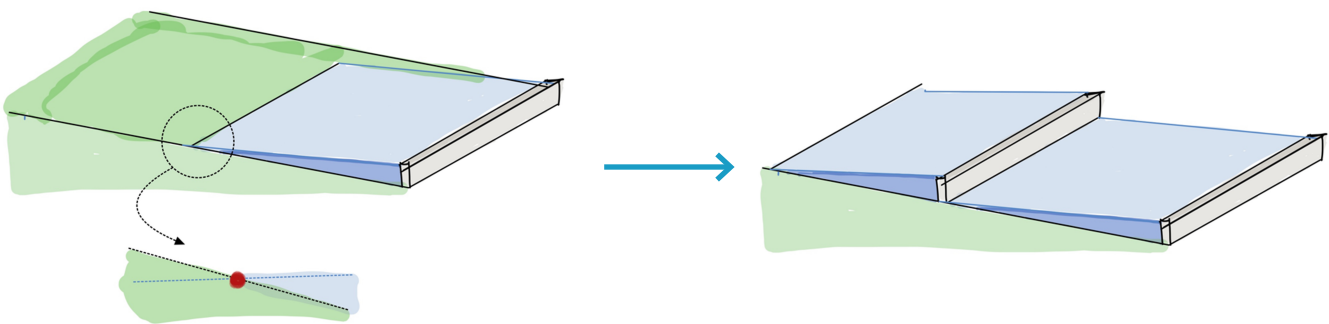
### Te veel compartimentering

Een te groot aantal compartimenten leidt daarentegen tot slechts minimale waterpeilverschillen tussen de compartimenten, waardoor de bijkomende **volume-winst beperkt is**.



### Optimaal aantal compartimenten

Voor het bepalen van het optimale aantal compartimenten wordt het **snijpunt** gezocht tussen het waterpeil in het stroomopwaartse compartiment en de bodem van het bekken. Ter hoogte van dit snijpunt start een nieuw compartiment, zodat overlap in watervolume tussen compartimenten wordt vermeden.



Deze optimalisatiegrens kan worden bepaald met volgende formule:

$$\text{Aantal compartimenten} = \frac{\text{Lengte bekken (m)}}{\text{Waterdiepte (m)}} \times \text{helling (\%)}$$

Door dit snijpunt te identificeren, kan de optimalisatiegrens analytisch worden vastgelegd. Deze grens geldt als de 'minimale' richtwaarde voor compartimentering. Ze kan vervolgens verder worden verfijnd via modellering (zie hieronder), waarbij eventueel een beperkt aantal bijkomende compartimenten wordt voorzien. Gezien de relatief hoge kosten van compartimentering is de minimale grens reeds een relevante ontwerprichtlijn. In onderstaande tabel wordt voor verschillende hellingen het benodigd aantal compartimenten weergegeven volgens deze minimale optimalisatiegrens.

HELLING	AANTAL COMPARTIMENTEN
1%	2
5%	7
10%	14
15%	22

## Kosten-batenanalyse

Hoewel de initiële analyse geen rekening houdt met de kosten, is het belangrijk te beseffen dat deze een aanzienlijke rol spelen bij het bepalen van het uiteindelijk meest wenselijke scenario. De kost van compartimentering moet daarom worden meegenomen in een kosten-batenanalyse om tot een volledig geoptimaliseerd ontwerp te komen.

## SIRIO-modellering

Om bovenstaand principe concreter aan te tonen, werd voor het basismodel een SIRIO-model opgemaakt. Er werd telkens een model opgesteld voor een verschillend aantal compartimenten. Elk compartiment vormt hierbij een 'bakje' dat overstort naar het volgende compartiment.

In de tabel wordt een overzicht van de resultaten gegeven. Door de hoge infiltratiecapaciteit van de bodem infiltreert het grootste deel van het opgevangen hemelwater, waardoor de verschillen tussen de drie scenario's beperkt blijven.

Om de waterveiligheid te garanderen, wordt in de praktijk ontworpen met een veiligheidsfactor 10 op de infiltratie-coëfficiënt. Door het dichtslibben van de bodem kan de infiltratiecapaciteit in de tijd afnemen, waardoor minder water infiltreert dan oorspronkelijk verwacht. Om dit risico in kaart te brengen, hebben we dezelfde oefening herhaald met een veiligheidsfactor 10 (zie tabel).

SAFETY FACTOR = 1	INFILTRATIE	VERDAMPING	OVERSTORT
1 COMPARTIMENT	< 98%	< 1%	2%
2 COMPARTIMENTEN	< 99%	< 1%	0%
3 COMPARTIMENTEN	< 100%	< 1%	0%

SAFETY FACTOR = 10	INFILTRATIE	VERDAMPING	OVERSTORT
1 COMPARTIMENT	< 81%	< 1%	18%
2 COMPARTIMENTEN	< 90%	< 2%	8%
3 COMPARTIMENTEN	< 91%	< 2%	7%

Uit deze simulaties is er wel een duidelijk verschil te merken tussen de verschillende scenario's. Het bekken met twee compartimenten is in dit geval het meest optimaal. Het scenario met 3 compartimenten geeft slechts een beperkte winst in infiltratievolume. Dit is in lijn met het aantal berekende compartimenten volgens de analytische berekening.

Omwille van waterveiligheid is het aangewezen om het bekken van dit basismodel op te splitsen in **2 compartimenten**. Dit heeft bovendien als voordeel dat het slib hoofdzakelijk in het eerste compartiment wordt opgevangen, wat het onderhoud van het bekken vergemakkelijkt.

## Multifunctionele landschapsinrichting

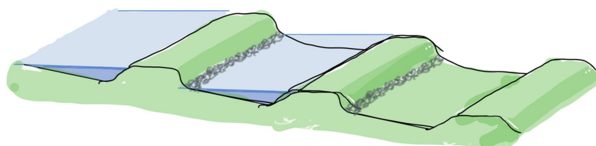
Een SIRIO-modellering werd uitgevoerd om na te gaan hoe frequent de stroomafwaartse compartimenten onder water komen te staan.

In deze berekening werden de volgende aanpassingen gedaan aan het basismodel:

Aantal compartimenten	3 (allemaal even groot)
Terreinhelling	0%

Onderstaande tabel geeft weer hoe lang de compartimenten gemiddeld over een jaar onder water staan volgens de simulaties (gebaseerd op een datareeks van 100 jaar) en wat de leeglooptijd is. Uit de modellering blijkt dat zowel het tweede als het derde compartiment slechts zeer zelden onder water komt te staan. De leeglooptijd van de compartimenten bedraagt ongeveer 37 uur.

	LEEGSTAND (dagen)	LEEGLOOPTIJD (uren)
1 <sup>e</sup> COMPARTIMENT	299	37
2 <sup>e</sup> COMPARTIMENTEN	360	37
3 <sup>e</sup> COMPARTIMENTEN	364	37



# TOEPASSINGEN

Het opdelen van het infiltratiebekken in compartimenten kan op verschillende manieren in de praktijk worden gebracht. Deze lijst is niet limitatief; de ontwerper kan ook andere oplossingen uitwerken. Enkele voorbeelden met hun voor- en nadelen.

## Schotbalk(en)



- Geeft een esthetisch, **natuurlijker** uiterlijk.
- Neemt **minder ruimte** in beslag dan een betonnen muur (zie verder) en zeker dan een aarden berm (zie verder).
- De stuwhoogte is **regelbaar** i.f.v. het aantal balken dat in de schotconstructie wordt geplaatst.



- In de praktijk worden problemen ondervonden met **lekverliezen** en is de constructie niet volledig waterdicht.
- Bij een **breedte** van 60 m is uitvoering praktisch lastig, omdat het hout niet in één stuk geleverd kan worden. Om deze reden kan enkel een houten wand geplaatst worden met verticale latten en is de 'schotbalk' niet meer regelbaar.

## Houten muur (verticaal hout)



*Bovenstaande foto geeft een stuw op een waterloop weer (links) en dient dus enkel ter illustratie van het type materiaal, niet van de constructie op zich. In het ontwerp van het basismodel betreft het een stuw van ca. 42 cm hoog over een lengte van 60 m.*



- Geeft een esthetisch, **natuurlijker** uiterlijk.
- Neemt **minder ruimte** in beslag dan een betonnen muur (zie verder) en zeker dan een aarden berm (zie verder).



- In de praktijk worden problemen ondervonden met **lekverliezen** en is de constructie niet volledig waterdicht.
- Hout wordt algemeen beschouwd als een duurzamer bouw materiaal dan beton, maar kent doorgaans een hogere **initieële kostprijs**.



- ± €250 à €450 per lm of voor het basismodel (60 m) : ± €15.000 à €27.000 per infiltratiebekkenmuur.

## Betonnen muur



- Neemt **minder ruimte** in beslag dan een aarden berm (zie verder).
- Zou kunnen gecombineerd worden met een **zit/speelelement**.



- **Esthetisch** hard element in het landschap.
- Moeilijk doorwaadbaar voor fauna (**harde barrière**).
- **Duurder** dan een aarden berm (zie verder).



- ± €140 à €165 per lm of voor het basismodel (60 m): ± €8.500 à €10.000 per infiltratiebekkenmuur.

## Aarden wal/berm



- Bij een bermbreedte van 4 à 5 m kan de berm overrijdbaar worden uitgevoerd en fungeren als **ontsluitings- en onderhoudsstrook**. In dat geval kan ze worden meegerekend als onderhoudsstrook van waaruit slibuiming kan plaatsvinden. Met een graafmachine met long-reach arm kan slib doorgaans op 20 tot 30 m afstand worden verwijderd.
- Een berm vormt voor **fauna** een minder harde barrière dan een muur of een opstaande rand.
- Een berm kan een **dubbele functie** krijgen (bvb. fietspad of onderhoudsstrook), op voorwaarde dat overstorting tussen de compartimenten mogelijk blijft.
- Indien de uitgegraven grond voldoende kwalitatief is, kan deze worden hergebruikt voor de opbouw van de berm, waardoor de **grondbalans** beter kan worden gesloten.



- Een berm neemt een aanzienlijk **volume** in beslag. Bij een voorbeeldbreedte van 5 m (voldoende voor doorgang met een kraan) gaat per berm ongeveer 165 m<sup>3</sup> aan GSV-volume verloren, wat overeenkomt met circa 0,5 ha minder aansluitbare verharding per berm.



- Met hergebruik van de uitgegraven grond: ± €75 per lm of voor het basismodel ± €4.500 per berm.
- Zonder hergebruik van de uitgegraven grond: ±€85 à €140 per lm of voor het basismodel: ± €5.200 à €8.200 per berm.
- Opmerking: in deze raming zijn enkel de aanvoer van propere grond en de inrichting van de berm opgenomen. Afvoer en verwerking van ongeschikte grond zijn niet inbegrepen.

## VEELBELOVENDE KOPPELKANSSEN



### Biodiversiteit

Vanuit biodiversiteit is het aangewezen het infiltratiebekken **zo weinig mogelijk op te delen**. Idealiter wordt **differentiatie** tussen nat, tijdelijk nat en droog gerealiseerd via diepteverschillen, eerder dan via duidelijke compartimenten. Harde, dwarsende barrières bemoeilijken immers de migratie van fauna en de verspreiding van flora.



**Fiche 2.2. | Bodemvlak**



**Fiche 2.4. | Faunamaatregelen**

Wanneer compartimentering toch gewenst is (bvb. om hydraulische redenen), wordt aangeraden aarden bermen te voorzien met een oeverhelling van **maximaal 45°**. Zo kunnen watergebonden dieren zich alsnog over de berm verplaatsen. De lengte van de berm vormt hierbij geen beperking, aangezien onderzoek aangeeft dat amfibieën migratieafstanden tot wel 2 km kunnen afleggen om verschillende poelen te bereiken.



### Waterzuivering

Het eerste compartiment van het infiltratiebekken kan worden ingericht als **slibvang** (voorbezinkbekken). Dit compartiment heeft dan als specifieke functie het afvangen van de eerste lading zwevende stoffen en grovere partikels via bezinking, zodat de rest van het infiltratiebekken minder snel dichtslibt. Het bekken kan zodanig worden ontworpen dat het bezinkingsproces wordt geoptimaliseerd en dat onderhoud (inspectie, ruiming en afvoer van bezonken slib) wordt vereenvoudigd.



**Fiche 1.5. | Waterkwaliteit**



## Recreatie

Het compartimenteren van een infiltratiebekken biedt niet alleen hydrologische voordelen, maar kan ook een extra (recreatieve) functie mogelijk maken. Door strategisch te compartimenteren, kan het meest stroomopwaartse compartiment eerst worden ingezet voor buffering. Pas wanneer dit compartiment vol is, stromen de meer stroomafwaartse delen van het bekken gecontroleerd mee over.

Door deze aanpak staan de meest stroomafwaartse compartimenten—afhankelijk van ontwerp en locatie—vaak (grotendeels) droog. Daardoor kunnen deze zones worden benut voor andere doeleinden, zoals parkzone, speelruimte of recreatiegebied dat slechts uitzonderlijk onder water komt te staan. Aandachtspunt is wel dat intensief gebruik kan leiden tot bodemverdichting, waardoor de infiltratiecapaciteit lokaal kan afnemen (bvb. door herhaald betreden en aantrappen van dezelfde looplijnen).

Compartimentering kan zo waterbeheer combineren met multifunctionele landschapsinrichting, waarbij veiligheid en ruimtelijke kwaliteit elkaar versterken.



## Opvang voor bluswater

Naast het primaire doel van het beheren van overtollig regenwater, kan één van de compartimenten van een infiltratiebekken ook als **spaarbekken** voor bluswater dienen. Dit biedt de brandweer een toegankelijke waterbron tijdens noodsituaties.



## Fiche 1.4. | Captatie

# WATERVEILIGHEID

## OMSCHRIJVING

Deze maatregel bekijkt hoe infiltratiebekkens kunnen worden geoptimaliseerd om de waterveiligheid te verhogen.

**Het doel is om bij hevige regenbuien meer water tijdelijk te bufferen, zodat overstortwerking wordt beperkt en de hydraulische belasting op het afwaarts watersysteem afneemt.**

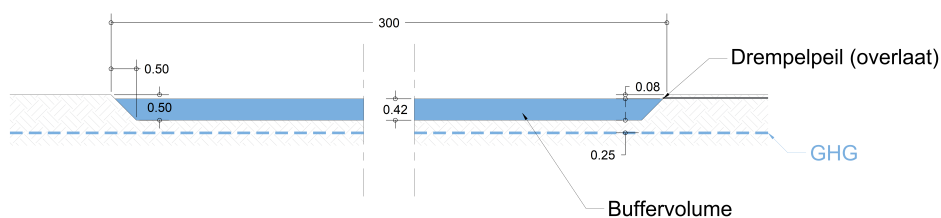
Deze optimalisatie kan gebeuren door:

- Het verhogen van de **omdijking** van het infiltratiebekken.
- Het preventief **leegmaken** van het bekken voorafgaand aan een voorspelde piekbui.

## BASISMODEL

De inrichtingsprincipes in deze fiche worden uitgewerkt op basis van een basismodel (prototype). Daarbij wordt uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

Infiltratiebekken	300 m x 60 m
Bufferdiepte	0,50 m
Oeverhelling	1:1 ( $\approx 45^\circ$ )
Terreinhelling	1‰
Infiltratiecapaciteit	10 mm/u (veiligheidsfactor: 10)
GHG*	0,75 m onder maaiveld
Overlaatniveau	0,08 m onder maaiveld



Visualisatie van de doorsnede van het basismodel.

- Voor infiltratie wordt gerekend met  $VF = 1$ , terwijl voor waterveiligheid bij piekneerslag een conservatieve  $VF = 10$  wordt toegepast om wateroverlast te vermijden; correcte infiltratieproeven en modellering zijn noodzakelijk in de ontwerpfase.

# ONDERBOUWING

Wateroverlast ontstaat vooral wanneer piekafvoeren groter zijn dan wat het afwaarts gelegen watersysteem kan verwerken. Door extra (buffer)volume te creëren of tijdelijk beschikbaar te maken, kan instromend water worden vastgehouden en vertraagd afgevoerd. Daarbij zijn twee principes van berging belangrijk:

## *Statische berging*

= Buffervolume dat permanent beschikbaar is. Dit kan worden vergroot door het systeem vooraf (gedeeltelijk) leeg te trekken, zodat meer ruimte ontstaat voor de volgende neerslagpiek.

- Hierdoor staat het infiltratiebekken (deels) leeg en kan het maximaal worden benut om de piekbui op te vangen.
- Dit vraagt een goede opvolging van de weersvoorspellingen en tijdige bijsturing.
- Het is bovendien niet om het bekken te laten leeglopen wanneer er op dat moment al hoge waterpeilen en debieten in de waterlopen zijn.
- Omdat het bekken in de eerste plaats een infiltratiefunctie heeft, moet vermeden worden dat het te vroeg wordt geledigd en nadien niet opnieuw (voldoende) wordt aangevuld met hemelwater. Het uitgangspunt is dat het preventief afgevoerde volume na de bui minstens opnieuw wordt aangevuld, zodat geen infiltratievolume verloren gaat.

## *Dynamische berging*

= Tijdelijk beschikbaar extra volume boven het peil van de noodoverlaat. Dit ontstaat wanneer de instroom groter is dan de afvoer, waardoor het waterpeil tijdelijk stijgt. De dynamische berging kan worden vergroot door hogere dijken of opstaande randen te voorzien.

Hydraulische modellering toont aan dat beide maatregelen leiden tot:

- ✓ Lagere overstortdebieten.
- ✓ Minder frequent overstorten.
- ✓ Een lagere piekbelasting op de afwaarts gelegen waterloop of RWA-structuur.

## Optimaliseren statische berging

### Leegloop

Het anticiperend leegtrekken van een bekken vóór de aankomst van een piekbui is geen standaardbeheermaatregel en wordt enkel toegepast wanneer cumulatief aan onderstaande voorwaarden is voldaan.

#### 1. Regelbaarheid en wijze van lediging

Er wordt eerst nagegaan of het bekken beschikt over een regelbaar afvoerorgaan (bvb. stuw, schuif of klep) waarmee een gecontroleerde gravitair afvoer mogelijk is. Indien dergelijke sturing beschikbaar is, geniet dit altijd de voorkeur boven actieve verpompung.

#### 2. Inzet van verpompung (uitzonderlijk)

Indien (voldoende) gravitaire lediging niet mogelijk is, wordt beoordeeld of tijdelijke verpompung aangewezen is. Verpompung wordt enkel overwogen wanneer:

- Het bekken onvoldoende of niet gravitair kan leeglopen.
- En, de afwaartse waterloop tijdelijk voldoende afvoercapaciteit heeft.
- En, de pompinzet geen ongewenste hydraulische of ecologische effecten veroorzaakt.

Structurele verpompung als standaardbeheer wordt vermeden.

#### 3. Hydrometeorologische trigger

Anticiperend leegtrekken gebeurt enkel bij voldoende betrouwbare neerslagvoorspellingen die wijzen op een significante piekbui (richtwaarde:  $\geq T10$ ). Bij onvoldoende voorspelbaarheid of bij beperkte neerslagverwachtingen wordt geen voorafgaand leegtrekken uitgevoerd.

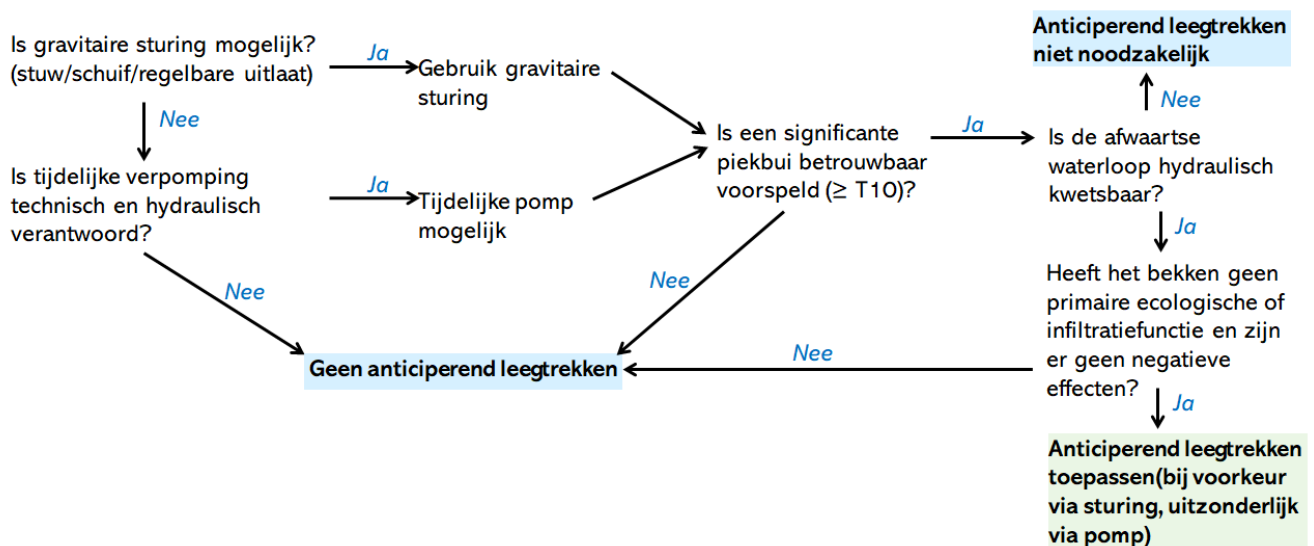
#### 4. Hydraulische kwetsbaarheid stroomafwaarts

Bij een voldoende zekere piekbui wordt nagegaan of de afwaartse waterloop hydraulisch kwetsbaar is (bvb. beperkte afvoercapaciteit, gekende knelpunten of overstromingsgevoelige zones). Enkel indien deze kwetsbaarheid aanwezig is, is anticiperend leegtrekken zinvol.

#### 5. Randvoorwaarden: functies en impact

Tot slot wordt geëvalueerd of het bekken geen primaire infiltratie- of ecologische functie vervult en of gecontroleerd leegtrekken (via sturing of tijdelijke verpompung) geen negatieve effecten veroorzaakt, zoals verhoogde piekdebieten stroomafwaarts, verdroging of ecologische schade.

Indien aan alle voorwaarden is voldaan, kan het bekken gecontroleerd worden leeggemaakt om bijkomende buffercapaciteit te creëren en de piekafvoer tijdens de bui te beperken.



## Gravitaire leegloop

Indien de overstortdrempel handmatig verlaagd kan worden, kan het bekken in principe gravitair leeglopen. **Hiervoor dient een leegloopleiding voorzien te worden op de bodem van het bekken (achter de drempel).** Bij het ledigen wordt de overstortdrempel verlaagd, waarna het water via deze leegloopleiding kan worden afgevoerd. Een andere optie is om de leegloopleiding te verbinden met een wandafsluiter zodat deze handmatig open en toe kan worden gezet.

De dimensies van de leiding hebben een belangrijke invloed op de leeglooptijd. Het doorvoerdebiet van de leiding kan als volgt berekend worden:

$$Q = \frac{\pi \times d^{8/3} \times \sqrt{s}}{n \times 10,08} \times 1000$$

Q = doorvoerdebiet  
d = inwendige diameter (m)  
s = helling leiding (m/m)  
n = ruwheidscoëfficiënt van Manning

Het doorvoerdebiet werd voor verschillende diameters doorgerekend met een verschillende leeglooptijd tot gevolg. Er werd hierbij uitgegaan van volgende aannames:

- Helling van de leiding (s) = 10 mm/u;
- Ruwheidscoëfficiënt van Manning (n) = 0,012.

Onderstaande tabel geeft voor het basismodel de berekende doorvoerdebieten en bijhorende leeglooptijd voor verschillende diameters.

Diameter (mm)	Doorvoerdebiet (l/s)	Leeglooptijd (u)
200	36	57
250	64	32
300	105	20
400	226	9
500	409	5



Inschatting van de kostprijs (excl. BTW) voor een wandafsluiter:  
± €2000/stuk

## Leegloop d.m.v. pompen

Wanneer het niet mogelijk is om het drempelpeil te verlagen vanwege een niet-aanpasbare, vaste constructie, kan het bekken niet gravitair gelegeerd worden. In dat geval dienen (mobiele) pompen te worden voorzien om het bekken leeg te trekken.

Het basismodel van het bekken heeft een buffervolume van ± 7.500 m<sup>3</sup>. Om een volledig gevuld bekken binnen de 2 dagen leeg te pompen, zou bijgevolg een minimaal pompdebiet van ± 43 l/s nodig zijn.



Inschatting van de kostprijs (excl. BTW) voor een mobiele pomp:  
± €600 à €1200 per week  
(excl. zuig- en persslangen, koppelingen, dieselgenerator...)

## Optimaliseren dynamische berging

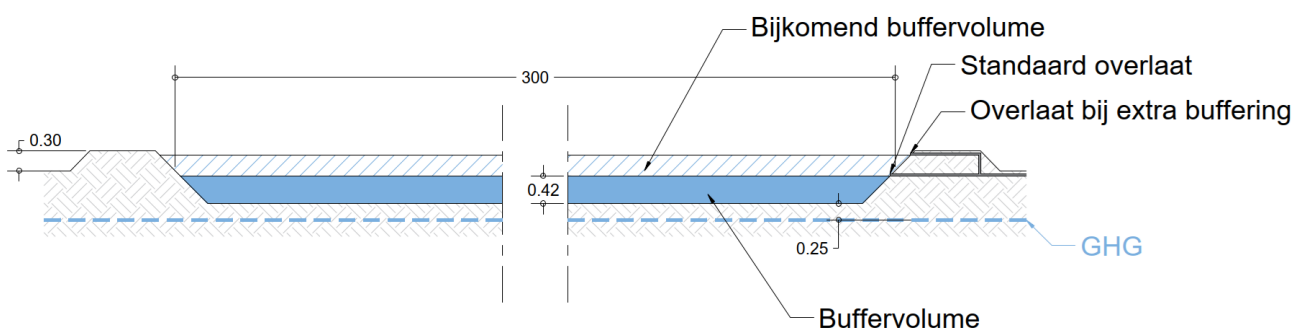
Door de omdijking rond het infiltratiebekken te verhogen en een vertraagde leegloop te voorzien, kan er bijkomend (buffer) volume worden gecreëerd. Hierdoor kan bij hevige regenbuien meer water gebufferd worden en daalt het (piek)afvoerdebiet. Dit verlaagt de hydraulische belasting van het afwaartse watersysteem.

De overloopleiding heeft hierbij een **dubbele functie**:

1. Ze zorgt voor vertraagde afvoer, waardoor een deel van het piekvolume tijdelijk wordt gebufferd.
2. Na de piekbui kan het geborgen volume geleidelijk worden afgevoerd, zodat het bekken niet langdurig onder water blijft. Een lange leeglooptijd is immers ongeschikt voor een infiltratiebekken.

### Fiche 1.1. | Infiltratie bevorderen

Om de potentiële winst te kwantificeren werd een Sirio-model opgesteld. Hierbij werd het basismodel (zie eerder) voorzien van een verhoging van de omdijking met 0,3 m. Dit komt overeen met zo'n 5.400 m<sup>3</sup> extra buffervolume. Uit de resultaten blijkt dat voor het basisscenario (waarbij wordt uitgegaan van het basismodel) overstort optreedt vanaf een f7-bui<sup>1</sup>. Over een periode van 100 jaar stort statistisch ±11% van het instromend volume over. Bij ophoging van de omdijking met 0,3 m treedt overstort pas op vanaf een T2-bui en daalt het overstortvolume tot ±5%. Onderstaande tabel geeft het overstortdebiet weer voor verschillende frequentiebuien (basismodel & aangepast basismodel [0,3 m omdijking]). Hieruit blijkt dat de verhoogde omdijking bijdraagt aan een lager overstortdebiet en bijgevolg een verminderde druk op het afwaarts watersysteem.



Frequentiebui	Overstortdebiet (l/s)		Winst
	Basisscenario	Scenario dijken 30 cm hoger	
<b>f7</b>	45,6	0,0	-100%
<b>T2</b>	336,2	236,7	-30%
<b>T5</b>	469,2	375,6	-20%
<b>T20</b>	686,6	561,8	-18%

### Conclusie

Bij toenemende bui-intensiteit daalt het relatieve aandeel van de dynamische berging ten opzichte van het overstortdebiet. Desondanks wordt bij T20 nog steeds een reductie van 18% gerealiseerd, wat leidt tot een zekere verlaging van de piekbelasting op de afwaarts gelegen waterloop/RWA.

<sup>1</sup> Een frequentiebui is een bui die statistisch gezien x aantal keer per jaar of om de X aantal jaren voorkomt. Een f7-bui komt statistisch gezien 7 keer op een jaar voor. Een T2-bui komt om de 2 jaar voor.

# CAPTATIE

## OMSCHRIJVING

Naast het primaire doel (infiltratie van regenwater) kan in het infiltratiebekken een afzonderlijk compartiment worden voorzien dat fungeert als spaarbekken voor bluswater.

Zo beschikt de brandweer bij noodsituaties over een **constante en vlot toegankelijke waterbron**.

## ONDERBOUWING

In het kader van deze maatregel werd de lokale brandweer geconsulteerd over de inzetbaarheid van infiltratiebekkens als potentiële bron voor bluswater. Uit de ontvangen informatie blijkt dat infiltratiebekkens en bluswatervoorraden in strikte zin niet als gelijkwaardig kunnen worden beschouwd.



De brandweer benadrukt dat bluswater steeds **onafhankelijk van klimatologische omstandigheden beschikbaar moet zijn, in voldoende hoeveelheid en onmiddellijke inzetbaarheid**.

Daarnaast wordt aangegeven dat bluswatervoorzieningen bij voorkeur bestaan uit duurzame en robuuste systemen met een hoge betrouwbaarheid, zoals bovengrondse opslag met zwaartekracht of ondergrondse tanks, waarbij het risico op falen beperkt is en de waterkwaliteit beter kan worden gegarandeerd. Ook de bereikbaarheid voor zware brandweervoertuigen is daarbij een essentiële randvoorwaarde.

Tegen deze achtergrond wordt een captatiezone in een infiltratiebekken niet beschouwd als volwaardige of primaire bluswatervoorziening, maar wel als een **aanvullende waterbron** die enkel in uitzonderlijke of ondersteunende situaties kan worden ingezet. Deze maatregel heeft dan ook niet tot doel een formele bluswatervoorraad te creëren, maar **beoogt** het **faciliteren** van veilige en vlotte watercaptatie door de brandweer, zonder afbreuk te doen aan de primaire functies van het infiltratiebekken.

Een belangrijk bijkomend aandachtspunt bij het voorzien van een compartiment voor captatie is het in kaart brengen van de natuurlijke bodemeigenschappen. Bij een zandige tot zandlemige ondergrond met hoog infiltratievermogen infiltreert het water snel, waardoor het captatiebekken leeg zal lopen en het spaarvolume voor bluswater dus niet gegarandeerd kan worden. Om het opsparen van water toch mogelijk te maken dienen er bijgevolg een aantal ingrepen te gebeuren.

