



**Interreg**   
EUROPEAN UNION  
**2 Seas Mers Zeeën**  
**Co-Adapt**  
European Regional Development Fund

# **WaterLandSchap**

Studieopdracht  
demonstratiemaatregelen

# Eindrapport

## Overzicht van de demomaatregelen en methode ter kwantificatie van de ecosysteemdiensten

Datum rapport: 31/01/2023



Bodemkundige Dienst van België vzw  
Willem de Croylaan 48  
3001 Heverlee



KU Leuven  
Departement Burgerlijke Bouwkunde  
Kasteelpark Arenberg 40 - bus 2448  
3001 Leuven



Sumaqua bvba  
Tiensesteenweg 28  
3001 Leuven



Boerenatuur Vlaanderen vzw  
Diestsevest 40  
3000 Leuven



Sweco Belgium nv  
Arenbergstraat 13, bus 1  
1000 Brussel

Opdrachtgevers: Vlaamse Landmaatschappij, Vlaamse Milieumaatschappij

Bestek nr.: APR/2019/1

Looptijd: 15/12/2019-31/01/2023

Te citeren als: Janssens P., Warrinnier R., De Vroe A., Verbeeck M., Wolfs V., Meert P., Gullentops C., Van de Velde J., Schoeters K., Raman M., Verellen K., Gruyters L., Van Den Balck E. (2022) WaterLandSchap Studieopdracht demonstratiemaatregelen Overzicht van de demomaatregelen en methode ter kwantificatie van de ecosysteemdiensten, eindrapport pp. 219.

## Samenvatting

### I. De lokale coalities

Het landinrichtingsproject 'WaterLandSchap' zet in op de problematiek van water in landelijk gebied. Het doel is drieledig:

- het bevorderen van klimaatrobuuste landbouw;
- het inrichten van klimaatrobuuste waterlopen en landschappen;
- het kwaliteitsvol inrichten van watergebonden landschappen.

Hiervoor werken 14 lokale coalities in elk hun eigen projectgebied verschillende demonstratiemaatregelen uit.



*Locatie van de 14 WaterLandSchap coalities.*

## **II. Stakeholderanalyse**

### ***a) Bouwen van een coalitie***

Een coalitie bestaat uit verschillende organisaties die samen een partnerschap vormen. Vanuit het partnerschap wil men komen tot gedragen maatregelen die het gebied ten goede komen in de WaterLandSchapscontext. Sommige maatregelen zijn complex net omdat effecten van een maatregel invloed heeft op andere domeinen. Overleg, samenwerking en communicatie zijn noodzakelijk om tot gedragen oplossingen en resultaten te komen.

Tijdens de stakeholderanalyse gaan we na welke stakeholders in het partnerschap zitten en welke andere stakeholders invloed kunnen hebben op de coalitie. We onderzoeken de motivaties, kennis en verwachte moeilijkheden van de coalitieleden. Ook wordt onderzocht wat de gemeenschappelijke bezorgdheden zijn van de verschillende partners.

### ***b) Stakeholdermanagement***

Aan de hand van een stakeholdermatrix krijgt de coalitie inzicht de betrokkenheid en beslissingsmacht van de individuele stakeholder. Zo kunnen we destileren welke functies welke stakeholder kan opnemen. Naar gelang de demonstratiemaatregel door de coalitie gewenst, kan een stakeholder meer of minder een bepaald belang of beslissingkracht hebben. De matrix geeft ook direct een handige opdeling in hoe en frequent de stakeholder betrokken, gecontacteerd of geconsulteerd dient te worden.

### ***c) Vertrekpositie van de stakeholder***

Historisch gezien werden de domeinen water, landbouw en landschap opgedeeld in 3 aparte delen. Dit creëerde specialisatie in de specifieke deeldomeinen. WaterLandSchap is bij uitstek een overlegmethodiek die de gecombineerde waarden van zorg voor het bodem- en hemelwater, landbouw en landschap uitdraagt. Een evenwichtige verdeling van deelspecialisaties is wenselijk om tot een gedragen resultaat te komen. Een sterk onevenwicht in de vertrekposities van de coalitieleden dwingt alle partners om een om evenwichtige beslissingen te nemen over de maatregelen.

### ***d) Draagvlakvorming en communicatie***

Draagvlakvorming voor de maatregelen doe je het best door goed te communiceren wat het probleem en wat de oplossing. Transparante en repetitieve communicatie is hierin noodzakelijk. In dit gedeelte van de studie wordt een voorstel gedaan over hoe je de communicatie verzorgt richting een demonstratiemoment van een maatregel. Zo'n moment is essentieel voor het bouwen aan draagvlak. In een tabel worden de verschillende communicatiestappen mét hun timing meegegeven.

## **III. Draaiboek organisatie van een demomoment**

Als laatste wordt een draaiboek meegegeven van de organisatie van een demonstratiemoment.

## IV. Demonstratiemaatregelen in Waterlandschap

### *e) Beheer teeltvrije bufferzone (Barbierbeek, Beek.boer.bodem, Gaverbeek, Getestreek, Herk- en Mombeek, Maarkebeek, Maasvallei en Kempenbroek, Ravels, RWW)*

De term 'teeltvrije (buffer)zone' geeft in principe geen goede omschrijving, omdat de zone niet per definitie braak hoeft te liggen. De term 'bufferstrook' geeft een betere omschrijving. De teeltvrije zone is als volgt gedefinieerd: een strook begroeide grond tussen de insteek van het talud (knik van de (sloot)kant) en de buitenste gewasrij.

De teeltvrije bufferzones moeten gedurende het kalenderjaar ofwel bedekt zijn door de ontwikkeling van een spontane vegetatie, ofwel door de inzaai van een fauna- of bloemenmengsel. Tevens kan ook een groenbedekker of een andere teelt (bv. wintergraan) ingezaaid worden. Daarnaast kunnen ook hagen, struwelen of een combinatie van voorgaande.

De maatregel is vooral relevant in alle erosiegevoelige streken die zich in Vlaanderen vooral situeren in de Zandleem en Leemstreek, Brabantse Leemstreek, Hageland, Haspengouw en Land Van Herve. Daarnaast is de maatregel ook relevant naast beken waar omwille van hoge grondwaterstanden landbouw moeilijk mogelijk is zoals dit verspreid over Vlaanderen voorkomt.

Bufferstroken kennen geen geografische beperking i.f.v. biodiversiteit. Wanneer perceelsrandenbeheer met een gebiedsvisie (op landschapsschaal) wordt toegepast, met oog voor connectiviteit tussen habitats en migratiemogelijkheden van soorten, kan een belangrijke meerwaarde voor biodiversiteit worden gerealiseerd. De maatregel bufferstroken is echter specifiek binnen bepaalde gebieden:

- Aanleg van bufferstroken i.f.v. akkervogels (soortenbeschermingsgebieden akkervogels volgens soortenbeschermingsprogramma)(bv. binnen Droog Haspengouw, Zandleem- en Leemstreek, Vlaamse Ardennen).
- Aanleg van bufferstroken i.f.v. hamster (soortenbeschermingsgebieden hamster volgens soortenbeschermingsprogramma hamster)(deel van Droog Haspengouw).
- Aanleg van bufferstroken (botanisch beheer), algemeen in Vlaanderen
- Aanleg van multifunctionele perceelsranden die ook voordelen voor akkerfauna opleveren:
  - Multifunctionele akkerranden: verbeteren van (gras)randen (hoofdzakelijk erosiecontrolefunctie) i.f.v. biodiversiteit door (kruiden- en bloemrijke randen te ontwikkelen (zaadmengsels)
  - Duo- en trioranden
  - Combineren van kruidenranden met houtige randen
  - Stimuleren van het combineren van akkerranden en leuwerikvlakjes op dezelfde percelen (wintergraanteelt). Een probleem voor akkervogels bij wintergraanteelt is de toegang tot het dichte gewas. Dit probleem wordt deels verholpen door randen met een open structuur en open, niet ingezaaide broedvlakjes. Deze maatregel kan in eerste instantie binnen akkervogelgebied gepromoot worden, maar zou eventueel ook daarbuiten gepromoot kunnen worden.

- Binnen akkervogelgebied kunnen maatregelen ter preventie van predatie van grondbroeders mee opgenomen worden (bv. voldoende afstand tot randen, broedvlakjes voor Gele kwikstaart).

#### ***f) Ecologische poel (Barbierbeek, AQMG)***

Poelen hebben vaak een ecologische functie zoals het instandhouden en ontwikkelen van amfibieën en invertebraten. De ecologische poelen kunnen ook een (beperkte) impact hebben op de reductie van wateroverlast indien zij afstromend regenwater van omliggend (hellend) terrein kunnen opvangen in plaats van dit te laten afstromen naar waterlopen.

Bij de maatregel is het erg belangrijk om rekening te houden met de hoge kans op een hoog bodemvochtgehalte in de bodem. Gebieden met droge zandgronden zijn doorgaans niet geschikt voor het aanleggen van poelen, omdat deze een verhoogde kans op droogvallen in droge periodes zullen kennen.

Het aanleggen van poelen is bijzonder relevant in gebieden waar soorten poelen nodig hebben als leefgebied en stapsteen. Een belangrijke soort voor Vlaanderen is hierbij kamsalamander. Het aanleggen van poelen binnen de afgebakende zones van kamsalamander (soortenbeschermingsprogramma) is dan ook prioritair.

Daarnaast vormen poelen binnen valleigebieden een belangrijke stapsteen voor tal van soorten.

#### ***g) Gecontroleerd overstromingsgebied (RWW, Getestreek)***

Gecontroleerde overstromingsgebieden (GOGs) of wachtbekkens worden vaak toegepast in Vlaanderen, met als primair doel het verminderen van het overstromingsrisico op kwetsbare locaties langs waterlopen (of rioleringen). Een GOG beoogt het opvangen van piekdebieten en –volumes langs waterlopen. Hierdoor vermindert het risico op overstromingen langs de waterloop, zowel ter plaatse als in de meer afwaarts gelegen zones. Binnen WaterLandSchap wordt specifiek gefocust op het verminderen van rivieroverstromingen. Gezien de vaak grote kost van GOGs, is er een maatschappelijke wens om het GOG multifunctioneel te gebruiken en in te richten. Op die manier kan het GOG naast de primaire waterberging ook andere functies vervullen, zoals voor landbouw, natuur en recreatie.

De aanleg van gecontroleerde overstromingsgebieden is algemeen toepasbaar in valleigebieden langs waterlopen. De inplanting van dergelijke overstromingsgebieden dient in samenspraak te gebeuren met waterbeheerders én natuurbeheerders

#### ***h) Grasland (Herk- en Mombeek, Gaverbeek, Maasvallei en Kempenbroek)***

Graslanden in landbouwgebruik bestaan vaak uit een beperkt aantal grassoorten met een hoge voederwaarde. Om de diversiteit aan grassen en kruiden op dergelijke percelen te verhogen, omvat deze maatregel de ontwikkeling van soortenrijk grasland. Graslanden die ecologisch beheerd worden, zorgen voor een sterke verhoging van de biodiversiteit. Daarnaast hebben graslanden langs de waterloop een belangrijke functie inzake erosiebestrijding.

Vanuit natuuroogpunt verdient de natuurlijke ontwikkeling van botanisch waardevolle graslanden de voorkeur. Om de ontwikkeling van een bloemenrijk grasland te bevorderen, kan men toch overgaan tot ofwel het dun inzaaien ofwel het uitleggen van zadenrijk hooi.

Vooraf op natte gronden waar akkerbouw niet mogelijk is biedt de omvorming van akkerland naar grasland kansen. Indien de omvorming gepaard kan gaan met het creëren van extra ruimte voor water na overstromingen of de bestrijding van erosie wordt een grotere meerwaarde voor het landschap gerealiseerd. De grootste koolstofopbouw is mogelijk in zanderige gebieden.

Een belangrijke win-win ontstaat wanneer landbouwers gebruik mogen maken van gronden van overheden of terreinbeherende verenigingen. Doordat de landbouwer deze gronden kan gebruiken (onder de bepalingen van de beheerder/het eventuele beheerplan) heeft hij de voordelen van de beschikbare gronden en helpt hij bij het beheer (en dus het behalen van de natuurdoelen).

***i) Houtsnippers inwerken in de landbouwbodem (Beek.boer.bodem, Getestreek, Herk- en Mombeek, Maasvallei en Kempenbroek, Ravels, RWW)***

Het inwerken van de houtsnippers in de bodem is een vrij nieuwe techniek. Het doel van de techniek is de opslag van koolstof, afkomstig van bovengrondse biomassa, in de bodem. Een hoger koolstofgehalte in de bodem impliceert een hogere bodemvruchtbaarheid en een grotere weerbaarheid van de bodem tegen erosie. De houtige biomassa heeft een hoge C/N ratio waardoor tijdelijk N wordt geïmmobiliseerd en dus het risico op uitspoeling naar grond en oppervlaktewater verlaagd. Indien het hout voor deze houtsnippers afkomstig is van lokale houtkanten, draagt deze techniek bij aan de instandhouding en valorisatie van deze Kleine Landschapselementen (KLE's: houtkanten).

De toediening van houtsnippers conform de richtlijnen van Vervoort et al. (2020) zorgt voor een toename van het C-gehalte in de bodem van 0.4 % over een periode van 10 jaar. Gezien de variatie in de bodem en de standaardfout op bepaling van het koolstofgehalte in het laboratorium is het niet evident om deze stijging van het koolstofgehalte waar te nemen.

Het toedienen van houtsnippers is in alle landbouwpercelen met een laag koolstofgehalte interessant. Echter in de Zandstreek en de Kempen kan het meeste koolstof worden opgeslagen in de bouwvoor van de landbouwpercelen omdat koolstof er minder snel af breekt door de meer extreme temperaturen en bodemvochtgehalten. Bovendien kan worden verwacht dat koolstof vergeleken met leem en zandleemtexturen op zandbodems een grotere bijdrage zal leveren aan het vochthoudend vermogen van de bodem. Zandleem en leembodems hebben immers vanwege hun fijnere korrelgrootteverdeling een groter vochthoudend vermogen dan zandbodems.

***j) Kleine Landschapselementen (Laakvallei, RWW, Getestreek, Barbierbeek, Herk-Mombeek)***

Kleine houtige landschapselementen zijn houtkanten, houtwallen, (knot)bomen, (knot)bomenrijen, heggen, hagen en struwelen.

Kleine houtige landschapselementen hebben een belangrijke cultuurhistorische (landschappelijke) en natuurwaarde. Ze vormen een belangrijk verbindend element en hebben daarmee een belangrijke ecologische corridorfunctie. Kleine landschapselementen vormen tevens een barrière voor afstromend water waardoor sedimentatie van bodempartikels kan optreden.

Maximale effecten op biodiversiteit worden gerealiseerd wanneer aanplant van KLE op landschapsschaal en met een gebiedsgerichte visie wordt uitgevoerd, met oog voor connectiviteit en migratie van soorten.

Gebieden met specifieke soorten die gebonden zijn aan lineaire houtige KLE zijn prioritair (kernzones voor kamsalamander, akkervogels van KLA (kleinschalig landschap), belangrijke gebieden voor vleermuizen, e.d). Ook in gebieden die cultuurhistorisch kenmerken hebben van een kleinschalig landschap (bv. Vlaamse Ardennen), kunnen KLE voor een herstel van het kleinschalig landschap zorgen. Voor soorten die open landbouwgebieden prefereren (bv. weidevogels, akkervogels van open landschap) is deze maatregel niet gunstig.

***k) Klimaatrobuuste gewassen (Barbierbeek, Herk- en Mombeek, Beek.boer.bodem, Maasvallei en Kempenbroek, Getestreek)***

Klimaatrobuuste gewassen zijn beter bestand tegen droogte dan de gangbare landbouwteelten. Binnen Waterlandschap wordt gewerkt met sorghum ter vervanging van maïs. Sorghum is minder gevoelig aan droogte en heeft ook minder stikstof nodig om een optimale productie te bekomen. De gemiddelde droge stof opbrengst ligt vandaag echte nog lager dan maïs. Het opbrengstverschil tussen maïs en sorghum kan in de toekomst kleiner worden, of zelfs verdwijnen, ten gevolge van de klimaatopwarming. In de coalities gelegen in de Kempen en de Zandstreek wordt voor maïs een gemiddelde productieterugval van circa 15% verwacht in 2050. Deze productieterugval houdt geen rekening met mogelijke vooruitgang in de veredeling of in de landbouwtechniek. In de Zandleemstreek en de Leemstreek wordt 10% productieterugval verwacht wat lager is dan in de zandige regio's omdat het vochthoudend vermogen groter is.

***l) Peilgestuurde drainage (AQMG, Beek.boer.bodem, Maasvallei en Kempenbroek, Ravels)***

Binnen Waterlandschap worden geen nieuwe drainages aangelegd. Het omvormen van drainagesystemen gebeurt wel. Op de moerdrain, dit is een verzamelbuis waar andere drainagebuizen op aantakken, wordt een regelput geïnstalleerd. Met behulp van de regelput kan de drainagebasis van het drainagesysteem worden aangepast. Wanneer de landbouwer het veld wil bewerken kan hij de drainagebasis verlagen zodat de bodem droger wordt en betreding met machines toelaat. Na de inzaai van het gewas kan de drainagebasis terug worden verhoogd. In laag gelegen gebieden, waar hoge grondwaterstanden voorkomen, kan het grondwater stijgen tot net onder de wortelzone. Praktijkonderzoek toonde aan dat een gemiddelde grondwaterstijging van 10 cm kan worden gerealiseerd. De hogere grondwaterstand zorgt voor een hogere capillaire opstijging van grondwater naar de wortelzone. Hierdoor kan een meeropbrengst van één ton droge stof kan worden behaald

Eén van de grootste knelpunten voor de snelle implementatie van deze maatregel is het gebrek aan kennis over de bestaande drainage in Vlaanderen. Landbouwers en overheden weten slechts fragmentarisch waar er drainage aanwezig is. Bovendien is een snelle omvorming enkel mogelijk indien het een moderne drainage betreft met drainagebuizen in polyethyleen eventueel omhuld met beschermende vezel. Oude drainagebuizen kunnen bestaan uit kleipotten en lenen zich niet tot omvorming. Door de bijkomende verdroging van het landschap ten gevolge van toenemende verharding, klimaatopwarming en hydrografische ingrepen is op sommige percelen de drainage bovendien overbodig geworden. De omvorming zal er niet leiden tot het verwachte resultaat. Een GIS analyse in de perimeters van de coalities AQMG, Beek.Boer.Bodem, Ravels en Maasvallei en Kempen duidde dat op circa 2% van het totale areaal intensieve landbouwteelten voorkomen in gebieden die volgens de bodemkaart worden aangeduid als



nat. Op deze percelen is er een verhoogde kans dat drainage aanwezig is. Een actualisatie van de drainagetrapp van de bodemkaart maakt een meer nauwkeurige inschatting mogelijk.

***m) Plantaardige dam tegen erosie (RWW, Maarkebeek)***

Dammen uit plantaardige materialen zorgen voor het opvangen van sediment en het afremmen van afstromend water. Stroomopwaarts kan het sediment bezinken en stroomafwaarts wordt de eroderende kracht van het water verlaagd. Binnen WaterLandSchap nemen de coalities Robuuste Waterlopen Westhoek en de coalitie Maarkebeek plantaardige dammen op als maatregel. De maatregel is echter toepasbaar in alle erosiegevoelige gebieden. Deze situeren zich in Vlaanderen vooral in de Zandleem en Leemstreek, Brabantse Leemstreek, Hageland, Haspengouw en Land Van Herve. De uitwerking van deze kleinschalige erosiebestrijdingswerken wordt best ingepast in het erosiebesluit voor dat gebied.

***n) Rietveld (Laakvallei, Barbierbeek, Getestreek)***

Rietvelden en -kragen hebben als voornaamste doel om het water te zuiveren. Ze worden vaak toegepast naast meer brongerichte maatregelen. Rietvelden worden ontworpen om organische stoffen, zwevende deeltjes, stikstof, fosfor en pathogenen te verwijderen of reduceren. Dit gebeurt via biologische en fysico-chemische reacties. De efficiëntie van rietvelden is sterk gerelateerd aan de verblijftijd van het water in het rietveld. Naast de positieve invloed op blauwe diensten leveren natuurvriendelijke rietoevers en riet- en biezenmoerassen habitat op voor allerlei riet- en moerassoorten. De coalities Laakvallei, Barbierbeek en Getestreek zetten in op de aanleg van rietvelden. De coalitie AQMG creëert een rietveld als onderdeel van een water spaarbekken. De maatregel is echter algemeen toepasbaar in valleigebieden langs waterlopen. Deze maatregelen dienen op voldoende grote schaal toegepast te worden om effectief te zijn.

***o) Spaarbekkens/ waterputten (AQMG, Burenwater, Gaverbeek, Getestreek, RWW, Midden-West-Vlaanderen)***

Spaarbekkens hebben als primair doel om water vast te houden en captatie mogelijk te maken om periodes van droogte te overbruggen. Op die manier verhogen ze de waterbeschikbaarheid. Binnen WaterLandSchap nemen verschillende coalities het aanleggen van spaarbekkens op als maatregel, tezamen met een ecologische aanleg of multifunctionele invulling. Tijdens het teeltseizoen kan de landbouwer het water dat wordt gestockeerd in het spaarbekken gebruiken voor irrigatie. In dat geval wordt best ook een leidingnetwerk geïnstalleerd zodat het water kostenefficiënt getransporteerd kan worden naar de omliggende percelen. Een irrigatienetwerk zal op korte termijn leiden tot verhoogde gewasopbrengsten. Op lange termijn zal mogelijk ook een transitie plaatsvinden van veevoeder gewassen naar meer intensieve landbouwteelten zoals groenten en aardappelen. De uitbouw en het bestendigen van de groente- en aardappelteelt door de uitbouw van een irrigatienetwerk leidt dus ook tot een verhoogde aantrekkingskracht voor de voedselverwerkende industrie. De spaarbekkens voor irrigatie hebben vooral nut wanneer freatisch grondwater slechts beperkt beschikbaar is. In Vlaanderen is dit geval in het Sokkelsysteem, het Kust en Poldersysteem en in mindere mate in het Brulandkrijtsysteem

### ***p) Stuwen (AQMG, Beek.boer.bodem, Maasvallei en Kempenbroek, Ravels)***

Stuwen op de waterloop zijn een waterkerende constructie die zorgt voor een vernauwing in de waterloop, waardoor water opgestuwd wordt. Hierdoor verhoogt de waterhoogte opwaarts, vermindert de stroming naar afwaarts, en wordt er meer water opwaarts vastgehouden. Hogere waterhoogten in de waterlopen zorgen bovendien voor een beperktere drainage van het freatisch (ondiep) grondwater, en kunnen in bepaalde gevallen zelfs leiden tot het aanvullen van de grondwaterstand.

Binnen WaterLandSchap nemen verschillende coalities het aanleggen van stuwen op als maatregel. Net zoals voor peilgestuurde drainage is de maatregel het meest kansrijk in vlakke regio's en bij voorkeur bij bodemtexturen waar het water goed infiltreert. In hellende regio's reikt de impact van een stuw minder ver. In Vlaanderen zijn stuwen dan ook vooral interessant in de Zandstreek en in de Kempen. Deze regio bevatten samen net niet de helft van het totale landbouwareaal in Vlaanderen.

## **V. Monitoring van de impact**

### ***a) Voedselproductie***

Gewasproductie in Vlaanderen wordt opgevolgd door het Departement Landbouw met behulp van het Landbouwmonitoringsnetwerk. Dit netwerk telt ruim 600 bedrijven. Deze set van bedrijven geeft een globaal beeld van de gewasproductie in Vlaanderen maar is te klein om effecten waar te nemen in een project gebied van enkele honderden vierkante kilometer. Daarom wordt voorgesteld satellietbeelden te gebruiken in combinatie met een gewasgroeimodel. De combinatie van beiden laat toe om ijklijnen op te stellen.

Het theoretisch productietekort ten gevolge van droogte kan worden berekend met behulp van een bodemwaterbalansmodel. Het bodemwaterbalansmodel laat toe om de relatie te leggen tussen een verhoogde waterbeschikbaarheid en de hoeveelheid biomassa geproduceerd op het veld. De gewasproductie wordt afgeleid van het relatief verdampingstekort.

Per coalitie werd een ijklijn berekend. Voor de afgelopen vier jaar wordt een trendlijn gefit tussen enerzijds het relatief verdampingstekort, dat wordt berekend met het bodemwaterbalansmodel geparametriseerd op basis van de bodemkaart en anderzijds de NDVI op het einde van het groeiseizoen.

De NDVI is een maat voor de groenheid van een gewas en wordt berekend op basis van beelden van een satelliet. Ze zijn het verschil in reflectie tussen zichtbaar en nabij-infrarood licht. De foto's worden genomen door de Sentinel 2 satelliet, de beelden zijn beschikbaar via Terrascope (<https://terrascope.be/nl>). Indien maatregelen rond peilbeheer of verbetering van de bodemstructuur succesvol zijn zullen toekomstige NDVI waarnemingen hoger scoren dan de ijklijn. Dergelijke doorrekening werd reeds uitgevoerd per coalitie voor maïs. Maïs is droogtegevoelig en wordt frequent geteeld in de verschillende projectgebieden. Maïs is daarom geschikt om de impact van de omvorming van drainage, de plaatsing van stuwen of de verbetering van de bodemstructuur te evalueren.

## **b) Koolstofopslag**

Het koolstofgehalte in de bodem wordt beschouwd als indicator voor koolstofopslag. De bodem biedt het potentieel om koolstof voor lange termijn vast te leggen.

Op de Bodemkundige Dienst van België worden er zeven beoordelingsklassen onderscheiden, gaande van zeer laag tot zeer hoog. De middenklasse wordt de streefzone genoemd. Jarenlange proefveldwerking en praktijkervaring hebben ertoe geleid dat er, afhankelijk van het bodemgebruik, de textuur en het organische-stofgehalte, bodemvruchtbaarheidsklassen zijn opgesteld voor de verschillende bodemvruchtbaarheidsparameters. Dit is de zone van optimale toestand. Binnen deze zone kunnen, mits een beredeneerde bemesting, economisch en milieukundig optimale resultaten behaald worden. Indien de analyseresultaten hoger zijn dan de streefzone kan er bespaard worden op de bemesting. Als de gehalten lager zijn dan de streefzone wordt geadviseerd om hogere bemestingsdosissen toe te dienen om de globale bodemvruchtbaarheid op peil te brengen.

Voor elke coalitie werd op basis van de databank van BDB een indicatorwaarde, zijnde het actuele koolstofgehalte, als ook een ijkpunt gedefinieerd, zijnde de bovenkant van de streefzone.

## **c) Biodiversiteit en landschappelijke kwaliteit**

De monitoring van de ESD biodiversiteit en landschappelijke kwaliteit gebeurt a.h.v. een aantal indicatoren en ijkpunten:

Indicator	Ijkpunt
- Bufferstroken: Oppervlakte met en zonder natuurdoelen (Rode lijst) soorten Graslandfase	- Stijging in opp - Stijging in aantal (Rodelijst) soorten - Stijging in graslandfase (min. fase 3 (gras-kruidentmix) voor bloemrijke graslanden (niet noodzakelijk voor doelstelling weidevogels))
Akkervogels Weidevogels Beheer	- Akkervogels: soorten en aantallen: stijging - Weidevogels: soorten en aantallen: stijging (+relatie ev. GW-standen) - Type beheer en periode
- Oppervlakte KLE's	- Stijging in opp KLE's (min. 8% doelstelling)
- Soorten van Habitatrichtlijn, Vogelrichtlijn: staat van instandhouding	- Gunstige staat van instandhouding, doelen soortenbeschermingsprogramma's

Voor de monitoring is het belangrijk dat de resultaten inpasbaar zijn in bestaande meetnetten (o.m. INBO). Daarom zijn de voorgestelde indicatoren inpasbaar in het monitoringmeetnet van INBO, zoals de monitoring van akker- en weidevogels. Daarnaast vormt de eenvoud van uitvoering een belangrijk aspect. Samenwerking met en tussen landbouwers, natuurverenigingen e.d. is dan ook een pluspunt.

## **d) Freatisch (ondiep) grondwater**

Voor de monitoring van water is er een aanpak op 2 elkaar aanvullende sporen uitgewerkt. Het eerste spoor omvat een datagedreven analyse van beschikbare metingen. Deze 'systeemmonitoring' maakt het mogelijk om grondwaterstanden binnen de Water+Land+Schapscoalities op te volgen als indicator. Het tweede spoor probeert kennisopbouw te voorzien rond de effectiviteit en werking van maatregelen via in situ monitoring. Deze twee sporen vullen elkaar aan: waar het eerste spoor toelaat om een globaal overzicht te krijgen van de situatie, laat het tweede toe om lokaal veel gedetailleerdere informatie te

verkrijgen en om de link te leggen tussen specifieke maatregelen en veranderingen die mogelijks door de systeemmonitoring waargenomen worden.

Door op basis van grondwaterpeilmetingen een model op te stellen dat de grondwaterstand kan voorspellen, is het mogelijk om te onderzoeken in welke mate de maatregelen de grondwaterstand beïnvloed hebben. Op elk punt waarvoor grondwatermetingen beschikbaar zijn, kan deze methode toegepast worden. Hiervoor wordt een referentiejaar gekozen, in dit geval 2016, waarna het model opgesteld wordt aan de hand van alle grondwaterpeilmetingen en meteorologische gegevens van vóór dit jaar. Vanaf het referentiejaar berekent het model de grondwaterstanden enkel aan de hand van de meteorologische gegevens, nl. neerslag- en verdampingsdata. De afwijking tussen de gemeten en de gemodelleerde grondwaterstanden geeft dan aan wat de impact is van maatregelen of andere systeemveranderingen. Doordat het model gekalibreerd is op basis van o.a. meteorologische gegevens, wordt weersimpact op grondwaterstanden in de mate van het mogelijke al mee in rekening genomen.

Voor in situ monitoring is binnen de Blue Deal een 'Praktijkgids monitoring' opgemaakt. In deze gids is het de bedoeling om te kaderen waarom bepaalde maatregelen genomen worden, hoe deze maatregelen werken en hoe ze gemonitord kunnen worden, met daarbij enkele ondersteunende praktijkvoorbeelden.

## VI. SWOT analyse

<p><b>Sterktes</b></p> <p>Waterlandschap biedt coalities de kans om sneller en beter in te spelen op de noden van het lokale water-, landbouw- en natuursysteem.</p> <p>Waterlandschap biedt ruimte aan experimentele maatregelen en projecten.</p>	<p><b>Zwaktes</b></p> <p>De thema's waarbinnen Waterlandschap actief is zijn goed omschreven maar de doelstellingen waren bij aanvang niet altijd concreet geformuleerd en/of gecommuniceerd, noch door de financierende overheid noch door sommige lokale coalities.</p>
<p><b>Kansen</b></p> <p>Waterlandschap biedt als overlegplatform de mogelijkheid om bestaande wetgeving kritisch te evalueren en biedt een kader om via innovatieve projecten aanpassingen door te voeren.</p> <p>Waterlandschap biedt door de grote diversiteit aan projecten en partnerschappen de kans om nieuwe samenwerkingen op te zetten.</p>	<p><b>Bedreigingen</b></p> <p>Landbouwers betrekken in een verhaal waarin waterkwaliteit en landschappelijke kwaliteit centraal staan is moeilijk en kost tijd. Gezien geen personeelsmiddelen kunnen worden gedeclareerd is het niet evident voor de lokale coalities om te investeren in het contact met de landbouwers.</p> <p>De lokale coalities hebben soms een groot aantal stakeholders rondom zich verzameld waardoor de communicatie bemoeilijkt wordt, verantwoordelijkheden dreigen te versnipperen.</p> <p>Veel projecten hebben de ambitie om het landbouwlandschap te veranderen en om de landbouwfunctie deels af te bouwen. Om de landbouwers te overtuigen tot deelname bestaat het risico dat onevenwichtig hoge bedragen worden uitbetaald. Hierdoor zal de steun van de landbouwers verdwijnen zodra het project stopt. Anderzijds wordt het draagvlak snel verloren als de vergoedingen te laag zijn.</p>

## Inhoudstafel

1	Inleiding.....	19
2	De lokale coalities .....	21
2.1	Herk- en Mombeekvallei.....	21
2.2	Gaverbeekvallei.....	22
2.3	Bruggen tussen water, land en schap: Maasvallei en Kempen.....	22
2.4	Aqualitatieve Mechelse groenteregio.....	23
2.5	Robuuste waterlopen Westhoek .....	23
2.6	Beek. Boer. Bodem.....	24
2.7	Laakvallei.....	24
2.8	Barbierbeek verbindt .....	25
2.9	Productief landschap Midden-West-Vlaanderen .....	25
2.10	Ravels .....	25
2.11	Vallei van de Zennebeemden.....	26
2.12	Water als bondgenoot in de Getestreek.....	26
2.13	Maarkebeek .....	27
2.14	Burenwater .....	27
3	Stakeholderanalyse.....	28
3.1.1	Definitie.....	28
3.1.2	Doel stakeholderanalyse.....	28
3.2	Methodologie van de stakeholderanalyse.....	30
3.2.1	Inventariseren van de stakeholders.....	30
3.2.2	Inzicht krijgen in de stakeholders .....	30
3.2.3	Categorisering van de stakeholders.....	31
3.2.4	Bepalen van de vertrekpositie .....	33
3.3	Communicatieadvies.....	33
3.3.1	Inspirerend communiceren.....	33
3.3.2	Tips voor doeltreffende communicatie .....	35
3.4	Communicatieadvies per stakeholdergroepen.....	36
3.4.1	De toeschouwers .....	36
3.4.2	De geïnteresseerden .....	38
3.4.3	De beïnvloeder .....	40

3.4.4	De sleutelfiguren.....	42
3.4.5	Tips voor communicatie naar landbouwers.....	47
3.5	Het communicatieplan.....	48
3.6	Draagvlakvorming.....	53
3.7	Monitoring van de stakeholders.....	55
3.8	Draaiboek tot het organiseren van een demomoment.....	55
3.8.1	Ruwe jaarplanning:.....	55
3.8.2	Vorbereiding.....	56
3.8.3	Dag van het demomoment.....	59
3.8.4	Nazorg.....	60
4	Overzicht van de maatregelen.....	61
5	Waardering van de verschillende ecosystemendiensten.....	67
5.1	Biodiversiteit en landschappelijke kwaliteit.....	67
5.2	Voedselproductie.....	69
5.3	Verhoging van de waterbeschikbaarheid.....	70
5.4	Vermindering van wateroverlast.....	70
5.5	Koolstofopslag.....	71
5.6	Vermeden erosie.....	72
5.7	Verbeterde waterkwaliteit.....	73
6	Methode van ecosystemediens-kwantificatie per maatregel.....	74
6.1	Beheer teeltvrije bufferzone.....	74
6.1.1	Beschrijving van de maatregel.....	74
6.1.2	Relevante ecosystemendiensten.....	77
6.1.3	Methodologie van de inschatting van de ecosystemendiensten.....	77
6.2	Ecologische poel.....	79
6.2.1	Beschrijving van de maatregel.....	79
6.2.2	Relevante ecosystemendiensten.....	80
6.2.3	Methodologie van de inschatting van de ecosystemendiensten.....	81
6.3	Gecontroleerd overstromingsgebied.....	83
6.3.1	Beschrijving van de maatregel.....	83
6.3.2	Relevante ecosystemendiensten.....	85
6.3.3	Methodologie van de inschatting van de ecosystemendiensten.....	86

6.4	Grasland .....	91
6.4.1	Beschrijving van de maatregel .....	91
6.4.2	Relevante ecosystemediensten .....	93
6.4.3	Methodologie van de inschatting van de ecosystemediensten .....	93
6.5	Houtsnipper inwerken in de landbouwbodem .....	96
6.5.1	Beschrijving van de maatregel en relevante ecosystemediensten.....	96
6.5.2	Methodologie van de inschatting van de ecosystemediensten .....	97
6.6	Kleine Landschapselementen .....	99
6.6.1	Beschrijving van de maatregel .....	99
6.6.2	Relevante ecosystemediensten .....	100
6.6.3	Methodologie van de inschatting van de ecosystemediensten .....	101
6.7	Klimaatrobuuste gewassen.....	102
6.7.1	Beschrijving van de maatregel .....	102
6.7.2	Relevante ecosystemediensten .....	103
6.7.3	Methodologie van de inschatting van de ecosystemediensten .....	104
6.8	Peilgestuurde drainage .....	105
6.8.1	Beschrijving van de maatregel .....	105
6.8.2	Relevante ecosystemediensten .....	105
6.8.3	Methodologie van de inschatting van de ecosystemediensten .....	106
6.9	Plantaardige dam tegen erosie .....	108
6.9.1	Beschrijving van de maatregel .....	108
6.9.2	Relevante ecosystemediensten .....	108
6.9.3	Methodologie van de inschatting van de ecosystemediensten .....	108
6.9.4	Monitoring van vermeden erosie .....	110
6.10	Rietveld .....	110
6.10.1	Beschrijving van de maatregel .....	110
6.10.2	Relevante ecosystemediensten .....	111
6.10.3	Methodologie van de inschatting van de ecosystemediensten .....	112
6.11	Spaarbekkens/ waterputten .....	116
6.11.1	Beschrijving van de maatregel .....	116
6.11.2	Relevante ecosystemediensten .....	118
6.11.3	Methodologie van de inschatting van de ecosystemediensten .....	118



6.12	Stuwen .....	124
6.12.1	Beschrijving van de maatregel .....	124
6.12.2	Relevante ecosystemendiensten .....	125
6.12.3	Methodologie van de inschatting van de ecosystemendiensten .....	126
7	Monitoring .....	131
7.1	Voedselproductie .....	132
7.1.1	Indicator .....	132
7.1.2	Ijkpunt .....	133
7.1.3	Methode.....	133
7.2	Koolstofopslag.....	136
7.2.1	Indicator .....	136
7.2.2	Ijkpunt .....	136
7.3	Biodiversiteit en landschappelijke kwaliteit .....	139
7.3.1	Indicator .....	139
7.3.2	Ijkpunt .....	143
7.3.3	Meetnetten .....	144
7.4	Freatisch (ondiep) grondwater .....	147
7.4.1	Monitoringsaanpak op 2 sporen .....	147
7.4.2	Indicator: grondwaterstandsverandering.....	148
7.4.3	Ijkpunt.....	149
7.4.4	Dataselectie en methoden.....	149
7.4.5	Resultaten per coalitiegebied .....	156
7.4.6	Praktijkgids: ondersteuning voor in situ monitoring .....	157
7.4.7	Conclusies .....	158
8	Overzicht van de aanbevelingen .....	160
8.1	Water .....	160
8.1.1	Gecontroleerde overstromingsgebieden en spaarbekkens.....	160
8.1.2	Stuwen .....	161
8.1.3	Bufferstroken en rietkragen.....	162
8.1.4	Waterkwaliteit .....	163
8.1.5	Erosiemaatregelen .....	164
8.2	Landbouw.....	165

8.2.1	C-opslag in de bodem .....	166
8.2.2	Water als voedselproductiefactor in de toekomst .....	167
8.2.3	Alternatieve teelten .....	170
8.2.4	Tegengaan van bodemverdichting.....	170
8.2.5	Precisielandbouw .....	171
8.3	Natuur .....	172
8.3.1	Algemeen .....	172
8.3.2	Overzicht van de aanbevelingen .....	174
8.3.3	Samenvatting .....	182
9	Aanbevelingen op niveau van het programma.....	186
9.1	Schildpaddiagram.....	187
9.2	SWOT analyse .....	188
9.2.1	Sterktes .....	188
9.2.2	Zwaktes .....	189
9.2.3	Kansen.....	189
9.2.4	Bedreigingen .....	190
9.3	Richtlijnen na de SWOT analyse en het schildpaddiagram.....	191
9.4	Aanbevelingen op programmaniveau.....	192
9.4.1	Teeltvrije bufferstroken (Barbierbeek, Beek.boer.bodem, Gaverbeek, Getestreek, Herk- en Mombeek, Maarkebeek, Maasvallei en Kempenbroek, Ravels, RWW) .....	192
9.4.2	Ecologische poel (Barbierbeek, AQMG).....	195
9.4.3	Gecontroleerd overstromingsgebied (RWW, Getestreek).....	197
9.4.4	Grasland (Herk- en Mombeek, Gaverbeek, Maasvallei en Kempenbroek) .....	198
9.4.5	Inwerken houtsnippers op akker (Beek.boer.bodem, Getestreek, Herk- en Mombeek, Maasvallei en Kempenbroek, Ravels, RWW) .....	199
9.4.6	Kleine Landschapselementen (KLE) (Laakvallei, RWW, Getestreek, Barbierbeek, Herk- Mombeek).....	203
9.4.7	Alternatieve teelten (Barbierbeek, Herk- en Mombeek, Beek.boer.bodem, Maasvallei en Kempenbroek, Getestreek).....	205
9.4.8	Peilgestuurde drainage (AQMG, Beek.boer.bodem, Maasvallei en Kempenbroek, Ravels) 207	
9.4.9	Plantaardige erosiedammen (RWW, Maarkebeek) .....	208
9.4.10	Rietveld (Laakvallei, Barbierbeek, Getestreek).....	209

9.4.11	Water spaarbekkens (AQMG, Burenwater, Gaverbeek, Getestreek, RWW, Midden-West-Vlaanderen).....	210
9.4.12	Stuwen (AQMG, Beek.boer.bodem, Maasvallei en Kempenbroek, Ravels) .....	212
10	Referentielijst.....	214

## 1 Inleiding

Dit rapport geeft invulling aan het bestek nr. APR/2019/1 'Studieopdracht demonstratiemaatregelen WaterLandSchap'. Het landinrichtingsproject 'WaterLandSchap' zet in op de problematiek van water in landelijk gebied. Het doel is drieledig:

- het bevorderen van klimaatrobuuste landbouw;
- het inrichten van klimaatrobuuste waterlopen en landschappen;
- het kwaliteitsvol inrichten van watergebonden landschappen.

Hiervoor werken 14 lokale coalities in elk hun eigen projectgebied verschillende demonstratiemaatregelen uit. Het algemene doel van de studieopdracht is om de geleverde ecosysteemdiensten (ESD) door de verschillende maatregelen te kwantificeren en om de coalities te ondersteunen om deze te bereiken. Dit is het algemene rapport waarin na een korte inleiding van de coalities en hun demonstratiemaatregelen, weergegeven wordt op welke ESD er wordt ingezet. Vervolgens wordt een kwantificatie-/waarderingmethode beschreven voor elk van deze ESD.



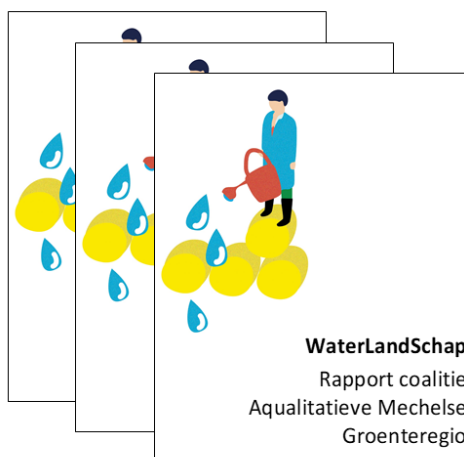
### Programmarapport

- Voorstelling van de coalities
- Stakeholderanalyse
- Overzicht van de maatregelen
- Waardering van de verschillende ecosysteemdiensten
- Methode van ecosysteemdienst-kwantificatie per maatregel
- Monitoring: overkoepelende aanpak

*Figuur 1 De inhoud van het programmarapport.*

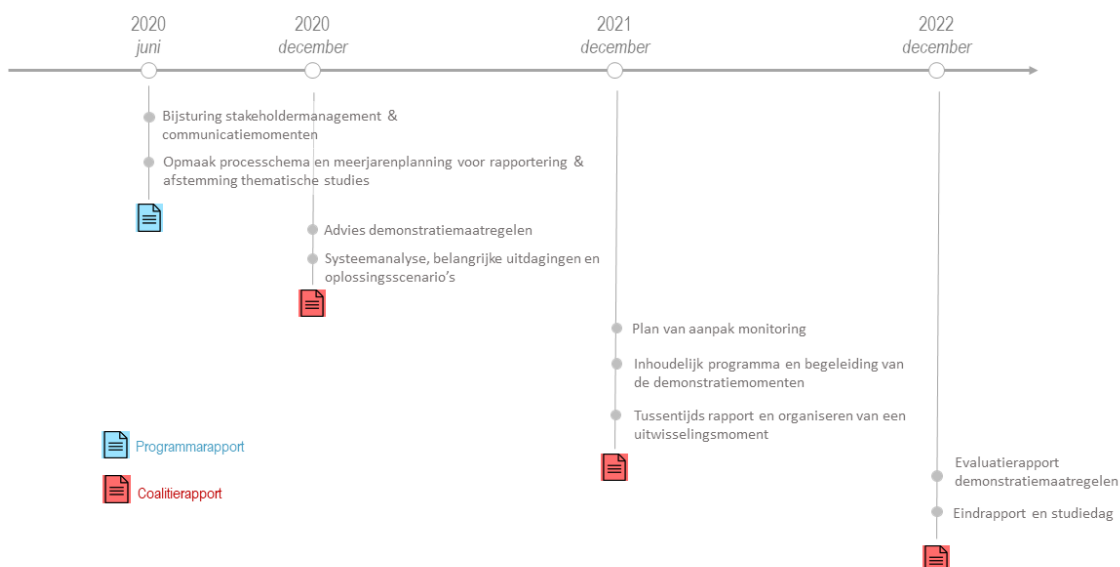
## 14 aparte coalitierapporten

- Systemanalyse
- Kwantificatie ecosysteemdiensten demonstratiemaatregelen
- Aanbevelingen
- Visieontwikkeling
- Monitoring



**Figuur 2** De inhoud van de 14 coalitierapporten.

In de deelrapporten gaan we per coalitie dieper in op de kwantificatie en monitoring van de ESD. Deze zullen ook op een grotere schaal bekeken worden in de ruimte (naar het ruimer gebied) en in de tijd (met oog voor het toekomstige klimaat). Het document zal ook praktische aanbevelingen en aandachtspunten omvatten. Dit zal voornamelijk gerapporteerd worden in een latere fase van de studie. Momenteel wordt enkel de doorgekregen input van de coalities geïnventariseerd (Tabel 1) en de stakeholdersanalyse per coalitie weergegeven. De tijdsplanning van de studieopdracht wordt weergegeven in Figuur 3.



**Figuur 3** Data van de geplande oplevering van de verschillende rapporten.

## 2 De lokale coalities

In dit hoofdstuk worden de 14 verschillende WaterLandSchap coalities (Figuur 4) kort geïntroduceerd op basis van de informatie uit de intakegesprekken en het 'Onderzoek naar de Opportuniteit en Haalbaarheid van het landinrichtingsproject WaterLandSchap' (18/12/2018; OOH). Verdere informatie kan teruggevonden worden in het OOH en de ingediende demonstratiemaatregelen.



*Figuur 4* Locatie van de 14 WaterLandSchap coalities.

### 2.1 Herk- en Mombeekvallei

De globale doelstelling van deze coalitie is het versterken van de blauw-groene verbindingfunctie en de waterbergingsfunctie van het stroomgebied van de Herk- en Mombeekvallei (Zuid-Limburgs Haspengouw). Het project omvat 5 deelgebieden, elk met een eigen doelstelling:

1. zone voor laagstamfruitteelt Herk-de-Stad
2. akkergebied met bijzondere fauna en erosie
3. bovenlopen Herk- en Mombeekvallei
4. oeverzone Mombeek
5. vallei als waterleverancier voor landbouw

Volgende acties worden voorgesteld:

1. beekstructuurherstel en aanleg van een oeverzone (niet ingediend als demonstratiemaatregel):
  - hermeandering
  - ruimte creëren voor overstrooming door het afgraven van ruimingswallen
  - een verhoging van de rivierbedding zorgt voor een verminderde afvoer van kwel
2. Demo grasland: grasland als maatregel voor meer biodiversiteit en minder erosie:
  - landbouwers overtuigen van het behoud van grasland

3. Demo laagstam: aangepast randenbeheer langs fruitplantages om de biodiversiteit te verhogen
  - landbouwers aanzetten tot het opwaarderen van perceelsgrenzen met grazige of houtige elementen (Hier wil de coalitie ook wilde bijen aantrekken die dan extra laagstam plantages bestuiven.)
4. Demo akker: erosiebestrijding en akkerbiodiversiteit (met de hamster als symboolsoort):
  - 5-jarige teeltrotatie vastleggen met oog op maximale bodembedekking (met een vergoeding)
  - niet-kerende grondbewerking aanmoedigen
  - beheersovereenkomst opstellen voor het telen van luzerne

## 2.2 Gaverbeekvallei

Dit project streeft naar een klimaatbestendige beekvallei in het afstroomgebied van de Gaverbeek. Klimaatscenario's tonen aan dat er meer ruimte nodig is voor water. Droogte en overstroming (na hevige regenval) zullen meer voorkomen. Bovendien wordt de regio geplaagd door erosie. De Gaverbeek is te hard ingekokerd en rechtgetrokken en heeft een slechte waterkwaliteit.

Daarom streeft dit project naar voedselproductie zonder droogte-problematiek, een betere ecologie en een kwalitatievere omgeving voor fiets- en wandelactiviteiten. Concreet beoogt dit project de realisatie van grasbufferstroken langs de oever en de aanleg/uitbreiding van twee waterspaarbekken.

## 2.3 Bruggen tussen water, land en schap: Maasvallei en Kempen

Het projectgebied situeert zich in het Regionaal Landschap Kempen en Maasland. De coalitie gaat uit van drie basisdoelstellingen, zoals geformuleerd in het OOH:

1. 'We realiseren een blauw-groene dooradering in het landschap en kijken naar het eco-hydrologische systeem (los van bijvoorbeeld planologische bestemmingen) en de ecosysteemdiensten die dit biedt, om te zien waar de beste oplossingen voor de verschillende uitdagingen liggen.
2. Door een koppeling met andere initiatieven of doelen (duurzame energie en voeding, verbreding landbouw, welzijn, gezondheid) zorgen we voor een maatschappelijke meerwaarde die het water-aspect overstijgt.
3. We zoeken naar oplossingen waarmee (landbouw)grond ingezet kan worden t.b.v. klimaatbestendigheid, maar toch in landbouwgebruik blijft, en de landbouwer billijk wordt vergoed; hetzij door directe meerwaarde van wat hij produceert, hetzij door compenserende maatregelen.'

De concrete acties hebben daarom als doel: 1. waterbuffering, 2. verbetering van de waterkwaliteit en 3. natuurinclusieve landbouw. Volgende demonstratiemaatregelen kwamen hieruit voort:

1. teeltvrije bufferzones
2. soortenrijk grasland als alternatief landbouwgewas
3. houtsnippers uit lokale houtkanten gebruiken en inwerken op akkers om het organische koolstofgehalte van de bodem te verhogen
4. alternatieve teelten (inclusief mogelijkheid tot *agroforestry*)
5. omvorming van klassieke drainage naar peilgestuurde drainage
6. aanleg van stuwen op perceelgrachten

## 2.4 Aqualitatieve Mechelse groenteregio

‘Aqualitatieve Mechelse Groenteregio’ (AMG) heeft de ambitie om samen met land- en tuinbouwers innovatieve en concrete pilootprojecten uit te rollen in functie van:

1. minder overstromings- en droogtegevoeligheid en een betere waterkwaliteit;
2. minder grondwaterafhankelijkheid en meer toegang tot alternatieve waterbronnen;
3. een optimaler en efficiënter ruimtegebruik en een betere landschappelijke kwaliteit.

Het project wil innovaties en investeringen stimuleren met, voor en door landbouwers die zich vrijwillig willen inzetten op landbouw, water en landschap.

Concreet beoogt dit project de omvorming van klassieke drainage naar peilgestuurde drainage en de aanleg van ecologische waterbekkens, een ecologische poel, stuwen, kleine landschapselementen en natte graslanden (als overstromingsgebied). De twee laatste maatregelen werden niet ingediend als demonstratiemaatregel.

## 2.5 Robuuste waterlopen Westhoek

Het projectgebied ligt op het grondgebied van de gemeenten Heuvelland en Ieper (in het zuiden van het Regionaal Landschap Westhoek, Provincie West-Vlaanderen). De focus ligt op de stroomgebieden van de Kleine Kemmelbeek en de Wijtschaatsebeek-Bollaertbeek (Ijzerbekken).

Volgende doelen werden gesteld (overgenomen uit OOH):

1. erosiebestrijding om de goede staat van de landbouwgronden te borgen en te garanderen van voldoende watervoorraad (kwantiteit en kwaliteit) in functie van drinkwaterproductie;
2. garanderen van voldoende buffercapaciteit in de vallei en in Dikkebusvijver om bij piekdebieten overstroming van Ieper te voorkomen;
3. voorzien van voldoende irrigatiewater voor de landbouw;
4. reduceren van de residu's van gewasbeschermingsmiddelen in het oppervlaktewater in functie van drinkwaterproductie;
5. landschappelijke, ecologische en hydraulisch robuuste beekvalleien door herstel van het bocagelandschap.



Concreet werden volgende demonstratiemaatregelen opgenomen: teeltvrije bufferzones, aanleg van gecontroleerde overstromingsgebieden, stimuleren van het inwerken van houtsnippers, aanleg van een plantaardige erosiedam en aanleg van waterputten.

## 2.6 Beek. Boer. Bodem

Het projectgebied ligt in het afstroomgebied van de Aa (Netebekken). Hier worden volgende doelen beoogt:

1. het overstromingsrisico reduceren;
2. de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater verbeteren;
3. de landbouwbedrijfsvoering klimaatrobuuster maken;
4. de landbouwbedrijfsvoering afstemmen op het fysisch systeem;
5. economisch leefbare landbouw behouden;
6. behoud en ontwikkelen van een kwaliteitsvol landschap.

Concreet zetten de demonstratiemaatregelen van het Beek.Boer.Bodem-team in op het plaatsen van stuwen, de aanleg en het beheer van teeltvrije bufferstroken, het inwerken van houtsnippers, alternatieve teelten (zoals sorghum en grasklaver) en de omvorming van klassieke drainage naar peilgestuurde drainage.

## 2.7 Laakvallei

De Laak is een oude zijloop van de Demer. Het projectgebied bevat drie deelgebieden: 1) Laak doorheen het kleinstedelijk gebied van Aarschot, 2) Laak ten zuiden van Betekom, 3) Laakvallei op het grensgebied Tremelo-Rotselaar.

Het project beoogt een herwaardering van de Laak met als hoofddoelen:

1. het beheersen van overstromingen;
2. het herstellen en versterken van het landschap naast de waterlopen, met aandacht voor de verweving van landbouw en natuur;
3. het uitbouwen van zachte recreatie (tragewegennetwerk).

Hydrologisch herstel van de Laak zal gerealiseerd worden via een gravitaire voeding vanuit de Demer. Verder zal ruimte gecreëerd worden voor de natuurlijke dynamiek van de rivier via hermeandering en de aanleg van gecontroleerde overstromingsgebieden. Het doel is ook om de biodiversiteit te herstellen en om een natuurlijke waterzuivering te realiseren. Enkele vismigratieknelpunten op de Laak moeten worden weggewerkt. Er wordt aandacht besteed aan het verbinden van natuur.

De ingediende demonstratiemaatregelen hebben betrekking op de aanleg, versterking en verbinding van kleine landschapselementen en rietkragen als bufferzones tussen de Laak en aanliggende akkers.

## 2.8 Barbierbeek verbindt

Het verbeteren van waterkwaliteit van de Barbierbeek, het herstel van beschermd landschap, het realiseren van natuurverbinding en het streven naar een duurzame landbouw staan centraal in dit project.

Volgende realisaties zullen gedemonstreerd worden:

- aanleg van grasbufferstroken langs de meanderende rivier;
- omzetting van akkers naar grasland;
- aanleg of opwaardering van houtige kleine landschapselementen;
- stimuleren van akkers met een meerjarige teelt (alternatieve teelten);
- aanleg van een ecologische poel;
- aanleg van een rietveld.

## 2.9 Productief landschap Midden-West-Vlaanderen

Het, hoofdzakelijk agrarische, projectgebied focust voornamelijk op het stroomgebied van de Heulebeek (en de Mandel) in het Leiebekken. Dit project beoogt 'de vitale economie in de regio op een duurzame manier te versterken, met aandacht voor omgevingskwaliteit in deze erg productieve regio' (OOH). Het project wenst in te zetten op het reduceren van wateroverlast, het vermijden van watertekorten, het verbeteren van water en bodem als productiefactoren en het verhogen van de omgevingskwaliteit. Als demonstratiemaatregel zal een nieuw multifunctioneel waterspaarbekken aangelegd worden.

## 2.10 Ravels

Het projectgebied (vallei van de Aa) bevat voornamelijk landbouwgrond die onder het veranderende klimaat meer en meer te maken krijgen met droogte. De concrete maatregelen zijn daarom de stimulatie van de aanleg en het onderhoud van een teeltvrije bufferzone, het inwerken van houtsnippers op de akkers, de omvorming van klassieke drainage naar peilgestuurde drainage en het plaatsen van stuwen. De laatste drie maatregelen hebben een positief effect op de waterbeschikbaarheid in de bodem en zullen de gewasopbrengst dus verhogen (zie verder).

## 2.11 Vallei van de Zennebeemden

Dit project beoogt een versterking van de natuur in de vallei van de Zennebeemden en de verbinding van de mens met deze natuur. Het initiatief ligt op het grondgebied van Sint-Pieters-Leeuw, Drogenbos en Beersel.

Doelstellingen:

1. ruimte geven aan het water: berging en infiltratie vergroten;
2. verbeteren van de waterkwaliteit;
3. toekomstbestendige landbouw;
4. vergroten biodiversiteit;
5. landschapsbeleving.

Volgende actiepunten werden opgesteld:

- natuurvriendelijk inrichting van tuinen;
- oeververbredingen aan de Laekebeek (gecontroleerd overstromingsgebied);
- werving van gronden voor een Elsenbroekbos;
- aanleg van wandelpaden voor recreatie;
- aanleg van een ecoconduct;
- aanleg van kleine landschapselementen;
- aanleg van het Ruusbroechuis, een ontmoetingsplaats voor mens, natuur én water (hermeandering);
- stimuleren van korte keten landbouw;
- hoogstamboomgaarden in functie van Schaarbeekse kriek.

## 2.12 Water als bondgenoot in de Getestreek

Het projectgebied bevat grondgebied van 6 Gete gemeenten en van Gingelom en heeft volgende doelen:

1. natuurinclusieve landbouw;
2. het realiseren van natuurverbinding rond het riviersysteem;
3. het verbeteren van de waterkwaliteit;
4. het voorkomen van overstroming en modderoverlast;
5. recreatief gebruik van natuur stimuleren;

Op basis hiervan werden de volgende maatregelen aangevraagd als demonstratiemaatregel:

1. aanleg van graften;
2. inwerken van houtsnippers in landbouwbodems uit lokale houtkanten;
3. alternatieve teelten stimuleren, bijvoorbeeld luzerne in rotatie met tarwe, aardappelen of bieten;
4. aanleg van een waterbeschermingszone. In deze zone zouden bemesting en bestrijdingsmiddelen niet toegelaten zijn en worden grasstroken/ andere vegetatietypes aangelegd. Deze zone moet rond de bron van de rivier komen;

5. alternatieve waterzuivering d.m.v. een rietveld of een 'waterharmonica';
6. verbeteren van de structuur van de waterloop: bv. micro-meandering;
7. afspraken rond een watercaptatieplaats met de landbouwers;
8. bescherming van bepaalde soorten;
9. erosiemaatregelen;
10. groeninrichting en recreatie;
11. modellering van het sedimenttransport;
12. monitoren van de waterkwaliteit.

### **2.13 Maarkebeek**

Het stroomgebied van de Maarkebeek kent hevige wateroverlast, landerosie en sedimentatie, een overwegend ondermaatse waterkwaliteit en een versnipperd aquatisch ecosysteem. Bovendien werd de landschapskwaliteit van het gebied in de laatste decennia aanzienlijk aangetast.

Concrete acties hiertegen zijn:

1. aanleg en beheer van bufferstroken;
2. aanleg en beheer van erosiedammen;
3. wegwerken van vismigratieknelpunten;
4. aanleg van gecontroleerde overstromingsgebieden.

De laatste twee maatregelen werden (nog) niet ingediend als demonstratiemaatregel.

### **2.14 Burenwater**

Het verhogen van de waterbeschikbaarheid is het speerpunt van dit project. Er wordt namelijk een waterbekken gerealiseerd op de industriezone 'De Prijckels' nabij het bedrijf 'Tomatomasters'. Dit zal beschikbaar zijn voor verschillende bedrijven en landbouwers in de buurt. Het waterbekken zal ook ecologisch worden ingekleed. Verder wordt er ook aan erosiebestrijding en landschapsherstel gewerkt binnen het afstroomgebied van de Kattebeek.

## 3 Stakeholderanalyse

### 3.1.1 Definitie

Het woord stakeholders betekent belanghebbenden. Het wordt gebruikt voor personen of organisaties (of in brede zin ook de omgeving), die invloed kunnen uitoefenen op de organisatie of beïnvloed worden. Stakeholders van een organisatie kunnen medewerkers en klanten zijn, maar ook milieugroeperingen, leveranciers en indien een brede betekenis van stakeholders wordt gehanteerd ook het milieu. (Jonker, 2020)

Met een stakeholdersanalyse breng je de belanghebbenden en hun belangen in beeld. Daarna kan bepaald worden hoe je hier het beste mee om kunt gaan. Elk project heeft stakeholders. Dit kan elke partij – individu of organisatie – zijn die een legitiem belang heeft bij een project. Er is dus een goede reden is waarom een partij betrokken is of zich betrokken voelt. (Projectmanagementsite, 2020)

### 3.1.2 Doel stakeholderanalyse

#### **Zorgen voor steun in de aanloop naar, tijdens en na het project**

Bij het identificeren van problemen en definiëren van oplossingen zal je te maken krijgen met stakeholders die uiteindelijk met de nieuwe methode aan de slag moeten gaan. Hoe beter je de stakeholders weet te managen, hoe makkelijker de oplossing uiteindelijk te realiseren is. Door iedereen mee te laten denken met de oplossingen, hoe meer men zich gehoord en betrokken zal voelen. (Marius, 2020)

#### **Identificeren van weerstand en afwenden van deze weerstand**

Weerstand zal je op vele momenten in het verbeter proces tegen komen. De kunst is om met deze weerstanden om te gaan en deze uiteindelijk te manoeuvreren in de juiste richting. Door ook de tegenstanders mee te nemen in het proces van verbeteren zal dit uiteindelijk resulteren in een makkelijker en eenvoudiger te realiseren verbetering. (Marius, 2020)

#### **Voordelen van een stakeholderanalyse**

- Je kunt de machtigste belanghebbenden identificeren en ze helpen om jouw project in een vroeg stadium vorm te geven. Dit zorgt voor hun buy-in, verzekert van hun ondersteuning zal het proces gemakkelijker verlopen. En niet te vergeten de waardevolle input die ze kunnen geven bij het formuleren van een oplossing.
- Wanneer je ondersteuning krijgt van jouw meest krachtige belanghebbenden, win je meer support, waardoor jouw project succesvoller wordt.
- Regelmatig communiceren met jouw stakeholders zal hen helpen om volledig te begrijpen wat er aan de hand is met het project en hoe zij jou kunnen ondersteunen.
- Een goede stakeholderanalyse zal jou laten zien hoe mensen zullen reageren op veranderingen als gevolg van jouw project en zullen jou begeleiden om moeilijke stakeholders te overwinnen.