# TOEPASSINGEN

## Opsparen van bluswater

### Fiche 1.2. | Compartimentering

Om opslag van bluswater mogelijk te maken, kan in het betreffende compartiment een ondoorlatende afdichting worden aangebracht. Zo wordt infiltratie naar de ondergrond beperkt en blijft het water beschikbaar voor noodsituaties. Dit kan bijvoorbeeld via folies, bentonietmatten of een kleilaag. Houd daarbij rekening met het feit dat geen enkel materiaal volledig waterdicht is. Er blijft dus steeds een (weliswaar beperkte) kans op lekverliezen. Daarnaast kan grondwater een opwaartse druk veroorzaken, wat de afdichtingslaag dus kan belasten. Een goeie kennis van het grondwatersysteem is ook op dit vlak essentieel.

Hoewel deze toepassing effectief is, brengt ze enkele belangrijke aandachtspunten met zich mee. Door het aanbrengen van een ondoorlatende laag verliest het betreffende compartiment immers zijn infiltrerende werking, waardoor het niet langer kan bijdragen aan de natuurlijke infiltratie van regenwater en het **totale infiltratieoppervlak** van het infiltratiebekken **afneemt**. Het hieruit voortvloeiende verlies aan infiltratiecapaciteit moet, in functie van de GSV Hemelwater, elders binnen het bekken worden **gecompenseerd**, bijvoorbeeld door andere compartimenten te vergroten of bijkomende infiltratiezones aan te leggen.

## Toegang tot het bluswater

Infiltratiebekkens bevatten doorgaans aanzienlijke watervolumes en zijn strategisch gesitueerd in de nabijheid van verhardingen en bebouwing. Zonder aangepaste infrastructuur zijn ze echter vaak:

- Moeilijk bereikbaar.
- Niet berijdbaar met zware voertuigen.
- Gevoelig voor oeverbeschadiging bij betreding of gebruik.

Bij brandbestrijding is beschikbaarheid, bereikbaarheid en continuïteit van het bluswater cruciaal. Mobiele pompen van de brandweer vereisen:

- Een **stabiele opstelplaats** voor zware voertuigen.
- Een **voldoende waterdiepte** voor aanzuiging.
- **Veilige toegang** zonder oevererosie of verzakkingen.

Door het voorzien van **gerichte en beperkte infrastructurele ingrepen** kan het infiltratiebekken op een veilige en herhaalde manier worden ingezet als nood- of aanvullend bluswaterreservoir, zonder negatieve impact op de primaire functie van het bekken, met name infiltratie. De brandweer kan dan water ter hoogte van deze zone rechtstreeks oppompen aan de hand van mobiele pompen.

Minimaal noodzakelijke aanpassingen:

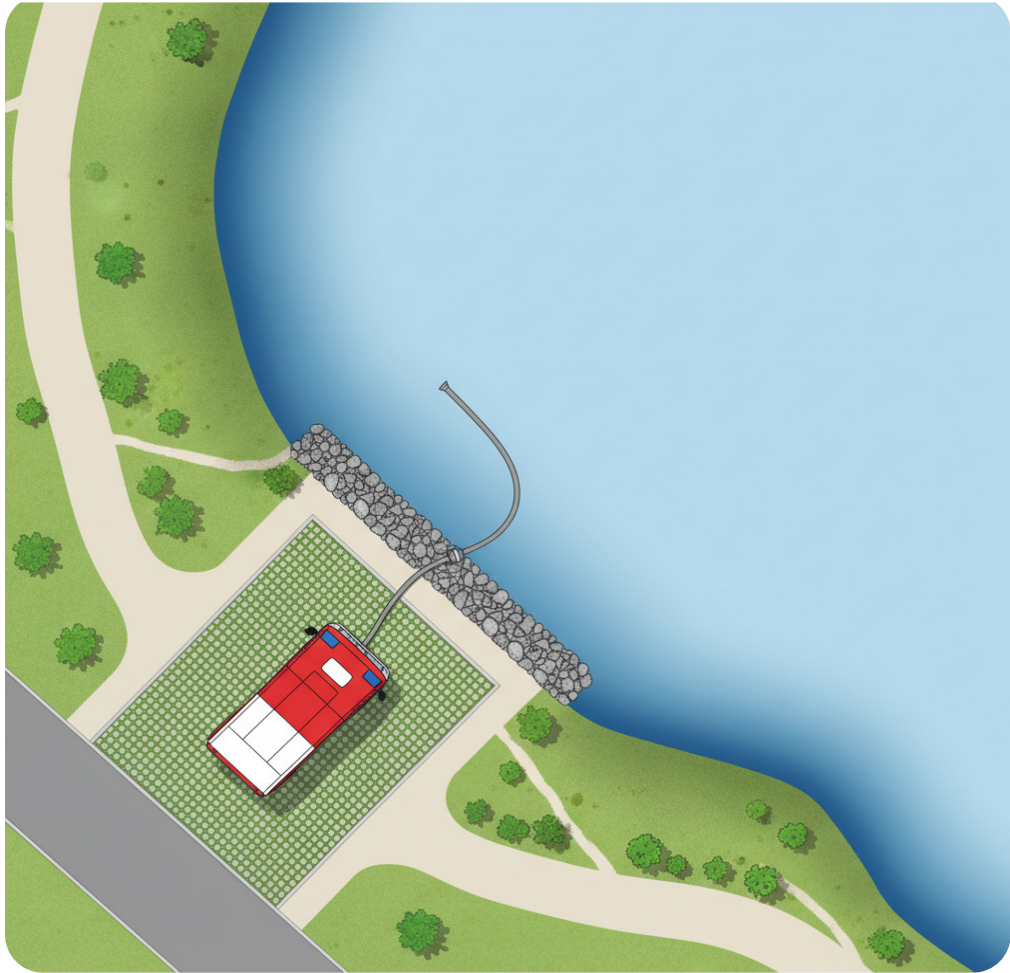
- Aanrij- en opstelzone voor zware voertuigen (brandweerwagen  $\pm 20$  à  $30$  ton).
- Lokale oeverversteving (in breuksteen, riettegels, schanskorven, natuurtechnische uitvoering ...).
- Voldoende **waterdiepte** bij een normaal peil ( $\pm 1,0$  m).
- Voldoende **manoeuvruimte** voor voertuigen en brandslangen.

Mogelijke technische uitwerking:

- Verharding in grasdallen, steenslag, betonplaten ...
- Taludversteving met breuksteen, riettegels, schanskorven ...
- Beperkte, lokale ingreep (geen volledige oeververharding).



- Aanrijzone (verhard, draagkracht brandweer): €40 à €80 per m<sup>2</sup>
- Lokale oeverversteving: €50 à €120 per m<sup>2</sup>



*Figuur 1. Schematische voorstelling van een mogelijke captatieplaats voor de brandweer.*

# WATERKWALITEIT

## OMSCHRIJVING

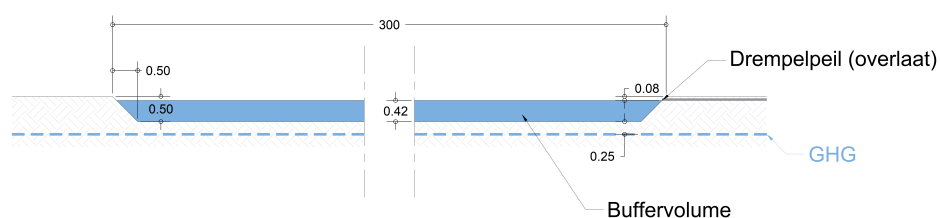
De kwaliteit van het afstromende hemelwater heeft een belangrijke invloed op zowel het grondwater als de ontwikkeling van de vegetatie in het infiltratiebekken.

**Een goede waterkwaliteit beperkt het risico op grondwaterverontreiniging, voorkomt dichtslibbing en bevordert een gevarieerde, robuuste plantengroei.**

## BASISMODEL

De inrichtingsprincipes in deze fiche worden uitgewerkt op basis van een basismodel (prototype). Daarbij wordt uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

Afstromend oppervlak	23 ha
Aantal compartimenten	1
Infiltratiebekken	300 m x 60 m
Bufferdiepte	0,50 m
Oeverhelling	1:1 ( $\approx 45^\circ$ )
Terreinhelling	1‰
Infiltratiecapaciteit	10 mm/u (veiligheidsfactor: 1)
Grondwater	0,75 m onder maaiveld
Overlaatniveau	0,08 m onder maaiveld



Visualisatie van de doorsnede van het basismodel.

# ONDERBOUWING

De waterkwaliteit kan door verschillende parameters beïnvloed worden. De belangrijkste uitdagingen:

- **Zwevende stoffen** (sediment): slaan neer in het bekken en kunnen de bodem doen dichtslibben.
- **Minerale olie en andere koolwaterstoffen**: kunnen verhoogd aanwezig zijn door afspoeling van verharde oppervlakken (o.a. wegenis).

Hierna wordt toegelicht welke stappen kunnen worden ingezet om deze verontreinigingen te reduceren en het water te zuiveren.

## TOEPASSINGEN

### Zuivering van zwevende stoffen

Om verstopping en slibophoping in een infiltratiebekken te beperken, wordt een sedimentvang (voorbezinkbekken) aanbevolen aan de instroom. Deze kan functioneel in of voor een infiltratiebekken worden geïntegreerd, **op voorwaarde dat de inrichting de infiltratiefunctie niet structureel uitsluit** en dat **onderhoud en bereikbaarheid zijn geborgd**. Of (en in welke mate) deze zone meetelt voor de vereiste berging/infiltratie (bv. in het kader van GSVH) kan dossier specifiek beoordeeld worden door de **vergunningverlener**; motiveer daarom expliciet ontwerp, materialen en werking.

Hierna worden twee manieren besproken om dit te realiseren: slibopvang in een voorbezinkbekken en slibopvang in een inspectieput/slibvangput.

#### Voorbezinkbekken

Een voorbezinkbekken is een relatief groot, open (of halfopen) compartiment. Het is ontworpen om de stroomsnelheid van het binnenkomende water te verlagen, zodat sediment kan bezinken voordat het water het infiltratiebekken instroomt.

#### VOORDELEN

- **Hoge slibvangcapaciteit**. Door het grote volume kan veel slib worden opgevangen zonder snelle verstopping.
- **Effectieve voorbezinking**. Door de lage stroomsnelheid bezinkt zowel grof als (deels) fijn slib.
- **Bescherming van het infiltratiebekken**. Een voorbezinkbekken vermindert dichtslibbing en verlengt de levensduur van de totale installatie.
- **Makkelijker machinaal te onderhouden**. Slibruiming kan doorgaans met een kraan, zuigwagen of vergelijkbaar materieel.
- **Integreren in ontwerp**. Dit voorbezinkbekken kan als eerste compartiment deel uitmaken van het bekken.

 Fiche 1.2. | Compartimentering

#### NADELEN

- **Relatief veel ruimte nodig**. Vereist extra grondoppervlak.
- **Hogere aanlegkosten**. Constructie, grondverzet en inpassing maken een voorbezinkbekken duurder dan een inspectieput.
- **Zichtbaar element in de omgeving**. Kan landschappelijk of esthetisch minder gewenst zijn, tenzij goed ingepast.



## ONTWERP EN DIMENSIONERING

De slibvang kan worden opgevat als een afzonderlijk compartiment dat zodanig wordt gedimensioneerd dat tijdens een ontwerpbeurt een voldoende verblijftijd in het voorbekken wordt gecreëerd. Deze verblijftijd moet toelaten dat een vooraf gedefinieerde deeltjesfractie kan bezinken. Met deze zandvang wordt voornamelijk de zandfractie afgevangen, met name grof zand ( $\approx 200$  à  $2.000 \mu\text{m}$ ) en, in uitgebreidere scenario's, fijn zand ( $\approx 63$  à  $200 \mu\text{m}$ ), nog vóór het water via een overstort wordt afgevoerd naar de overige compartimenten.

Daarnaast kan het bekken doordacht worden vormgegeven om het onderhoud en de slibuiming te vereenvoudigen. Door het bodemreliëf subtiel te modelleren, kan binnen het compartiment een lichte helling worden voorzien naar één zijde of punt van het bekken. Langs deze zijde kan een goed toegankelijke onderhoudsstrook worden aangelegd, waardoor slib eenvoudig kan worden verwijderd met behulp van een zuig- of slibuiminstallatie.

Voor het dimensioneren van een voorbezinkbekken zijn er verschillende variabele parameters waarop het ontwerp kan worden gebaseerd. De belangrijkste sturende parameters zijn:

- De ontwerpbeurt.
- De gewenste verblijftijd van het water (gekoppeld aan de te bezinken partikelgrootte).
- De aangesloten oppervlakte.

Het vereiste volume van de zandvang kan worden berekend met:

$$V_{\text{zandvang}} = A \times \tau \times P$$

$V$  = volume neerslag (l)  
 $A$  = aangesloten oppervlakte (volgens basismodel: 23 ha = 230.000 m<sup>2</sup>)  
 $\tau$  = verblijftijd [s]
 

- Voor grof zand: 3 min = 180 s
- Voor fijn zand: 1 à 1,5 u

 $P$  = ontwerpneerslag [l/s ha]
 

- T2-bui (10 min): 202 l/s ha
- f7-bui (10 min): 20,5 l/s ha

Doorgaans wordt op een T2-bui gedimensioneerd (202 l/s ha voor 10 min T2-bui), indien ruimte limiterend is volstaat een f7-bui reeds (20,5 l/s ha voor 10 min f7-bui).

Voor een aangesloten oppervlakte van 23 ha resulteert dit voor grof zand en een T2-bui in:

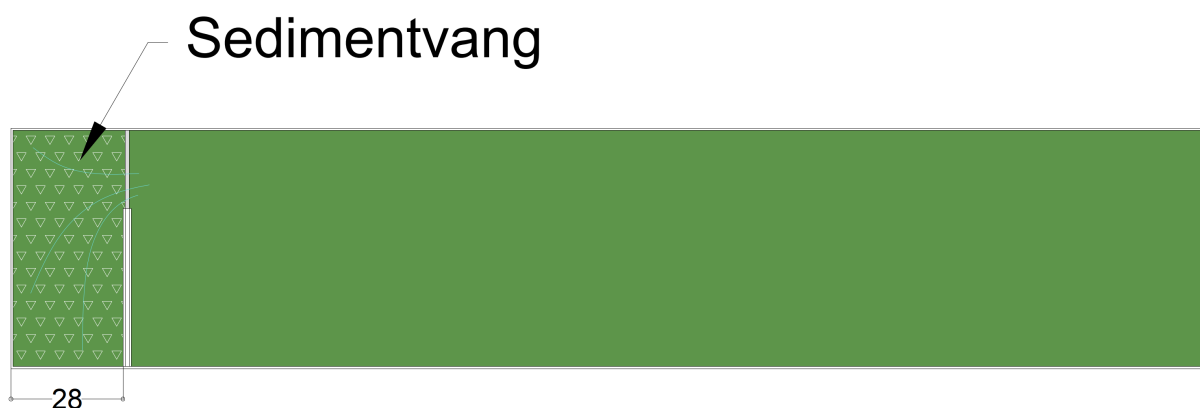
$$V_{\text{zandvang}} = 23 \text{ ha} \times 180 \text{ s} \times 202 \frac{\text{l}}{\text{s ha}} = 836 \ 280 \ \text{l} = 836 \ \text{m}^3$$

Uitgaande van een bekkendiepte van 0,5 m, worden onderstaande volumes, oppervlakten en lengtes bekomen (bij een vaste breedte van 60 m).

Scenario	Volume (m <sup>3</sup> )	Oppervlakte (m <sup>2</sup> )	Lengte (m)
Grof zand - T2 bui	836	1.673	28
Fijn zand - T2 bui	16.723	33.451	557
Grof zand - f7 bui	85	170	3
Fijn zand - f7 bui	1.697	3.395	57

In het ontwerp kan worden nagegaan welke ruimte beschikbaar is en op basis daarvan kan worden afgetoetst welk niveau van slibvang realistisch kan worden verwacht. Indien een duidelijke keuze moet worden gemaakt, wordt aanbevolen om de slibvang te ontwerpen op een T2-bui voor de afvang van grof zand. Dit ontwerp is gebaseerd op het **first-flush-principe**, waarbij het grootste deel van de zwevende stoffen en verontreinigingen wordt afgevoerd tijdens het eerste deel van een regenbui.

Bij voorkeur wordt de langste zijde in de stromingsrichting geplaatst, zodat het water een langere doorstroming kent en de bezinking wordt geoptimaliseerd. Door een doordachte positionering en dimensionering van de in- en uitlaat kan het rechthoekige bekken hydraulisch efficiënt worden benut.



Indien toekomstige ontwerpen afwijken van de geometrie van het basismodel, kunnen de onderstaande aanvullende richtlijnen in acht worden genomen.

Voor de vormgeving van een rechthoekige slibvang worden de volgende richtverhoudingen aanbevolen:

- Een verhouding diepte/lengte van ongeveer 1:20.
- Een verhouding breedte/lengte van minimaal 1:4, bij voorkeur tussen 1:5 en 1:6.



## INSCHATTING VAN DE KOSTPRIJS

Bovengrondse slibvang met compartimentering (840 m<sup>3</sup> - T2 grof zand):

- Aarden werken
- Schotten/drempels
- Onderhoudsstrook
- Geen zware betonstructuren

→ **Richtprijs:** ± €100.000 à €250.000 (excl. BTW)

## Inspectieput/slibvangput

Een inspectieput (of slibvangput) is een kleinere, ondergrondse voorziening in het leidingstelsel waar het water lokaal vertraagt zodat grover sediment kan bezinken. Ze maakt doorgaans deel uit van het (voor)afsluitingssysteem vóór een (infiltratie)bekken.

### VOORDELEN

- **Compact en ruimte-efficiënt.** Beperkte inname en eenvoudig inpasbaar bij weinig ruimte.
- **Volledig ondergronds.** Geen (of beperkte) visuele impact.

### NADELEN

- **Beperkte slibvangcapaciteit.** De put raakt sneller vol, zeker bij hoge slibaanvoer.
- **Hogere onderhoudsfrequentie.** Frequent leegzuigen met een vacuümwagen om verstopping te vermijden.
- **Minder effectief voor fijne fracties.** Door de kortere verblijftijd en hogere stromingssnelheden bezinkt vooral grof slib. Fijn slib wordt makkelijker doorgedragen.
- **Toegankelijkheid en veiligheid.** Toegang kan complex zijn, afhankelijk van diepte, nauwe ruimtes, verkeersveiligheid ...).

### ONTWERP EN DIMENSIONERING

In principe kunnen dezelfde uitgangspunten worden gehanteerd als bij een slibvang als afzonderlijk compartiment. Praktisch en economisch **kan het efficiënter zijn om meerdere kleinere slibvangen op strategische knooppunten in het RWA-stelsel te voorzien** dan één grote slibvang op het einde.

Voor een T2-bui en de afvang van grof zand resulteert het ontwerp in een benodigd opslag- en bezinkvolume van ongeveer 836 m<sup>3</sup>. Dit volume in één ondergrondse voorziening betekent een zeer groot ondergronds voorbezinkbekken, wat niet standaard is (vereist maatwerk), **met aanzienlijke bouwkundige en financiële implicaties.**

Daarom is het **aangewezen om het totale vereiste volume te verdelen over meerdere kleinere slibvangen**, ingeplant opwaarts in het RWA-stelsel en ter hoogte van logische hydraulische knooppunten. Deze aanpak beperkt de schaal van de individuele voorzieningen, verhoogt de effectiviteit van de slibvang en vereenvoudigt het individuele onderhoud.

### INSCHATTING VAN DE KOSTPRIJS

**Meerdere** slibvangen opwaarts in het RWA-stelsel (bvb. 3 slibvangen van 150 à 300 m<sup>3</sup>):

- Grondverzet
- Betonnen putten/kleine bezinkkamers
- In- en uitlaatconstructies
- Onderhoudstoegang
  - Richtprijs **per slibvang**: ± €50.000 à €120.000 (excl. BTW)
  - **Totale richtprijs**: ± €150.000 à €400.000 (excl. BTW)

**Eén** groot ondergronds voorbezinkbekken (± 840 m<sup>3</sup>):

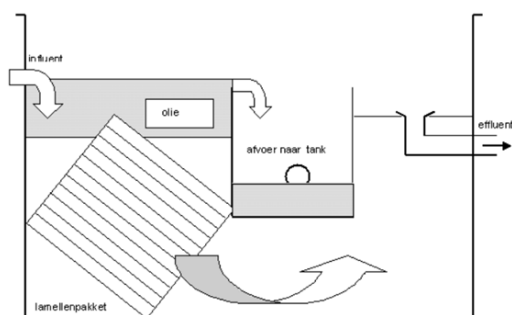
- Diepe bouwput + bemaling
- In situ beton of prefab kelder op maat
- Veiligheid, ventilatie, toegang
- Complexe slibruiming
  - **Richtprijs**: ± €600.000 à €1.000.000 (excl. BTW)

## Zuivering van minerale oliën en andere koolwaterstoffen

Een **KWS-filter (KoolWaterStof-filter)** is een zuiveringsvoorziening die wordt toegepast in afwateringsystemen om olie, benzine en andere slecht oplosbare koolwaterstoffen uit het afstromend regenwater te verwijderen<sup>1</sup>.

In tegenstelling tot voorzieningen zoals een voorbezinkbekken, inspectieput, slibvangput ... is een KWS-filter niet bedoeld als opvang voor slib of sediment. Het doel ervan is het verwijderen van olie uit het afstromend regenwater door het verschil in dichtheid tussen olie en water. Het systeem bestaat in het algemeen uit een betonnen bak, die meestal verdeeld is in drie compartimenten. Het water komt eerst in het eerste compartiment waar grove deeltjes bezinken en lichtere deeltjes naar boven drijven. Daarna stroomt het water door een kunststof platenpakket. Hier klitten oliedeeltjes samen tot grotere deeltjes die, omdat ze lichter zijn, omhoog drijven en een olielaag vormen op het water. Het gereinigde water stroomt via een duikschot uit de afscheider.

Een te hoge aanvoer van slib of zand kan de filter echter snel verstoppfen en de werking aanzienlijk beperken. Daarom wordt een KWS-filter meestal toegepast na een voorziening die grof vuil en slib heeft verwijderd, zoals een slibvangput.



© emis VITO (<https://emis.vito.be/nl/bbt/bbt-tools/techniekfiches/oliewaterafscheider>)

De KWS-filter wordt gedimensioneerd op basis van het afstromend debiet van de aangesloten verharde oppervlakte bij een f7-bui. Als richtwaarde wordt hiervoor 20 l/s per hectare gehanteerd.

Voor het basismodel (met een aangesloten oppervlak van ca. 20 ha) resulteert dit in een ontwerpdebiet van ca. 400 l/s. In de praktijk zijn afscheiders met dergelijke capaciteit moeilijk verkrijgbaar. De meest gangbare capaciteit ligt typisch rond de 50 l/s. Daarom worden voor het basismodel **twee ontwerpprincipes** voorgesteld:

- 1. Opwaarts opdelen van het debiet.** Het aangesloten gebied kan hydraulisch opgesplitst worden in meerdere afwaterings-strengen binnen het rioleringsstelsel. Per streng wordt een afzonderlijke KWS-filter met kleinere capaciteit geplaatst.
- 2. Toepassen van de meest gangbare capaciteit (ca. 50 l/s).** Er wordt één KWS-filter van ca. 50 l/s voorzien. Bij debieten hoger dan de nominale capaciteit dient dan aanvaard te worden dat er overstort kan optreden. Dit principe dient bijgevolg tijdens het ontwerp besproken worden met de nodige instanties.

### ONDERHOUD

Een KWS-filter is een relatief eenvoudige installatie. Na plaatsing volstaat het om de drijfslag regelmatig te verwijderen, zodat het effectieve volume (en dus de verblijftijd) behouden blijft. Het systeem bevat geen mechanische onderdelen en is daardoor weinig onderhoudsgevoelig.

### INSCHATTING VAN DE KOSTPRIJS

De uitvoeringsvorm van de installatie (materiaalkeuze, voorziening van slibopvang, vorm ...) bepaalt in belangrijke mate de kostprijs. Als richtprijs kan voor een eenvoudige, gecertificeerde (KOMO of BENOR) vetafscheider in HDPE worden aangehouden:

- ± €3.000 à €3.500 (excl. BTW) voor 2 l/s
- ± €5.500 à €8.500 (excl. BTW) voor 10 l/s

<sup>1</sup> <https://emis.vito.be/nl/bbt/bbt-tools/techniekfiches/oliewaterafscheider>

## Zuiverend vermogen van vegetatie

Bovenvermelde technieken dragen bij aan een betere waterkwaliteit, wat de groei van de beplanting in het bekken stimuleert. Deze planten kunnen zelf ook bijdragen aan een betere waterkwaliteit. Planten zoals lisdodde en riet hebben een **zuiverende werking** en kunnen effectief **stikstof en organisch materiaal uit het water verwijderen**.

### Fiche 2.5. | Vegetatie

**Helofytenfilters** zijn specifiek ontworpen om afvalwater te zuiveren met behulp van planten en zijn vooral efficiënt bij hoge verontreinigingsconcentraties, zoals bij huishoudelijk afvalwater of nutriëntenrijk afstromend water in landbouwgebieden. Aangezien in het afstromend hemelwater van de bedrijventerreinen eerder lage nutriëntenconcentraties worden verwacht, is de aanleg van helofytenfilters hier doorgaans minder aangewezen. De beplanting die in het infiltratiebekken wordt voorzien in functie van biodiversiteit kan wel nog een weliswaar beperkte, bijkomende zuiverende werking hebben<sup>1</sup>.

---

<sup>2</sup> [https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202024/STOWA\\_2024-39\\_defosfateringstechnieken-oppervlaktewater.pdf](https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202024/STOWA_2024-39_defosfateringstechnieken-oppervlaktewater.pdf)

# LANDSCHAPSTYPE

## OMSCHRIJVING

Groenblauwe landschapselementen die als ecologische stapstenen en verbindingen fungeren tussen natuurgebieden, zijn **essentieel voor zowel de landschappelijke samenhang als de biodiversiteit**.

Het infiltratiebekken is hiervan een treffend voorbeeld. Een inrichting met hagen, poelen, natuurvriendelijke oevers, soortenrijke graslanden, bosaanplantingen en een aangepast ecologisch beheer biedt een robuuste basis voor het ontwikkelen van bijkomende natuurwaarden. Waar nodig kunnen aanvullende elementen worden toegevoegd, afgestemd op de beoogde vegetatieontwikkeling en/of doelsoorten.

Naar analogie met de landschapstypes in natuurbeheerplannen worden voor de inrichting van het infiltratiebekken 3 landschapstypes onderscheiden:

**OPEN**  
**HALFOPEN**  
**GESLOTEN**

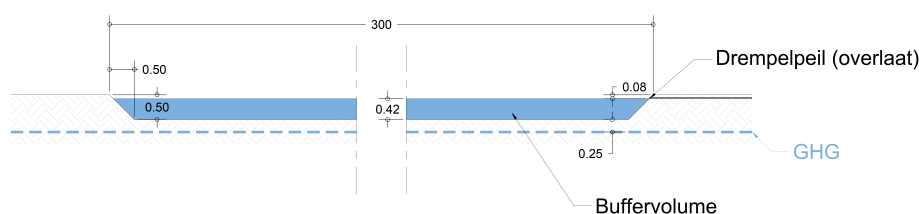
Elk van deze landschapstypes is biologisch waardevol voor specifiek geassocieerde soorten. De **keuze** voor een landschapstype gebeurt **op basis van vooraf vastgelegde doelsoorten en een terrein- en omgevingscreening van de aanwezige flora en fauna**.

Ter illustratie wordt deze methodiek toegepast op een infiltratiebekken in Oost Vlaanderen, gelegen op zand- en leemgronden, en afgestemd op de Oost-Vlaamse prioritaire soorten.

## BASISMODEL

De inrichtingsprincipes in deze fiche worden uitgewerkt op basis van een basismodel (prototype). Daarbij wordt uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

Aantal compartimenten	1
Infiltratiebekken	300 m x 60 m
Bufferdiepte	0,50 m
Oeverhelling	1:1 ( $\approx 45^\circ$ )
Terreinhelling	1‰
Infiltratiecapaciteit	10 mm/u (veiligheidsfactor: 1)
GHG*	0,75 m onder maaiveld
Overlaatniveau	0,08 m onder maaiveld



Visualisatie van de doorsnede van het basismodel.

\*GHG: Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand

# ONDERBOUWING

Het ontwerp van een nieuw infiltratiebekken en de groenstructuur van de volledige site gebeurt bij voorkeur in samenspraak met een ecooloog, met aandacht voor de actuele natuurwaarden in het projectgebied en de ruimere omgeving.

Voor de keuze van het meest geschikte landschapstype kunnen onderstaande factoren richtinggevend zijn:

- de landschappelijke context rond het infiltratiebekken**
- de aanwezige en potentiële fauna en flora in de nabije omgeving**
- de lengte-breedteverhouding van het bekken**
- het (beoogde) recreatieve gebruik**
- de vooropgestelde doelsoorten**

Bij toepassing van nulbeheer zullen de landschapstypes zich via natuurlijke successie doorgaans spontaan ontwikkelen van een open naar een halfopen en uiteindelijk een gesloten landschapstype. Het nastreven van een specifiek landschapstype vereist daarom een passend beheer (o.a. maaibeheer, verwijderen van opslag, selectief

 **Fiche 2.7. | Beheer**

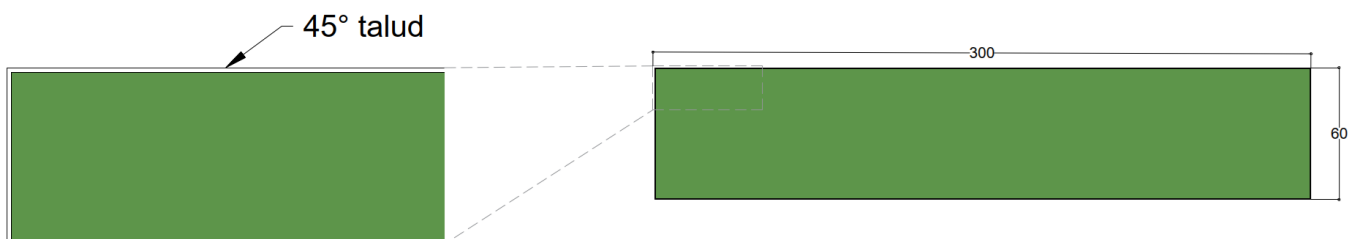
# TOEPASSINGEN

## Open landschap

Het meest eenvoudige landschap dat binnen een infiltratiebekken kan worden ontworpen, is een open landschapstype.

Dit type geniet de voorkeur wanneer:

- Zonbeschenen **open water** en open (kruidenrijke) **graslanden** worden nagestreefd.
- Het ontwerp **smal en lang** is.
- Het ontwerp **beperkte ruimte** biedt voor oever- en randzones langs het water.



### Flora

Binnen het open landschapstype bestaat het volledig oppervlak van het infiltratiebekken uit

#### gras-, kruiden- en/of ruigtevegetaties

Struweel en bomen worden niet aangeplant en krijgen ook geen kans om zich te ontwikkelen binnen het bekken.

Kruidenrijke graslanden en ruigtes kunnen spontaan ontstaan op schrale bodems of doelgericht worden ingezaaid. Op basis van de abiotische vochtige condities en de zandleembodem kunnen volgende graslanden zich ontwikkelen:

#### Dotterbloemgraslanden

#### Glanshavergraslanden

#### Kamgraslanden

Het uiteindelijk ontwikkelende type wordt in hoofdzaak gestuurd door het **beheer** (o.a. maaifrequentie en afvoer van maaisel) en de **vochtigheidsgraad**.

Daarnaast kunnen (vlekgewijs) ruigtes, oevervegetaties, moerasvegetaties of



© Vlaamse Landmaatschappij

### Fauna

Open graslandschappen met een oppervlakte van ongeveer 2 ha zoals het basismodel biedt leefgebied voor een groot aantal diersoorten. **Vlinders, libellen en bijensoorten** profiteren van deze graslanden, net als de **Graspieper** (*Anthus pratensis*), **Kievit** (*Vanellus vanellus*) en **Fazanten** (*Phasianus colchicus*) die er broeden of er schuilplaatsen vinden. Verder komen in graslanden **veldmuizen** (*Microtus arvalis*) en **hazen** (*Lepus europaeus*) voor.

Indien het grasland vrij nat is zullen ook verscheidene kikker-soorten en wormen zich er thuis voelen.

Specifiek toegepast op de prioritaire soorten van Oost-Vlaanderen zijn open graslanden van belang voor:

#### Rugstreeppad (*Epidalea calamita*)

#### Patrijs (*Perdix perdix*)

#### Kievit (*Vanellus vanellus*)

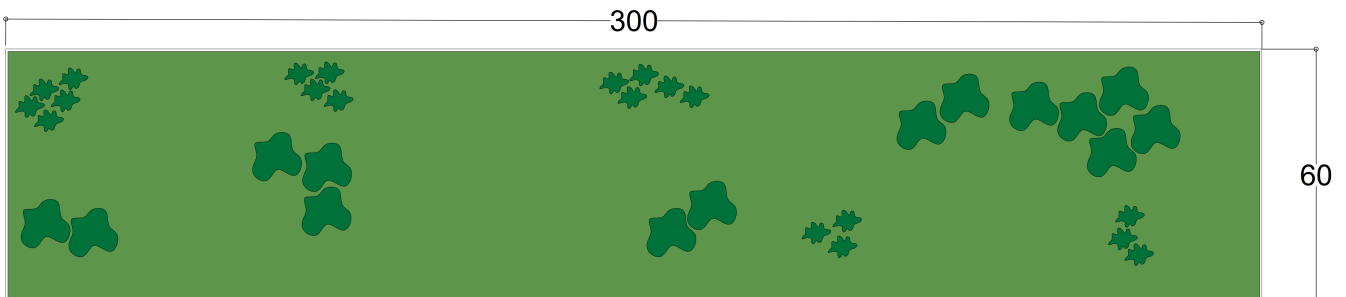
#### Oranje zandoojje (*Pyronia tithonus*)

#### Veldspitsmuis (*Sorex araneus*)

## Halfopen landschap

Een halfopen landschapstype wordt verkozen wanneer:

- Er een **gemiddelde ruimtebeschikbaarheid** is voor het bekken zelf en rondom het bekken.
- Er een **smaller of breder** infiltratiebekken voorzien wordt.
- Er expliciet **kansen gewenst** zijn voor moeraszones, struwelen en/of zomen (overgangsvegetaties) in en langs het bekken.



## Flora

Een halfopen landschap wordt verkregen wanneer **voornamelijk struiksoorten** worden aangeplant ter creatie van struwelen, mantels, hagen, heggen en houtkanten. Hierbij wordt een toename van de ecologische natuurwaarde gerealiseerd. Zomen en mantels functioneren als overgang tussen graslanden en bossen waardoor ze bijzonder waardevol zijn.

Ruw geschat kan **tot 30% van het oppervlak benut worden** voor houtige vegetatie, kleinere percentages zijn mogelijk. De maximaal gewenste hoogte van deze houtige vegetatie is ongeveer 4 meter. In een halfopen landschap wilt men een **mozaïek** van struiken met doorzicht en grote open ruimtes behouden. Het doel is om een variëteit aan kijkopeningen, lichtvlekken en schaduw te creëren, terwijl je nog steeds beschutting en habitat biedt.

De struiken dienen aangeplant te worden. Ruigtes en struwelen die zich op termijn kunnen ontwikkelen zijn:

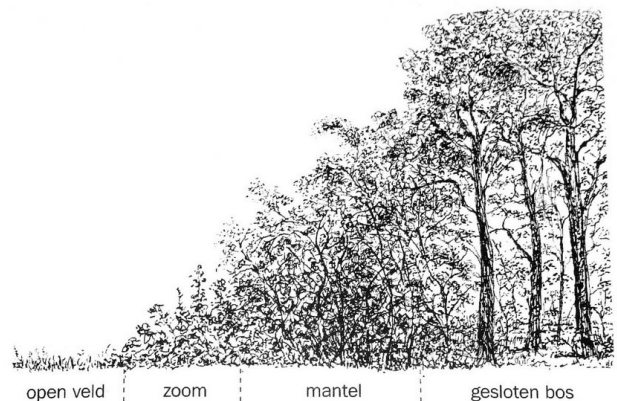
**Natte ruigte van het Moerasspireaveverbond**

**Wilgenstruweel op natte plaatsen met hoge grondwatertafel**

**Braam- of Doornstruwelen op minder natte plaatsen**



© Ecopedia (2026)



© Stichting Landschapsbeheer Zeeland (2020)

## Fauna

Soorten zoals Geelgors (*Emberiza citrinella*), Roodborsttapuit (*Saxicola rubicola*) en de Koekoek (*Cuculus canorus*) gebruiken struiken als nestplaats of uitkijkpost om prooiën te vinden. Egels gebruiken struiken binnen het grasland als schuilplaats en ook voor heel wat vlindersoorten zoals de Citroenvlinder (*Gonepteryx rhamni*) bieden struiken beschutting.

Een halfopen landschap creëert voordelen voor volgende prioritaire soorten in Oost-Vlaanderen:

**Groene specht (*Picus viridis*)**

**Stenuil (*Athene noctua*)**

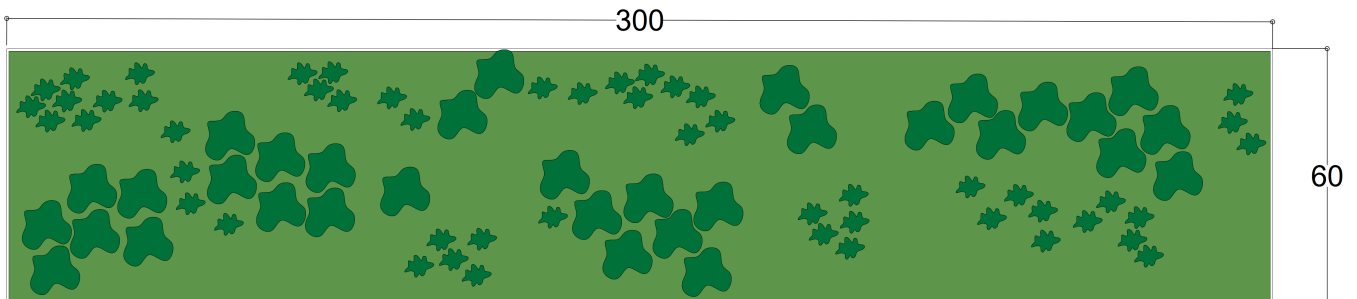
**Blauwborst (*Luscinia svecica*)**

Ze maken gebruik van de opgaande vegetatie als schuilplaats, broedgebied en foerageermogelijkheden.

## Gesloten landschap

Het voorzien van hoge houtige vegetatie met gelaagde structuur binnen het infiltratiebekken zorgt voor de creatie van een eerder gesloten landschapstype. Dit type is ideaal wanneer:

- Er **veel ruimte** is voor en rondom het infiltratiebekken.
- Het bekken voorzien wordt in een **vierkantere vorm** (waardoor veel plaats beschikbaar is rondom het natte deel).
- De omgeving een **gesloten karakter** heeft.
- Bomengroepen en andere houtige vegetatie zijn **gewenst** ter creatie van een bebost gebied.



## Flora

**In totaal kan tot 50% van het infiltratiebekken uit houtige vegetatie bestaan, kleinere percentages zijn ook mogelijk.**

Groepen bomen en houtige vegetatie zullen zich in de toekomst verder ontwikkelen tot bossen. Ook binnen gesloten landschapstypes blijft de aandacht voor zoom- en struweelvegetatie aan de randen van de bossen van belang om een overgang van open naar gesloten landschap te verkrijgen wat ecologisch een meerwaarde biedt. Ook verticale gelaagdheid met een boomlaag, struiklaag, kruidlaag, mos- en humuslaag en klimmers en rankers is cruciaal voor maximale biodiversiteit.

**Bomen** worden in clusters van ca. 20 m x 20 m aangeplant met een tussenafstand van ongeveer 20 m. Binnen grotere clusters worden ook **struiksoorten** in de onderlaag voorzien om een dichte en gelaagde structuur te voorzien.

Er wordt een afwisseling aangeplant met: **hoge bomen** zoals Zwarte els (*Alnus glutinosa*) **lagere bomen of grote struiken** zoals Gewone vlier (*Sambucus nigra*) en Hazelaar (*Corylus avellana*).

Op termijn kunnen in het infiltratiebekken de bostypes Elzenbroekbossen of Essenelzenbossen ontwikkelen op de respectievelijk nattere en drogere zones van het infiltratiebekken.



© Wim Massant (Inverde). Geraadpleegd via Ecopedia (2026)

## Fauna

Soorten van boshabitats en gesloten landschappen zijn:

**Vleermuissoorten (*Chiroptera* sp.)**

**Bosuil (*Strix aluco*)**

**Boomklever (*Sitta europaea*)**

**Spechten (*Picidae* sp.)**

**Vlindersoorten (*Lepidoptera* sp.)**

**Keversoorten (*Coleoptera* sp.).**

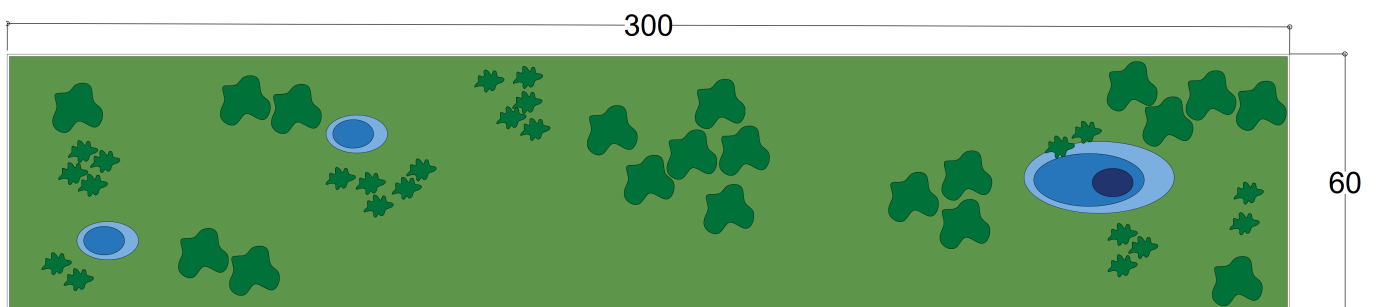
## Uitbreiding van het landschap

### Waterpartijen

Het **toevoegen van waterpartijen** zorgt voor **een verhoging van de ecologische natuurwaarden**.

Indien waterpartijen binnen halfopen of gesloten landschappen worden toegepast, moet minimaal 30% van het wateroppervlakte zonbeschreven zijn. Bomen, struiken en andere houtige vegetatie worden hierdoor voornamelijk op de noordelijke oever geplaatst met ook enkele clusters of individuen op de oostelijke en westelijke oever.

Soorten die gebaat zijn bij de aanwezigheid van waterpartijen in een ruimer landschap zijn **libellen** (*Odonata sp.*), **vlinders** (*Lepidoptera sp.*), **vleermuizen** (*Chiroptera sp.*), **salamanders** (*Caudata sp.*), **kikkers** (*Anura sp.*). Daarnaast zullen ook **vogelsoorten** zoals IJsvogel (*Alcedo atthis*), Woudaap (*Botaurus minutus*) en Houtsnip (*Scolopax rusticola*) er de ideale omstandigheden vinden. Deze soorten zijn namelijk geconnecteerd met zoals bos- of graslandschappen, als diepe en ondiepe waterpartijen.



## TOOLS

### Ecoprofielen

Aangezien soorten voorkomen in levensgemeenschappen van verschillende soorten met gelijkaardige ecologische vereisten, worden soorten gegroepeerd binnen ecoprofielen. Met deze profielen kan inzicht verworven worden in de ecologische samenhang van soorten en de effecten van beheer erop. Er wordt onderscheid gemaakt tussen 4 ecoprofielen. Voor infiltratiebekkens zijn vooral relevant:

**dieren van graslanden**

**dieren van open water en moeras**

**dieren van bossen en mozaïeklandschappen**

Binnen de ecoprofielen worden soorten verder ingedeeld naar het voorkomen binnen open, halfopen of gesloten landschap. Deze profielen kunnen een houvast bieden bij de bepaling van het landschapstype aan de hand van de doelsoorten. De ecoprofielen zijn te raadplegen via Ecopedia.

### Geopunt

Ter bepaling van de gepaste landschapstypes met bijpassende vegetatie en doelsoorten kan de tool Geopunt geraadpleegd worden om de aanwezige vegetaties (**BWK**) en **Natura2000** habitattypes in de buurt te identificeren.

Ook **soortenbeschermingsprogramma's (SBP's)** kunnen geraadpleegd worden om eventuele doelsoorten te bepalen.

**Historische kaarten** kunnen tevens inspiratie bieden om een visie op het toekomstige groen te ontwikkelen.

### Ecopedia

De site Ecopedia geeft voor elk bestaand **habitattype** een beschrijving van de plaatskenmerken, indicatorsoorten en bedreigingen waardoor het een goed beeld van de haalbaarheid van het habitattype binnen de betreffende locatie van het infiltratiebekken kan geven.

## BOBO

Als **soortenwijzer ter inrichting en effectieve aanplant van soorten** binnen het infiltratiebekken, kan de site BOBO van Vlaanderen geraadpleegd worden.

## Natuurwaardeverkenner

De Natuurwaardeverkenner kan worden ingezet om een potentieel ontwerp als scenario uit te werken en op de voorziene locatie te evalueren op ecosysteemdiensten. Daarbij kunnen het aantal en de oppervlakte van o.a. natte natuur, grasland, bomen en struiken gedetailleerd worden ingetekend. Vervolgens maakt de tool **een kwalitatieve en kwantitatieve berekening van de meerwaarde** van het infiltratiebekken t.o.v. de huidige situatie, of laat ze toe om varianten (open–halfopen–gesloten) onderling te vergelijken.

De Natuurwaardeverkenner levert scores en monetaire waarden voor ecosysteemdiensten zoals lokaal klimaat, recreatie, vermeden runoff en biodiversiteit. De resultaten kunnen worden gedownload in Excel of als CSV-bestand.

## LITERATUUR

**Blauw Groen Vlaanderen. (z.d.). Ontwerprichtlijn Ecologisch Infiltratiebekken. Geraadpleegd op 14 oktober 2025 via <https://blauwgroenvlaanderen.be/uploads/Ontwerprichtlijn-Ecologisch-Infiltratiebekken.pdf>.**

Korte omschrijving: Deze ontwerprichtlijn biedt praktische adviezen voor het ecologisch en duurzaam ontwerpen van infiltratiebekkens. Het document legt de nadruk op het gebruik van onregelmatige geometrieën om de wateropvangcapaciteit en de ecologische waarde van infiltratiebekkens te verhogen. Het bevat wetenschappelijke onderbouwing en voorbeelden van succesvolle toepassingen in Vlaanderen.

**Ecopedia. (2025). Ecoprofiel – beheer van soorten. Geraadpleegd op 23 december 2025, via <https://www.ecopedia.be/encyclopedie/ecoprofiel>.**

Korte omschrijving: Deze webpagina geeft de ecoprofielen weer met als doel om herhalingen van beheermaatregelen die voor verschillende soorten van toepassing zijn, niet steeds opnieuw per soort te moeten herhalen. Verder heeft het groeperen het voordeel dat beheerders inzicht krijgen in de ecologische samenhang van soorten en de verschillende of gelijkaardige effecten van beheer erop. Deze ecoprofielen kunnen een hulp bieden bij de bepaling van de doelsoorten en de landschapstypes die ter realisatie van de doelsoorten noodzakelijk zijn.

**Landschapsbeheer Zeeland. (2024). Verslag zoetwaterbassins Zeeland: Biodiversiteit en FAB. Geraadpleegd op 21 oktober 2025 via <https://landschapsbeheerzeeland.nl/sites/default/files/2025-06/SLZ%202024-12-7%20Verslag%20zoetwaterbassins%20Zeeland%20biodiversiteit%20en%20FAB%20ZLTO%20SLZ.pdf>.**

Korte omschrijving: Dit verslag van Landschapsbeheer Zeeland biedt een gedetailleerd overzicht van de biodiversiteit in zoetwaterbassins in Zeeland. Het document onderzoekt de impact van deze bassins op lokale ecologie en de Functional Agro Biodiversity (FAB). Het rapport bevat bevindingen over de verbetering van leefomstandigheden voor flora en fauna, en geeft aanbevelingen voor het beheer en de verdere ontwikkeling van deze waterlichamen. De informatie is nuttig voor ecologen, landbeheerders en beleidsmakers die zich richten op het bevorderen van biodiversiteit binnen agrarische gebieden.

**Natuur en Bos Vlaanderen. (2020). Handleiding Natuurbeheerplan Deel 3: Beheerdoelen. Geraadpleegd op 26 november 2025, via [https://natuurenbos.vlaanderen.be/sites/default/files/documenten/handleiding\\_natuurbeheerplan\\_deel3\\_beheerdoelen\\_versie\\_201224.pdf](https://natuurenbos.vlaanderen.be/sites/default/files/documenten/handleiding_natuurbeheerplan_deel3_beheerdoelen_versie_201224.pdf).**

Korte omschrijving: Deze handleiding, uitgebracht door Natuur en Bos Vlaanderen, biedt gedetailleerde richtlijnen voor het opstellen van natuurbeheerplannen. Deel 3 richt zich specifiek op beheerdoelen, waarbij methoden en technieken worden besproken voor het behoud, herstel, en de ontwikkeling van natuurgebieden. Het document bevat praktische tips, best practices, en juridische kaders die natuurbeheerders helpen bij het formuleren en implementeren van effectieve en duurzame beheerstrategieën in Vlaanderen.

**Natuurwaardeverkenner. (2025). Explore the socio-economic value of nature yourself: manage your own scenarios. Geraadpleegd op 23 december 2025, via <https://www.natuurwaardeverkenner.be>.**

Korte omschrijving: Natuurwaardeverkenner is een online tool waarmee je de baten van natuur en groen kunt berekenen. Het maakt gebruik van een model gebaseerd op wetenschappelijke literatuur om de economische waarde van natuurversterking of natuurontwikkeling in kaart te brengen. Deze tool kan bijvoorbeeld inzicht geven in de waarde van ecosysteemdiensten zoals vermeden runoff, recreatie en CO<sub>2</sub>-opslag.

**STOWA. (2009). Handboek inrichting en beheer van bufferstroken. Geraadpleegd op 14 oktober 2025 via <https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202010/STOWA%202010-39A.pdf>.**

Korte omschrijving: Dit handboek biedt uitgebreide richtlijnen voor de inrichting en het beheer van bufferstroken, met nadruk op ecologische en hydrologische voordelen. Het bespreekt diverse ontwerpstrategieën, waaronder het gebruik van onregelmatige geometrieën, waarmee de effectiviteit van bufferstroken in waterbeheer kan worden verbeterd.

# BODEMVLAK

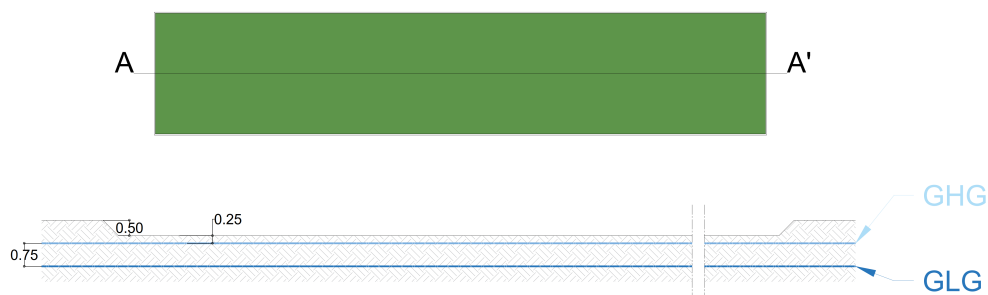
## OMSCHRIJVING

Het bodemvlak van het infiltratiebekken kan verscheidene vormen en oppervlaktes aannemen. Het voorzien van **onregelmatigheden** zoals kuilen, bulten en andere oneffenheden in het bodemvlak zorgt voor variatie in abiotische condities zoals substraat, licht, warmte, vochtigheid en (grond)waterdiepte. Zo biedt het een **ecologische meerwaarde**.

## BASISMODEL

De inrichtingsprincipes in deze fiche worden uitgewerkt op basis van een basismodel (prototype). Daarbij wordt uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

Aantal compartimenten	1
Infiltratiebekken	300 m x 60 m
Infiltratieoppervlak	18.000 m <sup>2</sup>
Bufferdiepte	0,50 m
Buffervolume	7.560 m <sup>3</sup>
Oeverhelling	1:1 (≈ 45°)
Bodemvlak	Effen en uniform
GHG*	0,75 m onder maaiveld
GLG**	1,50 m onder maaiveld



Visualisatie van het bovenaanzicht en de doorsnede van het basismodel.

\*Gemiddeld Hoogte Grondwaterstand

\*\*Gemiddeld Laagste Grondwaterstand

# ONDERBOUWING

Voorafgaand aan het ontwerp van aanpassingen aan het bodemvlak is het bepalen van de **diepte van de grondwatertafel** essentieel. De diepte van het bekken wordt hierop afgestemd om droge, tijdelijk natte en/of permanent natte zones te kunnen realiseren.

Voor een efficiënt infiltratiebekken met zowel ecologische als hydrologische functies zijn **variërende dieptes van ca. 10 tot 100 cm onder het bodemvlak** doorgaans gunstig, uitgaande van een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) op 75 cm onder maaiveld. Op basis van de gemodelleerde GXG-kaarten van het freatisch grondwater (raadpleegbaar via de Databank Ondergrond Vlaanderen) kunnen voor een specifieke locatie de GLG en GHG worden bepaald. Vanuit deze grondwaterkarakteristieken kan vervolgens de benodigde bodemdiepte worden afgeleid om de gewenste zonering binnen het infiltratiebekken te realiseren.

De bodems van de natte zones zullen bijgevolg plaatselijk onder de GHG liggen. In die delen **kan de oppervlakte bijgevolg niet als infiltratieoppervlakte worden meegerekend**. Om te blijven voldoen aan de normering uit de GSVH moet de totale oppervlakte van het infiltratiebekken daarom toenemen met een equivalente oppervlakte voor de poelen, winternatte zones en plas- en/of draszones waar de bodem lager dan de GHG ligt. Het buffervolume van het bekken neemt daarbij evenredig toe met de vergroting van het infiltratiebekken.

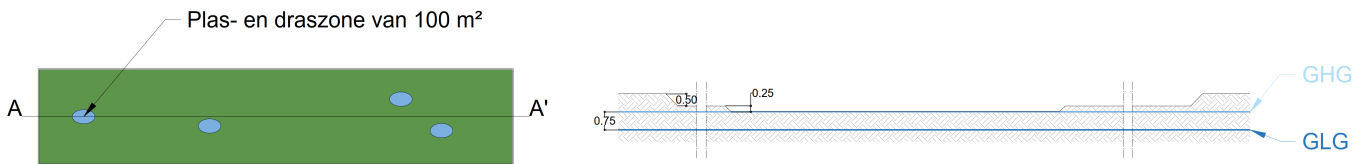
De exacte dieptes worden bepaald in functie van de beoogde zonering, zoals plas-draszones, permanent natte zones, zones die uitsluitend door regenwater gevoed worden en winternatte zones. Idealiter blijft er in het bekken het hele jaar door open water aanwezig.

De **oevers** van de natte zones worden best flauw aangelegd, met bijzondere aandacht voor de **noordelijke oever**. Bij een oeverbreedte tot ongeveer 6 m neemt de soortenrijkdom sterk toe; bij grotere breedtes vlakt deze toename af. De vrijkomende grond bij het uitgraven van de natte zones kan—mits beperkt nutriëntenrijk—worden hergebruikt als schrale afdeklaag voor de oevers.

## Fiche 2.3. | Oevers

# TOEPASSINGEN

## Plas- en draszone

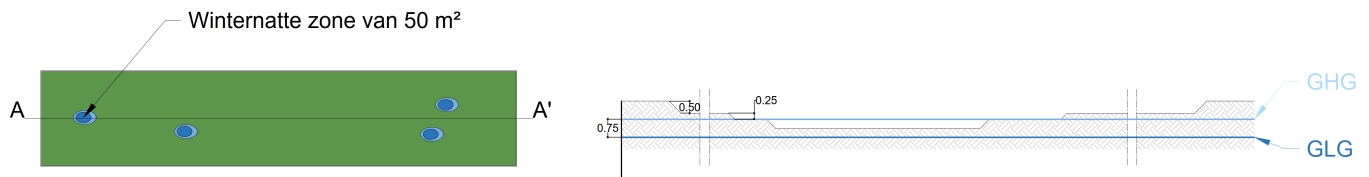


Het basismodel kan worden aangepast om een plas- en draszone te creëren: een natte strook met een **waterdiepte van ca. 0–20 cm**. Dergelijke zones zijn bijzonder geschikt als voortplantingshabitat voor amfibieën en als foerageer- en rustgebied voor doortrekkende vogels en weidevogels.

Plas- en/of draszones worden gerealiseerd door variatie in bodemhoogte binnen het infiltratiebekken aan te brengen. Bij voorkeur wordt (een deel van) de plas-draszone uitgegraven tot net onder de GHG, zodat de zone niet uitsluitend regenwaterafhankelijk is. In het meest eenvoudige ontwerp ligt de bodem **net onder de GHG** en worden de oevers steil aangelegd; enkel het deel met bodem onder de GHG kan dan niet als infiltratieoppervlakte worden meegerekend. In een optimale uitvoering wordt de bodem licht geprofileerd met microreliëf (afwisseling van ondiepere en diepere plekjes), en worden de oevers flauw aangelegd—waarbij de flauwe oevers wél meetellen als infiltratieoppervlakte.

Er bestaat geen minimale oppervlakte voor plas-draszones om ecologisch betekenisvol te zijn; dit hangt af van de doelsoorten. In het voorjaar kunnen al **relatief kleine zones waardevol** zijn voor amfibieën; een oppervlakte in de grootteorde van **~100 m²** kan hierbij reeds een duidelijke meerwaarde bieden. Grotere plas-draszones zijn doorgaans waardevoller voor (trek)vogels en weidevogels. In het (late) voorjaar gebruiken broedvogels deze zones vaak als foerageergebied; in de zomer kunnen weidevogels er foerageren en rusten na de broedperiode. Voor weidevogels blijft daarnaast voldoende geschikt leefgebied in de omgeving essentieel, met name vochtige, open en kruidrijke graslanden buiten het infiltratiebekken.

## Winternatte zone

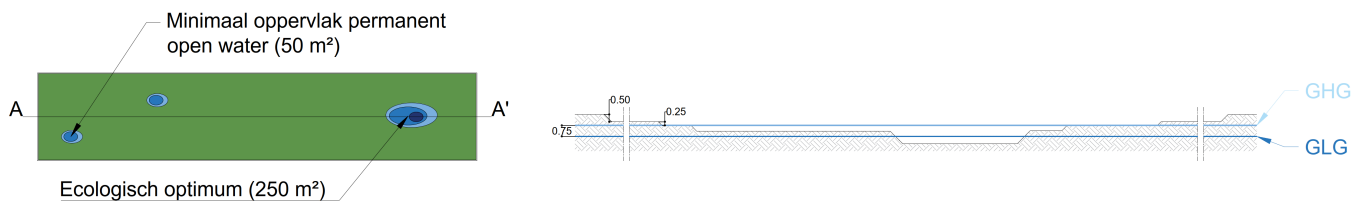


Een winternatte zone wordt gerealiseerd door de bodem van het infiltratiebekken nog dieper uit te graven, **tot ongeveer halverwege tussen de GHG en GLG**. Hierdoor ontstaan laagtes waar regen- en grondwater zich kunnen verzamelen. Tijdens de drogere zomermaanden valt deze zone doorgaans droog. Afhankelijk van het beheer kan ze evolueren naar tijdelijk open water met grazige of ruige oevers, of naar rietontwikkeling/rietkragen.

Net zoals bij plas- en draszones is er geen minimale of optimale oppervlakte vast te leggen; **de benodigde oppervlakte is sterk soortafhankelijk**. Voor amfibieën kunnen kleine oppervlakten (orde van grootte  $\sim 50 \text{ m}^2$ ) al betekenisvol zijn, terwijl weidevogels doorgaans grotere oppervlakten met natte vegetatie vereisen. Indien rietkragen worden voorzien, kunnen soorten zoals Bosrietzanger en Kleine karekiet al gebaat zijn met een aaneengesloten rietkraag van ca. 25 m lengte en  $\sim 2$  m breedte.

Ook hier verdient een variërend bodemreliëf (microreliëf) binnen de diepere zone de voorkeur, met flauw ingerichte oevers. Een praktisch ontwerpvoorbeeld is het combineren van een diepere winternatte zone aan de rand van een plas-draszone, zodat een gradiënt ontstaat van zeer nat naar tijdelijk nat.