## **Draagvlak vormen**

WaterLandSchap (WLS) is door zijn meervoudige doelstelling een project waar veel organisaties en diensten bij betrokken zijn. Om die doelstellingen in de praktijk te kunnen waarmaken is een hoge betrokkenheid van diverse diensten, bedrijven en organisaties nodig. Veel overleg, aftoetsing op het terrein en terugkoppeling is vereist om de innovatieve demomaatregelen van WLS te kunnen ontwikkelen. Het te realiseren doel is om maatregelen op het terrein te demonstreren die draagvlak vormen om dezelfde - of andere maatregelen van andere coalities - te implementeren die voldoen aan de WLS visie.

Iedere coalitie heeft onderzocht welke maatregelen nuttig effect kunnen hebben op de 3 deelgebieden van WLS. De plaatselijke kennis van de coalitie is ingezet om gebiedsspecifieke oplossingen uit te werken. In dit proces is er met zekerheid veel overleg en discussie geweest bij het tot stand komen van de demonstratiemaatregelen. Samenwerkingen is nodig om de demomaatregelen, conform de ideologie van WLS, succesvol uit te rollen.

De 14 coalities willen met die maatregelen de weg naar de duurzame transitie een stukje gemakkelijker te maken. De maatregelen reiken een praktische oplossing aan om (delen van) enkele problematieken in het landbouwlandschap op te lossen. De goedgekeurde maatregelen hebben het vertrouwen van de jury gekregen.

## **Terreinwerk**

Het uitwerken van die demomaatregelen op het terrein is de volgende stap. Het is een belangrijke stap aangezien het veelal de eerste fysieke kennismaking zal zijn voor de praktische landgebruikers. Landbouwers, natuurverenigingen en waterbeheerders zullen kunnen waarnemen hoe de opzet van de maatregel is.

De coalities van WLS willen allemaal duurzame, gedragen demomaatregelen nemen. Een gedragen verandering begint bij het goed analyseren van wie invloed kan ervaren van het beoogde doel. De coalities hebben in het voortraject goed beschreven wat de uitdagingen zijn. De ingediende demonstratiemaatregelen hebben het doel om zo goed mogelijk een gebiedsspecifieke oplossing te implementeren en te testen die tegemoet komt aan de noden én de inpasbaarheid van het gebied. De stakeholderanalyse heeft het doel de organisatoren van de demonstratiemaatregelen een zo goed mogelijk overzicht te geven welke actoren ze mee in de praktijk kunnen brengen. Het is vanuit dit perspectief dat de stakeholderanalyse bekeken worden.

## 3.2 Methodologie van de stakeholderanalyse

### 3.2.1 Inventariseren van de stakeholders

De eerste stap is het oplijsten van alle stakeholders in het gebied. Iedere organisatie die in aanmerking zou kunnen komen met het project wordt opgesomd. In het buitengebied zijn er tal van spelers die gebruik maken van dat landschap. Coalities wordt gevraagd een algemeen overzicht te maken van elke stakeholder (instantie, organisatie, bedrijf, overheid, ...) waarop het project invloed kan hebben.

### 3.2.2 Inzicht krijgen in de stakeholders

Na de identificatie van de stakeholders is het wenselijk om inzicht te krijgen in de kracht die de stakeholder bezit. Dat inzicht wordt verworven door een reeks vragen. De vragen zijn verdeeld over 4 stappen en komen uit het stakeholderanalysemodel van Co-adapt.

#### **Stap 1: Motivatie**

In deze stap wordt gezocht naar wat de motivatie van de stakeholder is om mee stappen in het project. De vragen hebben de bedoeling om de coalitie tot nadenken te zetten. Het denkproces is interessant om inzichten op te verwerven op het motivatievlak. Om het denkproces te triggeren zijn volgende vragen opgesteld:

- 1- Wie is het doelpubliek van je project?
- 2- Welke stakeholders worden betrokken bij het project?
- 3- Wat is hun motivatie voor het project?
- 4- Waarom zou men tegen het project kunnen zijn?
- 5- Aan welke verwachtingen kan het project niet voldoen?

#### **Stap 2: Controle**

Deze stap peilt naar de beslissingsmacht over de maatregelen. Hiermee wordt ook gepeild waar de stakeholder kan ingrijpen wanneer er onverwachte blokkerende zaken zich voordoen. Dat wordt gedaan door volgende vragen:

- 1- Neemt deze stakeholder beslissingen over (delen van) het project?
- 2- Welke macht of middelen heeft deze stakeholder?
- 3- Op welk deel van het project heeft deze stakeholder de macht?

### **Stap 3: Kennis en expertise**

Deze stap peilt naar de kennis en de expertise van de stakeholder. Binnen WLS is samenwerking wenselijk. Gezien de complexiteit van het project is de juiste kennis en expertise noodzakelijk om het welslagen van de demonstratiemaatregelen na te streven. Dat inzicht tracht te worden bekomen door de volgende vragen:

- 1- Moet de stakeholder betrokken worden vanwege hun kennis en expertise?
- 2- Welke essentiële expertise heeft de stakeholder?
- 3- Welke factoren en hefboomen zijn cruciaal maar liggen niet in handen van de organisatie?
- 4- Welke essentiële expertise heeft de stakeholder?

### **Stap 4: Legitimiteit**

Hier wordt getracht in de schoenen te staan van de stakeholder om zo een blik te werpen op het eigen WLS project. Dit dwingt de coalitie om kritisch na te denken over de eigen maatregelen. Deze stap is niet zozeer nodig om de

- 1- Wie wordt beïnvloed door uw project maar is er niet bij betrokken?
- 2- Hebben deze actoren / belanghebbenden een vertegenwoordiger en door wie?
- 3- Wat is hun interesse in jouw project?
- 4- Wat is hun visie over het doel van uw project?
- 5- Met welke visie moet er rekening gehouden worden?

### 3.2.3 Categorisering van de stakeholders

Na het verworven inzicht kunnen de stakeholders in een stakeholdermatrix geplaatst worden. Er werd gekozen voor de Mendelow's Matrix. Deze matrix ordent de betrokkenen naargelang hun invloed of macht en belang of interesse bij de demomaatregelen.

Door dit soort power interest grid te creëren, kan men zich concentreren op de belangrijkste spelers. Het positioneren van een stakeholder kan subjectief kan zijn. Objectieve gegevens kunnen helpen om waarde toe te schrijven aan specifieke groepen belanghebbenden.

Een stakeholdersanalyse is een dynamisch product. Belanghebbenden kunnen van het ene kwadrant van het raster naar het andere kunnen verschuiven doorheen de tijd. De communicatie naar de stakeholder dient te worden aangepast indien het project er in slaagt de interessegraad van de stakeholders te verhogen. Daarom is het belangrijk de stakeholders te blijven monitoren. (startuptuition, 2020)



De categorisering geeft een eerste indicatie voor een passende benadering van de verschillende stakeholders. (Projectmanagementsite, 2020)

- Stakeholders die weinig invloed en macht hebben en bovendien weinig belangen hebben bij het project, kun je zien als **toeschouwers**. Je moet ze weliswaar in de gaten houden (**monitoren**), maar verder hoeft je aan dit type stakeholders niet teveel aandacht te schenken bij de organisatie van de demo's.
- Stakeholders die weinig invloed en macht hebben, maar wel grote belangen hebben bij het project, moet je van de juiste informatie voorzien. Deze groep **geïnteresseerden** hou je tevreden door ze goed te **informer**en over de manier waarop je hun belangen meeweegt in het project.
- Stakeholders met veel invloed, maar weinig belangen bij het project, de zogenaamde **beïnvloeders**, kunnen veel schade aanrichten als ze zich tegen het project zouden keren. Je voorkomt dat dit type stakeholders hun macht en invloed tegen het project aanwendt door ze **tevreden te houden**. Goede communicatie hierbij essentieel.
- Stakeholders met zowel veel macht en invloed als een grote belangen bij het project, zijn de belangrijkste categorie. Dit zijn de **sleutelfiguren** die een project kunnen maken of breken. Sleutelfiguren moet je heel goed in de gaten houden en betrekken, zelf **vertroetelen** met informatie en luisterbereidheid en oprecht engagement indien jij ook hen kan helpen.

		Belang voor stakeholder			
		Laag	Matig	Hoog	Zeer hoog
Invloed/macht van stakeholder	Zeer hoog	Beïnvloeder <i>Tevreden houden</i>		Sleutelfiguur <i>Vertroetelen</i>	
	Hoog				
	Matig	Toeschouwer <i>Monitoren</i>		Geïnteresseerde <i>Informer</i> en	
	Laag				

Figuur 5: Mandelow's Matrix

### 3.2.4 Bepalen van de vertrekpositie

Het doel van deze oefening is om de coalitie inzicht te geven in de samenstelling van die coalitie. Vanuit Waterlandschap streeft men naar een harmonie tussen de thema's water, landbouw en het landschap of de omgeving. Een coalitie bestaat uit verschillende organisaties die vaak meer aanleunen binnen één van de 3 thema's. Zo is het evident dat bv een Provinciale dienst Waterlopen veel meer met een achtergrond in het thema water zit dan pakweg een landbouwer of onderzoeksinstelling. Zelfs als die landbouwer veel

Om de coalitie inzicht te geven in de samenstelling is er getracht geweest om de vertrekpositie van elke organisatie te bepalen. Er is gekozen voor de vertrekpositie te bepalen vanuit de 3 thema's. Wanneer een organisatie een duidelijke vertrekpositie binnen een bepaald thema heeft, krijgt die score 3 mee. Score 2 is wanneer de organisatie een neutrale rol heeft ten aanzien van het thema. Score 1 wordt toebedeeld wanneer de organisatie wanneer het thema niet als prioriteit van de organisatie wordt aanzien.

De oefening die gemaakt is voor elke coalitie heeft tot doel om de coalitie inzicht te geven in het thema dat het minste vertegenwoordigd is. De coalitie wordt via deze oefening aangeraden om dit "ondervertegenwoordigd" thema ook voldoende te belichten in de zijn werking.

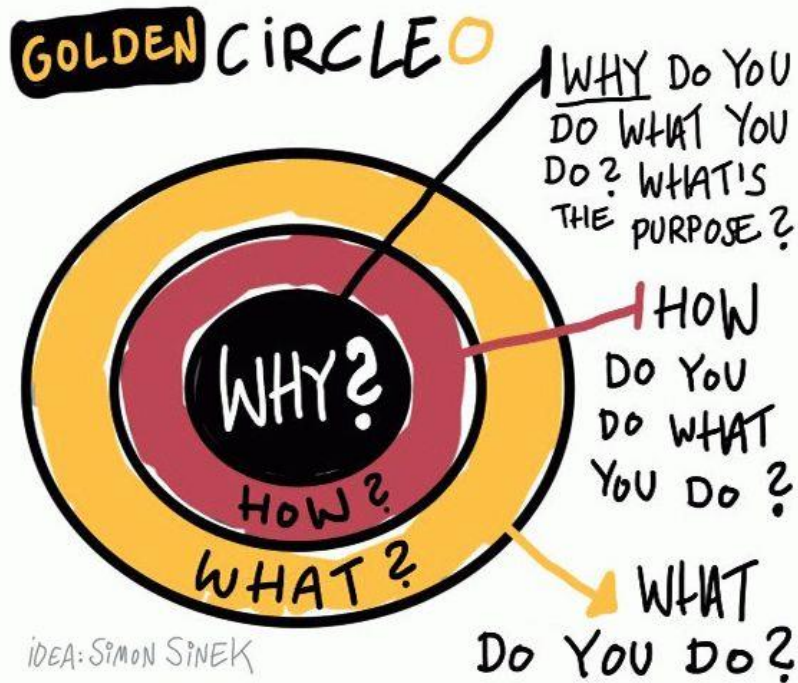
Er is geen onderzoek geweest bij de partners om de vertrekpositie nauwkeurig te bepalen. De waarde van die scores is bijgevolg indicatief en heeft geen enkel waardeoordeel over de partner. Daarom dient de coalitie geen actie te ondernemen op basis van die score. De coalitie hoeft niet te streven naar een gelijkwaardig partnerschap in punten tussen de 3 thema's. Wél kan de coalitie bewust worden van eventuele ondervertegenwoordiging van een thema. Het is aan de coalitie om gedragen maatregelen op het terrein te ontwikkelen. In dat kader kan het interessant zijn om te zoeken naar actoren in het landschap die met het ondervertegenwoordigde thema meer vertrouwd zijn.

## 3.3 Communicatieadvies

### 3.3.1 Inspirerend communiceren

"Het verschil tussen succes en falen, zit in het weten waar je naartoe wil. Elke organisatie weet wát ze doet, de meeste weten ook wel hoe ze het doen, maar slechts weinig organisaties weten ook waaróm ze het doen" dixit Simon Sinek, die bedrijven, politici en organisaties lessen geeft in inspirerend leiderschap. Dat dit belangrijk is, verdedigt Simon Sinek met vuur in deze Ted Talk.

Het Programma WaterLandSchap weet wél waarom ze het doet: "Het programma investeert in de verbetering van de omgevingskwaliteit en een klimaat robuustere Landbouw in Vlaanderen." (WaterLandSchap, 2020)



Figuur 6: De golden circle van Simon Sinek (Teamsite WaterLandSchap)

Het is de moeite waard om even de tijd te nemen en te luisteren naar de TED Talk van Simon Sinek. In [het filmpje](#) legt hij haarfijn uit hoe 'grote leiders tot actie inspireren'. Het mechanisme achter het inspireren wordt uitgelegd. Het is wenselijk om deze communicatietrap te hanteren in presentaties, artikels en demonstratiemomenten.

### 3.3.2 Tips voor doeltreffende communicatie

#### 1. Stel je in de plaats van je doelpubliek

Je vertrekt best vanuit de bezorgdheden en behoeften van landbouwers. Vertel hen wat ze moeten horen, zowel het goede als het slechte nieuws. Onthoud dat communicatie geen monoloog, maar een dialoog is. Vraag ook wat landbouwers verwachten en willen, daaruit leer je meer hun bezorgdheden kennen.

#### 2. Lees tussen de lijntjes

Als coalitie moet je niet altijd in de spotlight staan. Wees aandachtig voor de manier waarop het doelpubliek reageert. Sommigen zullen duidelijk zijn. Van anderen krijg je enkel een gezichtsuitdrukking als feedback. Luister naar de eventuele bekommernissen omtrent de demomaatregel. Schiet niet direct in de verdediging, maar laat je doelpubliek eerst het punt duidelijk maken.

#### 3. Wees eerlijk

Eerlijkheid duurt het langst, zowel als je positieve of negatieve boodschappen moet brengen. Zo schep je een vertrouwensband met je doelpubliek. Ze kunnen je meer vergeven als er een vertrouwen is, maar kunnen bij het minste boos worden als dat ontbreekt. Het is nogal regioafhankelijk hoeveel vertrouwen er is tussen de landbouwers en de overheid. Zit je project in zo'n moeilijkere regio? Duidt eventueel in de communicatie dat dit een wederzijds probleem is en dat dit project wenst in te gaan op dat facet. Geef aan wat in de mogelijkheid van het project zit om dit vertrouwensprobleem aan te pakken.

Krijg je een vraag waarop je het antwoord schuldig moet blijven. Noteer de vraag en contacteer de persoon of de groep later terug met het juiste antwoord.

#### 4. Spreek met kennis van zaken

Ken je project of maatregel door en door. Overloop op voorhand nog eens alle redenen en voordelen van de demomaatregel. Doe hetzelfde met welke (onbedoelde) consequenties een demomaatregel heeft op de landbouwer.

#### 5. Wees persoonlijk

Als coalitie moet je persoonlijk durven communiceren met je publiek. Enkel als je goede relaties hebt met landbouwers, zullen ze eerlijk zijn over de maatregel. Dat is informatie die je wil hebben. Vaak heb je niet de luxe om individuele gesprekken aan te gaan. Als je veel voor groepen spreekt, is de kunst om de groep persoonlijk aan te spreken, als een individu.

#### 6. Hou een open blik

Landbouwers hebben soms eigen ideeën of nuttige feedback. Heb oor voor deze ideeën. Zeg niet te snel dat het niet mogelijk is. Denk en redeneer mee met de landbouwer. Wie weet kan er wél meer dan je zou denken. Landbouwers met verschillende meningen kun je daarom best opzoeken en vragen wat zij denken en waarom. Tijdens die momenten is het belangrijk om actief te luisteren. In landbouwcontext is dit vaak niet gemakkelijk. Op voorhand naar een landbouwer stappen waarvan je quasi weet dat die niets voelt voor de maatregelen is een hele opdracht en vraagt moed. Probeer in dit gesprek de redenen op te vangen waarom iemand zeker niet zal meedoen. Het tekenen van interesse naar die mening wekt mogelijks nog de interesse van de landbouwer.

7. Geef fouten toe

Heeft een maatregel niet het gewenste effect? Deel dit mee. Het kadert in de eerlijkheid. Maar omgekeerd werkt dat ook. Benoem een onderschat effect ook. Op die manier komt de maatregel nog eens opnieuw in beeld en kunnen potentiële twijfelaars terug geïnteresseerd worden.

8. Vraag eens om feedback

Bij het demonstreren van een maatregel is ook nazorg nodig. Doe dit door feedback te vragen. Dat kan eventueel met een korte enquête die enkele dagen later in de mailboxen valt. Op deze manier betrek herinner je de doelgroep opnieuw aan de maatregel en krijg je feedback op je demomoment.

### 3.4 Communicatieadvies per stakeholdergroepen

De classificatie van stakeholders heeft als doel om elke stakeholders op de juiste manier te betrekken bij het project. De juiste manier is degene die leidt tot de meeste betrokkenheid én de juiste implementatie van de maatregelen. Elke stakeholdergroep heeft zo zijn eigen noden aan informatie en communicatiemethodiek.

#### 3.4.1 De toeschouwers



Figuur 7: Plaats van de toeschouwers in de matrix

Deze groep stakeholders heeft weinig invloed en weinig interesse in de plaatselijke demonstraties. Veelal kadert hun interesse in het project omwille van de ruimere doelstellingen van WaterLandSchap. Ze zijn minder geïnteresseerd een heel specifieke maatregel op het terrein.

### **Te communiceren informatie → doel**

Deze groep heeft nood aan **algemene informatie**. Zij wensen op de hoogte gehouden te worden van

- Probleemstelling
- De bereidheid van de doelgroep om iets te veranderen
- De effectief gerealiseerde verandering
- Effect van de genomen maatregel

Het is een onderhoudende communicatie. Het zijn feiten en behaalde resultaten die worden meegedeeld.

### **Het communicatiemedium**

Hoofdzakelijke online (goedkope) communicatie, communicatie voor de grote massa

- Sociale media als Facebook, Twitter
- Website
- Filmpjes op Youtube
- Nieuwsbrief
- Krantenartikels

### **Communicatiefrequentie**

Bij elke grote gerealiseerde stap in het proces en/of ca 1 keer per jaar update van het project.

### **Taak voor de coalitie:**

Deze groep dient worden gemonitord. Hou hun ontwikkelingen in de gaten. Contacteer deze stakeholders indien er ontwikkelingen voordoen die zowel gunstig al ongunstig zijn voor jouw project.

### 3.4.2 De geïnteresseerden



Figuur 8: Plaats van de geïnteresseerden in de matrix

Deze groep stakeholders heeft weinig invloed maar veel interesse in de plaatselijke demonstraties. Veelal kadert hun interesse in het project omwille van de potentiële doelstellingen van WaterLandSchap, die plaatselijk geïmplementeerd worden. De interesse kan komen vanuit de locatie, de maatregel of het effect van die maatregel. Deze groep heeft dus nood aan diverse informatie.

#### **Te communiceren informatie → doel**

Deze groep heeft nood aan **algemene informatie, uitgebreid met specifieke info**. Zij wensen op de hoogte gehouden te worden van

- Probleemstelling
- Oplossingsmogelijkheden
- Uitnodiging van workshops, demo's en plaatsbezoeken
- Technische info van de maatregel
- (Cultuur)historische plaats van de maatregel/gebied
- "Wat zit er in voor de stakeholder"-info
- Effect van de genomen maatregel op water, landbouw en landschap
- De effectief gerealiseerde verandering
- Enquêtes
- Toekomstbeelden
- Analyses en rapporten over de maatregel

Het is een onderhoudende en inspireerde communicatie. Het zijn feiten en behaalde resultaten die worden meegedeeld. Je wilt deze groep goed op de hoogte houden van de ontwikkelingen van het project en veel informatie meedelen.

## Het communicatiemedium

- Sociale media als Facebook, Twitter
- Website
- Filmpjes op Youtube
- Nieuwsbrief
- Krantenartikels
- Formele mails met
  - Snelle polls
  - Enquêtes
  - Uitnodigingen voor workshops, demonstratiemomenten, ...
  - Rapporten
- Gemeentelijk blad
- Communiceren via participatie
- Events
- Pers
- Video
- Poster
- Folders of flyers
- Speechen
- Debat
- Influencers
- Mondeling informeel en formeel contact

## Communicatiefrequentie

- Save de dates & uitnodiging van elk publiek moment
- Minstens om de 2 maand een communicatieactie naar deze groep
- Actualiteit gebonden informatie (gelieerd aan droogte, overstromingen, biodiversiteitsnieuws, ezv...)

## Taak voor de coalitie:

Deze groep dient warm gehouden te worden voor het project. Ze dienen geïnformeerd te worden.



### 3.4.3 De beïnvloeder

		Belang voor stakeholder			
		Laag	Matig	Hoog	Zeer hoog
Invloed/macht van stakeholder	Zeer hoog	Beïnvloeder <i>Tevreden houden</i>		Sleutelfiguur <i>Vertroetelen</i>	
	Hoog				
	Matig	Toeschouwer <i>Monitoren</i>		Geïnteresseerde <i>Informereren</i>	
	Laag				

Figuur 9: Taak van de beïnvloeder in de matrix

Deze groep stakeholders heeft veel invloed maar weinig interesse in de plaatselijke demonstraties. Veelal kadert hun invloed in het project omwille van een te verplichte actie van de stakeholder aan de maatregel, of omwille de sterke mogelijkheid tot sturing van de maatregelen of uitwerking ervan.

#### **Te communiceren informatie → doel**

Deze groep heeft nood aan **algemene informatie, uitgebreid met specifieke info**. Zij wensen op de hoogte gehouden te worden van

- Probleemstelling
- Resultaat!
- Uitnodiging van workshops, demo's en plaatsbezoeken
- Verslagen van de workshops, demo' en plaatsbezoeken
- "Wat zit er in voor de stakeholder"-info
- Effect van de genomen maatregel op water, landbouw en landschap
- De effectief gerealiseerde verandering
- Analyses en rapporten over de maatregel
- Problemen waarvoor zij kunnen bijdragen aan de oplossing
- Artikels over de maatregel en aanverwanten.
- Getuigenissen

Het is een resultaatgerichte communicatie. Het zijn feiten en behaalde resultaten die worden meegedeeld. Je wilt deze groep goed op de hoogte houden van de ontwikkelingen van het project en veel informatie meedelen. Je vraag hun expertise

## Het communicatiemedium

Hoofdzakelijke online (goedkope) communicatie, communicatie voor de grote massa. Sociale media als Facebook, Twitter

- Website
- Filmpjes op Youtube
- Nieuwsbrief
- Krantenartikels
- Formele mails met
  - Uitnodigingen voor workshops, demonstratiemomenten
  - Rapporten en documenten
  - Presentaties
  - Adviesvragen
- Gemeentelijk blad
- Lobbywerk voor de coalitie
- Stuurgroep vergaderingen
- Pers
- Mondeling formeel contact

## Communicatiefrequentie

- Minstens om de 2 maand een communicatieactie naar deze groep
- Actualiteit gebonden informatie (gelieerd aan droogte, overstromingen, biodiversiteitsnieuws, ezv...)
- Bij elke realisatie

## Taak voor de coalitie:

Deze groep geïnformeerd en geconsulteerd te worden voor het project. Zij dienen vooral tevreden te zijn met de ontwikkelingen of gewezen te worden op hun nood en expertise voor het project.

### 3.4.4 De sleutelfiguren



Figuur 10: Plaats van de sleutelfiguren in de matrix

Deze groep stakeholders heeft veel invloed en veel interesse in de plaatselijke demonstraties. Veelal kadert hun invloed in de beslissingsmacht over de locatie of in het aanzien van de stakeholder in de groep. De hoge interesse kan voortvloeien voor uit zowel een intrinsieke motivatie als extrinsiek gegeven.

Voor de intrinsiek gemotiveerden is het bieden van een correcte tijdshorizon van implementatie aan de orde. Nadien geef je hen de mogelijkheid om met fierheid de maatregel te laten zien. Dat is het beste ambassadeurschap dat je kan wensen.

De extrinsieke geïnteresseerde groep vraagt duidelijkheid, betrokkenheid en eigenaarschap en begrip. Draagvlak vormen voor de maatregelen is bij deze stakeholders het belangrijkste.

## **Te communiceren informatie → doel**

Deze groep heeft nood aan **algemene informatie, specifieke info en overleg**. Zij wensen op de hoogte gehouden te worden van zowat alles wat hen kan aanbelangen.

- Probleemstelling en doelstelling project
- Oplossingsmogelijkheden
- Proces timing
- Inputkansen
- Uitnodiging van workshops, demo's en plaatsbezoeken
- Verslagen van de workshops, demo' en plaatsbezoeken
- "Wat zit er in voor de stakeholder"-info
- Effect van de genomen maatregel op water, landbouw en landschap
- De effectief gerealiseerde verandering
- Analyses en rapporten over de maatregel
- Problemen waarvoor zij kunnen bijdragen aan de oplossing
- Artikels over de maatregel en aanverwanten.
- Getuigenissen

Het is proces communicatie. Het zijn feiten, problemen, oplossingsmogelijkheden, doelstellingen en behaalde resultaten die worden meegedeeld. Het om te beseffen dat deze stakeholders niet per definitie achter het project staan. Draagvlak opbouwen voor de maatregelen is van essentieel belang én de voornaamste doelstelling van de demonstratiemaatregelen van WLS.

Je wilt deze groep goed op de hoogte houden van de ontwikkelingen van het project en veel informatie meedelen en samen werkbare oplossingen uitwerken. Je vraagt hun expertise, vertrouwen, medewerking, engagement. Je wil hen overtuigen om mee te doen. Alles wat kan dienen om draagvlak te verhogen is wenselijk.

## **Het communicatiemedium**

- Sociale media als Facebook, Twitter,...
- Website
- Demodagen
- Workshops
- Filmpjes op Youtube
- Nieuwsbrief
- Presentaties
- Krantenartikelen

- Formele mails met
  - Uitnodigingen voor workshops, demonstratiemomenten
  - Rapporten en documenten
  - Presentaties
  - Adviesvragen
  - Enquêtes
  - Snelle polls
- Informele mails voor suggesties
- Gemeentelijk blad
- Specifieke communicatie
  - Vakbladen
  - Kranten
  - Landbouwinfluencers
  - Structuren van landbouworganisaties (bedrijfs-gilden en vakgroepen)
  - Agrobeheergroepen
  - Landbouwraden
- Lobbywerk voor de coalitie
- Stuurgroep vergaderingen
- Pers
- Videopers
- Mondeling informeel contact
- Directe lijn houden met de stakeholders
- Communiceren via participatie
- Events
- Video
- Poster
- Folders of flyers
- Speechen
- Debat
- Influencers
- Mondeling formeel contact
- ...

De VLM heeft op hun website een [brochure](#) uitgebracht over projectcommunicatie. Ook daarin vind je nuttige info terug.

## Communicatiefrequentie

- Om 2 weken, liefst meer een communicatie naar deze groep  
(*communicatie hoeft niet groots te zijn, laten zien dat je er bent is ook van belang*)
- Actualiteit gebonden informatie (gelieerd aan droogte, overstromingen, biodiversiteitsnieuws, ...)
- Bij elke uitnodiging/demo/workshop
  - Précommunicatie
  - Save the data
  - Uitnodiging
  - Herinnering uitnodiging
  - Individueel contact indien nodig
  - Verslag
  - Nabeschouwing
- Bij elke realisatie

### Taak voor de coalitie:

Met deze groep in nauw contact samenwerken te worden voor het project. Een deel ervan dient over te gaan tot actie.

Andere voorbeelden van een **communicatiemethode** voor de doelgroepen van de stakeholdermatrix.



Figuur 11: Communicatiematrix voor stakeholders (Kahootz,2020)

		<b>Keep Satisfied</b>	<b>Manage Closely</b>
<b>POWER</b>	High	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leverage existing meetings</li> <li>• Presentations</li> <li>• Organisational briefings</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal briefings</li> <li>• Workshops</li> <li>• Risk &amp; issue awareness</li> <li>• Presentations</li> </ul>
	Low	<p style="text-align: center;"><b>Monitor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No specific communications</li> <li>• Monitor messages from this group</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Keep Informed</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Newsletters</li> <li>• Posters</li> <li>• Flyers</li> <li>• Website</li> <li>• Programme email address</li> </ul>
		Low	High
		<b>INTEREST</b>	

Figuur 12: Voorbeeld communicatiematrix voor stakeholders

### 3.4.5 Tips voor communicatie naar landbouwers

Een belangrijke en specifieke doelgroep van het project waterlandschap zijn landbouwers. Lees hieronder een aantal tips om te communiceren met die doelgroep.

- **Gevoeligheden:** Ken de gevoeligheden die jouw dienst of organisatie oproept ten opzichte van de landbouwsector. Indien die er zijn, tracht door te luisteren naar de bezorgdheden tegemoet te komen aan verzuchtingen die haalbaar zijn, zonder dat het project haar doelstellingen mist.
- **Spreek in functie van het landbouwbedrijf:** Duid algemene problemen en geef voorbeelden van die problematiek in functie van een landbouwbedrijf. Duid wat de impact van het probleem op een voorbeeldbedrijf.
- **Bedrijfsleiders:** Landbouwers runnen bedrijven die het bestaan hebben om winst te maken. Benader problematieken en oplossingen op deze manier. Een maatregel waarbij opbrengstverlies gedekt wordt is economisch een interessante maatregel gezien de meeste maatregelen de totale verlies of kost dekken, wanneer de landbouwer vaak slechts de marginale kost draagt.
- **Status quo:** Duid de consequentie van het status quo, indien er niets zou veranderen. Er dienen allicht veranderingen te gebeuren om het bedrijf aan te passen aan de toekomst.
- **Sociale status:** Toets het idee af bij een landbouwer(s) die er al om gekend staan mee te werken aan innovatieve veranderingen.
- **Praktisch en concreet:** Lange uitgebreide argumentatie kunnen de aandacht al snel doen verliezen. Vat goede ideeën samen tot enkele woorden of zinnen. Verzin indien mogelijk een slogan met betrekking tot de demo maatregel.
- **Spreek met kennis van zaken:** Landbouwers moeten veel kennis hebben om hun activiteiten naar behoren uit te voeren. Een maatregel kan dan als snel invloed hebben op een andere regelgeving. Ken de consequenties van maatregelen op andere regelgeving.
- Geef bedenktijd

Veel info moet eerst verwerkt worden alvorens er een beslissing kan genomen worden. Geef hen de nodige ruimte om hierover een mening te vormen.

- Gebruik de klimatologische voorspellingen indien mogelijk
- Benadruk eerst de landbouwkundige en maatschappelijke voordelen, dan pas het eventuele vergoedingen

De fierheid van bedrijfsleiders wordt gesimuleerd door iets te doen wat goed is voor het bedrijf in functie van landbouwkundige termen. Financiële compensaties zijn bedrijfseconomisch nodig, maar zijn vaak een secundaire drijfveer. Probeer de primaire drijfveer aan te spreken.

- Kom zelfzeker over en wees zeker van je zelf!



### 3.5 Het communicatieplan

Het communicatieplan dient als achtergrond info bij het opstellen van een communicatiekalender. De coalities zullen gevraagd worden naar aanleiding van de demonstratiemaatregelen een communicatiekalender op te maken.

Een communicatieplan beschrijft de volgende acht samenhangende onderdelen:

1. Doelgroepen
2. Communicatiedoelstellingen
3. Boodschappen
4. Communicatiemiddelen (media)
5. Resultaten
6. Organisatie
7. Communicatiekalender
8. Kostenberekening en communicatiebudget

Deze zijn allemaal noodzakelijk om de communicatie te kunnen managen. Onderstaand worden de onderdelen van het plan kort toegelicht:

#### 1. Doelgroepen

De doelgroepen zijn de stakeholders waarmee je communicatie wilt plannen. Als je een stakeholdersanalyse heb gedaan, is dit een logisch startpunt. In het communicatieplan benoem je de verschillende individuen en organisaties waarmee je wilt communiceren. Dit kunnen ook de stakeholdergroepen zijn naar waar je wens te communiceren die geïdentificeerd zijn in de stakeholdermatrix.

#### 2. Communicatiedoelstellingen

Beschrijf op hoofdlijnen de verschillende communicatiedoelstellingen die je hebt. Hierbij kun je een koppeling maken met de belangrijkste projectfasen. Elke doelstelling hoort minimaal bij één doelgroep en kan voor meerdere doelgroepen gelden.

#### 3. Boodschappen

Vervolgens bepaal je de boodschappen. De boodschappen zijn een bondige verwoording van datgene dat je de doelgroepen wilt mededelen, om je communicatiedoelstellingen te bereiken. Boodschappen zijn meestal een mengeling van informeren, motiveren, verduidelijken en overtuigen.

- **Informeren** betreft het verschaffen van nieuwe, actuele informatie. Je informeert de doelgroepen bijvoorbeeld over de actuele projectstatus, bereikte resultaten of wijzigingen.
- **Motiveren** richt zich op het betrekken van stakeholders. Je doet dit door het aanstippen van de eigen verantwoordelijkheid, de mogelijkheid om bij te dragen en het initiëren van contact en informatie-uitwisseling. Ook kun je mogelijkheden om informatie uit te wisselen aanstippen.
- **Verduidelijken** helpt onduidelijkheid weg te nemen. Veelal veroorzaakt een verandering veel onzekerheid omdat stakeholders niet weten wat ze kunnen verwachten. Deze onzekerheid kun je reduceren door te verduidelijken wat er gaat gebeuren en welke impact dit zal hebben op de situatie van de stakeholder.
- **Overtuigen** doe je te onderbouwen welke voordelen de stakeholders bij het project hebben. Dit doe je onder meer door een aantrekkelijk en realistisch beeld van de toekomstige situatie te schetsen en de te bereiken en reeds bereikte resultaten te benadrukken (succesverhalen).

- **Betrekken** kan slaan op participatieve bedoelingen.
- **Demonstreren** is dé methodiek waarmee WLS draagvlak wil vinden. De weg hiernaar toe is minstens even belangrijk als het moment zelf.
- **Werven** is het verzamelen van mensen die overtuigd zijn geraakt. Een (laagdrempelige) instaprocedure is hierbij de boodschap.

#### 4. Communicatiemiddelen (media)

Voor het communiceren van boodschappen kun je verschillende media inzetten. Soms voldoet een enkel medium, maar vaak is een combinatie nodig om er zeker van te zijn dat de doelgroep bereikt wordt en de boodschap overkomt. Denk bijvoorbeeld aan een korte melding op de intranet-homepage, die doorverwijst naar een film op youtube, met de mogelijkheid hierop te reageren in een forum. De te kiezen communicatiemiddelen, hangen af van de media die de doelgroepen gebruiken om informatie te vinden. Voor een succesvolle communicatie moet je dit vaak eerst onderzoeken. Waar haalt je doelgroep zijn informatie vandaan? Welke websites, kranten en tijdschriften leest deze? En bij welke netwerken zijn ze aangesloten? De te gebruiken communicatiemiddelen hangen af van de doelgroep. Zie het communicatieadvies per stakeholdergroep om toepasselijke communicatiekanalen te gebruiken, maar de volgende zijn algemeen gangbaar.

- Websites / apps
- Banners / online reclame
- Intranet
- Nieuwsbrieven (Papier of per email)
- Mailings en flyers
- Social media (bv. LinkedIn, Facebook, Twitter, branche- of organisatie specifieke netwerken etc.)
- Persoonlijk benaderen (aanspreken, bellen, e-mailen)
- Presentatie / workshops
- Terreinbezoek
- Beursbezoek / beursstand
- Persbureaus (persberichten)
- Krant (online/offline)
- Tijdschriften
- Radio/televisie
- Film

#### 5. Resultaten

Om te kunnen weten of je je beoogde communicatieresultaten haalt, stel je vooraf vast hoe je de effectiviteit van je communicatie wilt meten. Wil je bijvoorbeeld meten of iedereen wel weet wat je project gaat opleveren? Dan kun je een steekproef plannen bij de relevante doelgroep. Wil je weten of de doelgroep op de hoogte is van de verandering die er aan zit te komen? Dan kun je ze interviewen. Binnen WLS context is een gemakkelijke maatstaf de aantal aanwezigen op infomomenten.

## 6. Organisatie

Naast de elementen die nodig zijn om de communicatie te verzorgen, wordt in een communicatieplan ook beschreven hoe deze wordt georganiseerd. Het plan bevat daarom meestal een beschrijving van de verschillende rollen die van belang zijn voor het managen van de communicatie en hun taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden. Grote organisaties kunnen het werk verdelen onder diverse mensen. Bij kleinere organisaties zitten veel van deze deeltaken bij eenzelfde persoon. Dat hoeft uiteraard geen probleem te zijn.

- **Projectmanager** De projectmanager is binnen een project meestal eindverantwoordelijk voor de projectcommunicatie. Hij ziet er op toe dat er een goed communicatieplan komt, dat het wordt uitgevoerd en dat eventuele problemen worden opgelost.
- **Communicatieverantwoordelijke** De communicatieverantwoordelijke ondersteunt de projectmanager bij het managen van de communicatie. Meestal schrijft deze medewerker het communicatieplan en stelt de communicatiekalender op, waarna deze de daadwerkelijke communicatieactiviteiten organiseert en resultaten daarvan rapporteert.
- **Eindredacteur** Daar waar content (grafische ontwerpen, geschreven content, beeldmateriaal ed.) gemaakt wordt, is de eindredacteur degene die bepaalt of deze goed genoeg (publiceerbaar) is.
- **Redacteur** De redacteur verzorgt de inhoud van een publicatie. Dit kan het redigeren (en lay-outen) van een aangeleverd stuk betreffen, of het zelf schrijven ervan (auteur).
- **Ontwerper** Een ontwerper verzorgt de grafische en/of fysieke vormgeving van de communicatie. Dit kan allerlei soorten ontwerpen betreffen, zoals een projectwebsite, nieuwsbrief, informatiefolder, uitschuifbanner, informatiestand etc.
- **Facilitator** Een facilitator begeleidt bijeenkomsten. Dit kan de begeleider zijn van een brainstorm of intervisiebijeenkomst, een dagvoorzitter, coach tijdens een brownpapersessie of elke andere begeleider van een sociaal proces.

## 7. Communicatiekalender

Om de communicatieboodschappen goed bij je stakeholders aan te laten komen, moet je ze uitzetten in de tijd. In bovenstaande heb je bepaald welke boodschappen je aan welke doelgroepen wilt zenden en via welke media je dit wilt doen. Wat je nog niet hebt vastgesteld, is hoe vaak je het wilt doen: de frequentie.

Bij het vaststellen van de frequentie bepaal je hoe vaak en met welke regelmaat je iedere boodschap wilt sturen. Met het bepalen van de frequentie, leg je de basis voor het in de tijd plannen van je communicatie. Door de communicatiemomenten vervolgens vast te leggen in een tijdsschema – de communicatiekalender – kun je de voorbereiding, uitvoering en effectmeting plannen.

Gezien het feit dat WaterLandSchap al een tijdje bezig is, al coalities zijn gevormd, demomaatregelen geschreven en goedgekeurd, is er allicht al veel voorbereidende communicatie gebeurd. Op dit moment stappen coalities dus over van het denk- en schrijfwerk naar het praktisch uitrollen van maatregelen. De communicatieplanning van de demonstratiemaatregelen naar buiten toe hangt af van hoe voorbereid de coalitie is met de maatregel zelf. Is de maatregel nog in conceptuele denkfase, is het interessant om in zijn algemeenheid al over het project en de orde van de maatregelen te communiceren.

Onderstaande tabel geeft een samenvattende handleiding van wanneer welk type communicatie er kan gebeuren. Het vormt een beeld van hoe de communicatieplanning van de coalitie naar aanleiding van de demomaatregelen er kan uitzien.

De communicatiekalender die voor WLS gehanteerd zal worden bevat de volgende kolommen:

- **Jaarplanning start communicatie:** Van zodra de ruwe planning van een demonstratiemoment vast ligt kan de datum in gevuld worden. Vanaf dat moment kan er worden teruggerekend in de tijd en bepaald worden wanneer welk soort communicatie kan worden uitgestuurd. De timing van deze communicatie is terug te vinden in kolom “jaarplanning start communicatie”.
- **Duurtijd:** De duurtijd geeft weer hoelang de periode is dat de communicatie dient te gebeuren na de start van de communicatie.
- **Doelgroep:** Geeft de stakeholderdoelgroep weer die bepaald is in de stakeholdermatrix.
- **Boodschap:** Geeft de boodschap van de communicatie weer welke verzonden wordt.
- **Kanaal:** Geef weer via welk medium de communicatie kan gebeuren. Kijk hiervoor zeker in de communicatiemethoden eerder beschreven in dit hoofdstuk.
- **Verzender:** Dit geeft weer van waar dat de communicatie kan vertrekken. Hier zal je zien dat je je stakeholders kan inzetten om mee de communicatie te verspreiden. Gebruik de kracht van het verspreiden van dezelfde boodschap door verschillende partijen. Samenwerken en een goed overleg is cruciaal in dit project.
- **Frequentie:** Hierin ziet u de frequentie van de boodschap die kan gehanteerd worden binnen de duurtijd van de boodschap.

## 8. Kostencalculatie en communicatiebudget

Zodra je weet met welke activiteiten je wilt ontplooiën, kun je meestal ook een goede inschatting maken van de kosten die hieraan verbonden zijn. Afhankelijk van hoe het project georganiseerd is, is goedkeuring nodig van de projectmanager en/of stuurgroep, waarna het communicatiebudget ter beschikking wordt gesteld en de uitvoering kan beginnen. Opvolging en bijsturing van tijdsplanning, budget en resultaten van de projectcommunicatie, vormen onderdeel van het projectmanagement.

## 9. Escalatieproces

Zou het niet leuk zijn als elke belanghebbende met wie werd gecommuniceerd, blij was met de informatie? Die wens heeft allicht elke coalitie. Sommige projecten hebben niet veel slecht nieuws voor belanghebbenden, integendeel. Maar het kan immers zijn dat er communicatie in anders binnenkomt dan dat het gewenst is. Denk hierover ook al eens na. Indien mogelijk laat communicatie door enkele stakeholders controleren om zo potentiële problemen pro actief slim af te zijn.

## Communicatiekalender

WATER-LAND-SCHAP										
Communicatieplanning demonstratiemaatregelen										
Fase	Communicatieoelstelling	Actie	jaarplanning, start communicatie	Duurtijd	Doelgroep	Boodschap	Kanaal	Verzender	Frequentie	
Fase 1 ontwerp	Bekendheid geven aan project	Lancerings-campagne			Alle stakeholders	Bekendmaking project + algemene doelstelling	mail/sociale media/ media/ website/vakbladen/....	coalitie	1x	
Fase 2 planning	Inzicht	informereren	6 maand voordien	3 maand	Geïnteresseerden Beïnvloeders en Sleutelfiguren	Waartoe zou de maatregel kunnen bijdragen voor water? Landbouw? En Landschap?	sociale media/ media/ brochure/ artikel/ vakbladen/	coalitie	3x met telkens een W, L of S bril	
	Inzicht		4 maand voordien	4 maand	Geïnteresseerden Beïnvloeders en Sleutelfiguren	Wat kan de maatregel voor de potentiële nemer betekenen?	Artikels/fimpjes/ brochures, ppt,...	Coalitie + Beïnvloeders?	2x	
Fase 3 uitvoering	participatie	betrekken	3 maand voordien	1 maand	Geïnteresseerden Beïnvloeders en Sleutelfiguren	Werk mee om de drempels weg te werken en zo mee vorm te geven aan de maatregel op terrein	vergaderingen/ workshops	coalitie	2x	
			3 maand voordien	1 week	beïnvloeders + sleutelfiguren	Wil je mee de boodschap uitdragen?	mail, bellen, aanspreken		2x	
	Wervend	demonstreren	2 maand voordien	2 maand	Geïnteresseerden Beïnvloeders en Sleutelfiguren	Save The date demomoment	Mail, sociale media	coalitie	1x	
			2 maand voordien		Alle stakeholders	Uitnodiging demomoment	E-mail/Vergadering	coalitie	2x	
				0	Alle stakeholders	<b>DEMOMOMENT</b>	workshop/ demonstratie/	coalitie	1x	
Fase 4 nazorg	participatie	informereren	1 week	1 maand	Alle stakeholders	verslag demodag	mail/sociale media	zo veel mogelijk	2x	
	Overtuigen	Werven	1 week				Getuigenissen: wat vond je van de gedemonstreerde maatregel?	brochure, filmjes sociale media,...	coalitie + beïnvloeders	2x
			1 week	4 maand	Geïnteresseerden Beïnvloeders en Sleutelfiguren	Waar kunnen geïnteresseerden terecht	diverse kanalen mogelijk	coalitie + beïnvloeders	2x	
			2 weken	2 maand	Geïnteresseerden en sleutelfiguren	Voorbeeld andere locaties /+ ervaringen	diverse kanalen mogelijk	coalitie + beïnvloeders	3x	
			3 maand		Geïnteresseerden en sleutelfiguren	Deze mensen realiseerden de maatregel: en wel hierom	diverse kanalen mogelijk	coalitie + beïnvloeders	2x	
			4 maand		Geïnteresseerden en sleutelfiguren	Waar kunnen geïnteresseerden terecht	diverse kanalen mogelijk	coalitie + beïnvloeders	2x	

### 3.6 Draagvlakvorming

Het opbouwen van draagvlak is een proces wat veel stappen dient te doorlopen. Draagvlak creëren kost tijd en vraagt een gecoördineerde aanpak. Er is niet één juist model waarbij de slaagkans op draagvlak gegarandeerd is. In de literatuur zijn verschillende modellen te vinden. Welke zal werken voor WaterLandSchap is niet op voorhand te weten. Het programma zélf heeft al bijgedragen tot draagvlakvorming op ambtelijk niveau.

Draagvlak voor maatregelen op terrein zal moeten gestimuleerd worden. Via de demonstratiemaatregelen is er alvast een mogelijkheid geschept om een aantal zaken uit te testen. In de hoop op duurzame verankering van het geïntegreerd WLS denken is een getrapte communicatie en samenwerking noodzakelijk. De coalitie kan zich laten inspireren door het een draagvlakmodel.

WaterLandSchap heeft de bedoeling om draagvlak op te bouwen voor een geïntegreerde aanpak van water, landbouw en landschap in landbouwgebied. Via de demonstratiemaatregelen wil men draagvlak krijgen voor maatregelen in het landinrichtingsmodel.

Het MISSION-PIE Model (Bart Derwael, Panenka communication, 2016) is een zo'n bepaalde aanpak. Een presentatie over de MISSION PIE methodiek vindt je [online](#)<sup>1</sup> terug.

Hieronder vind je de stappen terug die beschreven zijn om draagvlak te verhogen bij een bepaalde beleidsbeslissing of project. Gezien WaterLandSchap ook een draagvlak na streeft is het mogelijk om de WLS aanpak aan te vullen acties die in het MISSION-PIE model beschreven staan.

Model: MISSION-PIE

MISSION-PIE is een acroniem of een ezelsbruggetje dat bestaat uit de eerste letters van de verschillende stappen van het model: **M**arkeren, **I**nitiëren, **S**ensibiliseren, **S**ublimeren, **I**nspireren, **O**vertuigen, **N**eutraliseren, **P**articipatief mobiliseren, **I**mplementeren en **E**xtrapoleren.

Het MISSION-PIE model is geen statisch lineair plan maar een flexibele en circulaire methodiek. Het is een kompas dat helpt om zowel gefaseerd aan langetermijnplanning te kunnen doen als snel te kunnen switchen als de actualiteit dat vereist.



<sup>1</sup> <https://docplayer.nl/56894193-Sessie-4-een-draagvlak-creeren-in-10-stappen.html>

Om draagvlak op te bouwen is het nodig om voldoende aandacht te besteden aan de fases en bijhorende stappen. Voorbeelden van deze stappen zijn terug te vinden in de presentatie van schrijver Bart Derwael op <https://www.slideshare.net/VVJvzw/ppt-sessie-26-een-sterk-draagvlak-in-10-stappen>.

STAP	FASE
1. MARKEREN	1. Plannen
2. INITIEREN	2. Informeren
3. SENSIBILISEREN	
4. SUBLIMEREN	
5. INSPIREREN	3. Werven
6. OVERTUIGEN	
7. NEUTRALISEREN	
8. PARTICIPATIEF MOBILISEREN	4. Activeren
9. IMPLEMENTEREN	
10. EXTRAPOLEREN	5. Verduurzamen

Hou met deze stappen rekening tijdens de uitwerking van de communicatiekalender.

### **3.7 Monitoring van de stakeholders**

#### **Doelstelling**

De betrokkenheid van stakeholders is iets dynamisch. Zowel de plaats van de stakeholders in de stakeholdermatrix als de effectieve stakeholders kunnen wijzigen doorheen de looptijd van het project. Daarmee dat het van belang is om gedurende de looptijd van het project de denkopdracht over de stakeholders over te doen. Het kan immers zijn dat nieuwe contacten en ontwikkelingen andere interessante stakeholders mee in het project kunnen betrekken. Deze potentieel nieuwe stakeholders worden hiermee mee opgenomen in de stakeholdermatrix.

#### **Timing**

Voor WLS gaat er 1.5 jaar na de start van het project opnieuw nagedacht worden over de lijst van de stakeholders. Elke coalitie heeft dan al een demoactie achter de rug.

De invulling van de monitoring zal tijdens de looptijd van het project onderzocht worden.

### **3.8 Draaiboek tot het organiseren van een demomoment**

#### **3.8.1 Ruwe jaarplanning:**

Bij het indienen van de stakeholderanalyse heeft de coalitie een ruwe planning mee gegeven over de periode wanneer de demonstratiemomenten zullen worden georganiseerd.

Voor één demonstratiemoment kan je beroep doen op de begeleidingsstudie die advies kan geven over de organisatie van zo'n moment en die mee de communicatie voorbereidt.



### 3.8.2 Voorbereiding

Onderstaand draaiboek valt in na dat de ruwe jaarplanning is opgesteld. Leg deze timing naast de timing van de hoge beschreven communicatiekalender (paragraaf 3.5). Neem voldoende tijd in het jaar om de communicatie voor te bereiden. **Daarnaast dienen te allen tijde de COVID-19 preventieregels te worden gerespecteerd.**

Timing	Inhoud	Output
3 maand voor de periode	<p>- Samenkomen met de coalitie om:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datum zoeken</li> <li>• Locaties zoeken <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zaalte en/of buiten</li> </ul> </li> <li>• Vastleggen doel</li> <li>• Vastleggen doelpubliek + stakeholders</li> <li>• Inhoud demo bedenken</li> <li>• (Ruwe) Inhoud vastleggen</li> <li>• (Externe) sprekers/aannemers bedenken</li> <li>• Taakverdeling aftoetsen</li> <li>• Nieuwe vergadering afspreken</li> </ul> <p>Communicatietip:  Communiqueer nu naar de stakeholders over het nut van de maatregel in zijn algemeenheid</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lijst met mogelijke datums</li> <li>• Lijst met mogelijke locaties</li> <li>• Lijst met te contacteren stakeholders</li> <li>• Lijst met sprekers/aannemers</li> <li>• Taakverdeling</li> <li>• Datum nieuwe vergadering</li> </ul>
2 maand voor de periode	<p>Samenkomen met coalitie (+ evt stakeholders) om:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datum vastleggen</li> <li>• Locatie vastleggen</li> <li>• Programma bespreken</li> <li>• Taakverdeling vastleggen</li> <li>• Externe sprekers/aannemers bevestigen + afspraken maken</li> <li>• Communicatieplan bespreken</li> <li>• Informatieoverdracht bespreken</li> </ul> <p>Communicatietip:  Communiqueer nu over het nut van de maatregel in het specifiek gebied</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Save the date</li> <li>• Locatie + afspraken</li> <li>• Ruw programma</li> <li>• Specifieke taakverdeling</li> <li>• Gedetailleerde communicatieplanning</li> <li>• Informatieoverdracht</li> </ul> <p>- Datum nieuwe vergadering</p>

Timing	Inhoud	Output
2 maand voor de demodag	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Save the date uitsturen naar stakeholders. Stuur deze ook naar <a href="mailto:maarten.raman@boeren Natuur.be">maarten.raman@boeren Natuur.be</a> (<i>de demodag wordt zo opgenomen in de algemene WLS planning</i>)</li> <li>• Programma gedetailleerd vastleggen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Inhoud + doel</li> <li>○ Uur</li> <li>○ Sprekers</li> <li>○ Verantwoordelijken</li> </ul> </li> <li>• Informatieoverdracht bespreken</li> <li>• Overlopen stavaza taken</li> <li>• Overlopen communicatieplan</li> <li>• Bespreken welke stakeholders hoe gecontacteerd worden.</li> <li>• Demonstratiemateriaal bespreken <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Folders</li> <li>○ Filmpjes</li> <li>○ Rol ups</li> <li>○ ...</li> </ul> </li> <li>• Brochure/folder ontwikkelen die een antwoord biedt op de vraag: "Wat moet ik doen als ik geïnteresseerd ben in de maatregel?"</li> </ul> <p>Communicatietip: Communiceren nu over de maatregel vanuit WLS perspectief mét save the date erbij.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programma</li> <li>• Key- players</li> <li>• Uitnodigingenlijst</li> <li>• To do lijst</li> <li>• Communicatiemateriaal</li> <li>• Datum nieuwe vergadering</li> </ul>
6 weken voor de demodag	Uitnodiging uitsturen <b>met inschrijvingsmodule of aanmeld module.</b>	Uitnodiging.
1 maand voor de demodag	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taken overlopen</li> <li>• Uitnodiging 2<sup>de</sup> keer verzenden</li> <li>• Specifiek doelpubliek</li> <li>• Sprekers/aanemers herinneren</li> <li>• Communicatieplan overlopen</li> <li>• Communicatiemateriaal overlopen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Folders</li> <li>○ Rol ups</li> <li>○ Banner</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Druklare versies folders</li> <li>• Materiaallijst</li> <li>• Beslissing catering</li> <li>• Verantwoordelijke gegevens geïnteresseerden aangeduid</li> <li>• Beslissing verslaggever demomoment</li> </ul>

Timing	Inhoud	Output
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vlaggen</li> <li>○ Infoborden</li> <li>○ Mailing</li> <li>○ Facebook ed...</li> <li>○ ...</li> <li>● Catering beslissen</li> <li>● Parkeergelegenheid zoeken</li> <li>● Materiaallijst opstellen en verdelen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Beamer, scherm, elektrische kabels</li> <li>○ Tenten, tafels, stoelen</li> <li>○ Drinkglazen (+ afwasgerief)</li> </ul> </li> <li>● Takenlijst afbraak</li> <li>● Pers verwittigen</li> <li>● Bespreken systeem gegevens aanwezigen verzamelen</li> <li>● Verantwoordelijke en systeem bedenken voor capteren en bijhouden gegevens geïnteresseerden</li> <li>● Bespreken rapportering demomaatregel / verslaggever/foto/filmpje</li> <li>● Hoe ziet het na verslag er uit? Waar wordt het verspreidt?</li> <li>● Bespreking taken 5 dagen voor de demo</li> </ul> <p>Communicatietip:  Communiqueer nu over de maatregel en zoom enkel in op de voordelen voor de gebruiker, met uitnodiging erbij</p>	
14 dagen voor de demodag	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Controleren takenlijst</li> </ul> <p>Communicatietip:  Breng de maatregel terug onder de belangstelling bij de doelgroep. Spreek stakeholders aan om de uitnodiging mee te verspreiden.</p>	Iedereen contacteren met de herinnering van zijn/haar taken voor de demodag

5 dagen voor de demodag	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacteren sprekers/aannemers</li> <li>• Contacteren locatie</li> <li>• Contacteren catering</li> <li>• Herinnering uitsturen + uitnodiging naar stakeholders (eventueel in ander format zoals filmpje, fb event, brief, als teaser...)</li> <li>• Controleren materiaallijst</li> <li>• Controleren takenlijst</li> <li>• Controleren communicatiemateriaal</li> </ul>	
2 dag voor het demomoment	Stuur een "tot overmorgen" mail/sms/whatsapp	Snelle korte boodschap

### 3.8.3 Dag van het demomoment

Brieven van de aanwezigen	Overlopen van de taken en hun verantwoordelijken
Materiaal van materiaallijst meenemen	Inleiding in van het moment
Communicatiemateriaal - folders, flyers, rol ups, vlaggen, banners	Houden van het moment
Projecteermateriaal: -scherm, beamer, stroomkabel, stekkerblok, HDMI/VGA stekker, pointer, laptop, geluidsboxen(+kabels)	Afsluiten van het moment
Catering , vuilniszakken	Opruimen van het moment
Systeem om geïnteresseerden te capteren uitrollen	Foto's en filmpjes van het moment
Zaal klaarzetten Of Tent opzetten	Tip: neem een interview op. Dat is bruikbaar voor latere communicatie
Installeren herkenningspunt (vlag, banner, ...) buiten	Neem een interview op met iemand van de coalitie die op 1 minuut de dag schetst en een conclusie zegt
Presentatie testen	
Geluidsversterker voor buiten	
Parking aanduiden (indien nodig)	

### 3.8.4 Nazorg

#### 1. Voorzie een na- communicatie:

- Verslag van demomoment opmaken en doormailen naar stakeholders en naar de begeleidingsstudie, meer specifiek naar Maarten Raman op [maarten.raman@boerennatuur.be](mailto:maarten.raman@boerennatuur.be)
- Voorzie eventueel aftermovie/fotoverslag met beelden of van het demonstratiemoment en stuur het door naar alle stakeholders.

#### 2. Hou een evaluatie van het demonstratiemoment

- Hoeveel bereik heeft het demomoment gehad?
- Was de boodschap duidelijk?
- Wat was goed, wat kon beter?
- Welke informatie is ons bereikt waar we rekening mee moeten houden?

#### 3. Contacteer de geïnteresseerden binnen een redelijke termijn.

## 4 Overzicht van de maatregelen

De acties van de 14 lokale coalities kunnen gecatalogeerd worden tot 12 verschillende maatregelen (Tabel 1). Deze tabel geeft ook een overzicht van de technische informatie die we reeds kregen van de coalities en zal dienen voor de ESD-kwantificatie.