## Permanent open water



Wanneer een deel van het infiltratiebekken wordt **uitgegraven tot onder de GLG**, ontstaat een infiltratiebekken met een zone met (semi-) permanent open water. Deze zone staat onder invloed van het grondwater: de waterdiepte blijft seizoensgebonden, maar er is (in normale omstandigheden) permanent water, dus niet enkel afhankelijk van neerslag.

Voor het basismodel volstaat een winterse waterdiepte van ca. 100 cm in (een deel van) de poel. Dit komt overeen met ongeveer 25 cm onder de GLG; tijdens langdurig droge periodes kan de poel dan alsnog droogvallen. Die periodieke droogval is ecologisch wenselijk voor amfibieën, omdat de poel zo op natuurlijke wijze visvrij kan blijven.

Qua oppervlakte geldt 50 m<sup>2</sup> als ondergrens, terwijl **200 à 250 m<sup>2</sup> doorgaans ideaal** is om ecologisch waardevol te zijn. Grotere poelen leveren niet automatisch extra ecologische meerwaarde op; **vanaf ca. 250 m<sup>2</sup> is het vaak zinvoller om twee afzonderlijke poelen te voorzien**.

De oevers van de diepe zone worden bij voorkeur **trapsgewijs of zeer flauw** aangelegd (met extra aandacht voor een flauwe **noordelijke oever**) om een brede gradiënt van nat naar droog en dus maximale abiotische variatie te creëren. Een **organische** (niet-rechte) **vorm** geniet de voorkeur.

## Uitbreiding naar grotere infiltratiebekkens

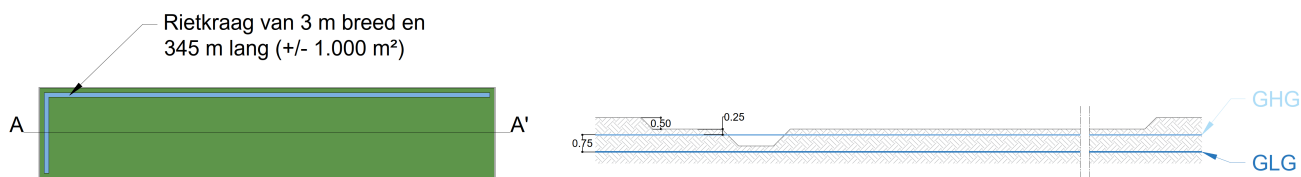
Bij infiltratiebekkens met een grotere omvang is het aangewezen om de nattere zones (plas-dras, winternat en/of poelzones) niet als één aaneengesloten geheel uit te voeren, maar **op te splitsen** in twee à drie afzonderlijke locaties binnen hetzelfde bekken. Dit vergroot de interne habitatheterogeniteit en kan de totale soortenrijkdom verhogen.

Als wetenschappelijke onderbouwing kan worden verwezen naar de eilandentheorie van MacArthur & Wilson (1963). Deze stelt dat het soortenaantal op een "eiland" (hier: een geschikte habitatzone) in een dynamisch evenwicht wordt bepaald door het samenspel van uitsterven en (her)kolonisatie. De grootte van het eiland (zone) en de mate van isolatie beïnvloeden hoeveel soorten zich kunnen vestigen.

Hieruit is het *Single Large Or Several Small* (SLOSS)-debat ontstaan: de vraag of één groot habitatooppervlak dan wel meerdere kleinere (onderling verbonden) habitatzones effectiever zijn voor het behoud van biodiversiteit. De idee is dat grote zones de kans op lokaal uitsterven verkleinen, maar dat meerdere kleinere zones vooral aan unieke soorten kansen kunnen bieden. De verbindingen tussen deze kleinere zones zijn noodzakelijk ter realisatie van de SLOSS-theorie waarbij meerdere kleinere eilanden waardevoller zijn voor biodiversiteit dan één groot eiland.

## Inrichting volgens gewenste soorten

### Rietvogels



Het inrichten van een infiltratiebekken specifiek voor rietvogels kan op een vrij eenvoudige manier gerealiseerd worden. Rietvogels hebben **nood aan goed ontwikkelde rietkraag**.

Het infiltratiebekken kan zo ingericht worden dat er een nattere zone worden verkregen aan de rand van het bodemvlak. Voor het basismodel heeft deze een totale lengte van 345 m. Als de natte strook dan ongeveer 3 m breed is, wordt de totale natte oppervlakte in het infiltratiebekken ongeveer 1.000 m<sup>2</sup>. Er kunnen binnen de strook meerdere zones als plas en dras zone worden ingericht en een aantal stroken als winternatte zone.

Voor onderstaande soorten is het van belang in te zetten op verruigde rietlanden, rietsloten en moerasvegetatie. De rest van het infiltratiebekken kan ingericht worden met struiken en kruidenrijke grasland. Verbossing is niet gewenst voor deze soorten.

**Rietzanger (*Acrocephalus schoenobaenus*)**

**Kleine karekiet (*Acrocephalus scirpaceus*)**

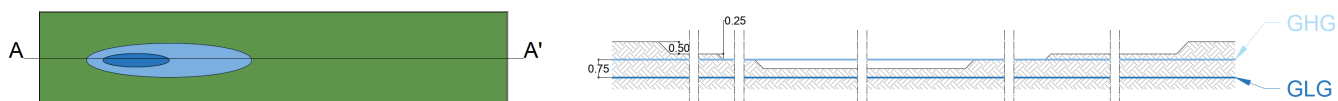
**Blauwborst (*Luscinia svecica*)**

**Rietgors (*Emberiza schoeniclus*)**

De illustratie geeft een eenvoudig beeld van een infiltratiebekken waarin nattere zones voorzien worden. Er wordt echter geen reliëf op de bodem toegepast en er zijn geen flauwe oevers langs de gracht voorzien.

### Fiche 2.3. | Oevers

### Waadvogels



Wanneer men een infiltratiebekken specifiek wenst in te richten in functie van waadvogels zijn er een aantal belangrijke voorwaarden waarmee men rekening dient te houden.

Allereerst dient het volledige infiltratiebekken **minimaal 0,5 ha** groot te zijn, optimale omstandigheden worden verkregen bij bekkens met een grootte tussen 1 ha en 5 ha.

Het infiltratiebekken dient voor deze soorten, m.u.v. de Houtsnip, ingericht te worden als **open of halfopen landschap**. Binnen het infiltratiebekken dient een balans tussen land en water te worden gezocht.

### Fiche 2.1. | Landschapstypes

Om waadvogels een optimale habitat te bieden, is namelijk **variërende waterdiepte tussen 5 cm en 60 cm over een smallere en langere strook binnen het infiltratiebekken essentieel**. Dit vertaalt zich naar een combinatie van plas- of draszones, winternatte zones en eventueel permanent open water. In totaal maakt deze combinatie van zones tot 10% van het infiltratiebekken uit, hoewel kleinere oppervlaktes ook mogelijk zijn, al is de kans op de vestiging van deze soorten dan kleiner. De overige oppervlakte binnen het infiltratiebekken kan verder ingericht worden als vochtige of droge landzones.

De waterdiepte is echter variabel naar de behoeften van specifieke soorten. Enkele voorbeelden zijn:

- De Kleine Plevier (*Charadrius dubius*) verkiest ondiep water langs oevers.
- De Steltkluut geeft de voorkeur aan water van 5 cm tot 20 cm diep, inclusief moddervlaktes.
- Watersnip vindt ideale omstandigheden in ondiepe moerassen en natte graslanden.
- Reigersoorten zijn gebonden aan een waterdiepte van 10 cm tot 25 cm en moerasgebieden.
- Ook de Kievit is gebonden aan vochtige graslanden en waterdieptes van 0 cm tot 10 cm.
- Houtsnip geniet vochtige, niet onder water staande zones, vaak binnen bosgebied, waardoor het infiltratiebekken in functie van deze soort idealiter als gesloten landschap wordt ingericht en extensief beheerd.

Voor elk van de zones dient de gepaste vegetatie voorzien te worden. Specifiek in het geval van waadvogels zijn **laagblijvende waterplanten en grasachtige bedekking** ideaal in de ondiepe zones. In de diepere zones vormen **gras- en rietbegroeiing** belangrijke schuilgelegenheden.

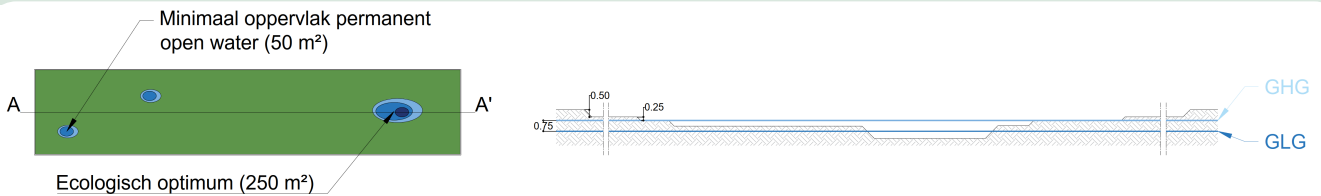
## Fiche 2.5. | Vegetatie

Tot slot dient ook het reliëf van de **bodem te variëren** met diepe zones en ondiepe zones ter realisatie van habitatdiversiteit en refugia. Zo kunnen vogeleilandjes of verhoogde zones voorzien worden door ophoging met zand.

## Fiche 2.4. | Faunamaatregelen

De illustratie geeft een eenvoudig beeld van een infiltratiebekken waarin nattere en drogere zones voorzien worden. Er wordt echter geen reliëf op de bodem toegepast en er is geen permanent open water aanwezig, enkel winternatte zones en plas- of dras gebieden.

## Amfibieën



Om amfibieën een optimaal habitat te bieden, is een **variërende waterdiepte van 20 cm tot 100 cm essentieel**. Deze dieptes moeten gekoppeld worden aan een goed gepland vegetatiepatroon en bijvoorbeeld het plaatsen van stenen en/of dood hout (takkenwal of stammen) aan de noordkant buiten het infiltratiebekken om genoeg beschutting, voedingsbronnen en overwinteringsmogelijkheden te bieden.

Om elk van de verschillende stadia van amfibieën in de levenscyclus te kunnen ondersteunen zijn zones met ondiep water (20 cm – 40 cm) ideaal voor de voortplanting en voor het jonge stadium van de levenscyclus zoals kikkervisjes. Water met een diepte van 40 tot 75 cm vormen een goede omgeving voor volwassen individuen en de diepere zones tot 100 cm diepte bieden overwinteringsmogelijkheden aangezien er bij deze diepte geen mogelijkheid is tot dichtvriezen in de wintermaanden.

Voor amfibieën kan de natte zone oplopen tot 4% van het infiltratiebekken. Echter kan ook uitgegaan worden van de ideale oppervlakte van een poel. Poelen zijn ecologisch waardevol vanaf een oppervlakte van 50 m<sup>2</sup>. Vanaf 250 m<sup>2</sup> wordt er geen noemenswaardige verhoging van de biodiversiteit verkregen. Hierdoor wordt een infiltratiebekken in functie van amfibieën best ingericht met minstens 2 poelen van ca. 250 m<sup>2</sup> met 150 m<sup>2</sup> moeraszone of plasdras zone. Deze poelen kunnen als aparte compartimenten van het infiltratiebekken worden ingericht om de poel te vrijwaren van aangereikt en slibrijk water. De poelen hebben best verschillende dieptes, bvb. een poel permanent nat en twee poelen die in de zomer kunnen droogvallen. De bovenste zone van de oevers van de poelen worden best als winternatte en ondiepe plaszones ingericht.

De illustratie geeft een eenvoudig beeld van een infiltratiebekken ingericht voor amfibische soorten met één grote poel waarin nattere en drogere zones voorzien worden. Er wordt geen variërend reliëf van de bodem voorzien.

## Fiche 2.4. | Faunamaatregelen

### Vegetatie

De vegetatie die elk van de zones geschikt wordt geacht, wordt per zone uitvoerig beschreven binnen fiche vegetatie. In permanent natte gebieden worden aquatische planten zoals Waterlelie en macrofyten aangeraden. De winternatte zones en plas- of draszones vormen de ideale omstandigheden voor rietvegetaties. De drogere zones kunnen grassen, struiken of struwelen omvatten die tegen droge en natte omstandigheden bestand zijn.

## Fiche 2.5. | Vegetatie

# LITERATUUR

**Blauwgroen Vlaanderen. (z.d.). Bovengrondse buffer en natuurvriendelijke oevers. Geraadpleegd op 13 oktober 2025 via <https://blauwgroenvlaanderen.be/professionals/maatregelen/bovengrondse-buffer-en-natuurvriendelijke-oevers/>.**

Korte omschrijving: De webpagina “Bovengrondse buffer en natuurvriendelijke oevers” van Blauwgroen Vlaanderen biedt informatie over maatregelen voor waterbeheer en ecologische verbetering in Vlaanderen. Er wordt uitgelegd hoe bovengrondse buffers kunnen helpen bij het opvangen en beheren van overtollig regenwater, en hoe natuurvriendelijke oevers kunnen bijdragen aan de biodiversiteit en waterkwaliteit. De site biedt praktische tips en beschrijvingen van verschillende inrichtingsmaatregelen die zowel waterhuishoudkunde als ecologie ondersteunen.

**Blauw Groen Vlaanderen. (z.d.). Ontwerprichtlijn Ecologisch Infiltratiebekken. Geraadpleegd op 14 oktober 2025 via <https://blauwgroenvlaanderen.be/uploads/Ontwerprichtlijn-Ecologisch-Infiltratiebekken.pdf>.**

Korte omschrijving: Deze ontwerprichtlijn biedt praktische adviezen voor het ecologisch en duurzaam ontwerpen van infiltratiebekkens. Het document legt de nadruk op het gebruik van onregelmatige geometrieën om de wateropvangcapaciteit en de ecologische waarde van infiltratiebekkens te verhogen. Het bevat wetenschappelijke onderbouwing en voorbeelden van succesvolle toepassingen in Vlaanderen.

**Gemeente Tilburg. (z.d.). Plasdras en greppels voor vogels en amfibieën. Geraadpleegd op 3 december 2025 via <https://www.biodiversiteitstresstest.nl/town/tilburg/maatregel/53-plasdras-en-greppels-voor-vogels-en-amfibieen>.**

Korte omschrijving: Deze webpagina van de Gemeente Tilburg beschrijft het belang en de implementatie van plasdras zones en greppels voor de ondersteuning van vogels en amfibieën. Plasdras zones zijn tijdelijke moerasgebieden die ontstaan door het periodiek onder water zetten van land, en greppels zijn kleine waterkanalen. Beide maatregelen dragen bij aan de biodiversiteit door bij te dragen aan leefgebieden voor verschillende soorten. De pagina biedt praktische informatie voor het aanleggen en beheren van deze zones, evenals de ecologische voordelen, zoals verbeterde habitatvoorziening en waterbeheer. Het is een handige bron voor gemeentelijke beheerders, ecologen en andere stakeholders die zich bezighouden met natuurbehoud en stedelijk groenbeheer.

**Vogelbescherming Nederland. (z.d.) Factsheet Weidevogels en vernatting. Geraadpleegd op 22 december 2025 via <https://www.vogelbescherming.nl/docs/3f168af6-ca36-4aab-9b6a-4b85a231d5e2.pdf>.**

Korte omschrijving: Deze folder bevat een groot aantal feiten over weidevogels en vernatting die kunnen toegepast worden binnen de inrichting van een infiltratiebekken.

## FICHE 2.3

# OEVER

## OMSCHRIJVING

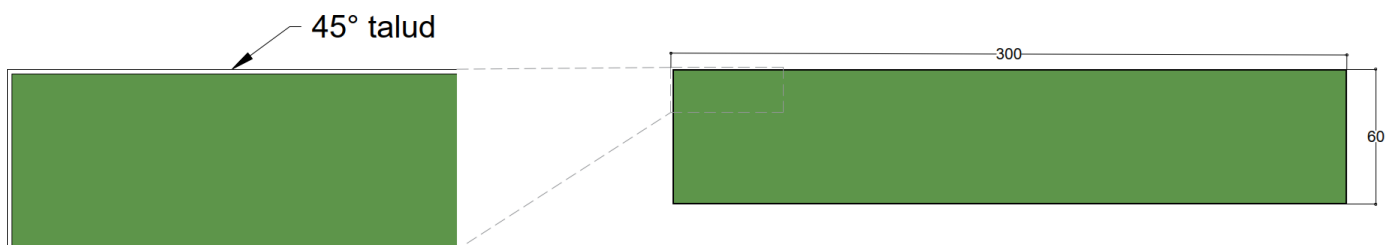
Een bekken wordt idealiter aangelegd op locaties met **voldoende directe zinstraling**, vaak ten zuiden van opgaande structuren of op een open plek.

Een hogere hoeveelheid zonlicht zorgt ervoor dat het watervolume van een gevuld bekken sneller opwarmt, wat oever- en watergebonden soorten ten goede komt.

## BASISMODEL

De inrichtingsprincipes in deze fiche worden uitgewerkt op basis van een basismodel (prototype). Daarbij wordt uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

Aantal compartimenten	1
Infiltratiebekken	300 m x 60 m
Infiltratieoppervlak	18.000 m <sup>2</sup>
Bufferdiepte	0,50 m
Buffervolume	7.560 m <sup>3</sup>
Oeverhelling	1:1 ( $\approx 45^\circ$ )
Bodemvlak	Effen en uniform
GHG*	0,75 m onder maaiveld
GLG**	1,50 m onder maaiveld



Visualisatie van bovenaanzicht van het basismodel.

\*Gemiddeld Hoogte Grondwaterstand

\*\*Gemiddeld Laagste Grondwaterstand

# ONDERBOUWING

Bij het ontwerp is een **onregelmatige geometrie wenselijk** om de kans op de ontwikkeling van hoogwaardige fauna en flora te vergroten. Daarnaast is het toepassen van **flauwe oevers een cruciale factor**: de ecologische ontwikkeling wordt sterk bepaald door de steilheid van de taluds.

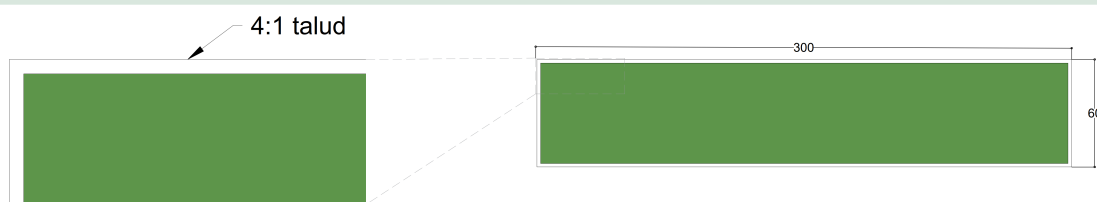
Zacht hellende oevers creëren abiotische variatie in licht, temperatuur en waterstand. Dit leidt tot een grotere diversiteit aan plantensoorten en tot microhabitats voor fauna. De geleidelijke overgang van droog naar nat maakt de vestiging van talrijke moeras- en oeverplanten en andere watergebonden soorten mogelijk.

Deze variatie levert bovendien geschikte omstandigheden op voor een breed palet aan insecten, vogels, vlinders en amfibieën en kan het bekken laten functioneren als ecologische verbingszone (stapsteen) binnen het ruimere landschap.

## TOEPASSINGEN

Onderstaand worden varianten op het basis-infiltratiebekken ("basismodel") voorgesteld. Per variant worden de implicaties voor het infiltratieoppervlak en het buffervolume besproken, afgestemd op de normen van de GSVH.

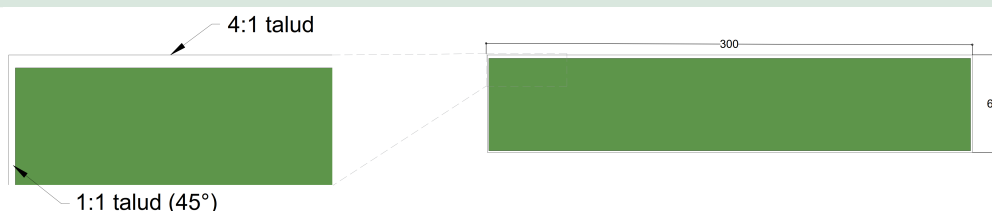
### Bekken met flauwe oevers



Binnen dit ontwerp wordt voor elke oever een talud van 4:1 aangehouden, zodat rondom een abiotische gradiënt (van nat naar droog) ontstaat. Indien het niet haalbaar is om vier flauwe oevers te realiseren, gaat de voorkeur uit naar één goed ontwikkelde flauwe oever boven twee of drie minder goed ontwikkelde oevers.

**Toetsing aan de GSVH.** Dit aangepaste ontwerp van het basismodel (met 4:1 in plaats van 1:1 hellende oevers) behoudt een infiltratieoppervlakte van 18.000 m<sup>2</sup>. Het buffervolume bedraagt 7.307 m<sup>3</sup>. Dit impliceert een vermindering van de buffercapaciteit met 253 m<sup>3</sup>, waardoor het bekken met 602 m<sup>2</sup> moet worden vergroot om het vereiste volume te kunnen waarborgen.

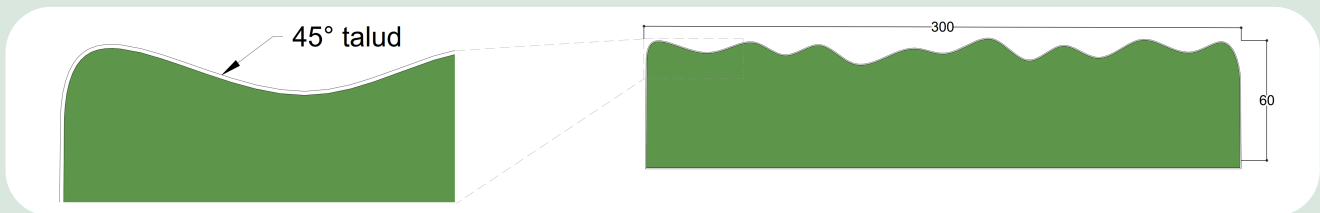
### Flauwe noordoever



Deze variant voorziet een noordelijke flauwe oever met een talud van 4:1; de overige oevers hebben een talud van 1:1. Indien slechts één oever flauw kan worden uitgevoerd, geniet de **noordelijke oever** de voorkeur omdat deze de meeste zoninstraling ontvangt. Zo wordt maximaal ingespeeld op de abiotische randvoorwaarden. In de literatuur wordt een flauwe oever met een talud van circa 2:1 tot 5:1 beschreven als een ideale verhouding om de biodiversiteit te maximaliseren.

**Toetsing aan de GSVH.** Voor complexere ontwerpen moeten de implicaties voor GSVH per ontwerp afzonderlijk worden berekend.

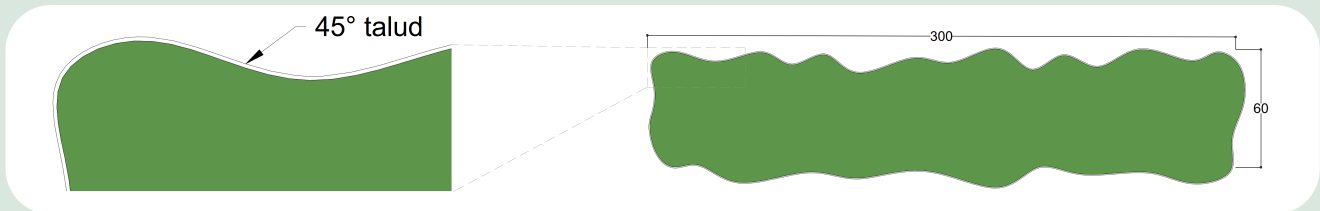
## Organische vorm noordoever



Onderstaande variant voorziet een organische vorm ter hoogte van de noordoever. Deze organische vorm **vergroot de variatie in lichtinval** langs de oever van het bekken. Als voorbeeld kan een sinusoïdale vorm worden toegepast met een amplitude van 3 m en een golflengte van 20 m. Op die manier wordt abiotische variatie gecreëerd, terwijl eenvoudig oeverbeheer mogelijk blijft. Ook voor de organische vorm geniet de **noordoever de voorkeur**, aangezien daar de hoogste lichtintensiteiten te verwachten zijn. In dit voorbeeld bedraagt de helling voor alle vier de oevers 1:1. Bij organische oevers zal het bekken netto echter meer ruimte innemen om te kunnen aansluiten op rechte infrastructuur (wegen, gebouwen, enz.).

**Toetsing aan de GSVH.** Voor complexere ontwerpen moeten de implicaties voor GSVH per ontwerp afzonderlijk worden berekend.

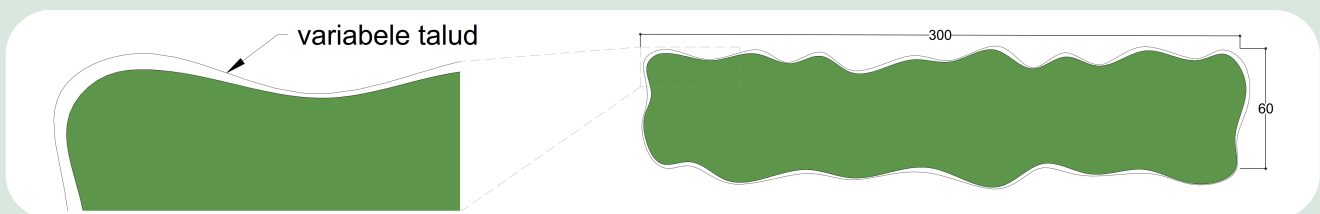
## Volledig organische vorm



Dit ontwerp gaat uit van een volledig organische vorm met oeverhellingen analoog aan het basismodel (1:1). Als voorbeeld kan een gestandaardiseerde vorm worden benaderd waarbij de noordelijke oever een sinusfunctie volgt met een amplitude van 3 m en een golflengte van 20 m. De overige oevers krijgen een amplitude van 2 m en een golflengte van 30 m. Bij voorkeur wordt geen ideale sinusvorm toegepast, maar wordt een meer grillige, natuurlijk ogende vorm ontworpen. Bij organische oevers zal het bekken netto echter meer ruimte innemen om te kunnen aansluiten op rechte infrastructuur (wegen, gebouwen, enz.).

**Toetsing aan de GSVH.** Voor complexere ontwerpen moeten de implicaties voor GSVH per ontwerp afzonderlijk worden berekend.

## Combinaties



**Idealiter wordt een combinatie toegepast van flauwe oevers en organische vormen.** Zo kan de noordelijke oever bijvoorbeeld een sinusoïdale vorm krijgen. Daarnaast kan de noordelijke sinusoïdale oever differentiële taluds vertonen: flauwere oevers aan de noordzijde van de sinus en steilere oevers aan de zuidzijde. Op die manier wordt de abiotische variatie vergroot en kan het buffervolume worden gemaximaliseerd. Bij organische oevers zal het bekken netto echter meer ruimte innemen om te kunnen aansluiten op rechte infrastructuur (wegen, gebouwen, enz.).

**Toetsing aan de GSVH.** Voor complexere ontwerpen moeten de implicaties voor GSVH per ontwerp afzonderlijk worden berekend.

# LITERATUUR

**Blauwgroen Vlaanderen. (z.d.). Bovengrondse buffer en natuurvriendelijke oevers. Geraadpleegd op 13 oktober 2025 via <https://blauwgroenvlaanderen.be/professionals/maatregelen/bovengrondse-buffer-en-natuurvriendelijke-oevers/>.**

*Korte omschrijving:* De webpagina “Bovengrondse buffer en natuurvriendelijke oevers” van Blauwgroen Vlaanderen biedt informatie over maatregelen voor waterbeheer en ecologische verbetering in Vlaanderen. Er wordt uitgelegd hoe bovengrondse buffers kunnen helpen bij het opvangen en beheren van overtollig regenwater, en hoe natuurvriendelijke oevers kunnen bijdragen aan de biodiversiteit en waterkwaliteit. De site biedt praktische tips en beschrijvingen van verschillende inrichtingsmaatregelen die zowel waterhuishoudkunde als ecologie ondersteunen.

**Blauw Groen Vlaanderen. (z.d.). Ontwerprichtlijn Ecologisch Bufferbekken. Geraadpleegd op 14 oktober 2025 via <https://blauwgroenvlaanderen.be/uploads/Ontwerprichtlijn-Ecologisch-Bufferbekken.pdf>.**

*Korte omschrijving:* Deze ontwerprichtlijn biedt praktische adviezen voor het ecologisch en duurzaam ontwerpen van bufferbekkens. Het document legt de nadruk op het gebruik van onregelmatige geometrieën om de wateropvangcapaciteit en de ecologische waarde van bufferbekkens te verhogen. Het bevat wetenschappelijke onderbouwing en voorbeelden van succesvolle toepassingen in Vlaanderen.

**HAS Hogeschool. (2015). Ontwerp Principes voor Duurzaam Stedelijk Beheer. Geraadpleegd op 21 oktober 2025 via <https://www.publicspaceinfo.nl/media/bibliotheek/None/HAS%202015%200001.pdf>.**

*Korte omschrijving:* Dit document van HAS Hogeschool geeft richtlijnen voor het duurzaam beheer van stedelijke gebieden. Het behandelt ontwerpprincipes die bijdragen aan een groene, leefbare stad, met aandacht voor watermanagement, biodiversiteit, en klimaatadaptatie. De publicatie is handig voor stadsplanners, gemeentelijke beleidsmakers, en ecologen die streven naar milieuvriendelijke stedelijke ontwikkeling. Het bevat zowel theoretische achtergronden als praktische aanbevelingen en voorbeelden van succesvolle projecten.

**Inagro. (2021). Praktijkgids Waterbekkens: Onderhoud en beheer van waterbekkens en hun omgeving. Geraadpleegd op 13 oktober 2025 via [https://inagro.live/sites/dropsolid-sites.com/sites/default/files/media/files/2021-11/Praktijkgids\\_waterbekkens.pdf](https://inagro.live/sites/dropsolid-sites.com/sites/default/files/media/files/2021-11/Praktijkgids_waterbekkens.pdf).**

*Korte omschrijving:* De “Praktijkgids Waterbekkens” van Inagro biedt gedetailleerde richtlijnen voor het onderhoud en beheer van waterbekkens en hun omgeving. De gids behandelt verschillende aspecten zoals het maaien van oevers, het beheer van vegetatie, en de preventie van watervervuiling. Er worden praktische tips gegeven om biodiversiteit en de ecologische waarde van waterbekkens te behouden en te verbeteren. Daarnaast bevat de gids informatie over technische en organisatorische maatregelen om een efficiënt beheer te waarborgen.

**Inagro. (z.d.). Een ecologische inrichting van mijn waterbekken, het kan! Geraadpleegd op 13 oktober 2025 via <https://inagro.be/nieuws/een-ecologische-inrichting-van-mijn-waterbekken-het-kan>.**

*Korte omschrijving:* Het artikel “Een ecologische inrichting van mijn waterbekken, het kan!” van Inagro bespreekt de mogelijkheden en voordelen van de ecologische inrichting van waterbekkens. Er wordt aangetoond hoe dergelijke inrichtingen de biodiversiteit bevorderen, de waterkwaliteit verbeteren, en bijdragen aan het landschappelijke en recreatieve waarde. Praktische voorbeelden en aanbevelingen worden gegeven om waterbekkens op een milieuvriendelijke manier te ontwerpen en te beheren, inclusief technieken voor vegetatiebeheer en duurzame infrastructuur.