*Tabel 1 Overzicht van de verschillende maatregelen binnen WaterLandSchap.*

Maatregel	Coalitie	Info doorgekregen van de coalitie
<b>1. Teeltvrije bufferzone</b>	Barbierbeek	aantal ha potentieel onder een beheersovereenkomst (BO): 10 ha
	Beek.boer.bodem	locaties
	Gaverbeek	100 m lengte, 3-10 m breed (streefdoel = 1.5 km)
	Getestreek	12 km groen-blauw wandelpad
	Herk- en Mombeek	/
	Maarkebeek	19 km lang, 6 m breed
	Maasvallei en Kempenbroek	/
	Ravels	/
<b>2. Ecologische poel</b>	RWW	/
	Getestreek	/
<b>3. Gecontroleerd overstromingsgebied</b>	Barbierbeek	aantal potentieel aan te leggen poelen (36)
	AQMG	locatie en dimensies
<b>4. Grasland</b>	RWW	/
	Getestreek	/
	Herk- en Mombeek	locatie demopercelen
<b>5. Inwerken houtsnippers op akker</b>	Gaverbeek	0.5 ha (streefdoel = 5 ha)
	Maasvallei en Kempenbroek	/
	Beek.boer.bodem	locaties
	Getestreek	/
	Herk- en Mombeek	/
	Maasvallei en Kempenbroek	/
<b>6. Kleine Landschapselementen (KLE)</b>	Ravels	/
	RWW	/
	Getestreek	locaties
	Barbierbeek	aantal potentieel aan te leggen houtkanten (24)
	Herk- Mombeek	/
<b>7. Alternatieve teelten</b>	Barbierbeek	/
	Herk- en Mombeek	/
	Beek.boer.bodem	locaties
	Maasvallei en Kempenbroek	/
	Getestreek	/

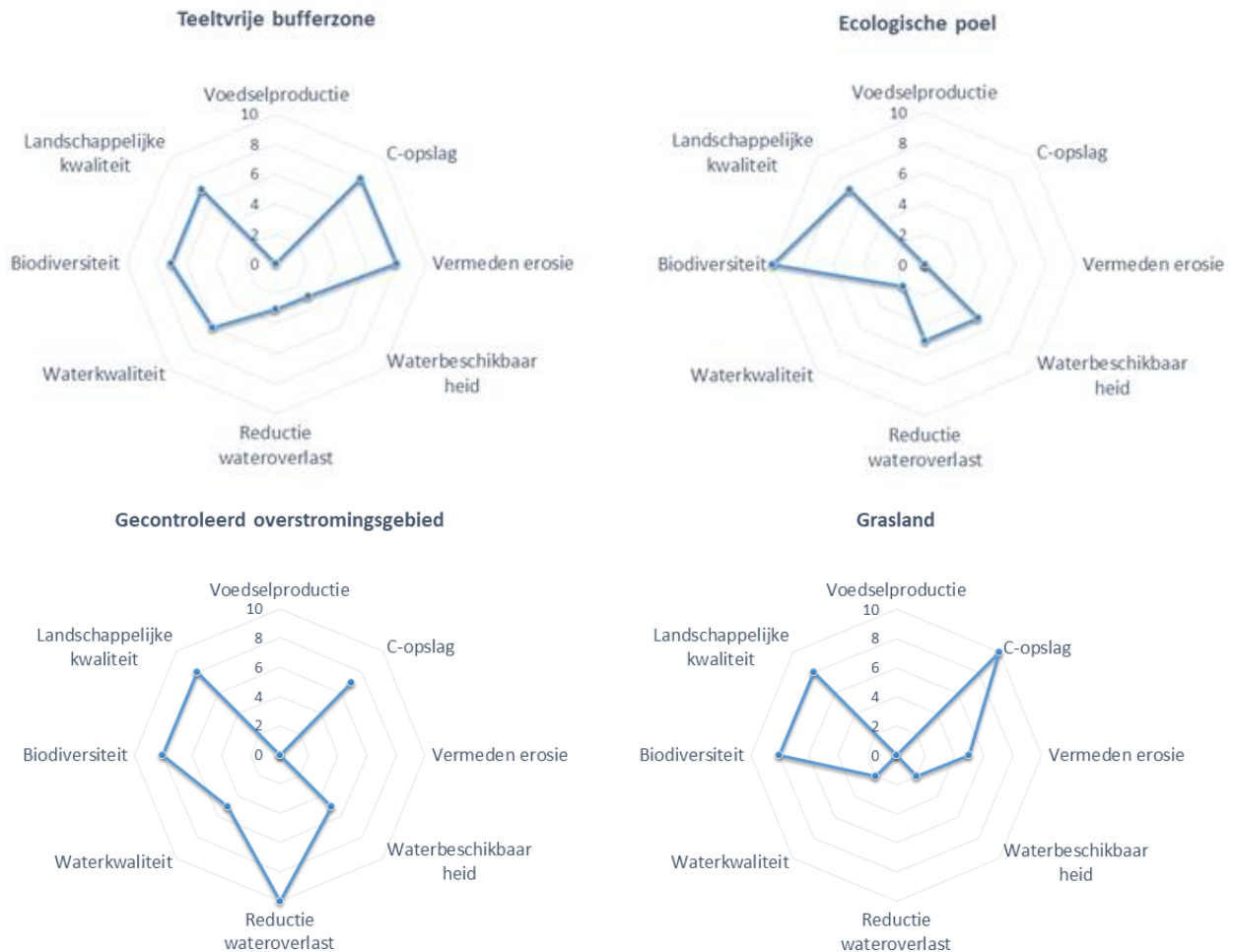
8. Peilgestuurde drainage	AQMG	aantal ha
	Beek.boer.bodem	locaties en aantal
	Maasvallei en Kempenbroek	locaties en aantal
	Ravels	locaties, aantal, dimensies
9. Plantaardige erosiedammen	RWW	/
	Maarkebeek	175 tot 500 m erosiedam
10. Rietveld	Laakvallei	600 m
	Barbierbeek	/
	Getestreek	/
11. Water spaarbekkens	AQMG	locatie en dimensies van twee bekkens
	Burenwater	locatie, dimensies, ecologische inkleding
	Gaverbeek	locatie en dimensies van twee bekkens
	Getestreek	/
	RWW	/
	Midden-West-Vlaanderen	locatie en dimensies
12. Stuwen	AQMG	aantal locaties
	Beek.boer.bodem	locaties en aantal
	Maasvallei en Kempenbroek	locatie en aantal
	Ravels	locaties, aantal, dimensies

Deze maatregelen beogen de realisatie van verschillende ecosysteemdiensten (ESD):

1. een verhoogde voedselproductie;
2. C-opslag;
3. vermeden erosie;
4. verhoogde waterbeschikbaarheid;
5. reductie wateroverlast;
6. verbeterde waterkwaliteit;
7. verhoogde biodiversiteit;
8. een betere landschappelijke kwaliteit.

Hoofdstukken 5 en 6 leggen uit hoe de verschillende ESD gewaardeerd en deels gekwantificeerd worden. Figuren 5 tot en met 9 geven reeds indicatief weer in welke mate de verschillende maatregelen inzetten op de verschillende ESD. Voor elke ESD (1-8 hierboven) werd er een score van 0 tot 10 gegeven aan elke maatregel. **Het is belangrijk om deze cijfers als indicatief en illustratief te beschouwen**, in tegenstelling tot exact. De specifieke invulling van een bepaalde maatregel zal een groot effect hebben op de uiteindelijk geleverde ESD. **Daarom verwachten we dat er een grote variatie zal bestaan in de geleverde ESD binnen één bepaalde maatregel.** Bijvoorbeeld, op één locatie kan een stuw een positieve invloed hebben op de waterkwaliteit door bijvoorbeeld te vermijden dat een rivier droog komt te staan, terwijl op een andere locatie de vertraagde waterstroming (door dezelfde stuw) kan zorgen voor de groei van toxische algen, met een duidelijk negatief effect op de waterkwaliteit. Gemiddeld genomen werd er daarom geopteerd om de maatregel 'stuw' een score van '0' te geven op waterkwaliteit (**Figuur 15**). In sectie 5 en 6 wordt dieper ingegaan op de geleverde ESD door de verschillende maatregelen.

Door in rekening te brengen hoeveel keer een bepaalde maatregel zal worden uitgevoerd (het aantal coalities), kan er ook een globaler zicht verkregen worden op de ESD die het WaterLandSchap-programma zal leveren. Uitgedrukt in percentages krijgen we Figuur 18. Hieruit blijkt dat er op alle acht ESD wordt ingezet, vooral op biodiversiteit en in mindere mate op waterkwaliteit.



**Figuur 13** Indicatie van de geleverde ecosystemendiensten (0 tot 10) door de aanleg van teeltvrije bufferzones, ecologische poelen, gecontroleerd overstromingsgebied en grasland.





**Figuur 14** Indicatie van de geleverde ecosystemediensten (0 tot 10) door het inwerken van houtsnippers en de teelt van alternatieve gewassen.



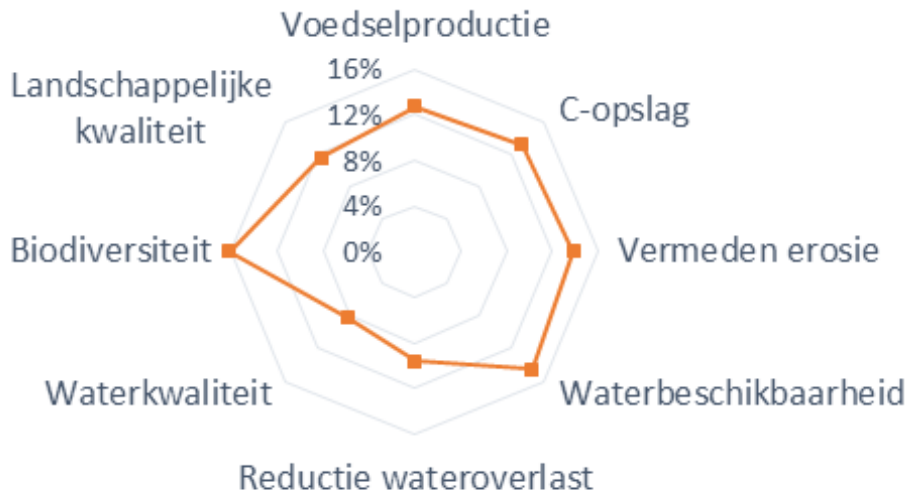
**Figuur 15** Indicatie van de geleverde ecosystemediensten (0 tot 10) door peilgestuurde drainage en door het plaatsen van stuwen.



Figuur 16 Indicatie van de geleverde ecosystemediensten (0 tot 10) door de aanleg van rietvelden en spaarbekkens.



Figuur 17 Indicatie van de geleverde ecosystemediensten (0 tot 10) door de aanleg van kleine landschapselementen en plantaardige dammen.



**Figuur 18** Procentuele verdeling van de geleverde ESD door het volledige WaterLandSchap-programma. Er wordt op alle ESD ingezet, maar vooral op biodiversiteit en in mindere mate op waterkwaliteit.

## 5 Waardering van de verschillende ecosysteemdiensten

### 5.1 Biodiversiteit en landschappelijke kwaliteit

De kwalitatieve waardering geeft aan of biodiversiteit en landschap al dan niet belangrijk zijn in een bepaald gebied. Volgende factoren beïnvloeden de kwalitatieve waardering van biodiversiteit en landschap:

- Kwaliteit: Biologische waarde van het biotisch systeem
- Oppervlakte: over welke oppervlakte gaat de maatregel?
- Beleid: levert de maatregel een meerwaarde, rekening houdend met beleidsvisies en beschermingen m.b.t. landschap en natuur en de eraan verbonden soorten?

Aan de basis van de beoordeling liggen drie factoren: de oppervlakte van de maatregel, de kwaliteit van de natuur en belang voor het beleid. De uiteindelijke beoordeling op basis van deze factoren geeft een benadering weer van het belang van de maatregel voor biodiversiteit en landschapskwaliteit.

De kwaliteitsfactor brengt daarbij de ecologische kwaliteit van het betreffende habitat in beeld, na uitvoering van de maatregel. Voor de relevantie voor het beleid geldt het belang in (inter)nationale context of binnen de landschappelijke beschermingen. Op deze wijze kan voor elk ruimtelijk niveau het effect van maatregelen worden uitgedrukt in een verandering van biodiversiteit en landschappelijke kwaliteit voor een bepaald gebied.

Voor het aspect **kwaliteit** zijn de gebruikte parameters:

#### - *biologische waardering*

In analogie met de beoordeling van de Biologische Waarderingskaart (De Blust *et al.* 1985), wordt de biologische waardering (na uitvoering van de maatregel) als volgt beoordeeld:

- biologisch minder waardevol
- biologisch minder waardevol met waardevolle tot zeer waardevolle elementen
- biologisch waardevol tot zeer waardevol

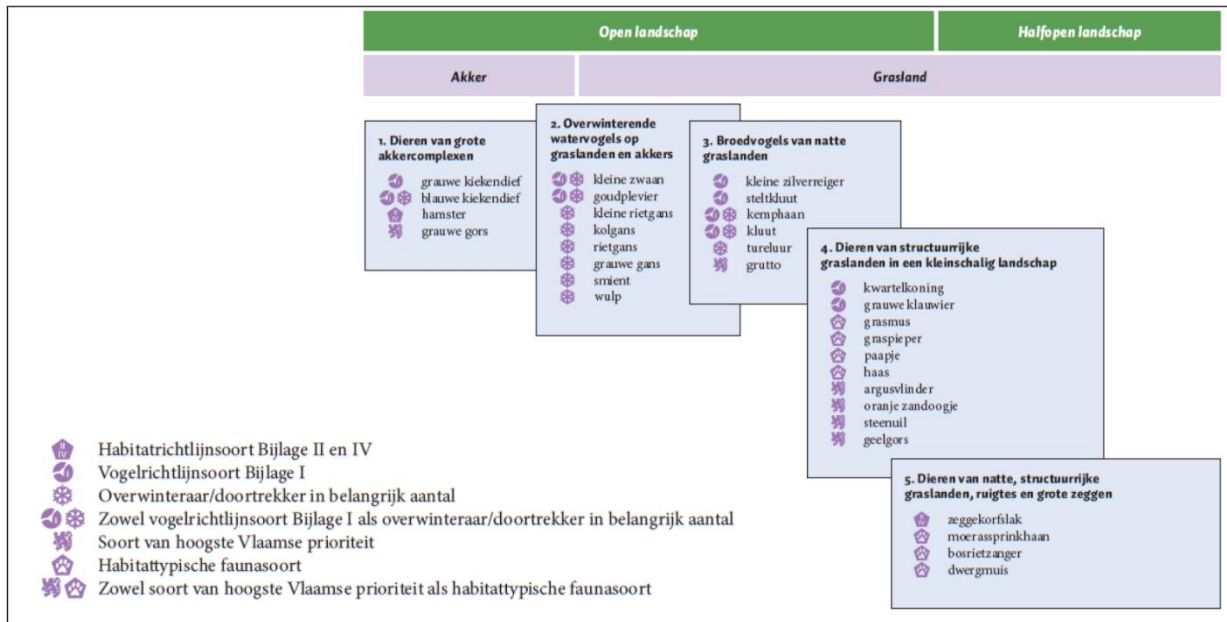
#### - *internationaal belangrijke soorten: Habitat- en Vogelrichtlijnsoorten*

Hieronder vallen de Bijlage I, II en IV soorten van de Habitat- en Vogelrichtlijn die op Europees niveau van belang zijn, en waarvoor de maatregelen genomen worden of een gunstig effect kunnen hebben.

#### - *nationaal belangrijke soorten*

De factor 'soorten' is nodig om een integraal beeld te kunnen geven van effecten op verschillende soorten. Biodiversiteit hangt samen met de habitattypen en het is vooral de aanwezigheid van de (habitat)specifieke soorten die een indicatie geeft over de mate waarin een gebied ecologisch goed functioneert.

De factor geeft een aanduiding van de mate waarin een maatregel van belang is voor het behoud van biodiversiteit. Uitgangspunt hierbij zijn de soorten uit de soortenbeschermingsprogramma's, en de Habitat – en Vogelrichtlijnsoorten. Om toch te komen tot een zo volledig mogelijke lijst van soorten die van belang zijn, is een aantal aanvullingen gebruikt, waaronder weidevogels en akkervogels die niet onder voorgaande vallen. Het belang van het landbouwlandschap voor soorten wordt weergegeven in Figuur 19.



**Figuur 19** Ecoprofielen van soorten gerelateerd aan het landbouwlandschap (Bron Van Uytvanck & Goethals 2014).

Het belang van de maatregel wordt tevens getoetst aan de doelstellingen en acties van de soortenbeschermingsprogramma's (SBP's). Volgende SBP's zijn van toepassing:

- Grauwe kiekendief
- Hamster
- Rivierdonderpad
- Kamsalamander
- Akkervogels (in ontwerp)

Voor het aspect 'beleid' worden volgende elementen mee in beschouwing genomen:

- internationaal belang: aanduiding als Speciale Beschermingszone (SBZ)
- nationaal belang: aanduiding als erkend of Vlaams reservaat/VEN
- bescherming Onroerend erfgoed ('beschermd cultuurlandschap', ankerplaats en relictzone)

Er wordt een relatie met de voorkomende SBZ-, VEN-gebieden en natuurreservaten gegeven en het belang van de maatregel voor deze gebieden. De kerngebieden voor biodiversiteit (Natura 2000), het Vlaams Ecologisch Netwerk (VEN) en de erkende en Vlaamse natuurreservaten, worden aangevuld met netwerken

van groenblauwe aders (in de open ruimte het IVON of het Integraal Verwevings- en Ondersteunend Netwerk) die voor een samenhangend en functioneel geheel zorgen dat de biodiversiteit herstelt en bijkomend ontwikkelt.

Het criterium 'beschermde cultuurlandschap', ankerplaats en relictzone zegt veelal iets over de waarde van het landschap, onder andere het belang van oude bomen, houtkanten, waterpartijen, e.d.

Bij het beoordelen van het ecologisch functioneren van de afzonderlijke gebieden wordt bepaald welke rol de gebieden vervullen in het totale ecologische netwerk waarvan ze deel uitmaken, t.o.v. andere beschermde gebieden. Zo kunnen gebieden een primaire rol spelen in de instandhouding van één of meerdere specifieke soorten of eerder een meer ondersteunende rol vervullen. Een ondersteunende functie is bijvoorbeeld het verbinden van andere terreinen doordat het betreffende gebied deel uitmaakt van een verbindingzone of -corridor of functioneert als stapsteen. Met name voor groengebieden die vergelijkbare habitattypen omvatten, kan het onderling verbinden van groot belang zijn als het gaat om de duurzame instandhouding van de ecologische waarde ervan. Daarom worden de groengebieden niet als eilanden beschouwd, maar worden ook de onderlinge verbindingen onder de loep genomen. Met het oog op klimaatverandering en de daarmee samenhangende verschuiving van natuurlijke verspreidingsgrenzen van planten en dieren, neemt het belang van ecologische verbindingen nog steeds toe.

Verdwijnen van geschikt leefgebied en de verminderde milieukwaliteit leidt net als in vele andere landen ook in Vlaanderen tot achteruitgang van plant- en diersoorten. Met het verbeteren van de natuurkwaliteit en het inrichten en beheren van gebieden wordt deze trend een halt toe geroepen. Vergroten van gebieden maakt dat deze meer individuen en verschillende soorten kunnen bevatten en lokale populaties beter voor uitsterven kunnen worden behoed. Om populaties duurzaam in stand te houden wordt de uitwisseling tussen de verschillende leefgebieden verbeterd door het bevoordelen van duurzame populatienetwerken. Door ecologische verbindingen en bijkomende stapstenen te creëren wordt zo het ecologisch netwerk vervolledigd.

## 5.2 Voedselproductie

Verskillende maatregelen hebben een positief effect op de voedselproductie. Peilgestuurde drainage, stuwen en spaarbekkens verhogen bijvoorbeeld de waterbeschikbaarheid (in de bodem) en daardoor ook de gewasopbrengst. De verhoogde gewasopbrengst omwille van een betere waterbeschikbaarheid kan gekwantificeerd worden met het bodemwaterbalans-model van de BDB (zie hoofdstuk 6 voor de specifieke methode bij elke maatregel). Het inwerken van houtsnippers in landbouwbodems heeft in de meeste gevallen ook een positief effect op de waterbeschikbaarheid. Hetgeen ook gekwantificeerd kan worden met het bodemwaterbalans-model (sectie 6.5.3).

Er zijn ook een aantal maatregelen die een negatieve impact op voedselproductie zullen hebben. Wanneer landbouwgrond omgezet wordt naar een teeltvrije bufferzone of grasland, zal hier geen voedselproductie meer plaatsvinden (of slechts in beperkte mate). Dit kan gemakkelijk gekwantificeerd worden wanneer de originele opbrengst per ha van deze grond gekend is.

### 5.3 Verhoging van de waterbeschikbaarheid

Waterbeschikbaarheid wordt in deze studie als een breed begrip beschouwd: het betreft zowel het volume water aanwezig in waterlopen of buffers, alsook in de bodem. De waterbeschikbaarheid wordt uitgedrukt in verschillende grootheden, waaronder het (statisch en/of tijdsvariabel) volume [m<sup>3</sup>] aan water, percentielverdelingen van waterhoogten en het potentieel van captatiemogelijkheden. Dit wordt verder toegelicht per maatregel afzonderlijk (zie §6).

De methodologie voor het waarden of kwantificeren van deze ecosysteemdienst wordt voor elk type demonstratiemaatregel apart beschreven (zie §6). Globaal beschouwd is de aanpak veelal hetzelfde, en bestaat deze uit continue langetermijnsimulaties met een hydrologisch en/of hydraulisch model, gevolgd door een statistische naverwerking van de resultaten. Door het werken met continue langetermijnsimulaties kan de tijdsdynamiek van de waterbeschikbaarheid aan water correct geëvalueerd worden. Op die manier wordt immers rekening gehouden met de opeenvolging van natte en droge periodes. Voor sommige maatregelen wordt daarnaast nog een eenvoudigere methode voorgesteld, die een eerste ruwe inschatting kan geven op basis van een handberekening. Dat maakt het mogelijk om snel verschillende opties en locaties voor het implementeren van maatregelen te evalueren in een eerste ontwerpfase. De lezer wordt verwezen naar de beschrijving van de kwantificering bij elke maatregel afzonderlijk voor meer informatie over de gevolgde methodologie.

Wel wordt de aandacht van de lezer alvast gevestigd op het belang van de “tijdsdynamiek” van de waterbeschikbaarheid. In de winterperiodes is er veelal voldoende water beschikbaar: de grondwatervolumes worden terug (deels) aangevuld en de rivieren kennen hoge debieten en waterhoogten. In het hydrologisch zomerseizoen (van april tot en met september) is er daarentegen typisch een neerslagtekort, en worden de opgebouwde beschikbaarheden aangesproken om periodes van droogte te overbruggen. Deze oscillaties van het beschikbaar water op langere termijn zijn zichtbaar in zowel grondwater als in de oppervlaktewaters. Naast deze seizoenale schommelingen in waterbeschikbaarheden, varieert de beschikbaarheid bij de oppervlaktewaters ook op een veel kortere tijdschaal. Ten gevolge van een intens zomeronweder, bijvoorbeeld, kunnen spaarbekkens opnieuw gevuld worden, waarna mogelijks weer een langere periode van droogte overbrugd kan worden. Dit heeft vanzelfsprekend een grote impact op het potentieel voor watercaptaties en de “beschikbaarheid” aan water. Kortom, het correct beschouwen van de tijdsdynamiek van de beschikbaarheid van water is van groot belang, zeker wanneer ook captatiestrategieën (bijvoorbeeld uit spaarbekkens) mee beschouwd worden. De kwantificeringsmethode (zie hierboven voor een korte beschrijving, en §6 voor meer details) houdt hier correct rekening mee.

### 5.4 Vermindering van wateroverlast

Het kwantificeren van de wateroverlast beperkt zich in deze studie tot wateroverlast langs waterlopen en piekafvoeren van (onverharde) terreinen, aangezien de demonstratiemaatregelen zich ook uitsluitend op deze twee types wateroverlast richten. Rioleringsoverstromen worden bijgevolg niet beschouwd, aangezien deze niet opgenomen zijn in demonstratiemaatregelen. De grootte van deze ecosysteemdienst wordt uitgedrukt in een verschuiving van de terugkeerperiode van wateroverlast, een relatieve reductie

(%) van piekvolumes (voor verschillende buiduren en –terugkeerperiodes) en/of een reductie van de volumes van overstromingen [m<sup>3</sup>]. Dit wordt verder toegelicht per maatregel afzonderlijk (zie §6).

De methodologie voor het kwantificeren van de ecosysteemdienst “vermindering wateroverlast” wordt verduidelijkt bij elke demonstratiemaatregel. De gevolgde aanpak is in hoofdlijnen wel gelijk en wordt hier reeds meegegeven. Net zoals bij de kwantificering van de waterbeschikbaarheid wordt meestal gebruik gemaakt van een hydrologisch-hydraulisch model, waarbij verschillende extreme buien of een continue langetermijnreeks van neerslag (en verdamping) worden doorgerekend. Door een analyse van de resultaten is het mogelijk de ecosysteemdienst te kwantificeren in bovenstaande grootheden. Afhankelijk van de context en beschikbaarheid aan data, worden andere soorten modellen gebruikt. De lezer wordt verwezen naar de beschrijving van de kwantificering bij elke maatregel afzonderlijk voor meer informatie over de gevolgde methodologie.

## 5.5 Koolstofopslag

Omwille van de CO<sub>2</sub>-geïnduceerde klimaatverandering, kreeg de opslag van C in de bodem de laatste jaren meer en meer aandacht. Volgende maatregelen verhogen het OC-gehalte van een bodem:

1. Omzetting van akker naar grasland. Dit is van toepassing bij de aanleg van teeltvrije bufferzones, grasland en gecontroleerd overstromingsgebied. Dit effect is ook in mindere mate aanwezig bij de aanleg van kleine landschapselementen.
2. Het inwerken van houtsnippers.
3. Alternatieve teelten. Bepaalde teeltrotaties kunnen zorgen voor de opbouw van OC in de bodem. Dit zijn vooral teeltrotaties die meerjarig grasland in een rotatie bevatten.

De BDB beschikt over een model dat de opbouw van het OC-gehalte in bodems kan simuleren, gelijkaardig aan het model van Tits et al. (2014) (CSlim©). Indien de nodige model-input (het klei-gehalte, het initieel OC-gehalte, de aanvoer van gewasresten, houtsnippers en organische meststoffen en de teeltrotaties) beschikbaar is, kan deze simulatie specifiek voor een bepaald perceel gedaan worden. Indien niet alle input gegevens beschikbaar zijn, wordt gerekend met algemene waarden, specifiek voor het desbetreffende gebied.



## 5.6 Vermeden erosie

Erosie kan vermeden worden via brongerichte maatregelen, op de akker, die voorkomen dat bodempartikels worden losgemaakt door regenwater. Volgende maatregelen kunnen hieronder worden geclassificeerd:

1. Het inwerken van houtsnippers. Organische koolstof heeft namelijk een lijmende werking op bodemdeeltjes en verhoogt daarom de aggregaatstabiliteit. Hierdoor verlaagt de bodemerosiegevoeligheid (zie verder).
2. Omzetting van akker naar teeltvrije bufferzone of grasland zorgen voor een continue bodembedekking. Hierdoor zal de erosiegevoeligheid van de grond aanzienlijk dalen.
3. Alternatieve gewassen die zorgen voor een langere bodembedekking hebben een gelijkaardige werking.

Daarnaast zijn er ook maatregelen die afstromend water (met losgemaakte bodemdeeltjes) afremmen, waardoor sedimentatie optreedt en de eroderende kracht van het water afneemt.

1. kleine landschapselementen: houtkanten, hagen en heggen.
2. teeltvrije bufferzone en grasland. Het oppervlak van een grasland is ruw, waardoor afstromend water afgeremd wordt en deels kan infiltreren.
3. plantaardige erosiedammen.

Om de vermeden erosie te kwantificeren kan een inschatting gemaakt worden van de erosie voor en na de maatregel werd geplaatst. Dit kan worden ingeschat aan de hand van de RUSLE-benadering:

$$A = R \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P$$

waarbij

A: het gemiddelde bodemverlies als gevolg van geul- en intergeulerosie (ton/ha.jaar)

R: regenerosiviteitsfactor (MJ.mm/h.ha.jaar)

K: de bodemerosiviteitsgevoeligheidsfactor (ton.h/MJ.mm)

LS: de topografische hellings- en lengtefactor (dimensieloos)

C: gewas- en bedrijfsvoeringsfactor (dimensieloos)

P: de erosiebeheersingsfactor (dimensieloos)

De RUSLE-vergelijking laat toe de erosie berekenen op een bepaald punt door de relatie te leggen met de bodem, topografie en het landgebruik van het hoger gelegen perceel/percelen. Het effect van niet-brongerichte erosiebestrijdingsmaatregelen wordt gekwantificeerd door de P-factor, die daalt (tussen 1 en 0) omwille van een uitgevoerde maatregel.<sup>2</sup> Het effect van brongerichte maatregelen zit vevat in een daling van de K-factor.

## 5.7 Verbeterde waterkwaliteit

De aanleg van een rietveld focust op het verbeteren van de waterkwaliteit en de methode van kwantificatie is beschreven in sectie 6.10. Andere maatregelen hebben indirect ook een positieve invloed op de waterkwaliteit, zij het in mindere mate. Maatregelen die erosie vermijden, vermijden ook dat er via deze weg nutriënten (N en P) en gewasbestrijdingsmiddelen in de waterlopen terecht komen. Verder zorgen maatregelen die de afvoer van water vertragen ook voor een verbeterde waterkwaliteit omdat er zo meer mogelijkheden zijn voor denitrificatie en sedimentatie van gesuspendeerde deeltjes. Alternatieve teelten, bijvoorbeeld vanggewassen, kunnen N nog opnemen in het najaar en zo N-uitspoeling vermijden. Het inwerken van houtsnippers zorgt ook voor N-immobilisatie, hetgeen opnieuw zorgt voor minder N-uitspoeling. Hieruit blijkt dat de meeste maatregelen ook een positief effect zullen hebben op de waterkwaliteit. De kwantificatie van dit effect is echter niet gemakkelijk en zal in de meeste gevallen eerder kwalitatief moeten gebeuren.

## 6 Methode van ecosysteemdienst-kwantificatie per maatregel

Dit hoofdstuk beschrijft de wijze waarop de ecosysteemdiensten per maatregel gekwantificeerd worden. Hierbij worden de principes die reeds in Hoofdstuk 5 op hoofdlijnen werden voorgesteld geconcretiseerd per (demonstratie)maatregel. Volgende maatregelen zijn opgenomen:

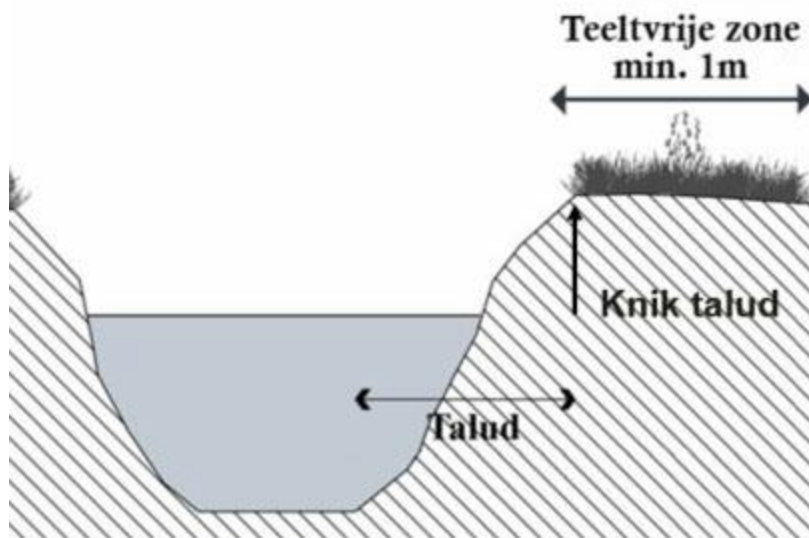
- Beheer teeltvrije bufferzone
- Ecologische poel
- Gecontroleerd overstromingsgebied
- Grasland
- Houtsnippers inwerken
- Kleine landschapselementen
- Klimaatrobuuste gewassen
- Peilgestuurde drainage
- Plantaardige dam tegen erosie
- Rietveld
- Spaarbekkens/waterputten
- Stuwen

Per maatregel wordt eerst kort een beschrijving gegeven, waarna de (mogelijks) geleverde ecosysteemdiensten besproken worden. Tot slot wordt per “significante” ecosysteemdienst (i.e. diegene die een score van minstens 3/10 kregen op vlak van impact; zie ook Hoofdstuk 3.3) de methode in detail beschreven van hoe deze ecosysteemdienst gekwantificeerd wordt.

### 6.1 Beheer teeltvrije bufferzone

#### 6.1.1 Beschrijving van de maatregel

De term ‘teeltvrije zone’ geeft in principe geen goede omschrijving, omdat de zone niet per definitie braak hoeft te liggen. De term ‘bufferstrook’ geeft een betere omschrijving. De teeltvrije zone is als volgt gedefinieerd: een strook begroeide grond tussen de insteek van het talud (knik van de (sloot)kant) en de buitenste gewasrij (Figuur 20). De knik ligt op de plek waar het perceel sterker begint af te hellen naar de waterloop. Het gedeelte tussen de knik van het talud en de waterloop zelf is geen onderdeel van de teeltvrije zone.

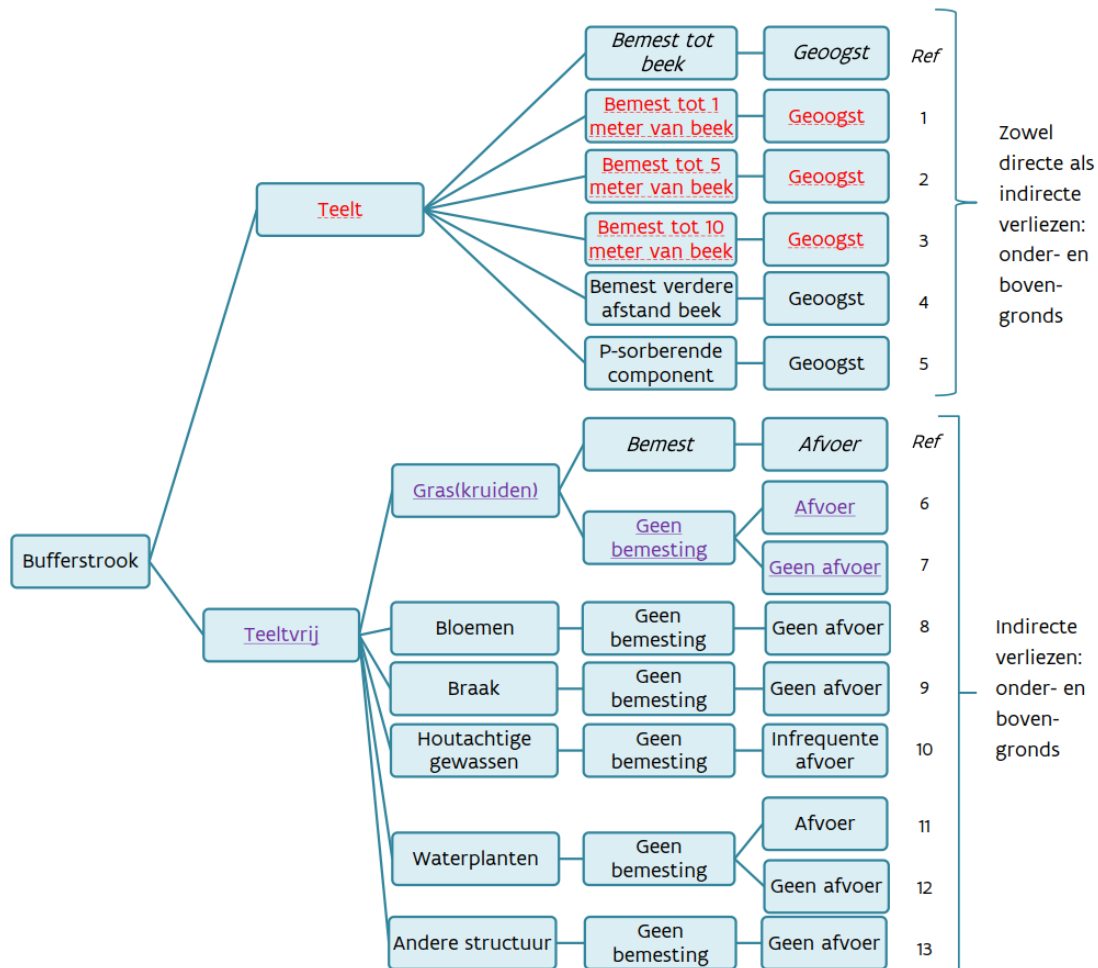


*Figuur 20* Afbakening teeltvrije zone (bron Inagro).

De breedte van de teeltvrije zone is afhankelijk en kan variëren van 1 m tot tientallen meters.

Strikt genomen is de '1-meter teeltvrije zone' een zone waar het niet toegelaten is om de bodem te bewerken, gewasbeschermingsmiddelen aan te wenden, mest toe te dienen of een gewas te telen.

De teeltvrije bufferzones moeten gedurende het kalenderjaar ofwel bedekt zijn door de ontwikkeling van een spontane vegetatie, ofwel door de inzaai van een fauna- of bloemenmengsel. Tevens kan ook een groenbedekker of een andere teelt (bv. wintergraan) ingezaaid worden. Daarnaast kunnen ook hagen, struwelen of een combinatie van voorgaande. Afhankelijk van het type van gewas dat op de bufferstrook aanwezig is, en al dan niet bemesting of afvoer van het maaisel, worden verschillende types bufferstroken onderscheiden (Figuur 21).



**Figuur 21** Verschillende types van bufferstroken (D’Haene & Hofman 2016).

Te onderscheiden zijn “droge” en “natte” bufferstroken. Bij natte bufferstroken zijn de stroken land doorgaans verlaagd of liggen laag tot aan of net onder de waterlijn of als flauw aflopend talud tot in het water. Droge bufferstroken liggen doorgaans op gelijke hoogte van het maaiveld van het landbouwperceel of hoger (STOWA 2010).

Deze strook moet ook op een gepaste manier onderhouden (beheerd) worden. Voor droge bufferstroken geldt vrijwel altijd de regel dat er niet bemest en niet gespoten mag worden. Het beheer is verder afhankelijk van het geteelde gewas, gewenste vegetatie en (neven)doelstellingen.

In natte bufferstroken of moerasbufferstroken kan een dichte begroeiing ontstaan. Door regelmatig te maaien, te schonen, de sliblaag te verwijderen (elke 3-5 jaar) en het maaisel af te voeren worden nutriënten gereduceerd. (van Beek *et al.* 2007). Antheunisse *et al.* (2008) geven aan dat natte bufferstroken regelmatig (eens in de 1 à 3 jaar) gemaaid moeten worden, maar niet integraal. Het maaisel moet bij voorkeur direct (maximaal na 2 weken) afgevoerd worden, anders vloeit P en later ook N terug naar de bodem. Door aan het eind van het groeiseizoen (eind september begin oktober) te maaien worden het meeste nutriënten afgevoerd.

## 6.1.2 Relevante ecosysteemdiensten

Teeltvrije zones worden aangelegd i.f.v. het beperken van de toevoer van nutriënten, sediment, zware metalen en gewasbeschermingsmiddelen naar het oppervlaktewater; stabiliseren van oevers; verbeteren van waterberging; versterken van landschappelijke waarde en een corridor of habitat voor fauna en flora.

Bijgevolg kunnen teeltvrije zones volgende (significante) ecosysteemdiensten leveren:

- Biodiversiteit
- Vermeden erosie
- C-opslag
- Waterkwaliteit

De methode voor kwantificering van deze ecosysteemdiensten wordt in de volgende paragraaf beschreven.

## 6.1.3 Methodologie van de inschatting van de ecosysteemdiensten

### 6.1.3.1 Biodiversiteit en landschappelijke kwaliteit

Bufferstroken verbinden natuur en landschapselementen en de effectiviteit van deze ecologische verbinding hangt af van de natuur in de omgeving. Wanneer het netwerk van bufferstroken, andere verbindingzones en natuurgebieden groter is, zal de biodiversiteit in het gebied toenemen (Kuneman *et al.* 2008). Om de effectiviteit vast te stellen, zal de aanwas van areaal natuur van de bufferstroken en de waarde ervan bepaald worden.

De omvang wordt bepaald door de breedte en lengte van de strook in beschouwing te nemen. De omvang bepaalt mee de relevantie van de maatregelen binnen het volledige projectgebied. De nieuwe biologische waarde van de strook wordt ingeschat. De biologische waarde zal bepaald worden volgens de terminologie die hoger vermeld is (biologisch minder waardevol, biologisch minder waardevol met waardevolle tot zeer waardevolle elementen, biologisch waardevol tot zeer waardevol). Deze waarde heeft enkel betrekking op de botanische waarde. De faunistische meerwaarde (bv. voor akkervogels) wordt hierbij apart bekeken. Indien er extra inspanningen worden gedaan om beschermde faunasoorten te krijgen, krijgt de maatregel dus een opwaardering. Deze beschermde soorten worden hoger toegelicht.

Daarnaast gebeurt een beleidsmatige analyse. De ligging binnen beschermd landschap, ankerplaats, relictzone of Speciale beschermingszone wordt nagegaan. Indien de maatregel een meerwaarde geeft voor de doelstellingen van de beschermingen op biodiversiteits en/of landschappelijk vlak (bv. soortenbeschermingsprogramma's) dan geeft dit tevens een meerwaarde.

#### 6.1.3.2 *Vermeden erosie*

De omzetting van akker naar grasland maakt de bodem minder erosiegevoelig omdat deze steeds bedekt is met vegetatie. De ruwheid van het oppervlak zorgt ook voor een afremming van afstromend water, waardoor het deels kan infiltreren en waardoor de bodempartikels bezinken. Dit effect zit vervat in de P-factor (zie 5.6). Op basis van literatuurgegeven omtrent de P-factor van bufferzones, kan het effect van deze maatregel gekwantificeerd worden.

#### 6.1.3.3 *C-opslag*

De omzetting van akker naar grasland zorgt voor een toename van het OC-gehalte in de bodem. De berekening hiervan kan gedaan worden d.m.v. CSlim (zie sectie 6.5.3.1). De perceel-specifieke simulaties zullen vergeleken worden met literatuurgegevens over de omzetting van akker naar grasland.

#### 6.1.3.4 *Waterkwaliteit*

De verbetering in de waterkwaliteit is het gevolg van 1) verminderde erosie (zie 6.1.3.2) en 2) een lager mee-mest effect (directe verliezen van mest tijdens bemesting). Het eerste wordt gekwantificeerd zoals bovenaan beschreven en de kwantificatie van het tweede zal gebeuren op basis van resultaten van Tits et al. (2018). Hiermee kan een schatting gebeuren van de verminderde toestroom van nutriënten in de waterloop.

Echter, de waterkwaliteit wordt bepaald door de nutriënt-concentratie in de waterkolom, zeker voor wat fosfor betreft. Deze is ook afhankelijk van processen binnenin de waterloop zelf (bv. uitwisseling met het sediment; Smolders et al. 2017) en is daarom niet direct afhankelijk van de nutriënt-input. Voor wat betreft deze processen kunnen er geen éénduidige conclusies getrokken worden over de (te verwachten) verbetering van de waterkwaliteit (op korte termijn).

## 6.2 Ecologische poel

### 6.2.1 Beschrijving van de maatregel

Onder een poel verstaan we een kleine, ondiepe waterpartij met glooiende oevers en weinig of geen stroming (Figuur 22). De poel kan gevoed worden door regenwater, grondwater, afstromend water of kwelwater.

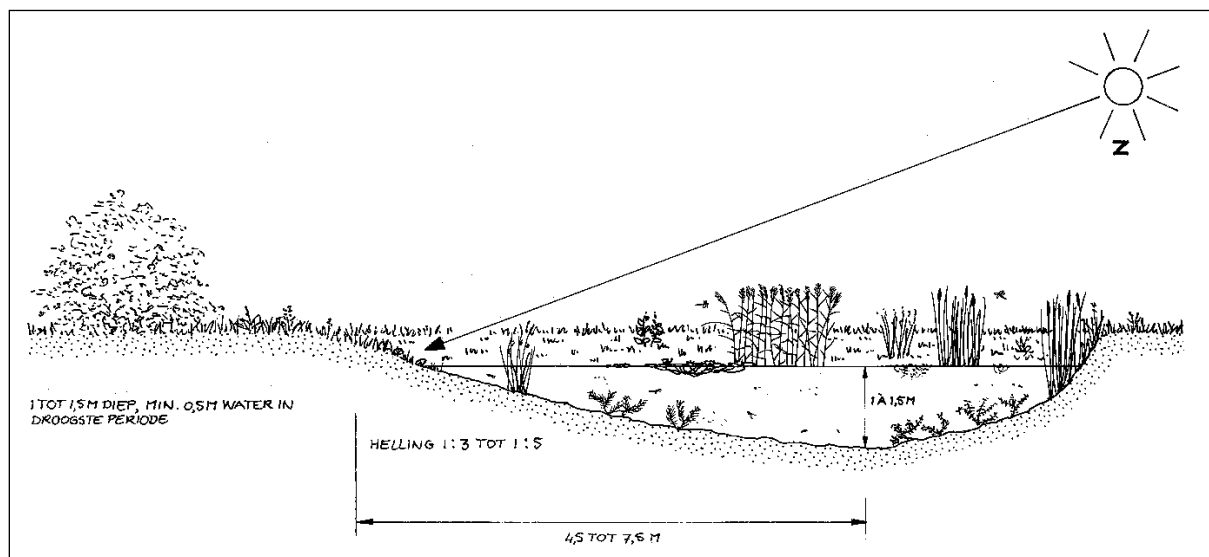
Een ecologische poel heeft volgende kenmerken (Demeulemeester et al. 2012):

- Een minimumgrootte van 50 m<sup>2</sup>, te kleine poelen lopen immers een risico op uitdroging. Over het algemeen geldt: hoe groter en gevarieerder de poel, hoe meer leven erin voorkomt. Daarom is 100 tot 200 m<sup>2</sup> een goed richtcijfer voor de maximumgrootte van een poel.
- De oevers van een poel worden best glooiend aangelegd met een helling die onder water doorloopt. De bodem loopt vanaf de rand zacht hellend af (helling hoogstens 15°) zodat een ondiepe oeverzone ontstaat. Cruciaal voor het waterleven is een zone waar het water snel kan opwarmen, wat de ontwikkeling van eieren en larven ten goede komt. Zeker voor de oever die het langst door de zon wordt beschenen (gericht op het zuiden) is dit belangrijk.
- De ideale diepte van een poel is ongeveer 150 à 200 cm en is vooral afhankelijk van de bodemsoort. Door de aanwezigheid van diepere delen, ontstaat een groter watervolume dat sterke temperatuurschommelingen van het water zal beperken. Een poel wordt daarom best 50 cm tot 100 cm onder de laagste grondwaterstand uitgegraven. Bij het bepalen van het diepste punt, moet men wel rekening houden met het profiel en de grootte van de poel. Omdat de helling niet te steil mag zijn, zijn kleinere poelen best minder diep dan grotere.
- Wanneer een poel wordt gevoed met grondwater, moet men ervoor zorgen dat er in de zomer minstens 50 cm water in de diepste delen staat. Poelen die vroeg in de zomer droogvallen zijn nefast voor de voortplanting van amfibieën. 's Winters moet de waterdiepte minstens 80 tot 120 cm bedragen om de bodem vorstvrij te houden.
- Op plaatsen met een permanent hoge grondwaterstand, met kwel of waarvan nature een ondoordringbare laag aanwezig is, moeten geen extra voorzieningen worden getroffen. In andere gevallen zal een ondoordringbare laag moeten worden aangebracht om het wegsijpelen van water te voorkomen. Hiervoor kan een leem- of kleilaag aangebracht worden. De laag moet dan ongeveer 20 cm dik zijn, vochtig worden gemaakt en goed worden afgesmeerd.
- In een natuurrijke omgeving is het de beste optie om de poel natuurlijk te laten ontwikkelen en dus niets aan te planten, ook inheemse soorten kunnen bij aanplantingen invasief zijn.
- Voornamelijk volgende dieren horen niet thuis in een amfibievriendelijke poel en mogen dus niet zelf geïntroduceerd worden (<https://www.natuurenbos.be/helpdesk/heraanleg-van-poelen>):
  - vissen
  - schildpadden
  - uitheemse amfibieën
  - tamme eenden
  - tamme ganzen



Voor kamsalamander gelden specifieke richtlijnen voor het ontwerp van de poel. De habitatomschrijving van het waterbiotoop volgens het soortenbeschermingsprogramma voor kamsalamander is als volgt:

1. ten minste gedeeltelijk begroeid met waterplanten
2. niet verontreinigd
3. bij voorkeur een pH-waarde tussen 5 en 8
4. afwezigheid van vis
5. water zonder stroming/turbiditeit (beïnvloedt balts, voortplanting en voortbeweging)
6. bij voorkeur relatief grote >150 m<sup>2</sup>, diepe (>50 cm, vallen zelden droog) en stilstaande geïsoleerde wateren.
7. ideale wateren combineren dichte watervegetaties met lokaal open plekken voor de paring. De vegetatie fungeert als substraat voor de eitjes en als schuilplaats tegen predatoren en vormt een uitstekend voedingsmedium dankzij de vele invertebraten die er zich in schuil houden.
8. afwezigheid van watervogels (eenden en ganzen)
9. beperkte beschaduwing. Bezonnning heeft een gunstig effect.
10. Uit een analyse van voortplantingspoelen in Wallonië blijkt dat de bezonningsgraad (gedefinieerd als de oppervlakte van het water waarop de zon instraalt aan het begin van de zomer) 65-100% is in 83% van de gevallen, 35- 65% in 11% en minder dan 35% instraling in 6% van de sites.
11. aanwezigheid van andere wateren omgeven door geschikt landbiotoop. Kamsalamanders worden vaak aangetroffen in clusters van dicht bij elkaar gelegen poelen.



**Figuur 22** Voorbeeld ecologische poel (bron: Econnection).

### 6.2.2 Relevante ecosystemendiensten

Poelen worden voornamelijk vanuit agrarisch standpunt gegraven. Zo werden drinkpoelen gegraven om het vee van water te voorzien op de wei. Poelen hebben vaak ook een ecologische functie zoals het instandhouden en ontwikkelen van amfibieën en invertebraten. De ecologische poelen kunnen ook een (beperkte) impact hebben op de reductie van wateroverlast indien zij afstromend regenwater van omliggend (hellend) terrein kunnen opvangen in plaats van dit te laten afstromen naar waterlopen. In realiteit vindt er in dat geval meestal van nature reeds plasmvorming plaats bij dergelijke hevige buien door

glooiingen in het terrein, waardoor deze ecosysteemdienst in het algemeen als niet significant beschouwd wordt. Ook kan de waterbeschikbaarheid door ecologische poelen vergroot worden indien deze afstromend regenwater vasthouden. Veel poelen worden echter aangelegd in een van nature nat gebied (met kwel), waardoor deze grondwatergevoed zijn, wat in feite een negatieve impact heeft op de globale waterbeschikbaarheid. Grondwater kan dan immers gecapteerd worden (bijvoorbeeld als drinkwater voor vee), of gemakkelijker verdampen.

De belangrijkste geleverde ecosysteemdienst door deze maatregel is bijgevolg “biodiversiteit en landschappelijke kwaliteit”. De methode voor de kwantificering van deze dienst wordt dan ook hieronder beschreven. Voor de kwantificering van de ecosysteemdienst “waterbeschikbaarheid” wordt verwezen naar “spaarbekkens/waterputten” (§6.11) indien deze relevant is, aangezien precies dezelfde principes daar geldig zijn. Voor de kwantificering van de ecosysteemdienst “reductie wateroverlast”, indien deze relevant zou zijn, wordt verwezen naar de methodologie beschreven bij de maatregel “plantaardige dam tegen erosie” (§6.9.3.2).

### 6.2.3 Methodologie van de inschatting van de ecosysteemdiensten

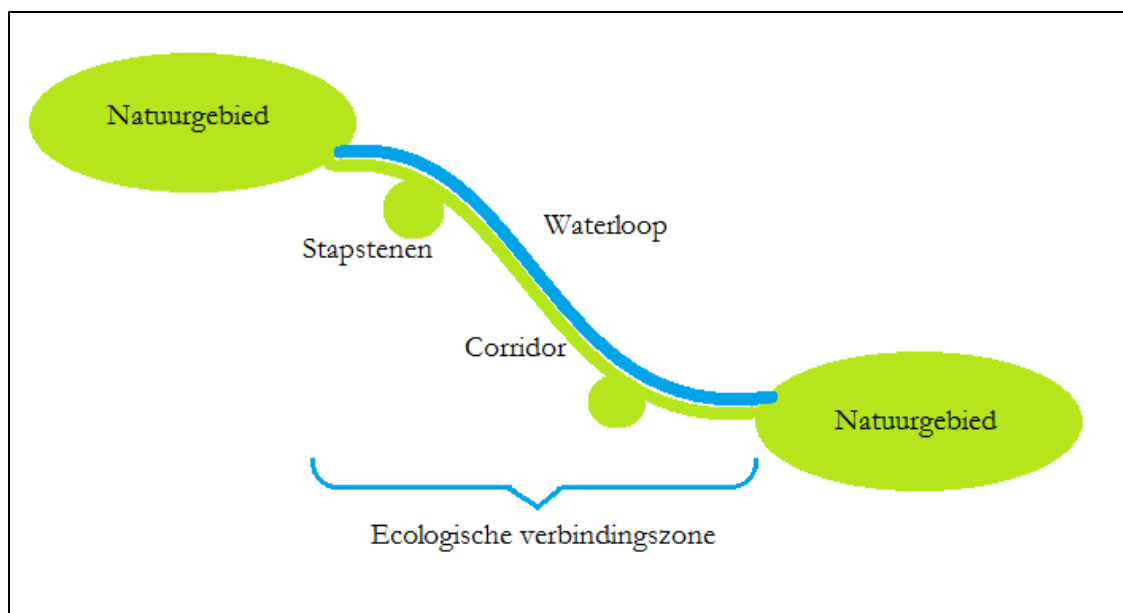
#### 6.2.3.1 Biodiversiteit en landschappelijke kwaliteit

Vooreerst wordt een inschatting gemaakt van de huidige aanwezigheid van poelen. Het meest betrouwbare en actuele beeld van het voorkomen van kleinere stilstaande wateren in Vlaanderen is terug te vinden in de publiek ontsloten Watervlakkenkaart. Deze omvat alle niet-lineaire, permanente en semipermanente, stilstaande oppervlaktewateren in het Vlaams Gewest. Het betreft stilstaande wateren met een oppervlakte van minstens 1,5 m<sup>2</sup>. De locatie wordt via Geopunt Vlaanderen geraadpleegd.

De weergave van poelen op de BWK is minder accuraat en geactualiseerd dan deze van stilstaande wateren op de ‘Watervlakkenkaart’, en de waarschijnlijkheid dat de huidige ruimtelijke situatie overeenstemt met de BWK-weergave neemt af in de tijd. Bovendien zijn heel wat poelen gekarteerd als complex met de graslanden waarin ze gelegen zijn, zodat locatiespecifieke gegevens op basis van de Biologische Waarderingskaart niet altijd eenduidig af te leiden zijn. Om deze redenen wordt de BWK niet als basis genomen voor de huidige locaties van poelen.

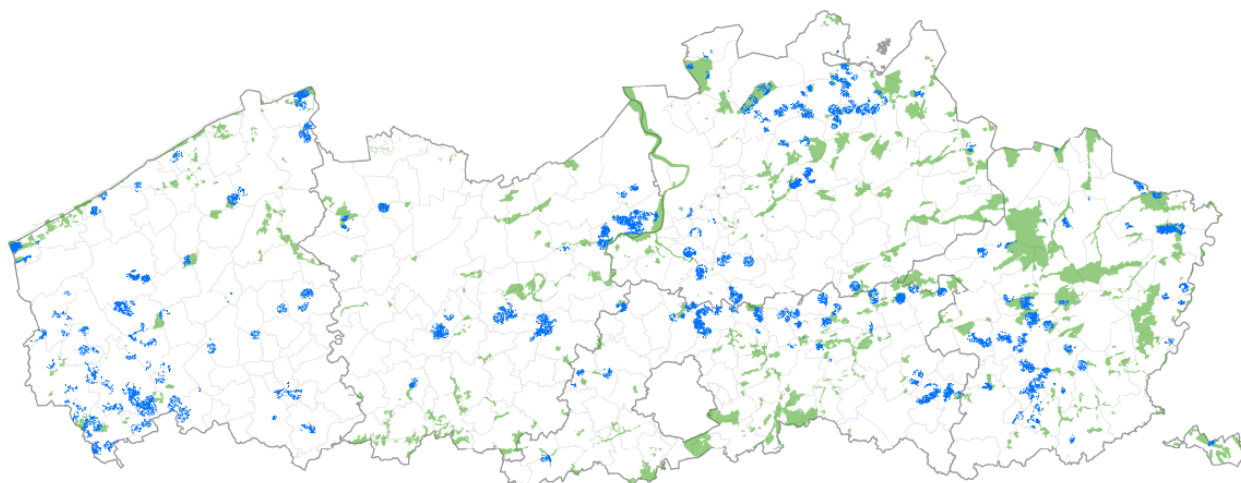
Het aantal poelen wordt in beschouwing genomen, rekening houdend met hun locatie t.o.v. de andere poelen. Daarna wordt het belang van de poel voor soorten ingeschat en de rol binnen het ecologisch netwerk. Voor kamsalamander gelden een aantal specifieke randvoorwaarden inzake afstand en aantal poelen (cfr. soortenbeschermingsprogramma kamsalamander):

- Als kerngebied (Figuur 23) wordt een leefgebied van minimaal 5 ha geschikt landbiotoop (combinatie extensief weiland, bosranden, houtwallen, hagen, ruigte) met 3 à 5 voortplantingspoelen gehanteerd (onderlinge afstand poelen: maximaal 500 m (soms 1000 m, Maes et al. 2017); poelen betreffen stilstaand en geïsoleerd (kwel)water zonder vis).
- Als stapsteen wordt minimaal 0,5 ha geschikt landbiotoop (vochtige ruigte met struiken) met 1 tot 3 voortplantingspoelen gehanteerd.

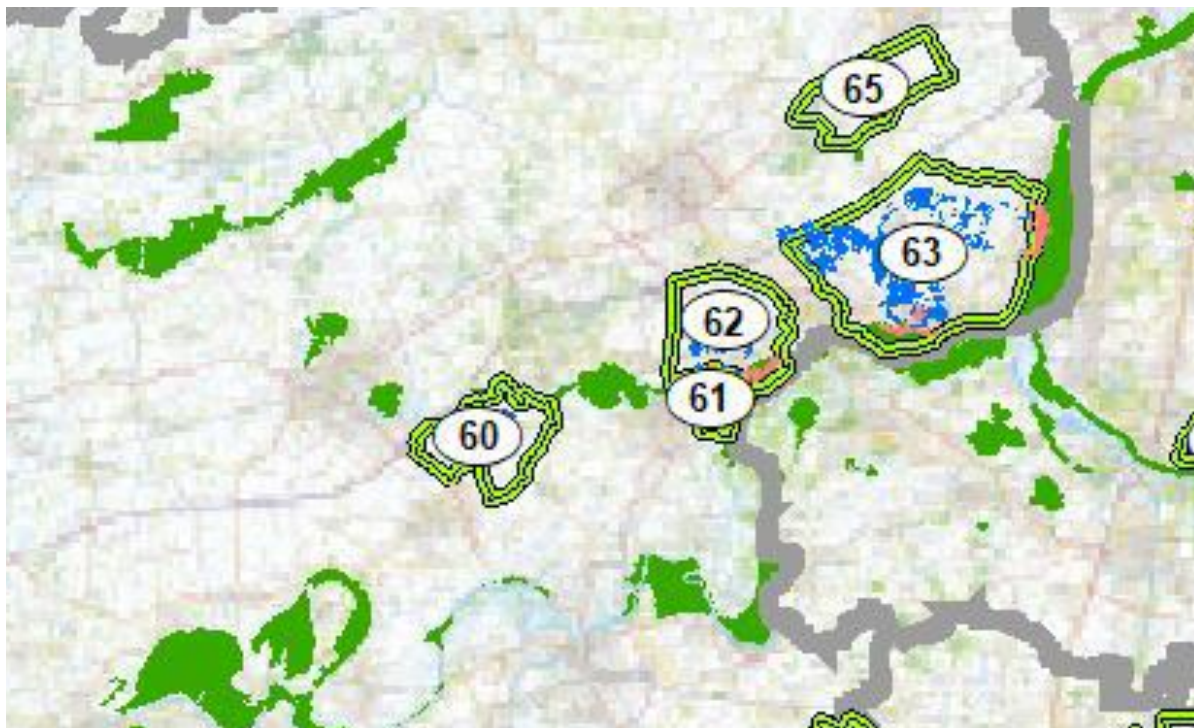


**Figuur 23** Rol van een poel als kerngebied (natuurgebied) en stapsteen binnen een ecologisch netwerk (bron Waterschap De Dommel (2014)).

Indien kamsalamander doelsoort is, wordt de maatregel getoetst aan de hoger vermelde landschapsecologische randvoorwaarden. Het toetsingskader is hierbij tevens de 'Actueel relevant potentieel leefgebiedskaart' (Maes et al. 2017) die de potenties aangeeft van leefgebied (water- en landhabitat). Deze potentiekaart wordt vergeleken met de maatregelen en met de huidige locaties van voorkomen van kamsalamander, om de relevantie van de maatregel na te gaan (Figuur 24 en 17).



**Figuur 24** De 'Actueel relevant potentieel leefgebiedskaart' van kamsalamander voor Vlaanderen met in het groen de Habitatrichtlijngebieden (Maes et al. 2017).



*Figuur 25 Afbakening van populaties kamsalamander in en in de omgeving van het projectgebied Barbierbeekvallei (bron Soortenbeschermingsprogramma kamsalamander).*

## 6.3 Gecontroleerd overstromingsgebied

### 6.3.1 Beschrijving van de maatregel

Gecontroleerde overstromingsgebieden (GOGs) of wachtbekkens worden vaak toegepast in Vlaanderen, met als primair doel het verminderen van het overstromingsrisico op kwetsbare locaties langs waterlopen (of rioleringen). Binnen WaterLandSchap wordt specifiek gefocust op het verminderen van rivieroverstromingen. GOGs zijn in dat geval gebieden gelegen langs rivieren, soms met een bijkomende invulling van natuurgebied of landbouw, die tijdelijk onder water gezet kunnen worden bij periodes van hoge afvoeren. Enkele van de belangrijkste eigenschappen of aandachtspunten worden hieronder kort toegelicht.

De meeste GOGs worden langs de rivier zelf aangelegd, in het (oude) winterbed van de rivier. Dit betekent dat ze in periodes van normale afvoer niet aangesproken worden, en bijgevolg droog blijven. Op die manier kunnen ze een andere functie vervullen. Bij periodes van (dreigende) wateroverlast en verhoogde afvoeren, kunnen ze aangesproken worden om een deel van de was te bergen. Op die manier wordt de afvoer naar afwaarts beperkt, waardoor lokaal en meer afwaarts wateroverlast vermeden kan worden. Om het water vast te houden (“te controleren”) wordt veelal een ringdijk aangelegd rond het GOG. Deze zorgt ervoor dat de overstroming beperkt blijft tot een vooraf bepaald gebied. Vaak wordt bij grotere GOGs ook een noodoverlaat voorzien zodat de dijkhoogtes rond het GOG niet kunnen overschreden worden.

De innamestrategie van water naar dergelijke GOGs is van groot belang. De eenvoudigste manier voor het vullen van GOGs is door de dijk tussen de waterloop en het GOG te verlagen, zodat deze vanaf een bepaalde waterhoogte overstroomt. Op die manier wordt het GOG aangesproken zonder menselijke ingrepen. Dit is bijgevolg een zeer robuuste innamestrategie. Het nadeel hiervan is dat de opvangcapaciteit van het GOG mogelijks reeds benut wordt vooraleer de afvoer op de waterloop zijn piek bereikt. Hierdoor gaat een deel van het potentieel van het GOG verloren. Daarom worden belangrijke (en grotere) GOGs vaak gevuld door een actieve sturing. Dergelijke sturing kan zowel op de rivier zelf gebeuren, als tussen het GOG en de waterloop. Een sturing op de rivier zelf kan gerealiseerd worden door bijvoorbeeld beweegbare stuwen in de waterloop te plaatsen. In tijden van verhoogde afvoer wordt de doorvoeropening in de waterloop vernauwd, waardoor meer water naar opwaarts opgestuwd wordt, waardoor de waterhoogte toeneemt tot deze over of door de innameconstructie van het GOG stroomt. Op die manier kan het moment van vulling enigszins gecontroleerd worden. Vele GOGs worden in Vlaanderen op die manier bediend. Een alternatieve aanpak is de bouw van een beweegbare of regelbare constructie tussen de waterloop en het GOG die bediend kan worden.