**Landschapsbeheer Zeeland. (2024). Verslag zoetwaterbassins Zeeland: Biodiversiteit en FAB. Geraadpleegd op 21 oktober 2025 via <https://landschapsbeheerzeeland.nl/sites/default/files/2025-06/SLZ%202024-12-7%20Verslag%20zoetwaterbassins%20Zeeland%20biodiversiteit%20en%20FAB%20LTO%20SLZ.pdf>.**

*Korte omschrijving:* Dit verslag van Landschapsbeheer Zeeland biedt een gedetailleerd overzicht van de biodiversiteit in zoetwaterbassins in Zeeland. Het document onderzoekt de impact van deze bassins op lokale ecologie en Functional Agro Biodiversity (FAB). Het bevat bevindingen over de verbetering van leefomstandigheden voor flora en fauna, en geeft aanbevelingen voor het beheer en de verdere ontwikkeling van deze waterlichamen. Deze informatie is waardevol voor ecologen, landbeheerders en beleidsmakers gericht op het bevorderen van biodiversiteit binnen agrarische gebieden.

**Natuurtijdschriften. (2021). Nummer 2 – Duin en Kruidberg. Geraadpleegd op 20 oktober 2025 via <https://natuurtijdschriften.nl/pub/1019789/DUDI2021020001007.pdf>.**

*Korte omschrijving:* In deze uitgave van Natuurtijdschriften worden natuurvriendelijke oevers behandeld, met interessante informatie over het unieke landschap en de biodiversiteit van het gebied tussen Duin en Dijk. Het artikel biedt diepgaande kennis over de flora en fauna die in Duin en Dijk te vinden zijn.

**René Quinten, Karin van Dueren den Hollander, Sanne Bakkers en Mark Bloemberg. (2015). Ecologisch beheeradvies. Ter bevordering van bijen en andere bestuivers. Toegepast op bermen en oevers van ‘bee-o-topen’ in Moerenburg en de Piushaven (Tilburg). Geraadpleegd op 20 oktober 2025 via <https://www.publicspaceinfo.nl/media/bibliotheek/None/HAS%202015%200001.pdf>.**

*Korte omschrijving:* Dit ecologisch beheeradvies biedt richtlijnen om bijen en andere bestuivers te ondersteunen binnen de bermen en oevers van ‘bee-o-topen’ in Moerenburg en de Piushaven in Tilburg. Het document bespreekt concrete maatregelen zoals het planten van inheemse bloemen, het beperken van maaien en het creëren van nestgelegenheden om de biodiversiteit te verhogen en de populaties van bestuivers te versterken. Deze aanbevelingen zijn bedoeld voor natuurbeheerders en landschapsarchitecten die betrokken zijn bij het duurzame beheer van deze specifieke gebieden.

**STOWA. (2009). Handboek inrichting en beheer van bufferstroken. Geraadpleegd op 14 oktober 2025 via <https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202010/STOWA%202010-39A.pdf>.**

Korte omschrijving: Dit handboek biedt uitgebreide richtlijnen voor de inrichting en het beheer van bufferstroken, met nadruk op ecologische en hydrologische voordelen. Het bespreekt diverse ontwerpstrategieën, waaronder het gebruik van onregelmatige geometrieën, waarmee de effectiviteit van bufferstroken in waterbeheer kan worden verbeterd.

# FAUNAMAATREGELEN

## OMSCHRIJVING

Een infiltratiebekken kan aantrekkelijk zijn voor verschillende diergroepen. In Oost-Vlaanderen worden onder meer volgende prioritaire **zoogdiersoorten** vermeld: Europese bever, Europese otter, veldspitsmuis, konijn, haas en diverse vleermuissoorten. Deze soorten hebben elk specifieke habitatvereisten; door hier bij het ontwerp rekening mee te houden kan de kans op voorkomen op de site worden gemaximaliseerd.

Ook **insecten** vormen een onmisbare schakel in het ecosysteem van het infiltratiebekken. Ze vertegenwoordigen circa 75% van de diersoorten in België en vervullen uiteenlopende functies, zoals bestuiving, een sleutelrol in de voedselketen en de afbraak van organisch materiaal. Er bestaan verschillende maatregelen om rond het infiltratiebekken een geschikt insectenbiotoop te realiseren. Deze zijn doorgaans eenvoudig toe te passen en leveren bovendien ecologische meerwaarde voor andere soortgroepen.

Daarnaast kan de inrichting van het infiltratiebekken, met het oog op het versterken of vergroten van de diversiteit aan **vogelsoorten**, op verschillende manieren gebeuren, afhankelijk van de beoogde soortengroepen.

## ONDERBOUWING

De haalbaarheid van bepaalde inrichtingselementen hangt sterk samen met de **grootte van het voorziene infiltratiebekken**. Maatregelen zoals het aanplanten van oevervegetatie (zie verder) zijn al mogelijk op kleine oppervlaktes, terwijl grotere oppervlaktes nodig zijn om bijvoorbeeld eilandjes te voorzien.

Onderstaand wordt een reeks maatregelen beschreven om de biodiversiteit van insecten, zoogdieren en vogels te bevorderen. Ook de implicaties voor buffervolume en infiltratieoppervlak worden besproken.

# TOEPASSINGEN

## UITSTAPMOGELIJKHEDEN

Uitstapplaatsen zijn specifiek ontworpen plekken in een infiltratiebekken waar dieren het infiltratiebekken veilig kunnen verlaten. Deze infrastructuur is **binnen een infiltratiebekken met steile oevers essentieel** om te voorkomen dat dieren vast komen te zitten en bij natte condities verdrinken in het infiltratiebekken.

De uitstapplaatsen bieden veiligheid voor fauna om het infiltratiebekken te verlaten. Daarnaast bieden ze een meerwaarde in habitatbehoud en de ecologische connectiviteit. Deze uitstapmogelijkheden zorgen voor een vlotte migratie tussen land en water. Specifiek zijn ze waardevol voor soorten die slecht kunnen zwemmen of minder grip hebben op de oevers zoals knaagdieren, amfibieën en eventueel watervogels.

### Voorbeelden

Voorbeelden van enkele uitstapmogelijkheden zijn houten rafts die van de rand van het bekken naar beneden lopen, rotsachtige hellingen of een trap.



©Partij voor de dieren; Bron: Partij voor de dieren, 2015

### Kostprijs

De kosten voor het voorzien van deze uitstapmogelijkheden hangen af van de gekozen materialen. Er kan worden gekozen voor natuurlijke materialen (hout, rotsen), prefab kunststof of metaal. De installatiekost is bovendien afhankelijk van het type infiltratiebekken. **Over het algemeen zijn deze maatregelen kosteneffectief en leveren ze een aanzienlijke ecologische meerwaarde.**



#### Materiaalkost (indicatief):

- Houten raft: ± €100 à €300
- Rotsachtige helling: ± €300 à €500
- Trappen: ± €500

#### Arbeidskost (indicatief):

- Installatie: ± €200 à €500
- Onderhoud: ± €100/jaar (om de functionaliteit te waarborgen)

### Aandachtspunten

Aangelegde uitstapmogelijkheden kunnen ook toegangspunten voor mensen creëren, wat verstoring van het infiltratiebekken kan veroorzaken. De locatie moet daarom strategisch worden gekozen om **habitatverstoring te vermijden**. Het is bijvoorbeeld minder geschikt om uitstapplaatsen te richten naar infrastructuur zoals wegen, onbeschutte (naakte) percelen of intensieve landbouwgebieden.

## SUBSTRATEN

### Naakte bodem en vogeleilandjes

Naakte, sporadisch natte bodem zonder beplanting biedt ruimte als foerageergebied voor steltlopers zoals de Kievit, Steltkluten en Scholekster, nestmateriaal voor zwaluwen en nestgelegenheid voor solitaire bijen. Reptielen en amfibieën benutten deze plaatsen om eitjes op af te zetten en om zich op te warmen. Indien de naakte bodem vaker nat komt te staan, worden steltlopers zoals Watersnip bevoordeeld. Ook ongewervelden zoals libellenlarven en waterschrijvers benutten deze ruimte als leefruimte en broedplaats. Bij grotere oppervlaktes permanent natte bodem, kunnen eilandjes voorzien worden waardoor ideale omstandigheden worden verkregen voor waders.

De minimale oppervlakte aan naakte bodem die dient te worden voorzien varieert naargelang de soortgroep. Het oppervlak naakte bodem voor **steltlopers** dient **minimaal 100 m<sup>2</sup>** groot te zijn. **Amfibieën en libellen** hebben voldoende met een oppervlakte van respectievelijk minimaal **50 m<sup>2</sup> en 30 m<sup>2</sup>**.

#### Kostprijs



De kostprijs dat aan deze maatregel vasthangt is sterk afhankelijk de benodigde oppervlakte naakte bodem. De kostprijs is enerzijds gelinkt aan het uitgraven van bepaalde delen om nattere condities te verkrijgen en anderzijds aan het verwijderen van de aanwezige vegetatie. De naakte bodem dient verder gecontroleerd te worden op de eventuele vestiging van soorten en de noodzaak tot het verwijderen ervan.

Eilandjes binnen het infiltratiebekken kunnen verkregen worden door sediment binnen andere zones weg te nemen en op één locatie samen te brengen. Op deze manier worden ook efficiënt diepere zones in het infiltratiebekken verkregen.

#### Aandachtspunt

Overmatige sedimentatie moet voorkomen worden door middel van stroomopwaartse erosiebescherming om de bodemstructuren te waarborgen.

Daarnaast kan de naakte bodem door invasieve soorten snel gekoloniseerd worden waardoor monitoring en tijdige ingrepen aangeraden worden.

### Zandige oeverversteving

Oevers met open zandgrond of aangestampte zandhopen kunnen nestgelegenheid bieden voor zandbijen en graafwespen. Ook een verticale insnijding in de bezonde talud kan bevorderend zijn voor deze zandbijen. Deze microhabitat is daarnaast ook ideaal voor de IJsvogel als nestplaats. Ook kevers zoals de Mestkever zijn in deze substraten terug te vinden. Deze soort zorgt bovendien voor een gezonde structuur van de bodem.

Indien de oever wordt ingericht voor de Oeverzwaluw en IJsvogel, dienen de steile, verticale oevers minimaal 1 tot 2 m hoog te zijn en bestaan ze uit losse, zandige of kleiachtige grond. Dit kan door op de oever van het bekken een ophoging te voorzien. De Zandbij en Graafwesp vereisen een oppervlakte van minimaal 10 m<sup>2</sup> open zandige grond in de zon.



© C. Peters; Bron: Van Betuw Jos, z.d.

### Kostprijs



De prijs varieert naargelang de oppervlakte die men wenst te realiseren, de grond die men dient aan te voeren en de afstand van waar de grond afkomstig is. In het ideale scenario is er reeds zandige grond aanwezig waardoor geen bodem dient te worden aangevoerd en geen bijkomende kosten zijn.

### Aandachtspunt

De aanvoer van bodemmaterialen mag geen verontreinigde materialen bevatten, noch mag de grond afkomstig zijn van locaties waar invasieve exoten voorkomen om spontane ontwikkeling van invasieve exoten te vermijden.

## SCHUILPLAATSEN

### Dood hout

Zo'n 40% van de bosfauna is naar schatting gebonden aan dood hout. Veelal wordt dood hout door kevers gebruikt, wiens larven zich een weg banen door bomen. Daarnaast zijn andere insecten zoals bijen, vlinders, wespen en mieren afhankelijk van dood hout. Verder biedt dood hout leefruimte voor amfibieën, vogels en zoogdieren die het benutten als nestgelegenheid of als schuilplaats. Verder is het ook cruciaal als substraat voor zwammen.

Dood hout kan volgende vormen aannemen:

- **Behoud** van afgevallen bladeren in bladhopen.

- De verwerking van snoeihout op **takkenstapels of takkenrillen**. Een stapel oogt hierbij minder strak dan het aanbrengen van een takkenril en kan dienen als afscheiding.

- **Grof snoeiafval of houtstapels** van stammetjes kunnen bij aanwezigheid van een talud op de buitenrand van het talud langs het bekken geplaatst worden. Bovendien kan deze vorm van dood hout overwinteringsplekken herbergen gezien houtstapels niet bevroren in de winter.



- **Staan dood hout** binnen struwelen of houtkanten kan behouden worden. Dit biedt voor kansen voor vogels, vleermuizen en geleedpotigen. Dood hout binnen een struweel of houtkant kan gestimuleerd worden door snelgroeiende soorten als populier en wilg herhaaldelijk te snoeien of ringen. Ook oude knotwilgen bieden veel dood hout.
- **Stobben** van geveld bomen kunnen herbruikt worden door ze neer te leggen in of langs het bekken, in of naast open water.
- Dood hout kan verwerkt worden tot **spel- en/of zitelementen** wat de belevingswaarde van het infiltratiebekken verhoogt.

### Kostprijs



De kostprijs blijft beperkt tot het stapelen van snoeiafval van struweel, houtkanten of bomen. Anderzijds moet dit materiaal niet verhakseld en afgevoerd worden. Het dode hout zelf vergt geen extra beheer of kosten. Indien dood hout als spel- of zitelement wordt gebruikt, dient de onderhoudskost van deze elementen in rekening gebracht te worden.

### Aandachtspunt

Het plaatsen van dood hout kan het maaibeheer van het infiltratiebekken en de oevers bemoeilijken.

Onderstaand soort schuilplaatsen dienen voornamelijk in functie van insecten en amfibieën binnen het infiltratiebekken. Insecten vormen een onmisbare schakel in het ecosysteem. Ze vertegenwoordigen 75% van de diersoorten in België en vervullen bovendien verschillende rollen zoals het bijdragen aan de bestuiving, schakel binnen de voedselketen en de afbraak van organisch materiaal. Voorbeelden zijn:

- Een **bijenbunker** al dan niet geïntegreerd in een dijkje. Daarnaast kunnen bijenbunkers met variatie van materialen, diameters en dieptes onderkomen bieden voor heel wat soorten. Gebruik natuurlijke materialen en plaats de bunker op zonnige en droge plaatsen.
- **Insectenhôtels of nestkastjes** met eenvoudige inrichting. Gebruik natuurlijke materialen zoals houtblokken, stro en modder. Varieer in hoogte en diameter van de tunnels en holtes. Ook nestkasten voor hommels zijn beschikbaar.
- Het plaatsen van **stenen op zonnige en beschutte locaties** bieden een warm microklimaat waar amfibieën van profiteren. De voorkeur gaat uit naar natuurlijke stenen met variabele grootte die warmte en vocht goed vasthouden. Plaats de stenen in de zon aan de rand van natte zone en gebruik eventueel zand of mulch tussen en onder de stenen ter beschutting. Rondom de stenen kan vegetatie aangeplant worden zoals mos, gras en lage struiken om variatie te maximaliseren.

### Fiche 2.5. | Vegetatie

#### Kostprijs



De kostprijs van een insectenhotel of bijenbunker is, afhankelijk van het gebruikte materiaal en de gewenste grootte, rond €100.

#### Aandachtspunt

Insectenhôtels vereisen onderhoud. Spinnenwebben en vegetatie aan de toegang dienen verwijderd te worden wanneer de nestkast of het hotel vrij is van larven.

## UITKIJKPOSTEN EN BROEDPALEN

Het plaatsen van uitkijkposten voor roofvogels biedt dynamiek in de predator-prooi verhouding van het infiltratiebekken. Naast het aantrekken van roofvogels in functie van de biodiversiteit, kunnen deze soorten helpen bij het bestrijden van eventuele plaagdieren zoals muizen en ratten.

Een uitkijkpost biedt vooral een meerwaarde in open landschappen. De ideale hoogte hangt af van de soort:

- Algemeen: Minimaal 2 à 3 meter.
- Torenvalk en Buizerd: Gemiddeld 4 à 5 meter.

Specifiek voor scholeksters kunnen broedpalen worden voorzien:

- Ontwerp: Een ondiepe bak (bvb. 60 x 60 cm) met openstaande rand, gevuld met kiezels of schelpen.
- Plaatsing: Op een paal, 100 cm boven land of 40 cm boven water.
- Onderhoud: Minimaal, maar de stabiliteit van de paal moet regelmatig worden gecontroleerd.

#### Kostprijs



Stevige uitkijkposten, eventueel voorzien van een platform bovenaan, hebben een kostprijs van circa €100. Daarnaast dient rekening te worden gehouden met de kost voor een jaarlijks onderhoud.

## VLEERMUIKAST

De aanwezigheid van holle bomen of het ophangen van vleermuiskasten laat vleermuissoorten biedt in hoofdzaak een zomerverblijfplaats en mogelijks kolonieplaats. Vleermuiskasten worden idealiter gekozen en geplaatst afhankelijk van de soort. Algemene regels in verband met het plaatsen van een vleermuiskast zijn:

- Het plaatsen van de kasten gebeurt op een hoogte van minimaal 4,5 m.
- De kast bestaat uit hout, steen, beton of houtbeton en heeft een ruw oppervlak. Behandeld, geverfd of harsdragend hout wordt best vermeden.
- Een open ruimte met een straal van 3 tot 5 m is beschikbaar als aanvliegeroute rond de kasten.
- De opening van de kasten is best gericht tussen ZO en ZW en heeft een afmeting van 12 tot 20 mm hoog en 5 cm tot 1 m breed.
- Onder de opening is een ruw oppervlak gewenst als landingsplaats, bvb. een gegroefd plankje van 20-30 cm.
- Binnen de kast komen meerdere lagen voor om een grote klimaatgradiënt te verkrijgen. Hiervoor kan met een lamellensysteem gewerkt worden waarbij de ruimte tussen de lamellen 15 tot 25 mm is.
- Donkere kasten worden best op een schaduwrijke plek gezet om oververhitting te voorkomen.
- Niet in de directe omgeving van kunstmatig licht, een plek waar het 's avonds en 's nacht donker is krijgen de voorkeur.
- De bodem van de kast dient voldoende schuin af te lopen om ophoping van uitwerpselen te voorkomen.



© Alex Lefevre; Bron: Ecopedia, 2026

### Kostprijs



Basistypes vleermuiskasten kunnen doorgaans al worden aangekocht voor  $\pm$  €20 à €50. Duurzamere modellen kosten gemiddeld  $\pm$  €50 à €100. Daarnaast zijn ook grotere, torenvormige modellen beschikbaar (met een hogere kostprijs, afhankelijk van materiaal en ontwerp).

### Aandachtspunt

Vleermuiskasten dienen jaarlijks schoongemaakt te worden, bij voorkeur in de herfst.

# LITERATUUR

**Agentschap voor Natuur en Bos. (2021). De natuur als goede buur: Informatiebrochure. Agentschap voor Natuur en Bos. Geraadpleegd op 16 oktober 2025 via [https://inagro.be/sites/default/files/media/files/2021-08/Informatiebrochure%20De%20natuur\\_als\\_goede\\_buur%20ANB.pdf](https://inagro.be/sites/default/files/media/files/2021-08/Informatiebrochure%20De%20natuur_als_goede_buur%20ANB.pdf).**

*Korte omschrijving:* Deze informatiebrochure van het Agentschap voor Natuur en Bos, gepubliceerd in 2021, biedt praktische tips en adviezen voor het bevorderen van de natuurlijke biodiversiteit in directe leefomgevingen. Het document bespreekt hoe particulieren en verenigingen kunnen bijdragen aan natuurbehoud door middel van eenvoudige maatregelen in tuinen, parken en openbare ruimten. Het legt de nadruk op het belang van samenwerking tussen verschillende partijen om een gezonde en ecologisch waardevolle omgeving te creëren. Het is een nuttige bron voor iedereen die geïnteresseerd is in ecologisch leven en natuurbeheer.

**Blauwgroen Vlaanderen. (z.d.). Bovengrondse buffer en natuurvriendelijke oevers. Geraadpleegd op 13 oktober 2025 via <https://blauwgroenvlaanderen.be/professionals/maatregelen/bovengrondse-buffer-en-natuurvriendelijke-oevers/>.**

*Korte omschrijving:* De webpagina "Bovengrondse buffer en natuurvriendelijke oevers" van Blauwgroen Vlaanderen biedt informatie over maatregelen voor waterbeheer en ecologische verbetering in Vlaanderen. Er wordt uitgelegd hoe bovengrondse buffers kunnen helpen bij het opvangen en beheren van overtollig regenwater, en hoe natuurvriendelijke oevers kunnen bijdragen aan de biodiversiteit en waterkwaliteit. De site biedt praktische tips en beschrijvingen van verschillende inrichtingsmaatregelen die zowel waterhuishoudkunde als ecologie ondersteunen.

**Cruydt-Hoeck. (2025-2026). Catalogus & Handleiding. Cruydt-Hoeck. Geraadpleegd op 15 oktober 2025 via [https://www.cruydt hoeck.nl/media/20/d1/f7/1749735976/LR\\_WEB\\_Spread\\_Catalogus\\_Handleiding\\_2025\\_2026.pdf?ts=1749735976](https://www.cruydt hoeck.nl/media/20/d1/f7/1749735976/LR_WEB_Spread_Catalogus_Handleiding_2025_2026.pdf?ts=1749735976).**

*Korte omschrijving:* Deze catalogus en handleiding van Cruydt-Hoeck voor de periode 2025-2026 biedt uitgebreide informatie over inheemse planten en zaden. Het document geeft een overzicht van diverse plantensoorten, hun optimale groeiomstandigheden, en praktische tips voor het succesvol kweken en onderhouden van deze planten. De catalogus en handleiding zijn bedoeld om tuiniers en ecologen te ondersteunen bij het bevorderen van biodiversiteit en het creëren van ecologisch waardevolle tuinen en landschappen.

**Departement Leefmilieu. (z.d.). Biodiversiteit - Habitats voor insecten. Brussel Leefmilieu. Geraadpleegd op 15 oktober 2025 via [https://document.environnement.brussels/opac\\_css/elecfile/IF\\_Biodiversite\\_Habitats\\_pour\\_insectes\\_NL.pdf](https://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/IF_Biodiversite_Habitats_pour_insectes_NL.pdf).**

*Korte omschrijving:* Deze publicatie van Brussel Leefmilieu bevat informatie over de verschillende habitats die nodig zijn om de biodiversiteit van insecten te ondersteunen. Het document bespreekt de ecologische vereisten en voordelen van diverse insectensoorten in stedelijke en natuurlijke omgevingen. Verder biedt het praktische tips en aanbevelingen voor het effectief creëren en behouden van insectenhabitats. Deze maatregelen dragen bij aan de algemene biodiversiteit en ecologische gezondheid.

**De Vlinderstichting. (z.d.). Onderzoek naar de stand van vlinders en libellen in Nederland. De Vlinderstichting. Geraadpleegd op 15 oktober 2025 via <https://assets.vlinderstichting.nl/docs/3db7e526-dccc-42a6-a4c4-913316e61cda.pdf>.**

*Korte omschrijving:* Dit rapport van De Vlinderstichting biedt diepgaand onderzoek naar de populaties van vlinders en libellen in Nederland. Het document analyseert de huidige stand van deze insecten, bespreekt trends en oorzaken van populatieveranderingen, en geeft aanbevelingen voor bescherming en behoud. De informatie is belangrijk voor ecologen, beleidsmakers, en natuurbeschermers die betrokken zijn bij het behoud van deze soorten en hun leefomgeving.

**Ecopedia. (z.d.). Een vleermuisvriendelijke tuin. Geraadpleegd op 16 oktober 2025 via <https://www.ecopedia.be/soortbeheer/een-vleermuisvriendelijke-tuin>.**

*Korte omschrijving:* Dit artikel op Ecopedia beschrijft hoe men een tuin vleermuisvriendelijk kan maken. Naast het geven van informatie over de ecologische waarde van vleermuizen, biedt het praktische tips over het creëren van een geschikte leefomgeving voor deze dieren. Het document legt uit welke planten en structuren vleermuizen aantrekken, hoe tuinverlichting aangepast kan worden om vleermuizen niet te storen, en welke maatregelen getroffen kunnen worden om vleermuizen te beschermen. Het is een nuttige gids voor tuinliefhebbers en natuurbeschermers die bij willen dragen aan het behoud van vleermuizen in hun omgeving.

**Ecopedia. (z.d.). Technische fiche: natuur-inbouw voor vleermuizen van nauwe ruimtes. Geraadpleegd op 16 oktober 2025 via <https://www.ecopedia.be/artikel/technische-fiche-natuur-inbouw-vleermuizen-van-nauwe-ruimtes>.**

*Korte omschrijving:* De technische fiche op Ecopedia biedt gedetailleerde richtlijnen voor het creëren van inbouwlementen die geschikt zijn voor vleermuizen in nauwe ruimtes. Deze informatie is bedoeld voor natuurbeheerders, architecten en bouwprofessionals die vleermuisvriendelijke structuren willen integreren in bouwprojecten. Het document behandelt verschillende bouwtechnieken en materialen die kunnen helpen om vleermuizen een veilige en comfortabele verblijfplaats te bieden. Door deze aanbevelingen te volgen, kunnen professionals bijdragen aan het behoud van vleermuispopulaties in stedelijke omgevingen. Deze fiche is een onmisbare bron voor iedereen die betrokken is bij duurzaam en ecologisch bouwbeheer.

**Landschapsbeheer Zeeland. (2024). Verslag zoetwaterbassins Zeeland: Biodiversiteit en FAB. Geraadpleegd op 21 oktober 2025 via <https://landschapsbeheerzeeland.nl/sites/default/files/2025-06/SLZ%202024-12-7%20Verslag%20zoetwaterbassins%20Zeeland%20biodiversiteit%20en%20FAB%20LTO%20SLZ.pdf>.**

*Korte omschrijving:* Dit verslag van Landschapsbeheer Zeeland biedt een gedetailleerd overzicht van de biodiversiteit in zoetwaterbassins in Zeeland. Het document onderzoekt de impact van deze bassins op lokale ecologie en Functional Agro Biodiversity (FAB). Het bevat bevindingen over de verbetering van leefomstandigheden voor flora en fauna, en geeft aanbevelingen voor het beheer en de verdere ontwikkeling van deze waterlichamen. Deze informatie is waardevol voor ecologen, landbeheerders en beleidsmakers gericht op het bevorderen van biodiversiteit binnen agrarische gebieden.

**Natuurtijdschriften. (2021). Nummer 2 – Duin en Kruidberg. Geraadpleegd op 20 oktober 2025 van <https://natuurtijdschriften.nl/pub/1019789/DUDI2021020001007.pdf>.**

*Korte omschrijving:* In deze uitgave van Natuurtijdschriften worden natuurvriendelijke oevers behandeld, met interessante informatie over het unieke landschap en de biodiversiteit van het gebied tussen Duin en Dijk. Het artikel biedt diepgaande kennis over de flora en fauna die in Duin en Dijk te vinden zijn.

**Partij voor de dieren. (2015). Vragen over Fauna Uittreedplaatsen. Geraadpleegd op 4 februari 2026 via <https://destichtserijnlanden.partijvoordedieren.nl/nieuws/vragen-over-fauna-uittreedplaatsen>.**

*Korte omschrijving:* Site met foto's en voorbeelden van fauna uitstapplaatsen.

**Provincie Oost-Vlaanderen. (2015). Prioritaire soorten Oost-Vlaanderen. Provincie Oost-Vlaanderen. Geraadpleegd op 15 oktober 2025 via <https://oost-vlaanderen.be/wonen-en-leven/publicaties/prioritaire-soorten-in-de-provincie-oost-vlaanderen.html>.**

*Korte omschrijving:* Dit document van de Provincie Oost-Vlaanderen uit 2015 identificeert en beschrijft de prioritaire soorten die van ecologisch belang zijn voor de regio. Het biedt een overzicht van de belangrijkste flora en fauna die bescherming nodig hebben, inclusief hun habitatvereisten en bedreigingen. Het doel is om het behoud en herstel van deze soorten te ondersteunen door middel van gericht natuurbeheer en beleidsmaatregelen. Het document is een nuttige bron voor natuurbeschermers, ecologen en beleidsmakers die betrokken zijn bij natuurbehoud in Oost-Vlaanderen.

**René Quinten, Karin van Dueren den Hollander, Sanne Bakkers en Mark Bloemberg. (2015). Ecologisch beheeradvies. Ter bevordering van bijen en andere bestuivers. Toegepast op bermen en oevers van 'bee-o-topen' in Moerenburg en de Piushaven (Tilburg). Geraadpleegd op 20 oktober 2025 via <https://www.publicspaceinfo.nl/media/bibliotheek/None/HAS%202015%200001.pdf>.**

*Korte omschrijving:* Dit ecologisch beheeradvies biedt richtlijnen om bijen en andere bestuivers te ondersteunen binnen de bermen en oevers van 'bee-o-topen' in Moerenburg en de Piushaven in Tilburg. Het document bespreekt concrete maatregelen zoals het planten van inheemse bloemen, het beperken van maaien en het creëren van nestgelegenheden om de biodiversiteit te verhogen en de populaties van bestuivers te versterken. Deze aanbevelingen zijn bedoeld voor natuurbeheerders en landschapsarchitecten die betrokken zijn bij het duurzame beheer van deze specifieke gebieden.

**Sovon. (2023). Protocol Scholeksternesten op broedplatforms. Geraadpleegd op 8 december 2025 van [https://stats.sovon.nl/static/publicaties/Protocol\\_broedplatforms\\_-\\_met\\_formulier.pdf](https://stats.sovon.nl/static/publicaties/Protocol_broedplatforms_-_met_formulier.pdf).**

*Korte omschrijving:* Dit protocol beschrijft de ideale locatie van broedplatforms voor Scholeksters. Er wordt een beschrijving gegeven over de ontwerpvereisten waaraan moet worden voldaan, de locatie van de broedplatforms, eerdere ervaringen met dit soort broedplaatsen en de monitoring van de Scholeksters.

**Stichting Oase. (2007). Voorjaar tuinieren voor amfibieën en reptielen. Geraadpleegd op 20 oktober 2025, van [https://www.stichtingoase.nl/doc/pdf/2007\\_voorjaar\\_tuinieren-voor-amfibieen-en-reptielen.pdf](https://www.stichtingoase.nl/doc/pdf/2007_voorjaar_tuinieren-voor-amfibieen-en-reptielen.pdf).**

*Korte omschrijving:* Het document van Stichting Oase biedt praktische informatie voor tuinieren met aandacht voor amfibieën en reptielen. Het richt zich op voorjaarstuinen en geeft adviezen over het creëren van een geschikte habitat voor soorten zoals kikkers, padden, hagedissen en slangen. De richtlijnen omvatten het aanleggen van vijvers, het plaatsen van schuilplaatsen en het kiezen van geschikte inheemse planten. Deze informatie is bedoeld voor tuiniers, natuurliefhebbers en ecologen die de biodiversiteit willen ondersteunen en het leefgebied voor amfibieën en reptielen willen verbeteren.