Het actief regelen van de inname van GOGs is niet vanzelfsprekend. Aangezien men a priori het afvoerhydrogram van de piekafvoer niet kent, moet ingeschat worden wanneer het GOG aangesproken dient te worden. Bovendien moet het ledigen van de wachtbekkens ook doordacht gebeuren: idealiter gebeurt dit zo snel mogelijk om opnieuw buffercapaciteit vrij te maken, maar laat genoeg zodanig dat meer afwaarts geen problemen veroorzaakt worden door het (te vroeg) ledigen. Bij vele (kleinere) GOGs gebeurt de sturing via een automatische regeling op basis van peilmetingen: van zodra een (combinatie van) peilen bereikt wordt en dus wateroverlast dreigt, wordt de sturing zodanig ingesteld dat de wachtbekkens vullen. Voor de grote wachtbekkens wordt dit bepaald door rekening te houden met de voorspelde neerslag en afvoer op de rivier via hydrologische-hydraulische simulatiemodellen.

Gezien de vaak grote kost van GOGs, is er een maatschappelijke wens om het GOG multifunctioneel te gebruiken en in te richten. Op die manier kan het GOG naast de primaire waterberging ook andere functies vervullen, zoals voor landbouw, natuur en recreatie. Door het GOG bijvoorbeeld gedeeltelijk gevuld te houden kunnen vernatte zones gecreëerd worden voor natuurontwikkeling, of kan een buffer aangelegd worden waaruit water gecapteerd kan worden in tijden van droogte (i.e. spaarbekkens). Vanzelfsprekend neemt hierdoor de opvangcapaciteit in bijna alle gevallen af, waardoor een doordachte afweging nodig is. Het intelligent sturen van bekkens biedt hierbij een mogelijke oplossing: water kan maximaal vastgehouden worden in het bekken, en (snel) geleidigd worden om aankomende buien op te vangen. Het belang van een goede neerslagvoorspelling en het rekening houden met de impact van het leeglopen van het bekken op afwaartse gebieden is hierbij vanzelfsprekend van groot belang. De Vlaamse Milieumaatschappij experimenteert met een proactieve intelligente sturing, o.a. op het Demerbekken. Ook op kleinere schaal worden in Vlaanderen experimenten uitgerold die beide tegenstrijdige doelstellingen proberen mogelijk te maken in 1 bekken, zoals bijvoorbeeld een proefproject voor het sturen van bekkens voor de serre- en groenteteelt in de Mechelse groenteregio. Bij dit laatste wordt het Nederlandse concept RainLevelR getest (<https://rainlevelr.com/>).

Figuur 26 toont het Schulensmeer, wat samen met de omliggende gebieden het belangrijkste GOG van het Demerbekken vormt. Het binnenbekken, bestaande uit het Schulensmeer en de omliggende gronden begrensd door de binnenkijken, behelst in totaal circa 150 hectare. Het bekken dient als opvanggebied

voor afvoergolven van de Demer en Mangelbeek met een terugkeerperiode tot ongeveer 10 jaar. Het buitenbekken biedt bescherming tot wassen met een terugkeerperiode van circa 100 jaar (Departement LNE, 2013). Het Schulensmeer en omgeving integreren zowel water-, natuur- als landbouwfuncties. Het recent gestarte Europese Life DELTA project omvat verschillende concrete herstelacties om de natuurwaarden te verbeteren en versterken, waaronder het ontwikkelen van nieuw rietland, graslanden, ruigten en de ontwikkeling van overstroombare graslandvegetaties.



*Figuur 26 Het Schulensmeer en de omliggende gebieden vormen het belangrijkste GOG van het Demerbekken.*

### 6.3.2 Relevante ecosystemendiensten

Een GOG beoogt het opvangen van piekdebieten en –volumes langs waterlopen. Hierdoor vermindert het risico op overstromingen langs de waterloop, zowel ter plaatse als in de meer afwaarts gelegen zones. Het **reduceren van de wateroverlast** is bijgevolg de belangrijkste geleverde ecosystemedienst. De belangrijkste parameters die de effectiviteit van een GOG bepalen zijn vanzelfsprekend het bergingsvolume in verhouding met de piekdebieten in de waterloop, en de innamemogelijkheden zelf (o.a. via sturing, een vaste constructie, etc.). Aandachtspunten zijn het verzekeren dat er voldoende opvangcapaciteit is op moment van een was, en het niet te snel ledigen van een GOG waardoor mogelijks afwaartse problemen kunnen ontstaan. Een grondige analyse van het juiste ogenblik van vullen en ledigen, en de nodige capaciteit is daarom van belang.

Naast deze primaire functie om overstromingsrisico's te reduceren, kunnen via een aangepaste inrichting GOG's een grote **landschappelijke en biologische meerwaarde** bieden. Via een gepast vegetatiebeheer worden de floristische en faunistische waarden verhoogd.

In onderstaande paragrafen wordt besproken hoe deze ecosystemendiensten gekwantificeerd kunnen worden. Dit wordt uitgewerkt voor de demonstratiemaatregelen in Deel II van dit rapport.

Naast bovenstaande ecosystemendiensten kunnen GOGs ook gebruikt worden om **gebieden te vernatten**, en op die manier de waterretentie in de bodem te verhogen. Wanneer bovendien water langere tijd vastgehouden kan worden, is eveneens captatie mogelijk voor bijvoorbeeld landbouwers of andere actoren. Bij hevige zomeronweders kan bijvoorbeeld (een deel) van het GOG ingeschakeld worden om water op te vangen en vast te houden, en op die manier ter beschikking te stellen. De praktische realisatie

is echter niet triviaal: het vasthouden van water conflicteert met de primaire bergingsfunctie. Doordat water langere tijd wordt vastgehouden, vermindert immers de opvangcapaciteit. Bovendien moet een innamepunt voorzien worden. Een belangrijk aandachtspunt bij de aanleg van GOGs is dat er geen afgravingen gebeuren die tot het (hoogste) grondwaterpeil reiken. Door dergelijke uitgravingen kan **verdroging** ontstaan omdat er een verlaging van het grondwater plaatsvindt.

Hoewel GOGs dus zowel een bufferende functie kunnen hebben, alsook het vasthouden en ter beschikking stellen van water wordt binnen het project WaterLandSchap een onderscheid gemaakt tussen “(gecontroleerde) overstromingsgebieden” en “spaarbekkens”. Bij spaarbekkens is de primaire functie het opvangen en vasthouden van water voor het capteren en gebruiken van water, terwijl dit voor de overstromingsgebieden vanzelfsprekend het voorkomen van overstromingen is. Beide maatregelen kunnen echter ook (deels) elkaars functie overnemen. De methode voor het kwantificeren van het verminderen van overstromingsrisico's wordt in deze paragraaf besproken, terwijl de ecosysteemdienst rond het capteren en ter beschikking stellen van water beschreven wordt onder §6.11 spaarbekkens.

### 6.3.3 Methodologie van de inschatting van de ecosysteemdiensten

#### 6.3.3.1 Reductie wateroverlast

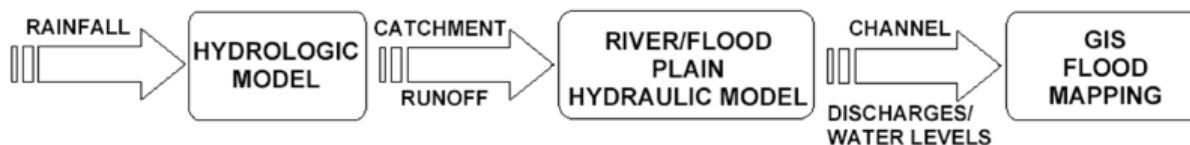
De primaire functie van GOGs is het reduceren van wateroverlast. Methodes voor het kwantificeren van het effect van een GOG op wateroverlastrisico's zijn welbekend. Dit wordt dan ook veelvuldig toegepast door de waterloopbeheerders in Vlaanderen voor het correct ontwerpen van GOGs. Het uitdrukken van de grootte van de ecosysteemdienst gebeurt relatief, op basis van een reductie van het overstromingsvolume i.f.v. de oorspronkelijke overstromingsvolumes in de ruimere omgeving, of op basis van een veiligheidsniveau dat verkregen kan worden door installatie van het GOG (verandering van de terugkeerperiode in jaren).

Onderstaande schets kort de methodologie in hoofdlijnen. Het is geenszins de bedoeling om in groot detail de methodes te beschrijven in dit rapport, of om op aandachtspunten te wijzen die slechts uitzonderlijk voorkomen. Het doel van deze beschrijving is louter het verduidelijken van de grote principes die uitgewerkt worden in deze studie per demonstratiemaatregel, met aandacht voor de belangrijkste elementen die in hoofdzaak de grootte van de ecosysteemdienst bepalen.

Een uiterst simpele berekening op basis van de bergingscapaciteit kan het maximaal potentieel van een GOG op overstromingen snel in kaart brengen. Deze inschatting bepaalt de ratio van het bergingsvolume versus het overstromingsvolume in de omgeving. Het overstromingsvolume is gemakkelijk afleidbaar uit de overstromingskaarten van de overheid en het digitaal hoogtemodel. Deze overstromingskaarten zijn terug te vinden op de Waterinfo.be en Geopunt.be websites. Deze inschatting houdt vanzelfsprekend geen rekening met de beperkingen van het debiet dat naar het GOG kan overstromen (door bijvoorbeeld vernauwingen of inlaatconstructies), de capaciteit die effectief benut wordt voor een bepaalde was, of met het (juiste) moment dat het gecontroleerd overstromingsgebied wordt benut. Ook is het niet duidelijk waar de overstroming in realiteit gereduceerd zal worden: vanzelfsprekend kan ook verder stroomafwaarts van de rivier het overstromingsvolume verminderen, en dus niet enkel ter hoogte van de

locatie waar het GOG zelf wordt aangelegd. Het voordeel van deze ruwe kwantificering is dat snel en zonder uitgebreide modellering een inschatting gemaakt kan worden van de mogelijke impact. Wanneer men daadwerkelijk het GOG wil aanleggen, is een meer gedetailleerde berekening nodig. Deze wordt hieronder kort toegelicht.

Een correctere en meer gedetailleerde inschatting van de impact van een GOG op overstromingen kan gebeuren op basis van modellen. Figuur 27 vat de verschillende stappen schematisch samen.



*Figuur 27* Belangrijkste ontwerpstappen voor het ontwerpen van GOGs en het inschatten van de impact op overstromingen (Willems, 2013).

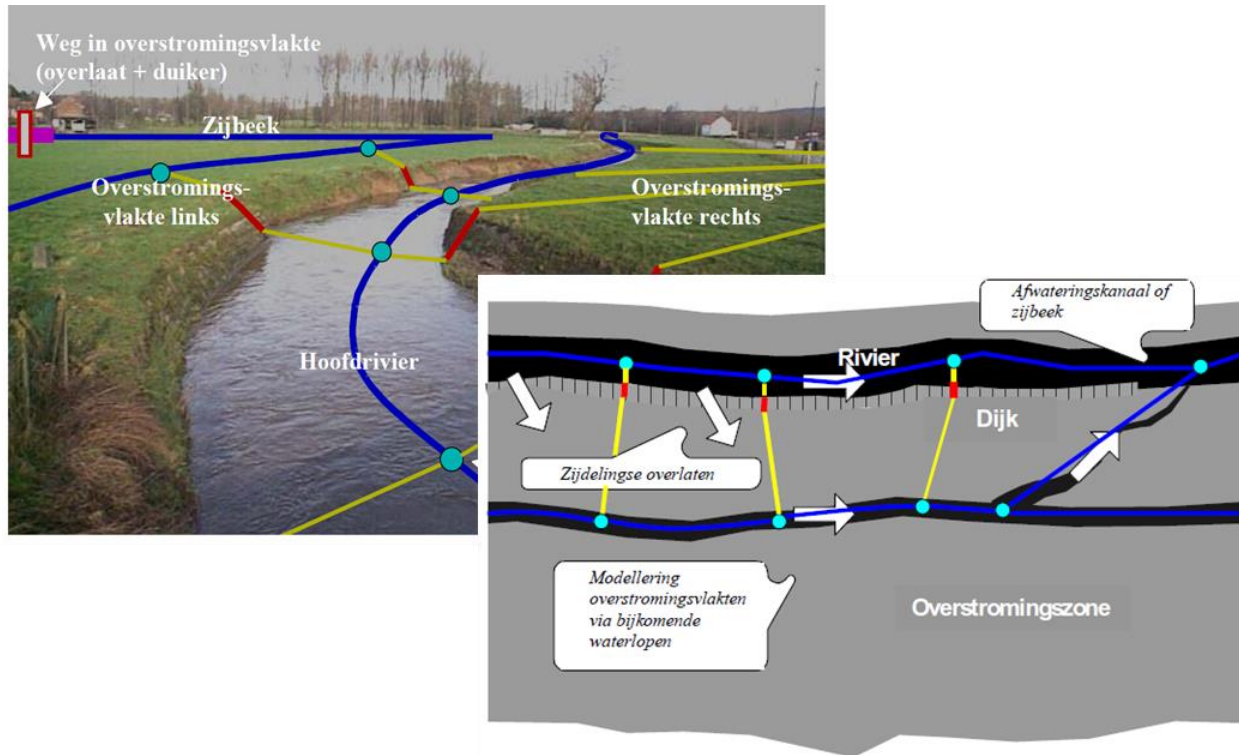
Tijdreeksen van neerslag worden eerst in een hydrologisch model gesimuleerd. Dit model beschrijft de hydrologische processen die leiden tot een afstroming naar de waterloop. Deze bestaan veelal uit een snelle en tragere respons: de snelle stroming gebeurt via de oppervlakte, terwijl de tragere stroom via de bodem de waterloop voedt. Dergelijke modellen zijn veelal een “conceptuele” beschrijving van het systeem, en bestaan dan ook uit parameters die gekalibreerd moeten worden op basis van metingen. Typische modelstructuren die door de Vlaamse waterloopbeheerders gebruikt worden zijn NAM (Nielsen & Hansen, 1973), PDM (Moore, 2007) en VHM (Willems, 2014; Willems et al., 2014). De waterloopbeheerders beschikken ondertussen over dergelijke (al dan niet gedetailleerde of uitgebreid gekalibreerde) hydrologische modellen van de meeste stroomgebieden in Vlaanderen. Uitgebreide kalibratieprocedures zijn beschikbaar voor het configureren van deze modellen (Willems, 2013).

Voor de kleinere waterlopen kunnen rioleringsoverstorten of RWA rioleringen een belangrijke rol spelen in de overstromingsdynamiek. Het is dan ook van belang om deze inputs mee in beschouwing te nemen. De klassieke hydrologische modellen focussen op het natuurlijk systeem, en nemen deze stromen dan ook niet in beschouwing. Waar nodig moet bijgevolg het hydrologisch model uitgebreid worden met een (stedelijk) model dat deze afstromen kan simuleren. Hierbij is het van groot belang dat de “timing” van de afvoeren correct gesimuleerd wordt: stedelijke systemen, zoals bronmaatregelen en rioleringen, zorgen door de hoge verhardingsgraad voor een snellere afvoer van regenwater dan het natuurlijk hydrologisch systeem, waardoor zij niet noodzakelijk samenvallen met de natuurlijke was. Om deze effecten in rekening te brengen kunnen integrale modellen opgemaakt worden (die zowel het stedelijk als het rivieren watersysteem tezamen modelleren). Als alternatief kunnen beide apart gesimuleerd worden, en vervolgens als aparte inputreeksen aangelegd worden aan het hydraulisch rivierenmodel.

De uitkomst van de hydrologische modellen zijn neerslagafstromingsdebieten. Deze vormen de input (tezamen met andere stromen, zoals bijvoorbeeld rioleringsoverstorten, RWA rioleringsuitstroom of lozingen) voor het hydraulisch waterlopenmodel, dat de stroming in de rivier zelf beschrijft (Figuur 28). Dit model bevat naast de overstromingsgebieden ook hydraulische structuren die de stroming kunnen beïnvloeden (zoals stuwen, kleppen of duikers), en dijkhoogtes. De meeste (grotere) waterlopen in Vlaanderen zijn gemodelleerd in zeer gedetailleerde hydrodynamische modellen. Hiervoor wordt meestal



de MIKE of InfoWorks software gebruikt. Voor kleinere waterlopen, zijnde sommige categorie 2 waterlopen of kleiner, zijn dergelijke modellen niet beschikbaar. Dan kan eventueel een conceptueel model afgeijkt worden op basis van beschikbare meetreeksen, of op basis van puur geometrische karakteristieken. Vanzelfsprekend zijn de onzekerheden op modelresultaten in dat geval groter. Het is altijd van belang een hydraulisch (ook een hydrodynamisch) model te valideren aan meetreeksen van peilen.



**Figuur 28** Typische opbouw van het rivierennetwerk in een hydraulisch (hydrodynamisch) model: een opeenvolging van rekenknopen die de hoofdtak voorstelt, en overlaten die de rivier verbinden met overstromingsgebieden.

De combinatie van hydrologische en hydraulische modellen berekenen voor een gegeven neerslagreeks de overeenkomstige overstromingsvolumes. Door bijgevolg verschillende eigenschappen op te nemen in deze modellen, zoals bijvoorbeeld een variërend bergingsvolume of aanpassingen aan de innameconstructie, kan de impact op overstromingen onderzocht worden. Er worden typisch 2 types neerslaginputs gebruikt: de historische extreme gebeurtenissen (zoals bijvoorbeeld die van september 1998 in het Demerbekken, of november 2010 in het Denderbekken), of een langetermijn meetreeks van (extreme) neerslagen. Dergelijke historische simulaties vergen bijgevolg nog een naverwerking van de resultaten om de statistische eigenschappen van de overstromingen te kennen. Als alternatief kan ook gewerkt worden met synthetische gebeurtenissen die de overstromingen simuleert voor typisch beschouwde terugkeerperiodes zoals 10, 25 of 100 jaar. Hierdoor gebeuren de statistische berekeningen vooraf op de neerslagreeks, zodat direct de gewenste outputs verkregen worden uit het hydraulisch model.

Deze methodologie wordt toegepast voor het kwantificeren van de GOGs van de demonstratiemaatregelen van WaterLandSchap. Gezien het belang van modellen voor het correct kunnen kwantificeren van de overstromingsimpact, wordt hiervoor samengewerkt met de waterloopbeheerders.

### 6.3.3.2 Biodiversiteit en landschappelijke kwaliteit

Voor de kwalitatieve waardering van gebieden die potentieel belangrijk zijn voor waterberging spelen enerzijds de fysische bergingscapaciteit en anderzijds het type landgebruik een rol. De biologische waardering wordt ingeschat door de verhoging of verlaging in biologische waarde in te schatten.

Om de grootteorde te bepalen, wordt de oppervlakte aan biologische waardeverandering als maat genomen. Dit gebeurt op basis van expert judgement.

Daarnaast wordt een eventueel positief of negatief effect van overstroming op het huidig vegetatietype ingeschat. Vernatting kan vegetaties immers sterk beïnvloeden, bijvoorbeeld het ontstaan van rietland bij waterstand boven het maaiveld, broekbossen of moerasspirearuijgte bij verhoogde grondwaterstanden, of vernatting van grasland die kan leiden tot meer biodiverse natte graslanden (afhankelijk van de uitgangssituatie, voedingstoestand en beheer). Hierdoor zal er tevens een effect zijn op de biologische waarde van het gebied. Anderzijds kunnen ook negatieve effecten ontstaan t.g.v. bijkomende overstromingen. Deze effecten worden ingeschat a.h.v. De Nocker et al (2007). Indien uit de kaarten blijkt dat in de zones met slechte of matige combineerbaarheid natuur-/bostypes met een lage ecologische waardering liggen, kan op basis van een betere karakterisatie van de standplaats nagegaan worden of hier een ecologische meerwaarde gerealiseerd kan worden door waterberging. Anderzijds kunnen bij bestaande biologisch zeer waardevolle types die overstroming slecht verdragen, de negatieve effecten van overstroming ingeschat worden. Algemeen zijn de effecten op verschillende vegetatietypes als volgt in te schatten:

- **Beemdgras-raaigraslanden** (BWK-code 'hp') zijn de meest intensief beweide en zwaar bemeste, soortenarme graslanden.
- Over het algemeen zal dit type grasland geen negatieve effecten ondervinden en evolueren naar nattere graslandtypes.
- **Kamgras-graslanden** (BWK-code 'hp\*') zijn een gemeenschap van weilanden en hooiweilanden die in stand gehouden worden door voortdurende, tamelijk intensieve beweiding, d.w.z. door het optreden van vraat, betreding en bemesting.
- Een toenemende (bemesting door) overstroming zal leiden tot vegetaties die vergelijkbaar zijn met de vochtige ruigtes onder populierenaanplanten.
- **Glanshavergraslanden** (BWK-code 'hu'): Regelmatige overstromingen met voedselrijk water zou de vegetatie van de Glanshavergraslanden doen verschuiven in zowel de ruigere als de nattere richting. Er kunnen nattere Glanshavergraslanden ontstaan, maar ook drogere ruigtes zoals die onder populierenaanplanten voorkomen.
- **Grote Zeggenvegetaties** (BWK-code 'mc'): Grote zeggenvegetaties kunnen overstromingen goed verdragen. Het delicate
- evenwicht tussen het voedselrijke oppervlaktewater en het iets minder voedselrijke kwelwater zal zeker verstoord worden bij overstromingen met beekwater. De waardevolle grote Zeggenvegetaties zullen plaats maken voor rietlanden, die onder invloed

- van extra bemesting ook ruig en gestoord zullen zijn.
- **Dottergraslanden** (BWK-code 'hc'): Bij regelmatige overstromingen met water zal er verruiging optreden door de hoge voedselrijkdom en het wegvangen van de kwel. Ze zullen evolueren tot ruige graslanden van het Moerasspirea-verbond, of zelfs tot Brandnetel-Kleefkruid-ruigtes of rietland.
- **Rietgrasland**: Rietruigte is een drogere vorm van rietland, met een lagere botanische waarde. Dit vegetatietype zal geen
- veranderingen ondervinden door de overstromingen.
- **Moerasspirearuigte**: Voedselrijker en natter worden van de standplaats verandert deze vegetaties
- nauwelijks. Een aantal kwelsoorten zouden kunnen verdwijnen. Bij regelmatige overstromingen met voedselrijk water zullen de
- soorten van nattere en meer nitrofiële standplaatsen domineren. Bij zeer frequente en/of
- langdurige inundaties kunnen deze vegetaties overgaan in verruigd rietland.

De algemene conclusies doorheen alle studies zijn (Schneiders et al. 2014):

- De vegetatieveranderingen worden gestuurd door een combinatie van het overstromingsregime, de voedselaanrijking en de wijzigingen in de grondwatertafel. Hoe frequenter de overstroming, hoe langer de duur en hoe dieper het water, hoe groter de kans op schade aan de aanwezige vegetatie.
- Een overstroming is vanwege de plantengroei veel schadelijker tijdens het zomerhalfjaar dan het winterhalfjaar.
- Waar het gaat over het behoud van bestaande vegetatietypen, zijn overstromingen in natuurgebieden niet combineerbaar in laag productieve systemen. In matig productieve en meer dynamische systemen is de combineerbaarheid afhankelijk van de kwaliteit van het water en van het overstromingsregime. Hoe beter de spreiding over een grotere oppervlakte, hoe minder diep en hoe korter de duur, hoe minder schade. Wanneer het gaat om productieve systemen zoals rietlanden, grote zegge vegetaties en wilgenbossen zijn de combinatiemogelijkheden het grootst. Vermits stroomafwaarts in een stroomgebied de productiviteit van nature toeneemt, is daar de combineerbaarheid groter.

### 6.3.3.1 C-opslag

De omzetting van akker naar grasland (voor het GOG) zorgt voor een toename van het OC-gehalte in de bodem. De berekening hiervan kan gedaan worden d.m.v. CSlim (zie sectie 6.5.3.1).

### 6.3.3.2 Vermeden erosie en verbetering waterkwaliteit

De omzetting van akker naar grasland maakt de bodem minder erosiegevoelig. De ruwheid van het oppervlak zorgt ook voor een afremming van afstromend water, waardoor het deels kan infiltreren en waardoor de bodempartikels bezinken.

Omwille van de vermeden erosie en het niet/minder bemesten van grasland, wordt ook verwacht dat de waterkwaliteit op termijn zal verbeteren. Dit is beschreven in sectie 6.1.3.4.

## 6.4 Grasland

### 6.4.1 Beschrijving van de maatregel

Graslanden in landbouwgebruik bestaan vaak uit een beperkt aantal grassoorten met een hoge voederwaarde. Om de diversiteit aan grassen en kruiden op dergelijke percelen te verhogen, omvat deze maatregel de ontwikkeling van soortenrijk grasland.

Vanuit natuuroogpunt verdient de natuurlijke ontwikkeling van botanisch waardevolle graslanden de voorkeur. Om de ontwikkeling van een bloemenrijk grasland te bevorderen, kan men toch overgaan tot ofwel het dun inzaaien ofwel het uitleggen van zadenrijk hooi.

De ontwikkeling van botanisch waardevolle graslanden is een geleidelijk proces waarbij 6 fasen kunnen onderscheiden worden (Provincie West-Vlaanderen - Veldgids – ontwikkelen van botanisch waardevol grasland in West-Vlaanderen, Figuur 29):

- Fase 0: Raaigrasweide, zeer soortenarm
- Fase 1: Grassen-mix, soortenarm
- Fase 2: Dominant-stadium, soortenarm
- Fase 3: Gras-kruidenmix, matig soortenrijk
- Fase 4: Bloemenrijk grasland, soortenrijk
- Fase 5: Schraalland, (zeer) soortenrijk

Fases 1 tot 2 zijn tussenfasen met een geringe botanische waarde, pas vanaf fase 3 neemt de botanische waarde toe. In de fases 3 tot 5 komen de doelstellingen van botanisch beheer echt tot uiting. Binnen deze fasen kunnen zich nog verschillende graslandtypes gaan ontwikkelen, op basis van de bodem en waterhuishouding.

Fase	Graslandtype	Productie (ton ds/ha/jr)	Soorten (per 25m <sup>2</sup> )	Kwalificatie		
	Tussenfasen				Invloed mest	Invloed bodem/water
0	Raaigrasweide	> 10	05-10	zeer soortenarm		
1	Grassen-mix	8-10	10-15	soortenarm		
2	Dominant-stadium	6-8	10-15	soortenarm		
	Botanische doelen					
3	Gras-kruidentmix	5-7	15-25	matig soortenrijk		
4	Bloemrijk grasland	3-6	20-40	soortenrijk		
5	Schraalland	< 5	> 30	(zeer) soortenrijk		

ton ds = ton droge stof\*

**Figuur 29** Overzicht van de graslandfasen (Provincie West-Vlaanderen - Veldgids – ontwikkelen van botanisch waardevol grasland in West-Vlaanderen).

Maaien en/of begrazen van graslanden wordt in zowel natuur- als landbouwbeheer toegepast. De manier waarop dit gebeurt kan sterk verschillen, gezien er andere doelstellingen worden nagestreefd.

Door maaien en afvoeren van het maaisel, ook wel verschrallingsbeheer genoemd, worden voedingsstoffen uit de bodem onttrokken en ontstaat er kiemruimte voor nieuwe plantensoorten. Door dit enkele jaren na elkaar uit te voeren, zal de productie van stikstofminnende planten (raaigrassen en minder interessante onkruiden zoals grote brandnetel, kleefkruid, ridderzuring, hondsdrif en witte dovenetel) afnemen en het aantal bloemvormende kruiden (vb. pinksterbloem, scherpe boterbloem, zilverschoon ...) toenemen. Zo ontstaat er een grasland met een grotere soortenrijkdom.

Het afvoeren van het maaisel is hierbij van groot belang. Gebeurt dit niet, dan wordt de bodem verrijkt met nutriënten afkomstig van de vertering van het achtergebleven maaisel. Het aantal sterk concurrerende planten zal dan toenemen en de bovenhand halen op de bloemvormende kruiden. Dit proces heet verrijking. Het niet afgevoerde maaisel zal bovendien de kieming van allerlei kruidensoorten verhinderen. Als algemene regel geldt: hoe schraler de vegetatie, hoe later en minder frequent kan gemaaid worden.

Maaien in combinatie met nabegrazing is ook mogelijk.

Door het grazen worden nutriënten afgevoerd, maar een deel komt via de uitgescheiden mest terug op het perceel. Door de zeer ongelijkmatig spreiding van de mest ontstaat op de ene plaats verschralling en op de andere plaats verrijking van de bodem.

Specifieke richtlijnen gelden voor weidevogels (Demeulemeester et al. 2012). Belangrijk voor weidevogels zijn:

- Grote open leefgebieden met weinig verstoringen en een hoge grondwatertafel;
- Voldoende hoeveelheid voedsel (regenwormen ...) tijdens het voorjaar (februari – april);
- Voldoende hoeveelheid structuurrijk grasland met voldoende kruiden (zogenaamd kuikenland), waar voldoende in-secten zijn te vinden voor kuikens en waar het gras niet te hoog staat (mei – juni)
- De mate van succes bij het uitbroeden van de eieren en het grootbrengen van de jongen van april tot juni. Dit wordt vooral beïnvloed door: hoeveelheid voedsel (insecten); de weersomstandigheden; predatie door roofdieren (kraaien, meeuwen, eksters ...); landbouwactiviteiten (maaien, beweiden, bemesten ...).

In Vlaanderen bevinden deze broedgebieden zich hoofdzakelijk in de kust- en Scheldepolders, de Antwerpse en Limburgse Kempen.

De belangrijkste landbouwkundige beperking binnen weidevogelbeheer is het uitstellen van de eerste maaidatum tot 15 juni of later. Nulbemesting hoeft niet. Bemesting, vooral met dierlijke mest, zorgt voor een rijk voedselaanbod (wormen, insecten ...) voor de weidevogels. Het bemestingsniveau blijft best beperkt (bij voorkeur maximaal 100 kg N/ha) en is afhankelijk van de vogelsoort: kempaan en watersnip zijn meer kritische soorten dan Kievit, scholekster, grutto en tureluur.

#### 6.4.2 Relevante ecosystemendiensten

Graslanden die ecologisch beheerd worden, zorgen voor een sterke verhoging van de biodiversiteit. Daarnaast hebben graslanden langs de waterloop een belangrijke functie inzake erosiebestrijding.

#### 6.4.3 Methodologie van de inschatting van de ecosystemendiensten

##### 6.4.3.1 Biodiversiteit en landschappelijke kwaliteit

De oppervlakte wordt in beschouwing genomen. De omvang bepaalt mee de relevantie van de maatregelen binnen het volledige projectgebied.