**Unikoi. (z.d.). Amfibievijver: Soorten vijvers. Geraadpleegd op 20 oktober 2025 van <https://www.unikoi.be/soorten-vijvers/amfibievijver/>.**

*Korte omschrijving:* De website van Unikoi biedt informatie over verschillende soorten vijvers, waaronder amfibievijvers. Deze specifieke pagina behandelt het ontwerp en de aanleg van vijvers die gunstig zijn voor amfibieën, zoals kikkers en salamanders. De richtlijnen omvatten aspecten zoals de juiste waterdiepte, beplanting en het voorkomen van predatoren, die belangrijk zijn voor het creëren van een geschikte leefomgeving voor amfibieën. Deze kennis is waardevol voor tuiniers en landschapsarchitecten die ecologisch verantwoorde tuinen willen aanleggen en biodiversiteit willen bevorderen.

**Van Betuw, Jos (z.d.). Oeverzwaluwen blij met hun nieuwe huisvesting in de Gendtse Waard. Geraadpleegd op 4 februari 2026 van <https://www.lingewaardnatuurlijk.nl/2023/07/26/oeverzwaluwen-blij-met-hun-nieuwe-huisvesting-in-de-gendtse-waard/>.**

*Korte omschrijving:* Beschrijving van broedvoorziening voor Oeverzwaluw in Nederland met beeldmateriaal.

**Vergeeten Tuin. (z.d.). Biotopen. Geraadpleegd op 21 oktober 2025 via <https://www.vergetentuin.nl/wordpress/biotopen/>.**

*Korte omschrijving:* Deze webpagina van Vergeeten Tuin biedt informatie over verschillende biotopen en hun ecologische kenmerken. De site legt uit hoe diverse leefomgevingen bijdragen aan biodiversiteit en beschrijft de specifieke flora en fauna die in elk biotoop voorkomen. Het is een nuttige bron voor ecologen, tuinliefhebbers en educatieve doeleinden. De pagina bevat beschrijvingen, foto's en praktische tips voor het behoud en de inrichting van diverse biotopen in tuinen en natuurgebieden.

## FICHE 2.5.

# VEGETATIE

## OMSCHRIJVING

Binnen het infiltratiebekken is een grote verscheidenheid aan vegetatietypes mogelijk. Dit voornamelijk door variatie in **beheer, vochtigheid** en **licht**.

De vegetatie binnen een infiltratiebekken vervult meerdere functies:

- **Erosiebeperking & Stabiliteit**

Vegetatie zoals riet en kruidenrijk grasland bindt de oevergrond waardoor erosie vermindert en de structuur van het infiltratiebekken beter behouden blijft. Oeverversteving is hierdoor vaak niet meer noodzakelijk, wat de aanlegkosten kan verlagen.

- **Waterkwaliteit**

Wortels van onderwaterplanten en oevervegetatie verbeteren de waterkwaliteit en nemen voedingsstoffen op waardoor eutrofiëring verminderd wordt. Daarnaast zorgen deze soorten voor de toevoer van zuurstof in water binnen het infiltratiebekken bij vulling of zones met permanent open water.

- **Ecologische functie**

Vegetatiestroken en -zones functioneren als schuilplaats, nestplaats en foerageergebied voor fauna.

- **Onderhouds- en veiligheidsstrook**

De buitenranden van het infiltratiebekken worden voorzien als onderhouds- en veiligheidsstrook met lage vegetatie. Deze strook van 2 tot 5 m breed dient ten alle tijden toegankelijk te blijven voor machines in functie van het onderhoud van het infiltratiebekken.

## ONDERBOUWING

Afhankelijk van het gewenste landschap (open, halfopen en gesloten) en de abiotische omstandigheden is het van groot belang een variatie aan plantensoorten te voorzien waarvan de abiotische groeiomstandigheden overeenkomen met deze binnen het infiltratiebekken. Ook dient steeds streekeigen en inheems materiaal te worden gebruikt bij aanplantingen.

### Fiche 2.1. | Landschapstype

Vooraleer de vegetatie wordt gekozen en aangeplant, is het van groot belang het **substraat en de afwerkingslaag** van het infiltratiebekken te bestuderen. Voor het werkingsgebied van Veneco (ruime regio rond Gent, Oost-Vlaanderen) is zandleem doorgaans het moedermateriaal.

De afwerkingslaag van het infiltratiebekken kan bestaan uit:

- Grond uit de uitgraving (in dit geval zandleem).
- Grond van nabijgelegen percelen.
- Aangevoerde grond (mogelijk met ander substraat).

De **afwerkingslaag vormt echter wel een sleutelement** binnen het infiltratiebekken aangezien het sturend is voor de toekomstige vegetatietypes en de productiviteit van de bodem de beheerkosten mee bepaalt.

Er kan geopteerd worden om het infiltratiebekken te voorzien van **meerdere bodemtypes**. Een combinatie van zand en leem met het voorkomen van open plekken zorgt voor extra mogelijkheden ten aanzien van biodiversiteit. Voor soortenrijke gras-kruidentvegetaties op hellingen die de grond goed vasthouden, is bijvoorbeeld een lutumgehalte tussen 8 en 28% ideaal. De aanwezigheid van een gevarieerde zandkorrelgrootte en een maximale gehalte van 5% organische stof is hierbij optimaal. Deze combinatie van bodemtypes zorgt voor een extra abiotische differentiatie binnen het infiltratiebekken.

Wanneer het infiltratiebekken wordt uitgegraven in weinig bemeste gronden en geen andere afwerkingslaag (teelaarde) wordt voorzien, creëert men automatisch een schrale bodem die in dit geval bestaat uit zandleem. **Schrale grond zorgt voor een grotere soortenrijkdom** wat op zijn beurt dan weer bijdraagt aan de stabiliteit van het systeem. Bovendien zal de vegetatie trager groeien waardoor **minder intensief beheer noodzakelijk** is en de kosten beperkt blijven. De trage groei van vegetatie op voedselarme grond impliceert dat bij de aanleg vegetatie aangeplant of ingezaaid moet worden op hellingen. Los van de voedselrijkdom in de afwerkingslaag wordt, gezien de omstandigheden waarbinnen het infiltratiebekken wordt voorzien, een aanplanting en inzaaiing van de vegetatie aangeraden om de soortendiversiteit te bevorderen. Dit laatste vanwege de doorgaans geïsoleerde ligging van zaadbronnen (natuurgebieden, bossen ...).

Een ecologisch infiltratiebekken hoeft geen bodem- of oeverbescherming indien zacht hellende natuurvriendelijke oevers voorzien worden. Bij **in- of uitstroombouwsystemen van water kan versteviging** op die locaties voorzien worden om de oever stabiel te houden en erosie te vermijden. Indien alsnog oeverversteviging noodzakelijk is, dan genieten **natuurlijke en streek-eigen producten de voorkeur**. In functie van de oevervegetatie kan voor bescherming gekozen worden in zones waar vegetatie door kan groeien zoals kokosmatten of breuksteen.

## TOEPASSINGEN



### WATERVEGETATIE

Watervegetatie kan verdeeld worden in verschillende zones in functie van de waterdiepte in het infiltratiebekken.

#### Fiche 2.2. | Bodemvlak

**Submerse** (of ondergedoken) waterplanten leven geheel onder water in permanent diepe waterzones en drijvende waterplanten drijven op het wateroppervlak van poelen.

**Helofyten** wortelen onder water, maar steken uit boven water en amfibische planten groeien boven of onder water afhankelijk van het seizoen. Beiden komen voor in plas- of draszones en in winternatte zones.

**Moerasplanten** groeien in natte plas- en draszones en oeverplanten wortelen boven water in een vochtig tot natte bodem.

**Waterplanten** kunnen aangeplant worden volgens een richtlijn van ongeveer 10 planten per m<sup>2</sup> voor planten in poelen en plas- en draszones. Planten in moerasgebied worden aangeplant met 6 tot 8 planten per m<sup>2</sup>.

#### Permanent open water

Binnen het infiltratiebekken kunnen in de permanent open wateren soorten zoals Kikkerbeet (*Hydrocharis morsus-ranae*), Krabbescheer (*Stratiotes aloides*) en Watergentiaan (*Nymphoides peltata*) van betekenis zijn. Deze vegetatie biedt beschutting en voedsel voor kleine libellenlarven en kevers. Ook salamanders en kikkers benutten deze vegetatie om hun eitjes op af te zetten. Waterranonkel (*Ranunculus aquatilis*) vormt bovendien een schakel in de voedselketen van watervogels zoals Meerkoet (*Fulia atra*) en eenden.

Verder kunnen binnen de permanente natte zones algen en draadvormige waterplanten ontwikkelen. Initieel dienen algen en overwoekerende soorten verwijderd te worden.

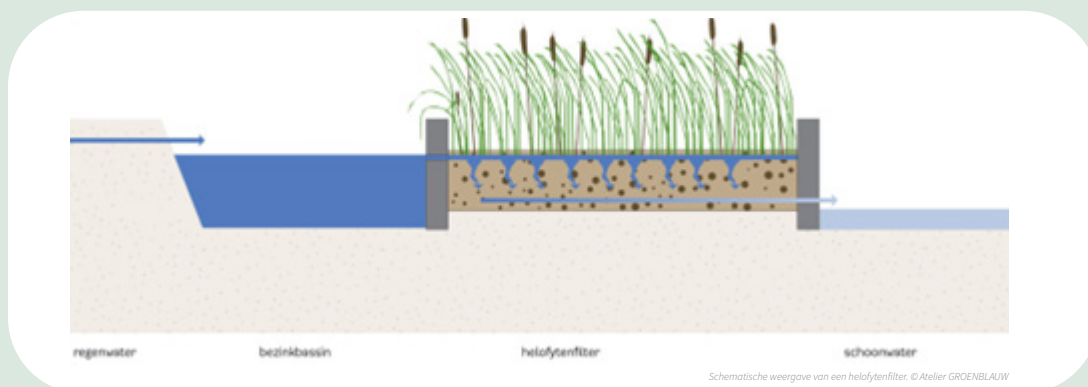
Waterplanten kunnen zich spontaan vestigen. Versnelde vestiging door aanplant is mogelijk, maar er is hierbij een verhoogd risico op het inbrengen van invasieve exotische waterplanten. **Een goede herkomst van de waterplanten én nazicht is dan ook sterk aanbevolen.**

Kikkerbeet (*Hydrocharis morsus-ranae*), Krabbenscheer (*Stratiotes aloides*), Waterranonkel (*Ranunculus aquatilis*), Watergentiaan (*Nymphoides peltata*), Waterlelie (*Nymphaea alba*), Gele plomp (*Nuphar lutea*) en Drijvend fonteinkruid (*Potamogeton natans*).

### Plas-dras en winternatte omstandigheden

Het voorzien van waterplanten binnen het infiltratiebekken functioneert naast de voedselvoorziening en beschutting voor waterdieren **ook als filter** die bijdraagt aan een goede waterkwaliteit. Soorten zoals Riet (*Phragmites australis*), Lisdodde (*Typha latifolia*) en Wilg (*Salix sp.*) filteren het water waarin ze staan. Waterplanten zoals Lelies, Fonteinkruid en Kranswieren voorzien het water van een gezond zuurstofniveau.

Het voorzien van een helofytenfilter binnen het infiltratiebekken vormt een grote meerwaarde. Deze wordt gevormd door soorten zoals Gele lis (*Iris pseudacorus*), Kalmoes (*Acorus calamus*) en Zeggesoorten. Het is een systeem waarbij water gefilterd wordt doormiddel van bezinking, filtratie en opname van stoffen door waterplanten. Voornamelijk in ondiepe waterdelen zijn deze filters interessant. Er kan vervolgens ook moerasvegetatie ontstaan. Deze moerasvegetatie heeft echter nood aan een vrij continue vochtigheid met schommeling van de watertafel van onder het lokale maaiveld tot 20 cm erboven. Rietvegetatie kan een meer fluctuerende grondwatertafel tussen 50 cm onder en boven het lokale maaiveld verdragen.



Schematische weergave van een helofytenfilter. ©Atelier GROENBLAUW

### Fiche 1.5. | Waterkwaliteit

Bij spontane vestiging van watersoorten zullen soorten zoals Gele lis (*Iris pseudacorus*), Riet (*Phragmites australis*) en Lisdodde (*Typha latifolia*) sowieso verschijnen. Om deze soorten niet te laten overwoekeren kan met bakken gewerkt worden die fungeren als fysieke barrière. Het is echter aangeraden extra specifieke waterplanten aan te planten.

Voorbeelden

Zwanenbloem (*Butomus umbellatus*), Watermunt (*Mentha aquatica*), Dotterbloem (*Caltha palustris*), Koninginnekruid (*Eupatorium cannabinum*), Riet (*Phragmites australis*), Mattenbies (*Schoenoplectus lacustris*), Gele lis (*Iris pseudacorus*), Beekpunge (*Veronica beccabunga*), Kalmoes (*Acorus calamus*), Moeras-vergeet-mij-nietje (*Myosotis scorpioides*), Grote lisdodde (*Typha latifolia*).



## OVERIGE LAGE VEGETATIE

Naast de watervegetatie in het infiltratiebekken, bevindt een groot deel van de vegetatie zich op de bodem van het infiltratiebekken, op ongeveer 25 cm boven de GHG, waar de abiotische vochtigheid vooral bepaald wordt door de neerslaghoeveelheden, en op de taluds, die doorgaans gekenmerkt worden door drogere omstandigheden.

Natuurvriendelijke oevers bieden **grote kansen voor gradiënten** aan verschillende soorten vegetaties. Doordat de temperatuurschommelingen aan de noordkant geringer zijn dan de zuidkant en de grond er minder uitdroogt, kunnen de vegetatiesamenstellingen (licht) verschillend zijn tussen beide oevers.

Om te bepalen welke vegetatie gewenst is op de bodem of het talud, wordt idealiter een bodemanalyse uitgevoerd waarbij de bodemsamenstelling en vochtklasse wordt bepaald. Het voorkomende bodemtype en het aanwezige vochtgehalte is namelijk bepalend voor het mengsel dat kan worden ingezaaid. Oost-Vlaanderen wordt voornamelijk getypeerd door zand- en leembodems. Er wordt aangeraden mengsels van grassen en bloemrijke vegetatie in te zaaien volgens een bepaalde verhouding zoals onderstaand uitgewerkt. Afhankelijk van de abiotische kenmerken en het beheer zullen bepaalde soorten bevoordeeld of benadeeld worden en zo abundantier aanwezig zijn dan wel verdwijnen.

De aanleg van grazige en kruidige vegetatie gebeurt uitsluitend in de periode tussen begin september en eind oktober of tussen begin maart en eind april. De dichtheid waarmee ingezaaid wordt is 1 tot 2 g/m<sup>2</sup>. Deze aanplant gebeurt steeds op een schrale grond van minimaal 30 cm dik met een maximale percentage organische stof van 5%.

Alvorens in te zaaien, wordt gebruik gemaakt van een vals zaaibed waarbij na aanleg van het infiltratiebekken minimaal 1 maand in het groeiseizoen wordt gewacht met zaaien om de onkruiddruk te minderen. Na deze maand wordt alles dat bovenkomt uitgefreesd waarna kan gezaaid worden. In de tussentijd kan ter versteviging van de oevers eventueel gebruik gemaakt worden van kokosmatten. Deze matten zullen op natuurlijke wijze afbreken/verdwijnen.

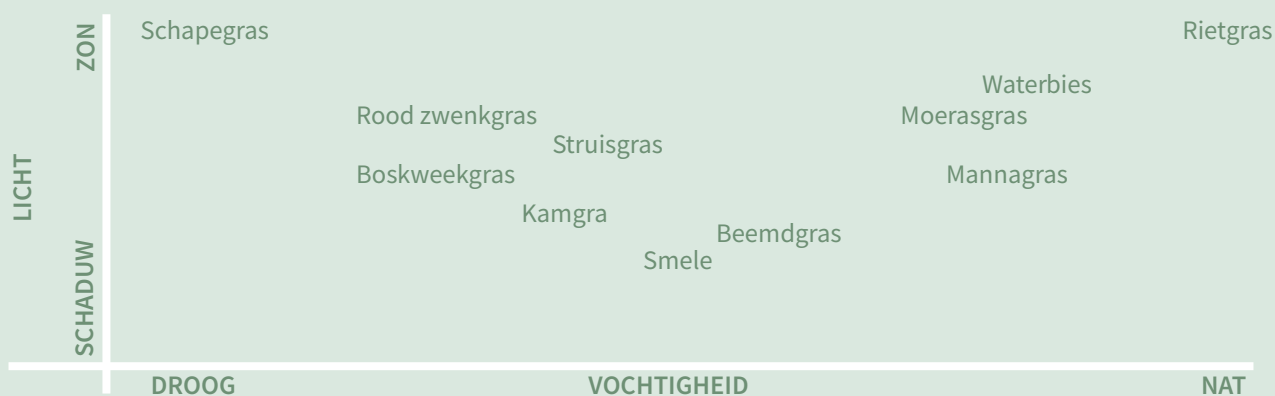
Grasmengsels worden tussen kruidmengsels ingezaaid volgens een **verhouding van respectievelijk 80% en 20%**. Dit vanuit een esthetisch oogpunt en een optimale bodemfixatie.

### Grassen

Algemeen bestaat het grasmengsel voor op **droge en schrale gronden**, zijnde de buitenste taluds van het infiltratiebekken uit volgende soorten (met verhouding): 30% Rood zwenkgras (*Festuca rubra*), 20% Fijn schapengras (*Festuca ovina*), 20% Gewoon struisgras (*Agrostis tenuis*), 20% Veldbeemdgras (*Poa pratensis*) en 10% Italiaans raaigras (*Lolium multiflorum*).

Voor **nattere gronden** op de bodem van het infiltratiebekken kan een mengsel met 30% Rood zwenkgras (*Festuca rubra*), 20% Veldbeemdgras (*Poa pratensis*), 20% Italiaans raaigras (*Lolium multiflorum*) en 30% Grote vossenstaart (*Alopecurus pratensis*) gebruikt worden. Grassen die op een winterbed worden ingezaaid vergen een tweejaarlijks beheer in de plaats van een jaarlijks beheer.

**Voorbeelden van grassoorten** die binnen het infiltratiebekken met een eigen gekozen samenstelling ingezaaid kunnen worden: Rietgras (*Calamagrostis*), Beemdgras (*Poa pratensis*), Rood zwenkgras (*Festuca rubra*), Gewoon struisgras (*Agrostis tenuis*), Kamgras (*Cynosurus cristatus*), Schapegras (*Festuca ovina*), Boskweekgras (*Elymus repens*), Smele (*Deschampsia cespitosa*), Mannagrass (*Glyceria maxima*), Waterbies (*Scirpus lacustris*), Moerasgras (*Muhlenbergia glomerata*). Deze grassen worden onderstaand weergegeven op een diagram waarbinnen de gradiënten licht en vochtigheid bepalend zijn.



### Kruidmengsels

Aanvullend op de grasmengsels kunnen volgens dezelfde aanleg voorwaarden ook kruidmengsels voor droge en natte gronden worden ingezaaid. Deze mengsels worden ingezaaid met het grasmengsel op analoge werkwijze volgens de verhouding 20% kruidmengsel en 80% grasmengsel. Op nattere bodems kan het inzaaien gebeuren met 100% kruidmengsel.

#### Voorbeelden

Het bloemenrijk mengsel voor **droge grond**, ideaal op het buitenste talud van het bekken, bestaat uit: Knoopkruid (*Centaurea jacea*), Groot streepzaad (*Crepis biennis*), Peen (*Daucus carota*), Slangenkruid (*Echium vulgare*), Gewone reigersbek (*Erodium cicutarium*), Glad walstro (*Galium mollugo*), Schermhavikskruid (*Hieracium umbellatum*), Sint Janskruid (*Hypericum perforatum*), Gewoon biggenkruid (*Hypochaeris radicata*), Veldlathyrus (*Lathyrus pratensis*), Vertakte leeuwentand (*Leontodon autumnalis*), Gewone margriet (*Leucanthemum vulgare*), Gewone rolklaver (*Lotus corniculatus*), Gewone veldbies (*Luzula campestris*), Muskuskaasjeskruid (*Malva moschata*), Middelste teunisbloem (*Oenothera biennis*), Smalle weegbree (*Plantago lanceolata*), Gewone brunel (*Prunella vulgaris*), Scherpe boterbloem (*Ranunculus acris*), Dagkoekoeksbloem (*Silene dioica*), Gele morgenster (*Tragopogon pratensis subsp. pratensis*) en Hazenpootje (*Trifolium arvense*).

Analoog kan voor **natte gronden**, op de bodem van het infiltratiebekken, volgend mengsel ingezaaid worden: Gewone engelwortel (*Angelica sylvestris*), Gewoon barbarakruid (*Barbarea vulgaris*), Gewone dotterbloem (*Caltha palustris subsp. palustris*), Pinksterbloem (*Cardamine pratensis*), Kale jonker (*Cirsium palustre*), Moerasspirea (*Filipendula ulmaria*), Kantig hertshooi (*Hypericum maculatum subsp. obtusiusculum*), Gevleugeld hertshooi (*Hypericum tetrapterum*), Gele lis (*Iris pseudacorus*), Moerasrolklaver (*Lotus pedunculatus*), Gewone veldbies (*Luzula campestris*), Wolfspoot (*Lycopus europaeus*), Grote wederik (*Lysimachia vulgaris*), Grote kattenstaart (*Lythrum salicaria*), Watermunt (*Mentha aquatica*), Gewone brunel (*Prunella vulgaris*), Heelblaadjes (*Pulicaria dysenterica*), Scherpe boterbloem (*Ranunculus acris*), Echte koekoeksbloem (*Silene flos-cuculi*), Poelruit (*Thalictrum flavum*) en Echte valeriana (*Valeriana officinalis*).

Er bestaat ook een bloemenrijk mengsel dat kan worden ingezaaid **binnen schaduwzones en bosranden**. Op deze locaties wordt bijvoorbeeld beter gebruik gemaakt van klaversoorten om verdamping van water uit de bodem te minimaliseren in functie van de bomen die er staan. Dit soort mengsel kan bestaan uit volgende soorten: Look-zonder-look (*Alliaria petiolata*), Gewone engelwortel (*Angelica sylvestris*), Fluitenkruid (*Anthriscus sylvestris*), Grote klit (*Arctium lappa*), Dolle kervel (*Chaerophyllum temulum*), Stinkende gouwe (*Chelidonium majus*), Vingerhoedskruid (*Digitalis purpurea*), Koninginnekruid (*Eupatorium cannabinum*), Robertskruid (*Geranium robertianum*), Geel nagelkruid (*Geum urbanum*), Akkerkool (*Lapsana communis*), Bosvergeet-mij-nietje (*Myosotis sylvatica*), Gewone brunel (*Prunella vulgaris*), Knopig helmkruid (*Scrophularia nodosa*), Dagkoekoeksbloem (*Silene dioica*), Bosandoorn (*Stachys sylvatica*), Boerenwormkruid (*Tanacetum vulgare*), Heggendoornzaad (*Torilis japonica*), Echte valeriaan (*Valeriana officinalis*) en Vogelwikke (*Vicia cracca*).

Er kan ook beroep worden gedaan op de catalogi van commerciële organisaties die mengsels samenstellen op basis van bodemtype en vochtgehalte. Voor grote oppervlaktes kan daarbij vaak gekozen worden voor gebiedseigen mengsels. Daarnaast zijn er regelmatig ook specifieke mengsels voor taluds beschikbaar. Wel is het belangrijk vooraf na te gaan dat er geen beschermde soorten in het mengsel voorkomen, aangezien de aanwezigheid en ontwikkeling van zulke soorten implicaties kan hebben voor het verdere beheer van het infiltratiebekken.

De keuze van het mengsel hangt in hoofdzaak af van het **bodemtype** en het **vochtgehalte**. Per mengsel wordt doorgaans de graslandhoogte, lichtbehoefte, bloeitijd, het benodigde beheer en de geassocieerde soorten beschreven. Ook de zaaiperiode en zaaidichtheid worden per mengsel meegegeven.



#### Kostprijs

De kostprijs van een mengsel hangt af van het oppervlak dat ingezaaid dient te worden en de zaaidichtheid. Prijzen kunnen hierbij variëren van ± €0,57 per m<sup>2</sup> tot ± €1,65 per m<sup>2</sup>.

Daarnaast dient de vegetatie de eerste drie jaren na aanplant tweemaal per jaar te worden gemaaid, na de zaadvorming. Een eerste keer tussen mei en juni en een tweede keer tussen september en oktober. Daarna volstaat éénmalige maaibeurt per jaar tussen september en oktober. Belangrijk is dat het maaisel afgevoerd moet worden, na een korte periode op de grond om zaad maximaal achter te laten. Het beheer wordt verder besproken binnen de fiche beheer.



#### Fiche 2.7. | Beheer



## HOUTIGE VEGETATIE

Struiken en bomen kunnen aangeplant worden in en rond een infiltratiebekken waarbinnen een **halfopen of gesloten landschap** gewenst is. Bij de aanplant van bomen en struiken dient men ervoor te zorgen dat deze niet te veel **schaduw** werpen op open water zones van het infiltratiebekken. Houtige vegetatie rondom het bekken kan naast een ecologische meerwaarde ook een belevingswaarde (visueel, eetbare vruchten) hebben en hittestress reduceren.

Deze vegetatie kan bestaan uit een mantelvegetatie, gevormd door struwelen of houtachtige vegetatie. Ook hier dient men bij de soortenkeuze na te gaan welke aanplant best overeenkomt met de abiotische omstandigheden. Oost-Vlaanderen wordt voornamelijk getypeerd door zand- en leembodems en aangezien het infiltratiebekkens op een industrieel terrein wordt aangelegd, wordt de grond verwacht droger te zijn.

Aanplant gebeurt tijdens de periode eind november tot maart en er wordt bij voorkeur gebruik gemaakt van autochtoon en inheems plantenmateriaal.

### Struiken

Onderstaande soorten kunnen groepsgewijs of in rijen aangeplant worden. Wanneer deze soorten op een rij worden aangeplant kunnen deze struiken mits een correct beheer uitgroeien tot heg. Er worden in dat geval best 1 tot 3 planten per lopende meter aangeplant. Idealiter wordt er een dubbele rij voorzien in functie van vogels en vleermuizen.

Aanplant in clusters gebeurt met plantmaten van 80 tot 100 met een tussenafstand van 0,5 m tot 2,0 m. Bij de aanplant van grote struiken wordt best 2,0 m als tussenafstand behouden, maar voor lage en kleinere struiken is een tussenafstand van 1,0 m reeds voldoende. Deze groepen groeien uit tot **struwelen** die 5 tot 10 m hoog kunnen worden.

De combinatie van soorten hangt af van het esthetische beeld dat men wenst te bekomen. Meidoorn (*Crataegus sp.*) en Sleedoorn (*Prunus spinosa*) bevatten doorns waardoor de soorten de toegankelijkheid kunnen beperken. Vlierstruiken

bloeien van mei tot juli met witte bloemen, terwijl Gele kornoelje (*Cornus mas*) reeds in februari bloeit met gele bloemen. Combinaties van soorten met verschillende bloeiperiodes zorgen voor een bredere bloeiboom en belevingswaarde.

#### Voorbeelden

Soorten die kunnen worden aangeplant zijn: Gelderse roos (*Viburnum opulus*), Gewone vlier (*Sambucus nigra*), Hazelaar (*Corylus avellana*), Hondсроos (*Rosa canina*), Gele kornoelje (*Cornus mas*), Sleedoorn (*Prunus spinosa*), Sporkehout (*Rhamnus frangula*) en Wilde lijsterbes (*Sorbus aucuparia*).



### Bomen

Indien een meer **gesloten landschapsbeeld** gewenst is, kunnen bomengroepen met een struiklaag worden aangeplant, zodat op termijn kleine bosclusters ontstaan. Voor een goede samenhang is het aangewezen om bijkomend heggen of struwelen te voorzien die de verschillende bosclusters onderling verbinden.

Bij de inplanting dient rekening gehouden te worden met de randvoorwaarden: hoogstambomen mogen maximaal tot 2 m van de perceelsgrens worden aangeplant. Als plantmaat kan 100–120 worden aangehouden. Voor de praktische uitvoering van de aanplant wordt verwezen naar het Technisch vademecum bomen.

#### Voorbeelden

De meest geschikte boomsoorten op de bodem van het infiltratiebekken in natte omstandigheden zijn Zwarte els (*Alnus glutinosa*) en Wilg (*Salix sp.*). Zwarte els kan naargelang het beoogde esthetische aspect van het infiltratiebekken beheerd worden als hakhout, knotboom of vrije uitgroei. Wilgensoorten zijn moeilijker te beheren en leveren economisch gezien minder waardevol hout. Wanneer echter de Steenuil (*Athene noctua*) als doelsoort wordt geformuleerd, vormen wilgen ideale boomsoorten in knotvorm. Op de taluds van het infiltratiebekken en op drogere locaties binnen het bekken kunnen soorten zoals Zomereik (*Quercus robur*), Winterlinde (*Tilia cordata*) en/of Beuk (*Fagus sylvatica*) geplant worden.



#### Aandachtspunt

Houtige vegetaties kunnen bij aanplant in grote aantallen een te grote nutriëntentoevoer veroorzaken wat nefast is voor de oever- en watervegetatie en voor de waterkwaliteit. Daarom wordt een gesloten landschap enkel verkozen indien voldoende ruimte naast het water aanwezig is. Bovendien zorgt het bladverlies voor ruimingskosten en hogere beheerkosten.



#### Kostprijs

Haagplanten kosten per individu ongeveer €1 à €2 met blote wortel, zonder aanplant of plantsteunen. De grootste kost gaat echter naar het **terugkerend beheer** van de houtige vegetatie.



## Zones met eetbare vegetatie

Om de belevingswaarde van het infiltratiebekken te verhogen, kan een gemakkelijk bereikbare zone worden ingericht met soorten die eetbare vruchten (voor de mens) dragen. Deze zone wordt toegankelijk gemaakt voor **recreanten** en stimuleert zo het gebruik en de beleving van de site.

Geschikte soorten zijn bijvoorbeeld: walnoot, tamme kastanje, appel, peer, pruim, rode bes en framboos. Naast de recreatieve meerwaarde hebben de bloemen en vruchten ook een **hoge ecologische waarde**.



## MUURVEGETATIE

Wanneer in het infiltratiebekken constructies, oeverversteving of niet-natuurlijke (harde) wanden worden voorzien, kan op deze harde ondergrond muurvegetatie worden aangebracht.

### Voorbeelden

Geschikte soorten zijn onder meer: Gewoon reukgras (*Anthoxanthum odoratum*), Muurvaren (*Asplenium ruta-muraria*), Tongvaren (*Asplenium scolopendrium*), Muurleeuwenbek (*Cymbalaria muralis*), Vroegeling (*Draba verna*), Gewone reigersbek (*Erodium cicutarium*), Muizenoor (*Hieracium pilosella*), Vlasbekje (*Linaria vulgaris*), Wilde marjolein (*Origanum vulgare*), Kandelaartje (*Saxifraga tridactylites*) en Muurpeper (*Sedum acre*).



### Kostprijs

Voor klimplanten in een raster kan een gemiddelde kostprijs rond €40 tot €60 per m<sup>2</sup> gerekend worden. Het gebruik van zelfhechtende planten is iets goedkoper met ongeveer €30 euro per m<sup>2</sup>. De kost hangt sterk af van de aanplantdensiteit.

**Aquiflor. (z.d.). 5 essentiële waterplanten voor uw tuinvijver. Geraadpleegd op 21 oktober 2025 via <https://www.aquiflor.com/nl/5-essentiele-waterplanten-voor-uw-tuinvijver>**

**Korte omschrijving:** Deze webpagina van Aquiflor biedt een overzicht van vijf essentiële waterplanten die een tuinvijver kunnen verrijken. Het beschrijft de kenmerken en voordelen van elke plant, zoals verbeterde waterkwaliteit, waterecosystemen, en esthetische waarde. De pagina geeft praktische tips over de verzorging en plaatsing van deze planten in de vijver. Het is een nuttige bron voor tuinliefhebbers en vijverhouders die hun waterpartij willen optimaliseren voor biodiversiteit en schoonheid

**Blauw Groen Vlaanderen. (z.d.). Ontwerprichtlijn Ecologisch Infiltratiebekken. Geraadpleegd op 14 oktober 2025 via <https://blauwgroenvlaanderen.be/uploads/Ontwerprichtlijn-Ecologisch-Infiltratiebekken.pdf>.**

**Korte omschrijving:** Deze ontwerprichtlijn biedt praktische adviezen voor het ecologisch en duurzaam ontwerpen van infiltratiebekkens. Het document legt de nadruk op het gebruik van onregelmatige geometrieën om de wateropvangcapaciteit en de ecologische waarde van infiltratiebekkens te verhogen. Het bevat wetenschappelijke onderbouwing en voorbeelden van succesvolle toepassingen in Vlaanderen.

**Blauwgroen Vlaanderen. (z.d.). Bovengrondse buffer en natuurvriendelijke oevers. Geraadpleegd op 13 oktober 2025 via <https://blauwgroenvlaanderen.be/professionals/maatregelen/bovengrondse-buffer-en-natuurvriendelijke-oevers/>**

**Korte omschrijving:** De webpagina "Bovengrondse buffer en natuurvriendelijke oevers" van Blauwgroen Vlaanderen biedt informatie over maatregelen voor waterbeheer en ecologische verbetering in Vlaanderen. Er wordt uitgelegd hoe bovengrondse buffers kunnen helpen bij het opvangen en beheren van overtollig regenwater, en hoe natuurvriendelijke oevers kunnen bijdragen aan de biodiversiteit en waterkwaliteit. De site biedt praktische tips en beschrijvingen van verschillende inrichtingsmaatregelen die zowel waterhuishoudkunde als ecologie ondersteunen

**De Vlinderstichting. (z.d.). Onderzoek naar de stand van vlinders en libellen in Nederland. De Vlinderstichting. Geraadpleegd op 15 oktober 2025 via <https://assets.vlinderstichting.nl/docs/3db7e526-dccc-42a6-a4c4-913316e61cda.pdf>**

**Korte omschrijving:** Dit rapport van De Vlinderstichting biedt diepgaand onderzoek naar de populaties van vlinders en libellen in Nederland. Het document analyseert de huidige stand van deze insecten, bespreekt trends en oorzaken van populatieveranderingen, en geeft aanbevelingen voor bescherming en behoud. De informatie is belangrijk voor ecologen, beleidsmakers, en natuurbeschermers die betrokken zijn bij het behoud van deze soorten en hun leefomgeving.

**Inagro. (z.d.). Een ecologische inrichting van mijn waterbekken, het kan! Geraadpleegd op 13 oktober 2025 via <https://inagro.be/nieuws/een-ecologische-inrichting-van-mijn-waterbekken-het-kan>**

**Korte omschrijving:** Het artikel "Een ecologische inrichting van mijn waterbekken, het kan!" van Inagro bespreekt de mogelijkheden en voordelen van de ecologische inrichting van waterbekkens. Er wordt aangetoond hoe dergelijke inrichtingen de biodiversiteit bevorderen, de waterkwaliteit verbeteren, en bijdragen aan het landschappelijke en recreatieve waarde. Praktische voorbeelden en aanbevelingen worden gegeven om waterbekkens op een milieuvriendelijke manier te ontwerpen en te beheren, inclusief technieken voor vegetatiebeheer en duurzame infrastructuur.

**Landschapsbeheer Zeeland. (2024). Verslag zoetwaterbassins Zeeland: Biodiversiteit en FAB. Geraadpleegd op 21 oktober 2025 via <https://landschapsbeheerzeeland.nl/sites/default/files/2025-06/SLZ%202024-12-7%20Verslag%20zoetwaterbassins%20Zeeland%20biodiversiteit%20en%20FAB%20ZLTO%20SLZ.pdf>**

**Korte omschrijving:** Dit verslag van Landschapsbeheer Zeeland biedt een gedetailleerd overzicht van de biodiversiteit in zoetwaterbassins in Zeeland. Het document onderzoekt de impact van deze bassins op lokale ecologie en Functional Agro Biodiversity (FAB). Het bevat bevindingen over de verbetering van leefomstandigheden voor flora en fauna, en geeft aanbevelingen voor het beheer en de verdere ontwikkeling van deze waterlichamen. Deze informatie is waardevol voor ecologen, landbeheerders en beleidsmakers gericht op het bevorderen van biodiversiteit binnen agrarische gebieden

**René Quinten, Karin van Dueren den Hollander, Sanne Bakkers en Mark Bloemberg. (2015). Ecologisch beheeradvies. Ter bevordering van bijen en andere bestuivers. Toegepast op bermen en oevers van 'bee-o-topen' in Moerenburg en de Piushaven (Tilburg). Geraadpleegd op 20 oktober 2025, van <https://www.publicspaceinfo.nl/media/bibliotheek/None/HAS%202015%200001.pdf>**

**Korte omschrijving:** Dit ecologisch beheeradvies biedt richtlijnen om bijen en andere bestuivers te ondersteunen binnen de bermen en oevers van 'bee-o-topen' in Moerenburg en de Piushaven in Tilburg. Het document bespreekt concrete maatregelen zoals het planten van inheemse bloemen, het beperken van maaien en het creëren van nestgelegenheden om de biodiversiteit te verhogen en de populaties van bestuivers te versterken. Deze aanbevelingen zijn bedoeld voor natuurbeheerders en landschapsarchitecten die betrokken zijn bij het duurzame beheer van deze specifieke gebieden

**Tom Joye, Jos Ramaekers, Peter Van Herp, Jos De Wael, Paul Geerts en Mieke Schauvliege. (2008). Technisch vademecum Bomen Harmonisch park- en groenbeheer. Geraadpleegd op 8 december 2025 via <https://ecopedia.s3.eu-central-1.amazonaws.com/pdfs/662.pdf>**

**Korte omschrijving:** Het technisch vademecum bomen levert alle gewenste informatie omtrent de eigenschappen en functies van bomen, evenals een handleiding voor de aanplant en het beheer van bomen. Dit voornamelijk voor bomen als laanboom, in parken of alleenstaand. Achteraan het vademecum zijn ook technische fiches toegevoegd in verband met ziektes en bescherming voor bomen.

**Vergeeten Tuin. (z.d.). Biotopen. Geraadpleegd op 21 oktober 2025 via <https://www.vergetentuin.nl/wordpress/biotopen/>**

**Korte omschrijving:** Deze webpagina van Vergeeten Tuin biedt informatie over verschillende biotopen en hun ecologische kenmerken. De site legt uit hoe diverse leefomgevingen bijdragen aan biodiversiteit en beschrijft de specifieke flora en fauna die in elk biotoop voorkomen. Het is een nuttige bron voor ecologen, tuinliefhebbers en educatieve doeleinden. De pagina bevat beschrijvingen, foto's en praktische tips voor het behoud en de inrichting van diverse biotopen in tuinen en natuurgebieden.

# BEWEIDING

## OMSCHRIJVING

Begrazing is het laten grazen van plantenetende dieren (koeien, schapen, ganzen, konijnen ...) op begroeide terreinen. 'Ecobegrazing' is extensief, in tegenstelling tot intensieve begrazing. Het aantal dieren in een begrazingsgebied is beperkt en er wordt **gestreefd naar de bevordering van de biologische diversiteit** met zo weinig mogelijk negatieve gevolgen voor het milieu.

## ONDERBOUWING

Deze beheertechniek is interessant voor:

- ✓ Grote grasvlakten die weinig worden gebruikt.
- ✓ Moeilijk toegankelijke zones (sloten, hellingen, bermen ...).
- ✓ Invasieve exoten te bestrijden.

Het is tevens een **duurzame en ecologisch** verantwoorde methode om vegetatie in infiltratiebekkens te **onderhouden**, gezien het terrein soms moeilijk berijdbaar is voor zware machines en op deze manier compactie van de bodem voorkomen wordt. Deze aanpak biedt verschillende voordelen, zoals het reduceren van onderhoudskosten en het verbeteren van de biodiversiteit.

### VOORDELEN VAN BEWEIDING

- **Geen** productie van **groenafval**. Geen groenafval dat ter plaatse moet worden beheerd of afgevoerd.
- **Geen geluidsoverlast**. Mechanische machines (zoals grasmaaiers) maken veel meer lawaai dan dieren.
- Betere **koolstofbalans**. De methaanemissie van de dieren is lager dan die van gemaaide vegetatie die blijft liggen of wordt gecomposteerd, en er is geen emissie van fossiele CO<sub>2</sub> door machines.
- Belang voor de diversiteit van de milieus en de **biodiversiteit**. Ontwikkeling van een graslaag met een veel grotere floradiversiteit dan bij maaien, wat een homogener effect op het perceel heeft (+32% volgens de '*Guide de gestion écologique des espaces publics et privés*' van *Planté & cité*'). De uitwerpselen van de dieren kunnen microhabitats vormen, vooral voor coprofage dieren. De floradiversiteit trekt een reeks nectar verzamelende insecten aan, die op hun beurt een prooi vormen voor vogels en vleermuizen. Aangezien de begrazing niet uniform is, ontstaan er 'weigeringszones' (minder begraasd), waar rupsen en poppen van insecten die een volledige gedaanteverwisseling ondergaan, onderdak vinden. Ze kunnen er overwinteren op de grond of in het verwelkte gras. De volledige biologische diversiteit wordt dus bevorderd.
- **Esthetiek**. Beweiding geeft het terrein een natuurlijke uitstraling met als eindbeeld een mozaïek van vegetatietypes.
- Belang voor het **beheer van invasieve exoten**. Omdat bepaalde herbivoren deze planten graag eten, kan onderhoud door middel van ecobegrazing worden gekoppeld aan de bestrijding van invasieve exoten.

- **Sociale waarde.** Een instrument voor communicatie met het publiek, vooral kinderen, die de aanwezigheid van dieren vaak op prijs stellen.
- **Kostenbesparing.** Geen aankoop en onderhoud van apparatuur. Afhankelijk van het gekozen ras kan er echter een initiële investering nodig zijn om een schuilplaats te bouwen en een omheining te plaatsen.
- **Tijdsbesparing** voor de beheerders. De percelen worden het grootste deel van de tijd door de dieren onderhouden.
- Mogelijke **steun voor lokale stadslandbouw.** Het is mogelijk een doelstelling van ecologisch beheer te combineren met een doelstelling van lokale landbouwproductie.
- **Instandhouding** van landrassen. Instandhouding van rassen die niet interessant zijn voor de conventionele veeteelt, en de mogelijkheid om deze rassen bij het grote publiek bekend te maken.



## HET ECOSYSTEEM VAN BEGRAASD GRASLAND

**Begrazing** heeft een positieve of negatieve invloed op bepaalde plantensoorten: leeuwentand, madeliefjes, boterbloemen, zuring, distels ... Sommige planten zijn goed bestand tegen vertrapping, zoals paardenbloemen, grote weegbree, kruipende boterbloem of witte klaver, wat hen bevoordeeld bij begrazing. De ontlasting (urine en uitwerpselen) verrijkt de grond met stikstof, wat planten als brandnetel, kliskruid, vogelmuur, zuring ... bevordert.

Grasland wordt druk bezocht door **bestuivers**, waaronder vlinders die er nectar komen zuigen en hun eieren leggen, maar ook fytofage en coprofage insecten.

**Vogels** profiteren van de verhoogde aanwezigheid van voedsel (zoals insecten) door begrazingsbeheer. Naast dit voedsel hebben ze ook andere groenvormen nodig in de buurt zodat ze er hun hele cyclus kunnen volbrengen. Grasland dat omringd is door heggen of waar struweel, struikgewas, bomenrijen, beboste gebieden of fruitbomen voorkomen bieden een volwaardige habitat voor vogels.

# TOEPASSINGEN

## Voorbereiding

- In ontwerpfase van het bekken dienen **geschikte locaties** voor beweiding geïdentificeerd te worden.
- Maak afspraken met lokale schaapherders of boeren: kies voor een robuust schapenras dat geschikt is voor natuurbeheer en bepaal met de herder het aantal schapen.

- Schaaop of geit ouder dan 6 maanden = 0,15 GVE (Groot Vee Eenheden).
- Aantal benodigde dieren = [bezetting/ha/jaar x oppervlakte (in ha)/GVE van de gewenste dieren] x [365/aantal begrazingsdagen/jaar].
- De bezetting/ha/jaar is een referentiewaarde die is vastgesteld voor extensieve begrazing:
  - Droge grond en arme grond: 0,50 GVE/ha.
  - Natte grond: 0,25 GVE/ha.
  - Rijke grond: 1,00 GVE/ha.

- Leg de meest wenselijke begrazingsvorm vast (afhankelijk van eindbeeld, terreingrootte, infrastructuur). Wenselijke opties in infiltratiebekkens zijn:

**Standbeweiding.** Hierbij worden dieren binnen een afgerasterd deel van het terrein losgelaten, de zogenaamde raster- of standbeweiding. Bij dit beweidingsregime bepalen de dieren zelf waar ze wel of niet grazen en wat de favoriete schuil- en rustplaatsen zijn. Indien de dieren continu op het terrein verblijven, is er geen afvoer, wel een verplaatsing van nutriënten. Op sterk begraasde plaatsen is er een nettoafname. Op plaatsen waar veel wordt gemest, is een netto toename.

**Drukbe grazing.** Een speciale vorm van gestuurde begrazing is druk-, piek- of stootbe grazing. Sterk verruigde of vergraste begroeiingen worden gedurende korte tijd intensief begraasd. Bij deze methode wordt vaak gebruik gemaakt van verplaatsbare rasters (flexinetten). Er wordt een kortgrazige vegetatie gecreëerd, waardoor gunstige omstandigheden ontstaan voor de kieming en vestiging van veel plantensoorten. Drukbe grazing zorgt dat gesloten vegetaties worden opgebroken.

**Jaarrondbe grazing.** Bij jaarrondbe grazing blijven de grazers het hele jaar op het terrein en wordt gedurende het groeiseizoen de vegetatie extensief begraasd, waarbij niet alle biomassa wordt weggenomen. Er ontstaat een mozaïekpatroon van korte en lange vegetatie. Grassen met een grote concurrentiekracht kunnen door jaarrondbe grazing beter dan met seizoensbe grazing worden teruggedrongen. Er moet voor de dieren voldoende voedsel overblijven om de winter door te komen.

**Maaien** (september) + **nabegrazing** (tot oktober-november).

## Inrichting

- Plaats duurzame omheiningen met poorten rond het terrein (stevige draad, onbehandelde palen zoals kastanje/acacia), eventueel aangevuld met een gemengde doornhaag aan de buitenzijde.
- Voorzie **basisinfrastructuur**: toegang tot drinkwater en schaduw, aansluitpunt voor water/elektriciteit en bij permanente begrazing ook een schuilhok.
- Richt een **veilige los- en laadplaats** in voor de dieren, vermijd risicovolle zones en werk een toezichtsplan uit.
- Stel een **noodplan** op: maak een lijst van mogelijke noodsituaties en leg de interventieprocedures vast.

- Voorzie **publiekscommunicatie** (infobord, website, bewonersbrief ...) over:

- Waarom **ecobegrazing**: bijdrage aan ecologisch beheer en biodiversiteit, minder inzet van lawaaierige/vervuilende machines; licht ook toe waarom eventuele toegangsbeperkingen nodig zijn (bvb. via draaihekken), en dat het terrein minder intensief recreatief bruikbaar kan zijn (o.a. door uitwerpselen).
- **Raskenmerken**: leg specifieke kenmerken uit (bvb. Soayschappen die natuurlijk verharenen) om misverstanden over dierenwelzijn te vermijden.
- **Niet voederen**: de dieren zijn geselecteerd op basis van de aanwezige vegetatie; bijvoederen is doorgaans onnodig en kan schadelijk zijn (onevenwichtige voeding/overvoeding).
- **Honden aan de leiband**: informeer over risico's van loslopende honden voor dieren en bezoekersveiligheid.
- **Herkenbaarheid**: geef dieren eventueel een naam om de acceptatie en betrokkenheid te vergroten.
- **Begeleide activiteiten**: organiseer bezoeken/activiteiten met beheerder, herder of verenigingen (incl. scholen), bvb. rond beheerprincipes, dierenwelzijn en verplaatsingen/inhuldiging van een nieuwe begrazingslocatie.

## Beheersing

- Monitor de gezondheid en het welzijn van de dieren. Gebruik **zo weinig mogelijk geneesmiddelen**. Alle geneesmiddelen die worden toegediend (vooral antiparasitaire middelen) kunnen de bodem verontreinigen via de uitwerpselen. Die verontreiniging is schadelijk voor de kleine bodemfauna (insecten, wormen ...) en hun predatoren, en kan het water verontreinigen. Het gebruik ervan moet daarom strikt worden beperkt tot gediagnosticeerde medische problemen en er moet zoveel mogelijk gebruik gemaakt worden van producten die in het milieu snel worden afgebroken. Bij voorkeur worden dieren op een aparte locatie behandeld dan in het bekken, om verontreiniging van (grond)water te vermijden.
- Voer regelmatige **terreininspecties** uit om de ontwikkeling van de vegetatie en eventuele erosie tijdig te detecteren.
- Controleer benodigde **begrazingsintensiteit** en pas zo nodig aan. De begrazingsintensiteit is een maat voor de impact van begrazing op een gebied en meer specifiek op de vegetatiestructuur en bijgevolg op het voorkomen van een bepaalde flora en fauna. De impact van begrazing hangt grotendeels af van de begrazingsdichtheid, het begrazingstype (jaarrondbegrazing, seizoensbegrazing, stootbegrazing of geherderde begrazing), de soort(en) ingezette begrazers en de voedselbeschikbaarheid in het graasgebied.

## Evaluatie

Evalueer periodiek of de maatregel(en) effectief zijn. Stuur vervolgens bij waar nodig op basis van observaties en beschikbare data.

## Kostprijs

### Schaapherder

Jaarlijkse compensaties bedraagt circa €500 à €1.500 per hectare.

### Infrastructuur

- Schuilplaatsen: Variërend van €200 (eenvoudig) tot €6.000 (groot).
- Omheining (type Ursus):
  - o 1,20 m hoog: ± €35 per lopende meter (lm).
  - o 1,40 m hoog: ± €41 per lm.
  - o Let op: Voor geiten is een omheining van minimaal 1,80 m vereist.

### Monitoring & zorg

Regelmatige controle en medische kosten voor schapen kosten ongeveer €200 à €600 per jaar.

### Overige kosten

- Toegang tot water en voeding.
- Materiaal (bvb. aanhangwagen).
- Diergeneeskundige zorg: Uitgaande van 3 bezoeken/jaar kost dit €100 à €150 per dier (landrassen vergen doorgaans minder zorg).
- In geval van paarden: beslaan: 3 bezoeken/jaar à €100 per dier.

# LITERATUUR

**Ecological Studies Series. (2021). Ecological Impacts of Grazing: A Review. Springer.**

Korte omschrijving: Deze review uit de Ecological Studies Series, gepubliceerd door Springer in 2021, biedt een uitgebreide evaluatie van de ecologische impact van begrazing. Het behandelt zowel de positieve als negatieve effecten van verschillende graaspraktijken op ecosystemen, waaronder bodemkwaliteit, biodiversiteit en vegetatiedynamiek. Dit werk is een waardevolle bron voor ecologen, milieuonderzoekers, en landbeheerders die inzicht willen verkrijgen in de complexe interacties tussen begrazing en ecologische gezondheid.

**Green Solutions Journal. (2024). Sustainable Land Management Practices for Business Parks. Green Solutions Journal, 15.**

Korte omschrijving: In dit artikel uit het Green Solutions Journal, editie 15 van 2024, worden duurzame landbeheerpraktijken voor bedrijven-terreinen onderzocht. Het bespreekt methoden om groenruimte te optimaliseren, biodiversiteit te bevorderen, en tegelijkertijd esthetische en economische voordelen te bieden. Het biedt regelgeving en case studies die kunnen helpen bij het implementeren van milieuvriendelijke praktijken binnen commerciële landschappen. Ideaal voor ontwikkelaars, stadsplanners en bedrijfsmanagement teams die streven naar duurzaamheid op hun locaties.

**Johnson, A., et al. (2022). The Benefits of Sheep Grazing in Green Infrastructure. Geraadpleegd op 23 december 2025.**

Korte omschrijving: In dit document uit 2022 onderzoeken Johnson en collega's de ecologische en praktische voordelen van het integreren van schaapbegrazing in groene infrastructuurprojecten. Het rapport bespreekt hoe schaapbegrazing bijdraagt aan het onderhoud van groene ruimtes, verbeterde bodemgezondheid, biodiversiteit en de reductie van menselijke inspanningen en kosten. Case studies en empirische gegevens ondersteunen de effectiviteit van schaapbegrazing als een duurzame methode voor groenbeheer. Dit werk is nuttig voor landschapsarchitecten, ecologen, en beleidsmakers die zoeken naar innovatieve en ecologisch verantwoorde strategieën voor het beheer van groene infrastructuur.

**KU Leuven (z.d.). Natuur- en landschapsbeheer met kleine herkauwers: duurzaam bedrijfsmanagement en rendabiliteit. Geraadpleegd op 23 december 2025, van <https://www.diereninformatie.be/landschapsbeheer/begrazingsbegrippen/>**

Korte omschrijving: Deze informatieve webpagina van Diereninformatie.be behandelt de basisbegrippen en belangrijkste aspecten van begrazing binnen landschapsbeheer. Het biedt duidelijkheid over verschillende graasmethoden, de ecologische impact van begrazing, en praktische toepassingen voor zowel agrarisch als natuurbeheer. De site dient als een nuttige bron voor boeren, landschapsbeheerders, ecologen en studenten die meer willen weten over efficiënte en duurzame begrazingspraktijken.

**Leefmilieu Brussel. (2022). Ecobegrazing Implementeren. Geraadpleegd op 23 december 2025, van <https://leefmilieu.brussels/pro/milieubeheer/gebouwen-en-sites-beheren/ecobegrazing-implementeren>**

Korte omschrijving: Deze webpagina van Leefmilieu Brussel biedt informatie over het implementeren van ecobegrazing als milieubeheerstrategie binnen stedelijke en natuurlijke gebieden. Het beschrijft de voordelen van ecobegrazing, zoals verbeterde biodiversiteit, reductie van onderhoudskosten, en ecologische balans. Praktische richtlijnen en case studies worden gedeeld om organisaties te helpen bij de succesvolle implementatie van deze duurzame beheerpraktijk. Ideaal voor stedelijke planners, groenbeheerders en milieubewuste organisaties in Brussel.

**Urban Ecology Review. (2023). Urban Pastoralism: Integrating Livestock for Sustainable Urban Spaces.**

Korte omschrijving: In deze publicatie uit de Urban Ecology Review van 2023 wordt het concept van stedelijke pastoralisme besproken, waarbij vee wordt geïntegreerd in stedelijke gebieden als middel voor duurzaam ruimtebeheer. Het artikel behandelt de voordelen van het houden van vee in stedelijke parken, tuinen, en andere groene ruimtes, inclusief verbeteringen in bodembeheer, afvalreductie, en verhoogde sociale cohesie. Geschikt voor stedelijke planners, ecologen en beleidsmakers die innovatieve en duurzame oplossingen voor stedelijke gebieden onderzoeken.

**Water Resource Management Journal. (2023). Managing Water Quality through Adaptive Grazing. Water Resource Management Journal, 28.**

Korte omschrijving: Dit artikel gepubliceerd in editie 28 van het Water Resource Management Journal in 2023, onderzoekt hoe adaptieve begrazingsstrategieën kunnen worden gebruikt om de waterkwaliteit te beheren. Het bespreekt de mechanismen waarmee gecontroleerde begrazing sediment- en nutriëntenafvoer kan verminderen, en daarmee de gezondheid van waterlichamen verbetert. Dit artikel is essentieel voor waterschapsbeheerders, agronomen, en milieud adviseurs die werken aan geïntegreerde waterbeheeroplossingen.

# BEHEER

## OMSCHRIJVING

Om het beoogde ecologische landschapstype te realiseren én de waterbergende functie van het infiltratiebekken te blijven garanderen, is **regelmatig onderhoud** noodzakelijk. De gekozen beheerstrategie en de uitvoering ervan hebben een **grote invloed op het ecologisch functioneren** en het **esthetisch beeld** van het bekken.

## ONDERBOUWING

Binnen het bekken worden verschillende zones onderscheiden (natte zone, oeverzone, droge delen) die verschillend beheerd worden. Zo zal het droge talud doorgaans vaker gemaaid worden dan de oeverzone.

Er wordt daarbij doorgaans een driedeling gemaakt:

- **Frequent onderhoud:** o.a. afval verwijderen.
- **Regulier beheer:** maaibeheer en snoeiwerken.
- **Cyclisch beheer:** ingrepen zoals baggeren, herprofilen of kappen van bomen wanneer nodig.

Om de natuurwaarde van bekkens, en ander stedelijk groen, te verhogen is een **extensief beheer aanbevolen**. Dit reduceert doorgaans ook de kost, de milieu impact (gebruik van pesticiden, meststoffen, hergebruik van materialen ...) en de klimaatimpact (minder uitstoot door machines, minder transport van personeel, aan- en afvoer materialen en verbruik van grondstoffen). Hieronder worden enkele principes en aanbevelingen aangereikt.

1. **De juiste boom op de juiste plaats:** hou rekening met de beschikbare bovengrondse ruimte en bodem (type, vochtigheid). Dit beperkt problemen en vermindert onderhoud.
2. **Extensief onderhoud,** minder machinale en manuele arbeid: kies inheemse beplanting, werk met verschraling en grijp zo min mogelijk in. Door de randen intensiever te onderhouden (bvb. vaker maaien of snoeien) kan een 'net' uitzicht gecreëerd worden terwijl naar binnen toe extensiever onderhoud meer natuur toelaat. Laat waar mogelijk bladeren en takken liggen en bemest niet. Afgestorven vaste plantendelen worden bij voorkeur maar in het voorjaar verwijderd.
3. **Ruimte** voor spontane natuur: laat ruigtes, spontane bosontwikkeling en begrazing toe waar dat kan.
4. **Inspireer en verspreid kennis:** informeer zowel gebruikers van het bedrijventerrein (werknemers, klanten, leveranciers ...) als groenbeheerders over extensief beheer, omdat dit vaak ten onrechte als "slordig" wordt gezien. Dit helpt draagvlak creëren en kan anderen zelfs inspireren om tuinen en sites natuurvriendelijker te beheren.

Daarnaast is beheer van invasieve exoten een essentieel onderdeel van het onderhoudsprogramma.

Voor de uitvoering van beheer worden zware machines bij voorkeur vermeden. Als inzet toch nodig is, kunnen voertuigen op rupsbanden een oplossing bieden om bodemverdichting (compactatie) zoveel mogelijk te beperken.

# TOEPASSINGEN

## Aangepast beheer

### Poelen en diep water

Baggeren veroorzaakt een aanzienlijke verstoring van het ecologisch systeem en wordt daarom zoveel mogelijk vermeden. In stilstaande waterplassen is baggeren doorgaans slechts eenmaal per 20 jaar noodzakelijk. Indien baggerwerken toch uitgevoerd worden, worden aanwezige amfibieën vooraf best verwijderd en gebeurt het ruimen **gefaseerd** (bvb. om de 10 jaar telkens de helft ruimen).

### Permanent natte vegetatie

Actief beheer is noodzakelijk vanaf de aanleg van het bekken. Een aquatisch waardevol systeem wordt gekenmerkt door helder water, zonder algengroei, en door de aanwezigheid van verschillende zones waar het licht tot in de diepere waterlagen kan doordringen. In de initiële fase, kort na aanleg, is het verwijderen van **algen** aangewezen om ook andere soorten voldoende ontwikkelings- en overlevingskansen te geven. **Drijvende planten** worden eveneens actief verwijderd wanneer zij meer dan 50% van het wateroppervlak innemen.

### Periodiek natte vegetatie

De wijze waarop oevervegetatie wordt beheerd is afhankelijk van type vegetatie en de nutriëntenrijkdom. Vegetaties gedomineerd door riet vergen een ander maaibeheer dan dominantie van andere natte kruidenrijke vegetaties.

**Rietvegetatie** dient jaarlijks gemaaid te worden om verlanding tegen te gaan. De maaibeurt wordt best uitgevoerd in de periode tussen half september en eind november om druk op amfibieën, vogels en vissen te vermijden. Riet mag nooit lager dan tot 10 cm boven de waterlijn worden gemaaid zodat geen verrotting optreedt en het maaisel dient men steeds af te voeren. Verwijder verder ook dode en vergeelde plantdelen. De soorten Gele lis (*Iris pseudacorus*) en Grote lisdodde (*Typha latifolia*) kunnen regelmatig worden uitgedund, evenals snelgroeiende drijvende waterplanten als waterlelie (*Nymphaea alba* L.). Beheer van vegetatie op het winterbed kan tweejaarlijks plaatsvinden.

Voor het maaien van de **periodiek natte vegetatie** wordt best gebruik gemaakt van een cyclomaaier in plaats van een klepelmaaier. Andere materialen zoals schijfmaaiers, trommelmaaiers, maaibalken en bosmaaiers zijn ook goede opties.

### Graslanden en kruidenmengsels

Graslanden en kruidenmengsels worden bij voorkeur gezamenlijk ingezaaid volgens een 20/80-verhouding.

#### Fiche 2.1. | Landschapstypes

Deze vegetatie dient de eerste drie jaren na aanplant best tweemaal per jaar te worden gemaaid om verschraling in de hand te werken. Een eerste keer tussen mei en juni en een tweede keer tussen september en oktober. Daarna volstaat een éénmalige maaibeurt per jaar tussen september en oktober. Belangrijk is dat het maaisel steeds moet worden afgevoerd na vijf dagen en ten laatste twee weken.

### Ruigtes

Ruigtes worden doorgaans elke 2 tot 5 jaar gemaaid, afhankelijk van de biomassa en eventueel voorkomen van ongewenste soorten of verbossing. Ruigtes kunnen best gefaseerd gemaaid worden.

Een praktisch voorbeeld: bij een maaicyclus van 3 jaar kan je jaarlijks 1/3e van de ruigte maaien, zodat 2/3e telkens blijft staan.

### Struweel

Struwelen of mantels vormen (buiten bossen) vaak de **grootste aaneengesloten vegetatiestructuur** en hebben doorgaans slechts om de 10 tot 15 jaar beheer nodig. Dit beheer gebeurt bij voorkeur in de winter en kan bestaan uit een snoeibeurt of (gedeeltelijke) kap, analoog aan hakhoutbeheer.

### Struiken

Het beheer van houtige vegetatie lager dan 4 m is in grote mate afhankelijk van het gewenste beeld en de functie van de beplanting.

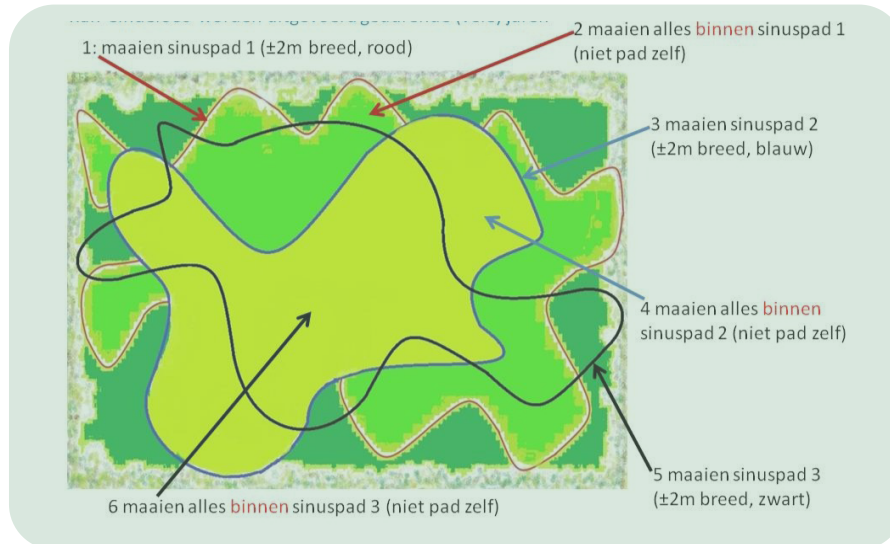
Wanneer binnen het infiltratiebekken hagen of heggen aanwezig zijn die als scheerhaag gewenst zijn, is een regime van jaarlijkse, tweejaarlijkse of driejaarlijkse snoei aangewezen. Indien nodig kan dit aangevuld worden met een cyclische vormsnoei, waarbij de haag/heg drastisch wordt ingekort of teruggezet om vorm, densiteit en vitaliteit te herstellen.

## Principe van gefaseerd maaien

In functie van insecten worden natte vegetaties en kruidenrijke graslanden idealiter gefaseerd gemaaid, zodat steeds een deel van de vegetatie blijft staan als voedselbron en schuilplaats. Concreet betekent dit dat bij elke maaibeurt een ander deeloppervlak ongemaaid blijft.

Dit kan op verschillende manieren worden toegepast:

- **Sinusbeheer** (golvend maaipatroon met afwisseling van gemaaide en ongemaaide delen).



- Jaarlijks een **wisselende** 50% van de totale oppervlakte **maaien**, via alternerende stroken of alternerende blokken.

Als het infiltratiebekken toegankelijk is voor recreanten, kunnen paden gecreëerd worden door bepaalde stroken vegetatie frequenter te maaien.

## Bomen

Indien bomen binnen het infiltratiebekken geplaatst worden met het idee vrij uit te groeien, is verder beheer doorgaans niet noodzakelijk.

Wanneer individuen als hakhout beheerd worden, is een beheercyclus aangewezen van:

- 6 jaar voor snelgroeiende soorten.
- 12 jaar voor traaggroeiende soorten.

In de **beginfase** na aanleg zal **spontane opslag** (o.a. Wilg [*Salix* sp.] en Zwarte els [*Alnus glutinosa*]) periodiek verwijderd moeten worden om verbossing tegen te gaan, zeker wanneer een open of halfopen landschapstype wordt beoogd.

Loofbomen kunnen ook als knotboom onderhouden worden, waarbij elke 3 tot 6 jaar de kruin teruggezet wordt tot op de knot.

Het houtig materiaal dat vrijkomt uit beheer kan hergebruikt worden voor de aanleg van **takkenrillen en houtstapels**.

Gezien de gebruiksvorm en -intensiteit van bedrijventerreinen is het aangewezen om bomen vanaf hun volwassenfase elke drie jaar te laten inspecteren door een **erkend boomdeskundige** (ETW of ETT), om risico's op schade aan personen of eigendommen te beperken.



De kostprijs voor inrichting en beheer van een infiltratiebekken met gewenste vegetatie kan worden berekend met de tool voor ecologisch beheer (Kostenverkenner Ecologisch Groenbeheer [Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek – INBO]). Deze tool maakt een kostenraming voor o.a. beheer, aanplant en inzaai.

Ter illustratie wordt de beheerkost voor 20 jaar berekend voor een infiltratiebekken van 18.000 m<sup>2</sup>:

- Oorspronkelijk infiltratiebekken: benaderd als intensief grasland op voedselarme bodem, met zo min mogelijk bemesting.
- Geoptimaliseerd infiltratiebekken:
  - o 10% natte vegetatie (1.800 m<sup>2</sup>)
    - 1.000 m<sup>2</sup> moerasvegetatie
    - 800 m<sup>2</sup> soortenrijke poel, verdeeld over 3 poelen
  - o 20% houtige vegetatie (3.600 m<sup>2</sup>)
    - 1.200 m<sup>2</sup> bos
    - 4 × 600 m<sup>2</sup> haag/heg/houtkant/struweel
  - o 70% grasland (12.600 m<sup>2</sup>)
    - 6.000 m<sup>2</sup> soortenrijk grasland
    - 6.600 m<sup>2</sup> structuurrijk grasland
    - (resterend grasland binnen de 70% volgens verdere invulling/zonering)

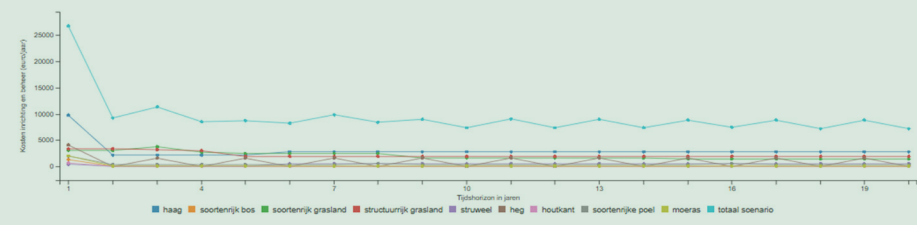
De berekende kosten omvatten:

- Beheerkosten (regulier en waar van toepassing cyclisch)
- Aanplantkosten
- Inzaaikosten

De overige 70% van het oppervlak bestaat voor 3.000 m<sup>2</sup> uit soortenrijk grasland en 3.600 m<sup>2</sup> structuurrijk grasland. De kosten omvatten beheerkosten, aanplant- en inzaaikosten.

**Bekijk hier de kosteninschatting voor de doelsituatie voor de komende 20 jaar.**

Scenario:  
U simuleerde de omvorming van 18.000 m<sup>2</sup> intensief grasland naar 600 m<sup>2</sup> haag, 1.200 m<sup>2</sup> soortenrijk bos, 6.000 m<sup>2</sup> soortenrijk grasland, 6.600 m<sup>2</sup> structuurrijk grasland, 600 m<sup>2</sup> struweel, 600 m<sup>2</sup> heg, 600 m<sup>2</sup> houtkant, 800 m<sup>2</sup> soortenrijke poel, 1.000 m<sup>2</sup> moeras.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
haag	9.742	2.174	2.174	2.174	2.174	2.809	2.809	2.809	2.809	2.809	2.809	2.809	2.809	2.809	2.809	2.809	2.809	2.809	2.809	2.809
soortenrijk bos	1.303	74	74	74	74	9	9	9	9	9	87	9	9	9	9	87	9	9	9	9
soortenrijk grasland	3.066	3.066	3.760	2.726	2.475	2.475	2.475	2.475	1.609	1.609	1.609	1.609	1.609	1.609	1.434	1.434	1.434	1.434	1.434	1.434
structuurrijk grasland	3.372	3.372	3.199	2.998	1.905	1.905	1.905	1.905	1.905	1.905	1.905	1.905	1.905	1.905	1.905	1.905	1.905	1.905	1.905	1.905
struweel	444	37	37	37	37	521	521	521	521	521	521	521	521	521	521	521	521	521	521	521
heg	4.083	0	1.575	0	1.575	0	1.610	0	1.610	0	1.610	0	1.610	0	1.610	0	1.610	0	1.610	0
houtkant	675	37	37	37	0	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
soortenrijke poel	1.987	379	379	379	379	379	379	567	379	379	379	379	379	379	379	567	379	379	379	379
moeras	2.034	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91
<b>totaal scenario</b>	<b>26.705</b>	<b>9.231</b>	<b>11.326</b>	<b>8.517</b>	<b>8.710</b>	<b>8.237</b>	<b>9.847</b>	<b>8.425</b>	<b>8.982</b>	<b>7.372</b>	<b>9.059</b>	<b>7.372</b>	<b>8.982</b>	<b>7.372</b>	<b>8.807</b>	<b>7.462</b>	<b>8.807</b>	<b>7.197</b>	<b>8.807</b>	<b>7.197</b>
<b>gemiddelde kost per ha</b>	<b>14.836</b>	<b>5.128</b>	<b>6.292</b>	<b>4.732</b>	<b>4.839</b>	<b>4.576</b>	<b>5.471</b>	<b>4.681</b>	<b>4.990</b>	<b>4.095</b>	<b>5.033</b>	<b>4.095</b>	<b>4.990</b>	<b>4.095</b>	<b>4.893</b>	<b>4.146</b>	<b>4.893</b>	<b>3.998</b>	<b>4.893</b>	<b>3.998</b>

*Knipsel uit de Kostenverkenner Ecologisch Groenbeheer van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek – INBO (<https://beheerkostenverkenner.inbo.be/>).*

## Beheerfrequentie

Wanneer binnen het infiltratiebekken het beheer van graslanden (bvb. maaien of begrazen) wegvalt, zal de vegetatie op termijn evolueren naar een struweelstadium. Vervolgens zullen zich ook bomen spontaan vestigen, waardoor uiteindelijk bos kan ontstaan. Een open landschapstype kan op die manier geleidelijk overgaan in een halfopen en daarna gesloten landschapstype.

### Fiche 2.1. | Landschapstypes

Indien men het open landschapstype wenst te behouden, is het daarom essentieel om een gepast beheer (maaien en/of begrazing, eventueel aangevuld met gerichte opslagverwijdering) consequent aan te houden.

Voor zandleembodems in Oost-Vlaanderen kunnen onderstaande successies optreden. Per vegetatietype worden bovendien enkele kenmerkende soorten vermeld.

### Graslanden

Onderstaande waardevolle graslanden kunnen ontwikkelen binnen het infiltratiebekken met een maaibeheer van **1 of 2 keer per jaar**.

#### Dotterbloemgrasland

Dit graslandtype is **grondwaterafhankelijk en winternat**. Kenmerkende soorten zijn Grote ratelaar (*Rhinanthus angustifolius*), Dotterbloem (*Caltha palustris*) en Echte koekoeksbloem (*Silene flos-cuculi*).

Indien het beheer op dit type grasland wegvalt zal er successie optreden naar natte ruigte types en in een verder stadium tot een elzen essenbos.

#### Glanshavergrasland

Glanshavergraslanden zijn **niet kwelafhankelijk**. Deze graslanden komen voor op vochtige en voedselrijke boedems. Kenmerkende soorten zijn Fluitekruid (*Anthriscus sylvestris*), Glanshaver (*Arrhenatherum elatius*), Pastinaak (*Pastinaca sativa*) en Groot streepzaad (*Crepis biennis*).

Indien het beheer op dit type grasland wegvalt zal er successie optreden naar nitrofiële vegetatie en in een latere periode naar eiken essenbos. Indien er beweiding plaatsvindt op dit soort grasland zal het evolueren tot een Kamgrasland.

#### Kamgrasland

Dit grasland is **abiotisch** analoog aan Glanshavergraslanden, maar worden beheerd door middel van beweiding. Kenmerkende soorten zijn Kamgras (*Cynosurus cristatus*), Madeliefje (*Bellis perennis*).

### Ruigten/zomen

Onderstaande waardevolle ruigten kunnen ontwikkelen binnen het infiltratiebekken met een beheer van **1 keer elke 5 jaar**.

#### Natte ruigte, Moerasspireaverbond

Dit ruigtetype kan vanuit een Dotterbloemgrasland evolueren. Deze ruigtes bevinden zich op oevers waar de bodem winternat is en in de zomer drogere omstandigheden gelden. Kenmerkende soorten zijn Moerasspirea (*Filipendula ulmaria*) en Grote valeriaan (*Valeriana officinalis*). Bij een extensiever beheer kan evolutie optreden tot elzenbroekbos of elzen essenbos.

## Struwelen

Onderstaande waardevolle struwelen kunnen ontwikkelen binnen het infiltratiebekken met een cyclische beheer van **1 keer elke 10 tot 15 jaar**.

### Wilgenstruweel

Deze struwelen wordt getypeerd door een **hoge grondwatertafel**. Wilgenstruwelen met Geoorde wilg (*Salix aurita*) kunnen evolueren uit natte ruigten en verder evolueren naar elzenbroekbossen.

### Braamstruweel en Doornstruweel

Braam- of doornstruwelen bevinden zich op **minder natte plaatsen** in lichtrijke zones of plaatsen met halfschaduw. Kenmerkende soorten Sleedoorn (*Prunus spinosa*), Sporkehout (*Rhamnus frangula*), Wilde kamperfoelie (*Lonicera periclymenum*), Eenstijlige meidoorn (*Crataegus monogyna*) en Hondсроos (*Rosa canina*).

## Bossen

Onderstaande waardevol bostype kunnen ontwikkelen binnen het infiltratiebekken waarbij **geen beheer** noodzakelijk is.

### Elzenbroekbos

Elzenbroekbossen komen voor op **vochtige tot natte zones** met kenmerkende soorten Gele lis (*Iris pseudacorus*), Grote kattenstaart (*Lythrum salicaria*), Wolfspoot (*Lycopus europaeus*) en Grote wederik (*Lysimachia vulgaris*). Bij drogere condities kan op de lange termijn evolutie optreden naar essenelzenbossen.

### Essenelzenbos

Dit type bos bevindt zich in **drogere condities** dan elzenbroekbossen en heeft als kenmerkende soorten Slanke sleutelbloem (*Primula elatior*), Gele dovennetel (*Lamium galeobdolon*), Speenkruid (*Ficaria verna*), Gewone salomonszegel (*Polygonatum multiflorum*), Gevlekte aronskelk (*Arum maculatum*) en Bosanemoon (*Anemone nemorosa*). Dit bostype is vaak zonder volwaardige ontwikkeling aanwezig in Vlaanderen.

## Beheer invasieve exoten

Naast het reguliere beheer is **periodieke inspectie van de plantensamenstelling** in en rond het infiltratiebekken aan te raden om de vestiging van invasieve exotische soorten tijdig vast te stellen. Deze soorten zijn vaak succesvol door het gebrek aan competitie waardoor ze vaak alle andere, ecologisch waardevolle soorten overwoekeren. De bestrijding van exoten kan benaderd worden vanuit een **drietrapsaanpak**:

1. Preventie: vestiging voorkomen door uitsluitend inheemse soorten aan te planten en in te zaaien.
2. Gericht opsporen van exoten.
3. Indien aanwezig: tijdig verwijderen.

## Verwijderen

Indien zou blijken dat binnen het infiltratiebekken invasieve uitheemse plantensoorten (bvb. Japanse duizendknoop, reuzenbalsemien, diverse waterplanten) voorkomen, zullen deze conform de Europese verordening nr. 1143/2014 bestreden moeten worden. Volgend **stappenplan** dient steeds gecontroleerd te worden voor en bij de aanvang van de werken.

- **Voor aanvang van de werken** op het terrein dient nagegaan te worden of er invasieve exoten of uitheemse probleemsoorten aanwezig zijn.
- **Indien aangetroffen:** zone fysiek afbakenen (+10 m extra), verdere verspreiding voorkomen en niet betreden of verstoren tot er binnen deze zone gewerkt moet worden.
  - Indien in of nabij (binnen een perimeter van 10 m, inclusief werfkeet / dienstweg / stockageplaats ...) de groeiplaats van Japanse duizendknoop niet gewerkt moet worden (met inbegrip van voorbereidende werken, tijdelijke grondinname en ook rekening houdende met 'infectierisico' van de werf en het beheer nadien), wordt deze **afgeschermd door een permanent hekwerk**. De opdrachtgever en grond-eigenaar/-beheerder wordt echter wel op de hoogte gebracht van deze probleemsoort.
  - Indien invasieve soorten worden aangetroffen en op de geïnfecteerde locatie gewerkt moet worden dient **op voorhand ingegrepen** te worden. Dit kan bvb. in het geval van Japanse duizendknoop slechts op 4 wijzen "bevredigend" gebeuren. Het afdekken met plastic, begrazen of d.m.v. concurrentie met wilgen / bramen ... proberen behandelen is een beperkte vorm van symptoombestrijding en zorgt niet voor het verwijderen van de plant. Voor de juiste werkwijze en aanpak wordt verwezen naar de website van ANB<sup>1</sup>.
- De **wijze van aanpak** is soort- en locatieafhankelijk en in vele gevallen zal – in overleg met een ecooloog – een reeks aan methodes gebruikt moeten worden (bvb. zowel uittrekken/-graven, als zuiveren van de grond én folies gebruiken).
- **Nazorg** mag zeker niet vergeten worden, aangezien vers vergraven grond een potentiële groeiplaats vormt voor nieuwe vestigingen of kunnen de oude haarden opnieuw de kop opsteken.
- Wanneer gewerkt wordt met aangevoerde grond, dient steeds aandacht te gaan naar **zuivere aanvulgrond**. De aannemer moet er zich bij alle grondverzetwerken terdege van bewust zijn dat het transport van grond met daarin wortelstokken van bvb. Japanse duizendknoop ten alle tijden verboden is. Aangevoerde gronden worden enkel toegelaten indien ze geen wortelstokken van Japanse duizendknoop bevatten. Indien vastgesteld wordt (door de leidend ambtenaar of het opdrachtgevend bestuur) dat wortelstokken van Japanse duizendknoop tijdens het grondverzet getransporteerd worden/zijn, kan de leidend ambtenaar in samenspraak met het opdrachtgevende bestuur deze gronden als besmet verklaren (ook indien de besmetting nog niet zichtbaar is) en dient deze behandeld of opnieuw verwijderd te worden.

## Kostprijs

Indien een met Japanse duizendknoop begroeide zone van 10 x 10 m wordt beschouwd en een bijkomende perimeter van 5 m, geeft dit een af te graven oppervlakte van 20 x 20 m en dit tot op een diepte van 2 m. Het volume dat hierbij wordt uitgraven bedraagt dan 800 m<sup>3</sup>, wat grofweg overeenkomt met 1.600 ton aarde (uitgaande van een densiteit van 2 kg/dm<sup>3</sup>).

De kost voor de uitgraving is ongeveer €4,5 per ton. Dit geeft dan voor een geïnfecteerde zone van 100 m<sup>2</sup> een kostprijs van zo'n €7.200. Indien deze grond niet gezeefd zou worden, maar rechtstreeks gestort (± €35 per ton), komt daar nog een kost bij van ± €56.000. Dit bedrag kan sterk verminderd worden door die grond te zeven.

<sup>1</sup> Agentschap voor Natuur en Bos. (z.d.). Japanse duizendknoop. Vlaamse overheid. [https://natuurenbos.vlaanderen.be/sites/default/files/documenten/japanse\\_duizendknoop.pdf](https://natuurenbos.vlaanderen.be/sites/default/files/documenten/japanse_duizendknoop.pdf)  
Ecopedia. (z.d.). Technisch vademecum beheer van invasieve uitheemse planten. <https://www.ecopedia.be/artikel/technisch-vademecum-beheer-van-invasieve-uitheemse-planten>

# LITERATUUR

**Bart Backaert, 'De 8 tips van Bart Backaert voor een klimaatrobuuste stad'. Geraadpleegd op 8 januari 2025 via <https://www.inverde.be/tips-bart-backaert>**

**Blauwgroen Vlaanderen. (z.d.). Bovengrondse buffer en natuurvriendelijke oevers. Geraadpleegd op 13 oktober 2025 via <https://blauwgroenvlaanderen.be/professionals/maatregelen/bovengrondse-buffer-en-natuurvriendelijke-oevers/>**

Korte omschrijving: De webpagina "Bovengrondse buffer en natuurvriendelijke oevers" van Blauwgroen Vlaanderen biedt informatie over maatregelen voor waterbeheer en ecologische verbetering in Vlaanderen. Er wordt uitgelegd hoe bovengrondse buffers kunnen helpen bij het opvangen en beheren van overtollig regenwater, en hoe natuurvriendelijke oevers kunnen bijdragen aan de biodiversiteit en waterkwaliteit. De site biedt praktische tips en beschrijvingen van verschillende inrichtingsmaatregelen die zowel waterhuishoudkunde als ecologie ondersteunen.

**Blauw Groen Vlaanderen. (z.d.). Ontwerprichtlijn Ecologisch Infiltratiebekken. Geraadpleegd op 14 oktober 2025 via <https://blauwgroenvlaanderen.be/uploads/Ontwerprichtlijn-Ecologisch-Infiltratiebekken.pdf>.**

Korte omschrijving: Deze ontwerprichtlijn biedt praktische adviezen voor het ecologisch en duurzaam ontwerpen van infiltratiebekkens. Het document legt de nadruk op het gebruik van onregelmatige geometrieën om de wateropvangcapaciteit en de ecologische waarde van infiltratiebekkens te verhogen. Het bevat wetenschappelijke onderbouwing en voorbeelden van succesvolle toepassingen in Vlaanderen.

**De Vlinderstichting. (z.d.). Onderzoek naar de stand van vlinders en libellen in Nederland. De Vlinderstichting. Geraadpleegd op 21 oktober 2025 via <https://assets.vlinderstichting.nl/docs/3db7e526-dccc-42a6-a4c4-913316e61cda.pdf>**

Korte omschrijving: Dit rapport van De Vlinderstichting biedt diepgaand onderzoek naar de populaties van vlinders en libellen in Nederland. Het document analyseert de huidige stand van deze insecten, bespreekt trends en oorzaken van populatieveranderingen, en geeft aanbevelingen voor bescherming en behoud. De informatie is belangrijk voor ecologen, beleidsmakers, en natuurbeschermers die betrokken zijn bij het behoud van deze soorten en hun leefomgeving.

**Ecopedia. (z.d.). Natura 2000: Voedselarme tot matig voedselarme wateren met droogvallende oevers (3130). Geraadpleegd op 14 oktober 2025 via <https://www.ecopedia.be/natura2000/natura-2000-voedselarme-tot-matig-voedselarme-wateren-met-droogvallende-oevers-3130>.**

Korte omschrijving: Dit Natura 2000 habitat richt zich op voedselarme tot matig voedselarme wateren met droogvallende oevers. Deze gebieden zijn belangrijk voor het behoud van karakteristieke flora en fauna die gedijen in nutriëntarme omstandigheden. De droogvallende oevers bieden een essentiële leefomgeving voor tal van water- en oeverplanten, die afhankelijk zijn van periodieke waterfluctuaties. Het behoud en beheer van deze habitats draagt bij aan de biodiversiteit en het ecologisch evenwicht binnen het Natura 2000 netwerk.

**Ecopedia. Natura 2000: Wateren met kranswiervegetaties (3140). Geraadpleegd op 14 oktober 2025 via <https://www.ecopedia.be/natura2000/natura-2000-wateren-met-kranswiervegetaties-3140>**

Korte omschrijving: Deze habitat omvat wateren die rijk zijn aan kranswieren, die behoren tot de Characeae-familie. Kranswieren gedijen in kalkrijk, helder en voedselarm water en vormen vitale vegetaties voor verschillende aquatische ecosystemen. Ze spelen een cruciale rol in het handhaven van de waterkwaliteit en bieden habitat en voedsel voor een reeks gespecialiseerde planten en dieren.

**Ecopedia. Natura 2000: Glanshaver- en grote vossenstaartgraslanden (6510). Geraadpleegd op 14 oktober 2025 via <https://www.ecopedia.be/natura2000/natura-2000-glanshaver-en-grote-vossenstaartgraslanden-6510>**

Korte omschrijving: Deze habitat omvat graslanden die gedomineerd worden door glanshaver (*Arrhenatherum elatius*) en grote vossenstaart (*Alopecurus pratensis*). Ze worden vaak gevonden in vochtige, voedselrijke gebieden en zijn van groot ecologisch belang vanwege de diversiteit aan flora en fauna die ze ondersteunen.

**Ecopedia. Natura 2000: Valleibossen, elzenbroekbossen en zachthoutoebossen (91E0). Geraadpleegd op 14 oktober 2025 via <https://www.ecopedia.be/natura2000/natura-2000-valleibossen-elzenbroekbossen-en-zachthoutoebossen-91E0>**

Korte omschrijving: Deze habitat omvat bossen die voornamelijk bestaan uit elzenbroekbossen en zachthoutoebossen, vaak gelegen in valleien en langs rivieroevers. Ze zijn kenmerkend voor hun vochtige omstandigheden en hoge biodiversiteit, met een rijke samenstelling van flora en fauna die typisch is voor deze ecosystemen.

**Ecopedia. Natura 2000: Voedselrijke, gebufferde wateren met rijke waterplantvegetatie (3150). Geraadpleegd op 14 oktober 2025 via <https://www.ecopedia.be/natura2000/natura-2000-voedselrijke-gebufferde-wateren-met-rijke-waterplantvegetatie-3150>**

Korte omschrijving: Deze habitat omvat waterrijke ecosystemen die voedselrijk zijn en goed gebufferd, wat een optimale omgeving biedt voor een diverse en rijke vegetatie van waterplanten. Deze wateren ondersteunen een breed scala aan aquatische flora en fauna en spelen een belangrijke rol in de biodiversiteit van hun omgeving.

**Landschapsbeheer Zeeland. (2024). Verslag zoetwaterbassins Zeeland: Biodiversiteit en FAB. Geraadpleegd op 21 oktober 2025 via <https://landschapsbeheerzeeland.nl/sites/default/files/2025-06/SLZ%202024-12-7%20Verslag%20zoetwaterbassins%20Zeeland%20biodiversiteit%20en%20FAB%20ZLTO%20SLZ.pdf>**

Korte omschrijving: Dit verslag van Landschapsbeheer Zeeland biedt een gedetailleerd overzicht van de biodiversiteit in zoetwaterbassins in Zeeland. Het document onderzoekt de impact van deze bassins op lokale ecologie en de Functional Agro Biodiversity (FAB). Het rapport bevat bevindingen over de verbetering van leefomstandigheden voor flora en fauna, en geeft aanbevelingen voor het beheer en de verdere ontwikkeling van deze waterlichamen. De informatie is nuttig voor ecologen, landbeheerders en beleidsmakers die zich richten op het bevorderen van biodiversiteit binnen agrarische gebieden.

**Inagro. (2021). Praktijkgids Waterbekkens: Onderhoud en beheer van waterbekkens en hun omgeving. Geraadpleegd op 13 oktober 2025 via [https://inagro.live.sites.dropsolid-sites.com/sites/default/files/media/files/2021-11/Praktijkgids\\_waterbekkens.pdf](https://inagro.live.sites.dropsolid-sites.com/sites/default/files/media/files/2021-11/Praktijkgids_waterbekkens.pdf)**

Korte omschrijving: De "Praktijkgids Waterbekkens" van Inagro biedt gedetailleerde richtlijnen voor het onderhoud en beheer van waterbekkens en hun omgeving. De gids behandelt verschillende aspecten zoals het maaien van oevers, het beheer van vegetatie, en de preventie van watervervuiling. Er worden praktische tips gegeven om biodiversiteit en de ecologische waarde van waterbekkens te behouden en te verbeteren. Daarnaast bevat de gids informatie over technische en organisatorische maatregelen om een efficiënt beheer te waarborgen.

**René Quinten, Karin van Dueren den Hollander, Sanne Bakkers en Mark Bloemberg. (2015). Ecologisch beheeradvies. Ter bevordering van bijen en andere bestuivers. Toegepast op bermen en oevers van 'bee-o-topen' in Moerenburg en de Piushaven (Tilburg). Geraadpleegd op 20 oktober 2025 via <https://www.publicspaceinfo.nl/media/bibliotheek/None/HAS%202015%200001.pdf>**

Korte omschrijving: Dit ecologisch beheeradvies biedt richtlijnen om bijen en andere bestuivers te ondersteunen binnen de bermen en oevers van 'bee-o-topen' in Moerenburg en de Piushaven in Tilburg. Het document bespreekt concrete maatregelen zoals het planten van inheemse bloemen, het beperken van maaien en het creëren van nestgelegenheden om de biodiversiteit te verhogen en de populaties van bestuivers te versterken. Deze aanbevelingen zijn bedoeld voor natuurbeheerders en landschapsarchitecten die betrokken zijn bij het duurzame beheer van deze specifieke gebieden.

**STOWA. (2009). Handboek inrichting en beheer van bufferstroken. Geraadpleegd op 14 oktober 2025 via <https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202010/STOWA%202010-39A.pdf>**

Korte omschrijving: Dit handboek biedt uitgebreide richtlijnen voor de inrichting en het beheer van bufferstroken, met nadruk op ecologische en hydrologische voordelen. Het bespreekt diverse ontwerpstrategieën, waaronder het gebruik van onregelmatige geometrieën, waarmee de effectiviteit van bufferstroken in waterbeheer kan worden verbeterd.