De nieuwe biologische waarde van het grasland wordt ingeschat. De biologische waarde van het grasland zal bepaald worden volgens de terminologie die hoger vermeld is (biologisch minder waardevol, biologisch minder waardevol met waardevolle tot zeer waardevolle elementen, biologisch waardevol tot zeer waardevol). Deze waarde heeft enkel betrekking op de botanische waarde. De faunistische meerwaarde wordt hierbij apart bekeken. Indien er extra inspanningen worden gedaan om beschermde faunasoorten te krijgen, krijgt de maatregel dus een opwaardering. Deze beschermde soorten worden hoger toegelicht.

Daarnaast gebeurt een beleidsmatige analyse. De ligging binnen beschermd landschap, ankerplaats, relictzone of Speciale beschermingszone wordt nagegaan. Indien de maatregel een meerwaarde geeft

voor de doelstellingen van de beschermingen op biodiversiteits en/of landschappelijk vlak, dan geeft dit tevens een meerwaarde.

#### *6.4.3.2 Vermeden erosie en verbetering waterkwaliteit*

De omzetting van akker naar grasland maakt de bodem minder erosiegevoelig. De ruwheid van het oppervlak zorgt ook voor een afremming van afstromend water, waardoor het deels kan infiltreren en waardoor de bodempartikels bezinken (zie ook 6.1.3.2)

Omwille van de vermeden erosie en het niet/minder bemesten van grasland, wordt ook verwacht dat de waterkwaliteit op termijn zal verbeteren. Dit is beschreven in sectie 6.1.3.4.

### 6.4.3.3 C-opslag

De omzetting van akker naar grasland zorgt voor een toename van het OC-gehalte in de bodem. De berekening hiervan kan gedaan worden d.m.v. CSlim (zie sectie 6.5.3.1).

#### **Box I: Koolstofopslag onder grasland, bos of akkerland**

Op wereldschaal bevatten bodems (tot 1 m diepte) ongeveer 1500 Pg ( $10^{15}$  gram) organische koolstof (OC) en 800 Pg anorganische C. De hoeveelheid C in de atmosfeer, als  $\text{CO}_2$ , is slechts ca. 800 Pg. Veranderingen in het OC-gehalte van de bodem kunnen dus een grote invloed hebben op de klimaatopwarming (Kerré, 2017).

Zowel gras- als bosbodems bevatten meer OC dan conventionele akkerbodems. In het kader van koolstofopslag kan gekozen worden om oude akkers om te vormen tot grasland of bos. Hierbij kan dan de vraag rijzen of er voor een bos of voor een grasland geopteerd wordt. Intuïtief lijkt een bos meer C te bevatten. Echter, op basis van literatuuronderzoek, blijkt dit niet het geval te zijn (ILVO, 2017).

Eaton *et al.* (2008) rapporteerden volgende klassen, gebaseerd op cijfers uit het Verenigd Koninkrijk (geordend van hoog naar laag C-gehalte):

1. *Peatland*: 443 Mg C ha<sup>-1</sup> in een 1 m diepe laag.
2. *Wetland*: 320 Mg C ha<sup>-1</sup>
3. *Forest*: 250 Mg C ha<sup>-1</sup>
4. *Grassland*: 160 Mg C ha<sup>-1</sup>
5. *Arable land*: 120 Mg C ha<sup>-1</sup>

Een *wetland* is land dat ten minste een periode in het jaar onder water staat. Een review van 103 recente publicaties over 160 sites (in 29 landen) besluit echter dat de conversie van landbouwgrond naar grasland zorgt voor een toename in het OC-gehalte van gemiddeld 0.30 Mg ha<sup>-1</sup> jaar<sup>-1</sup> (Deng *et al.*, 2016). Binnen de studies gevonden door het ILVO varieert dit getal van 0.33 tot 1.99 Mg ha<sup>-1</sup> jaar<sup>-1</sup> (ILVO, 2017). In tegenstelling, de conversie van landbouwgrond naar bos zorgt volgens Deng *et al.* niet voor een significante toename van het OC-gehalte. Uit een studie op het Chinese Loess Plateau blijkt dat een gerestaureerd grasland ook zorgt voor een sterkere toename in het OC-gehalte dan een secundair bos en dit wordt toegeschreven aan het feit dat gras dieper wortelt (Wei *et al.*, 2012). Recent concludeerde ook een andere studie dat graslanden beter zijn voor C-opslag dan bossen in California omdat grasland beter bestand is tegen droogte en brand en een hogere ondergrondse C-voorraad heeft (Dass *et al.*, 2018). Er wordt verwacht dat bossen in de toekomst eerder C zullen uitstoten naar de atmosfeer omwille van de verwachte toename van bosbranden door de klimaatsverandering.

Samengevat, grasland scoort zeker niet slechter dan bos op het vlak van koolstofopslag.



## 6.5 Houtsnippers inwerken in de landbouwbodem

### 6.5.1 Beschrijving van de maatregel en relevante ecosysteemdiensten

Het inploegen van houtsnippers in akkers beoogt een verhoging van het organisch koolstofgehalte (OC-gehalte) van de bodem. Dit heeft tal van positieve effecten (Vervoort *et al.*, 2020):

- Het tegengaan van de algemene dalende trend in OC-gehalte in België.
- Een groter vochthoudend vermogen, wat ook leidt tot een grotere gewasopbrengst, zeker in het geval van droogte.
- Een grotere infiltratiecapaciteit voor (regen)water.
- Verlaging van de erosiegevoeligheid.
- Een verbeterd bodemleven.
- Stikstofimmobilisatie door de inbreng van materiaal met een hoge C-N ratio, wat leidt tot verminderde N-uitspoeling.
- Koolstofopslag in de bodem.

Indien het hout voor deze houtsnippers afkomstig is van lokale houtkanten, draagt deze techniek bij aan de instandhouding en valorisatie van deze Kleine Landschapselementen (KLE's: houtkanten), wat op zijn beurt gunstig is voor de biodiversiteit, de landschappelijke kwaliteit en erosie tegengaat.

#### Box II: Praktijkaanbevelingen voor het inwerken van houtsnippers

- Dien de houtsnippers toe in het najaar, gevuld door de inzaai van een groenbedekker en een voorjaarsgewas als volgende teelt.
- Werk de houtsnippers oppervlakkig in (5 tot 10 cm).
- Start met éénmalige dosis van  $150 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  (ca.  $40 \text{ ton ha}^{-1}$ ); nadien  $40 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  om de 3 tot 4 jaar.
- Omwille van de mogelijke N-immobilisatie kan de N-bemesting best volgens de N-indexmethode van de BDB gebeuren.
- Voor meer info: 'Van houtkant tot in de bodem-Praktijkgids met resultaten van *Koester de Kempense Koolstof* (Vervoort *et al.*, 2020).

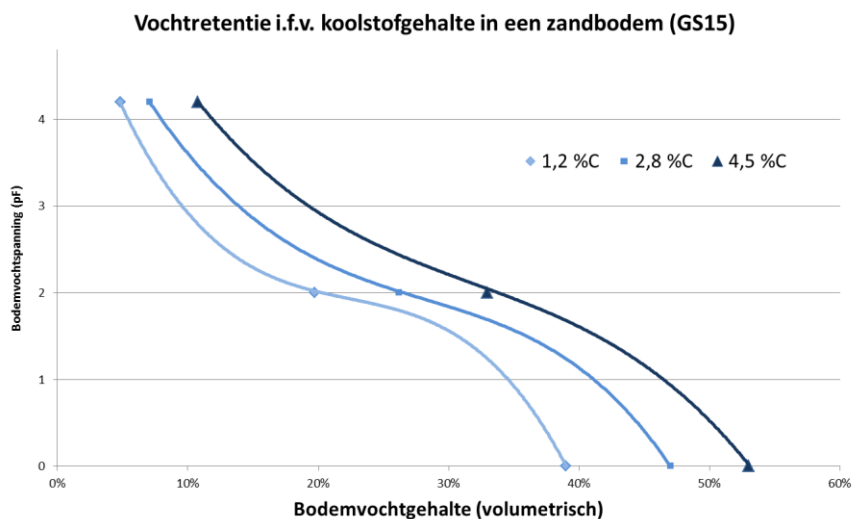
## 6.5.2 Methodologie van de inschatting van de ecosysteemdiensten

### 6.5.2.1 Koolstofopslag in de bodem

De BDB beschikt over een model dat de opbouw van het OC-gehalte in bodems kan simuleren onder invloed van de toediening van houtsnippers, gelijkaardig aan het model van Tits et al. (2014) (CSlim©). Indien de nodige model-input (het klei-gehalte, het initieel OC-gehalte, de aanvoer van gewasresten, houtsnippers en organische meststoffen en de teeltrotaties) beschikbaar is, kan deze simulatie specifiek voor een bepaald perceel gedaan worden. Indien niet alle input gegevens beschikbaar zijn, wordt gerekend met algemene waarden, specifiek voor het desbetreffende gebied.

### 6.5.2.2 Voedselproductie

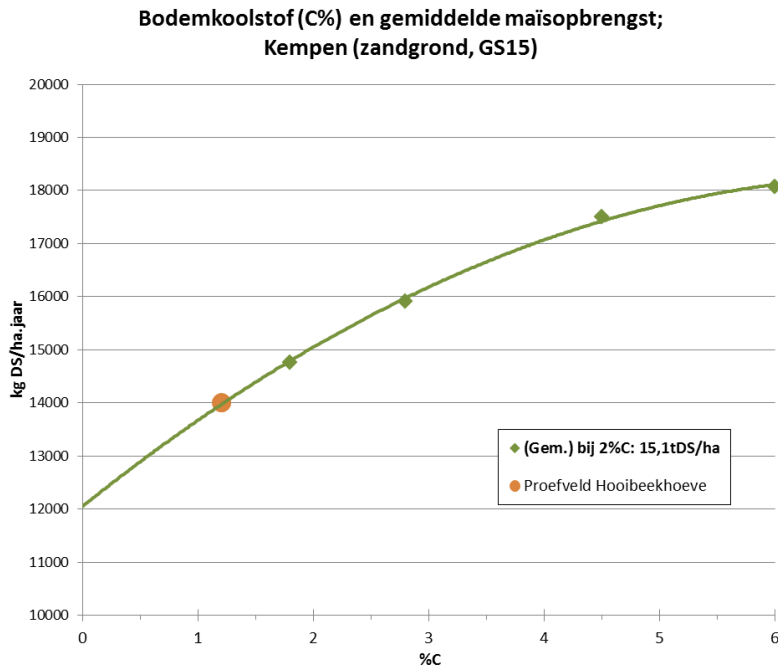
Nadat de opbouw van het OC-gehalte werd berekend (vorige stap), kan het effect hiervan op de bodemvochtretentie parameters berekend worden. In afgelopen projecten werd de relatie tussen het OC-gehalte en de bodemvochtretentie parameters opgesteld voor de verschillende grondsoorten van Vlaanderen (Demo 2015-2; Richtsnoeren voor een beter bodemvruchtbaarheid door het doorbreken van de monocultuur maïs). Figuur 30 geeft hiervan het voorbeeld voor een zandbodem. Het bodemvochtgehalte tussen een bodemvochtspanning van pF 2 en pF 4.2 is beschikbaar voor een plant. Deze hoeveelheid neemt toe naarmate het OC-gehalte toeneemt.



**Figuur 30** De vochtretentiekarakteristiek van een zandbodem in functie van het OC-gehalte (%C). Deze figuur werd overgenomen uit het rapport van (Van De Ven et al., 2015)

Via het bodemvochtbalans-model van de BDB, dat ook gebruikt wordt voor irrigatiesturing, kan gewasopbrengst berekend worden in functie van meteorologische gegevens (neerslag,  $ET_0$ ). Daardoor kan het verschil in gewasopbrengst gekwantificeerd worden voor eenzelfde bodem met twee verschillende OC-gehalten, via aangepaste vochtretentiekarakteristieken. Hiermee wordt dus het effect van

houtsnippers op gewasopbrengst begroot. Een voorbeeld hiervan is te vinden in Figuur 31 voor de maïsoopbrengst op een zandgrond (Van De Ven et al., 2015).



**Figuur 31** Gemiddelde maïsoopbrengst in functie van het OC-gehalte voor een zandgrond.

#### 6.5.2.1 Vermeden erosie en verbetering waterkwaliteit

De stijging van het OC-gehalte maakt bodems minder erosiegevoelig omdat OC fungeert als bindmiddel van bodemaggregaten. Hierdoor zullen deze minder gemakkelijk uit elkaar spatten en verplaatst worden onder invloed van regenwater. De inschatting/kwantificatie hiervan gebeurt op basis van een literatuurstudie om het verband vast te leggen tussen de stijging in het OC-gehalte en een daling van de K-factor (zie 5.6). Omwille van de vermeden erosie, wordt ook verwacht dat de waterkwaliteit op termijn zal verbeteren zoals beschreven in sectie 6.1.3.4.

## 6.6 Kleine Landschapselementen

### 6.6.1 Beschrijving van de maatregel

#### 6.6.1.1 Graften

In de literatuur zijn verschillende omschrijvingen van graften te vinden. Vaak worden de termen graften, rideaux, terrassen en taluds als synoniemen gebruikt. Strikt genomen is een graft een bijzondere vorm van talud. Een talud is immers een sterke knik in het reliëf en verloopt parallel met de hoogtelijnen. Zo kan een talud op hellingen voorkomen, als scheiding tussen verschillende percelen. Het type landschap dat gevormd wordt door graften noemt men een 'bocage landschap' (Antrop 1989).

In de Code van goede natuurpraktijk voor het wijzigen van vegetatie en van kleine landschapselementen worden graften omschreven als: *'Sterke knikken in het reliëf van hellinggronden. Ze zijn meestal begroeid met bomen of struiken. Ze komen voor in de leemstreek. Graften zijn in het landschap te beschouwen als linten van bomen en struiken of grazige vegetatie en zijn van belang als verplaatsingsweg, schuil- en woonplaats voor vele organismen, waaronder de das en de wijngaardslak. Bijzondere plantensoorten groeien er wegens de voedselarmere bodem, de geringe betreding en de intensere zonnestraling op de helling.'*

#### 6.6.1.2 Houtige KLE's

Kleine houtige landschapselementen zijn houtkanten, houtwallen, (knot)bomen, (knot)bomenrijen, heggen, hagen en struwelen (Demeulemeester et al. 2012):

- Een knotboom is een boom waarvan de stam wordt ingekort tot 1 à 2 m boven de grond. Op de ingekorte stam vormen zich nieuwe takken. Wanneer deze takken regelmatig worden afgezet tot tegen de stam, ontstaat door de vorming van wondweefsel op de snijvlakken, een bolvormige verdikking, de knot. Daaruit groeien na het afzetten telkens weer nieuwe takken door het uitlopen van de slapende knoppen. De knotboom is dus een cultuurboom gevormd door de mens. De bekendste geknotte boomsoort is de wilg. Ook elzen, essen, eiken, linden, Spaanse aken, populieren, haagbeuken en paardenkastanjes komen als knotboom voor.
- Heggen en hagen zijn lijnvormige begroeiingen. Een heg is een dichte rij struiken of bomen die vrij mag uitgroeien. Een haag wordt frequent (één of twee keer per jaar) geschoren of geknipt.
- Een houtkant of houtsingel is een strook grond waarop struiken en/of bomen groeien die op dezelfde hoogte staan als het omringende land en die periodiek tot bij de grond afgezet worden.
- Houtwallen zijn houtkanten die op een verhoogde plaats staan.
- Een struweel is een houtopstand van struiken van 1 tot 5 meter hoog. Vaak zijn struwelen gelegen aan de rand van een bos. Kenmerkende struweelsoorten zijn meidoorn, sleedoorn, vlier, kornoelje, grauwe wilg en braam.

De verschillende houtige KLE's vereisen een aangepast beheer:

- Houtige KLE's die als hakhout beheerd worden, worden periodiek (om de 8 à 10 jaar) tot tegen de grond afgezet.
- Hagen worden in de zomerperiode (juli-augustus) geschoren. Het broedseizoen is dan achter de rug en de haag kan snel weer uitgroeien tot een compacte dichte haag. Het is verplicht om meidoornhagen te snoeien tussen 1 november en 1 maart. Door deze wintersnoeibeurt wordt de kans op besmetting met bacterievuur via de bloemen aanzienlijk verminderd.
- Knotbomen worden om de 5 tot 10 jaar geknot.

## 6.6.2 Relevante ecosysteemdiensten

### 6.6.2.1 Graften

Om erosie tegen te gaan werden er in de loop der tijd min of meer dwars op die hellingen heggen aangeplant om afspoelend materiaal tegen te houden. Omdat er aan de onderkant daarvan grond wegspoelde of werd weg geploegd, ontstonden er steilranden ofwel graften die naast het tegengaan van erosie ook een functie hadden als perceelscheiding, veekering of leverancier van hakhout. Naast grasland, kunnen ook houtkanten, bomen(rijen) voorkomen als begroeiing. Graften hebben daarbij ook een ecologische en landschappelijke functie.

### 6.6.2.2 Houtige KLE's

De KLE's hebben een belangrijke landschappelijke functie. Bepaalde landschapstypes zoals het kleinschalig landschap, of boomgaarden die afgebakend werden met hagen, zijn typische landschapskenmerken. Ze hebben een cultuurhistorische oorsprong. Veel KLE werden vroeger doelbewust aangelegd: ze hadden een economische functie. Men plantte meidoornhagen om het vee in de wei te houden en met knotbomenrijen of houtwallen bakende men percelen af.

Daarnaast hebben de KLE ook een ecologische functie. In de kleine landschapselementen vinden dieren beschutting, bouwen ze hun nesten en vinden ze voedsel (zaden, bessen, insecten, ...). Ze gebruiken de KLE ook om zich te verplaatsen doorheen het landschap. Soorten die hier gebruik van maken zijn o.m. vleermuizen, steenuil en soorten van een kleinschalig landschap (geelgors, grauwe klauwier, ...).

## 6.6.3 Methodologie van de inschatting van de ecosysteemdiensten

### 6.6.3.1 Biodiversiteit en landschappelijke kwaliteit

Graften en houtige KLE's hebben een belangrijke cultuurhistorische (landschappelijke) en natuurwaarde.

Graften en houtige KLE's zijn vooreerst een belangrijk verbindend element en hebben daarmee een belangrijke ecologische corridorfunctie. Deze corridor is vooral van belang voor avifaunasoorten zoals Geelgors, die houtkanten en hagen gebruiken voor hun verbreiding. Ook voor Grauwe klauwier zijn houtige KLE's van belang.

De aanwezigheid van aandachtsoorten bepaalt mee de natuurwaarde van de houtige KLE. Tevens kunnen potenties voor de ontwikkeling van aandachtsoorten mee de waarde bepalen. Toetsing aan deze aandachtsoorten bepaalt mede de waarde van de maatregel binnen de ESD biodiversiteit.

Het aantal nieuwe graften en houtige KLE's wordt gerelateerd aan het aantal (en de locatie) van de bestaande graften en houtige KLE's. De locatie van de bestaande graften en houtige KLE's wordt gebaseerd op de Biologische Waarderingskaart.

Ecologische verbindingen o.v.v. houtige KLE die:

- noodzakelijk worden geacht om de realisatie van specifieke instandhoudingsdoelstellingen te realiseren of
- die geheel of gedeeltelijk gelegen zijn buiten de grenzen van de SBZ gebieden die behandeld worden in het betrokken SIHD rapport van het SBZ-gebied of
- die bepaalde soorten bevoordelen (SBZ-soorten of nationaal belangrijke soorten)

krijgen een hogere biologische waarde.

Daarnaast gebeurt een beleidsmatige analyse. De ligging binnen beschermd landschap, ankerplaats of relictzone geeft een meerwaarde voor de landschappelijke kwaliteit (op voorwaarde dat de KLE de waarde van het landschap bepaalt of kenmerkt).

### 6.6.3.2 Vermeden erosie en verbeterde waterkwaliteit

Kleine Landschapselementen vormen een barrière voor afstromend water waardoor sedimentatie van bodempartikels kan optreden. Dit kan gekwantificeerd worden met de P-factor (zie 5.6).

## 6.7 Klimaatrobuuste gewassen

### 6.7.1 Beschrijving van de maatregel

De coalities stellen verschillende innovatieve teelten voor. De coalitie uit de Barbierbeek opteert voor voedselakkers (waar geen bemesting en geen bestrijdingsmiddelen worden toegediend) en akkers met meerjarige teelten (bijvoorbeeld een grasmengsel met Luzerne). Beek.boer.bodem zet in op het droogteresistente Sorghum en hakselgraan en mengsels van gras-rode klaver, gras-luzerne of gras-kruiden als alternatief voor 100 % Engels raaigras. De Getestreek en Herk- en Mombeek kiezen voor Luzerne en alternatieve vruchtwisselingen. De Maasvallei en Kempenbroek kiezen ook voor Sorghum als vervanger voor maïs.

De gewenste ESD verschillen. Het telen van Sorghum beoogt meer voedselproductie onder droge omstandigheden. Meerjarige teelten beogen de opbouw van OC en een langere bodembedekking tegen erosie. Vruchtwisseling is goed tegen onkruidruk. Voedselakkers beogen functionele agrobiodiversiteit.

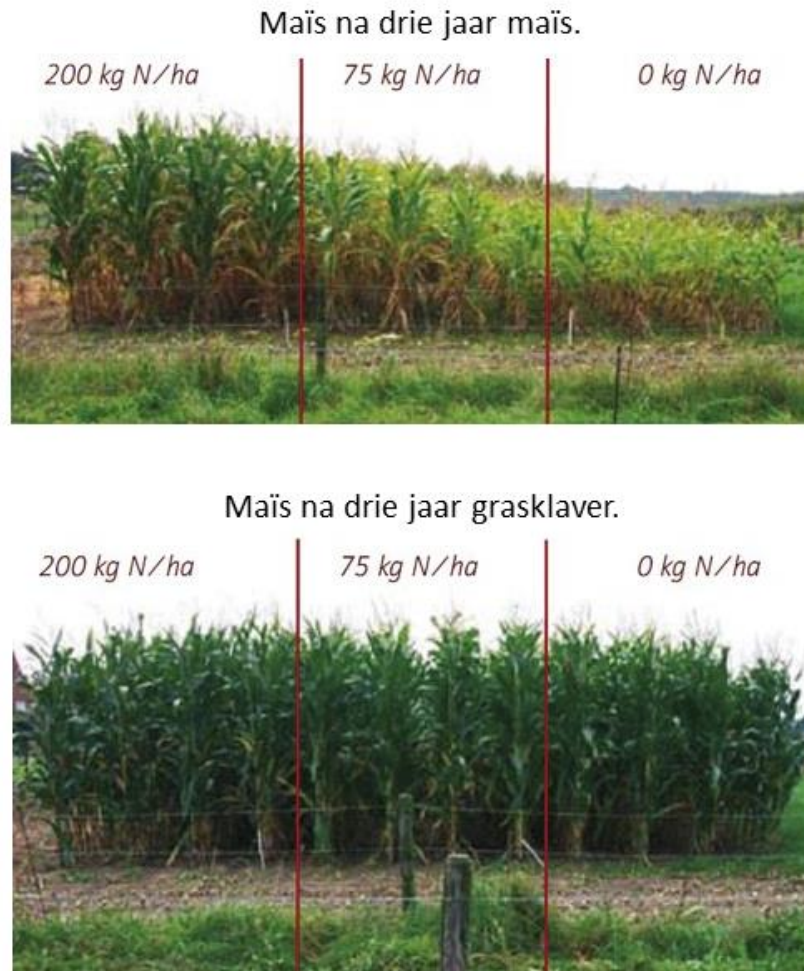
Luzerne is een vlinderbloemige (N-fixatie) en wortelt zeer diep (6 tot 10 m). Echter, Luzerne stelt hoge eisen aan de bodem. Het gezegde, 'Luzerne maakt een goede bodem beter, maar maakt een slechte bodem slechter', dient in acht genomen te worden. Luzerne presteert het beste op (diepe) zandleem, leem en klei. Een hoge pH, goede beluchting en een lage N-status zijn belangrijk voor optimale N-fixatie. De bodem is best ook goed gedraineerd en niet verdicht (ook niet in de ondergrond). De nutriënten Mg, K en Ca kunnen best in de streefzone liggen. Winter/zomergraan is een ideale voorvrucht. Het is ook belangrijk om de Luzerne te inoculeren met de *Rhizobium* bacterie, anders zal er geen N-fixatie optreden, met een opbrengstverlies als gevolg (Vanden nest, 2019). Een praktische teelthandleiding is te vinden op de website van het Landbouwcentrum voor Voedergewassen vzw.

Volgens het Louis Bolk instituut biedt ook een mengsel van gras-rode klaver veel voordelen ten opzichte van puur gras ([www.klaverklimaat.nl](http://www.klaverklimaat.nl)):

1. Het is eenvoudig in beheer.
2. Gras-rode klaver mengsels zijn productiever dan maaibeides met alleen gras.
3. Gras-rode klaver is al op korte termijn rendabel. Een grotere opbrengst en minder nood aan bemesting en beregening zorgen voor een voordeel van ca. 400 euro per ha voor een gemiddeld bedrijf.
4. Op lange termijn worden de positieve effecten groter: het bodemleven en –structuur verbeteren (zie ook Figuur 32).
5. Rode klaver heeft een positief effect op het gehalte meervoudig onverzadigde vetzuren in melk.
6. Klaver bloeit tussen juni en augustus en is daarom een welkome voedselbron is voor bijen en hommels.
7. Kroonroest is zelden een probleem voor gras-rode klaver.
8. Rode klaver is dankzij een penwortel weinig droogtegevoelig.

Ten slotte biedt grasklaver ook voordelen voor het klimaat. De totale uitstoot van broeikasgassen op melkveebedrijven met gras-klaver waren 10 % lager dan die op bedrijven met enkel raaigras (in Nederland). Een belangrijke opmerking hierbij is dat het niet wenselijk is om permanent grasland te

scheuren om er gras-klover in te zaaien. Dit zou leiden tot een sterke C-afbraak en emissie naar de atmosfeer. De voordelen gelden voor tijdelijk grasland.



**Figuur 32** Maïsgroei na drie jaar maïs (boven) en na drie jaar grasklover (onder) in functie van N-bemesting (foto's overgenomen uit <http://www.klaverklimaat.nl/waarom-grasklover-voor-maaiweides>).

### 6.7.2 Relevante ecosystemediensten

De geleverde ESD varieert afhankelijk van de soort teelt en omvatten:

1. een betere voedselproductie onder droogte;
2. opbouw OC (vooral onder meerjarig gras/mengsel);
3. vermeden erosie;
4. verhoogde biodiversiteit en landschappelijke kwaliteit.



## 6.7.3 Methodologie van de inschatting van de ecosysteemdiensten

### 6.7.3.1 Biodiversiteit en landschappelijke kwaliteit

Het effect van deze maatregel wordt ingeschat door de biodiversiteitsverandering in te schatten. Dit gebeurt zowel op botanisch vlak als op faunistisch vlak.

De botanische verandering gebeurt door het huidig biotoop (akker of landbouwgrasland) te vergelijken met de nieuwe teelt. Op basis van expertinschatting kan bepaald worden of er op deze manier een botanische waardeverhoging kan bereikt worden.

De maatregel zal afgetoetst worden aan de relevantie voor soorten. Hierbij wordt de link met eventuele bestaande soortenbeschermingsprogramma's bekeken.

Binnen het landschappelijk kader wordt bekeken of de maatregel past binnen de landschappelijke kwaliteiten. Op basis van de waarden van het landschap zal beoordeeld worden of de maatregel bijdraagt aan een verhoging van de landschappelijke waarden. Hiervoor worden de bestaande beschermingen m.b.t. landschappelijk onroerend erfgoed geraadpleegd.

### 6.7.3.2 Vermeden erosie

Bodembedekking zorgt voor een lagere erosiegevoeligheid, analoog aan grasland: zie 6.4.3.2.

### 6.7.3.3 Voedselproductie?

In Vlaanderen is het potentieel van Sorghum t.o.v. maïs nog niet goed gekend. Op basis van recente literatuurgegevens wordt een inschatting gemaakt van de (extra) voedselproductie per hectare Sorghum (t.o.v. maïs). Onderzoek in Nederland toonde aan dat Sorghum een gelijke tot 25 % grotere opbrengst (droge stof ha<sup>-1</sup>) had dan maïs en ook een hoger gehalte aan ruw-eiwit (tot 69 %) en zetmeel (-10 tot +24 %). Het instituut voor landbouw- en visserijonderzoek (ILVO) bevestigt het potentieel, maar benadrukt ook dat er een zeer grote variatie bestaat tussen de verschillende rassen en dat de teelttechniek nog moet verbeterd worden. In 2018 concludeerde onderzoekers van het Louis Bolk instituut ook dat er momenteel nog geen praktijkrijpe rassen zijn voor Vlaamse en Nederlandse omstandigheden.

### 6.7.3.4 C-opslag

Het effect van een meerjarig grasland/mengsel is gelijkaardig aan dat van permanent grasland (zie 6.4.3.3) en kan ook op basis van CSlim begroot worden, met uitzondering dat het effect deels wordt teniet gedaan door het scheuren van het grasland.<sup>5</sup>

## 6.8 Peilgestuurde drainage

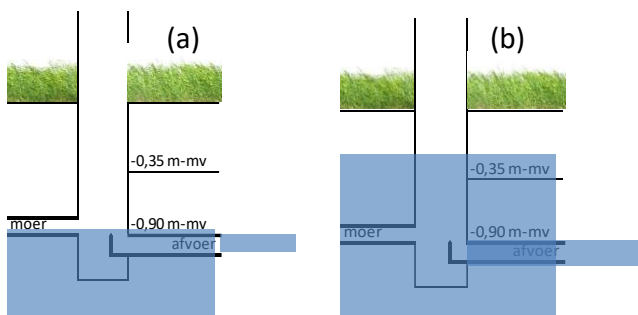
### 6.8.1 Beschrijving van de maatregel

In een klassieke drainage worden drains aangelegd op een diepte van ca. 1 à 0,8 m–mv (onder maaiveldhoogte), met tussenafstanden van 8 à 10 m. Dit betekent dat de grondwatertafel zich minimaal op circa 0.8 m van het maaiveld bevindt op het einde van de winter. Wanneer de klassieke drainage wordt omgevormd tot een peilgestuurde drainage wordt, meestal op de moerdrain, een  geïnstalleerd (Figuur 33).



*Figuur 33 Regelput verbonden aan een moerdrain ter omvorming van klassieke drainage naar peilgestuurde drainage. De binnenste buis fungeert als regelklep met overloop.*

In de regelput wordt de moerdrain afgesloten, of ingesteld op een hoger niveau door middel van een overloop (Figuur 34a). In periodes dat de landbouwer het veld wil betreden kan de regelklep worden opengemaakt en kan het waterpeil terug zakken tot de oorspronkelijke drainagebasis (Figuur 34b). Wanneer de landbouwer klaar is met zijn werkzaamheden kan de regelklep terug worden dicht gezet waardoor het grondwaterpeil zich terug kan opbouwen. Op deze manier wordt er meer water vast gehouden in het perceel.



*Figuur 34 Waterniveau in een regelput bij het openzetten (a) en het sluiten (b) van de klep.*

### 6.8.2 Relevante ecosystemendiensten

Observaties op proefopstellingen gecombineerd met modelberekeningen in het noorden van de provincie Limburg (Tits et al., 2015, Elsen en Coussement, 2019) leidden tot de conclusie dat het gemiddelde

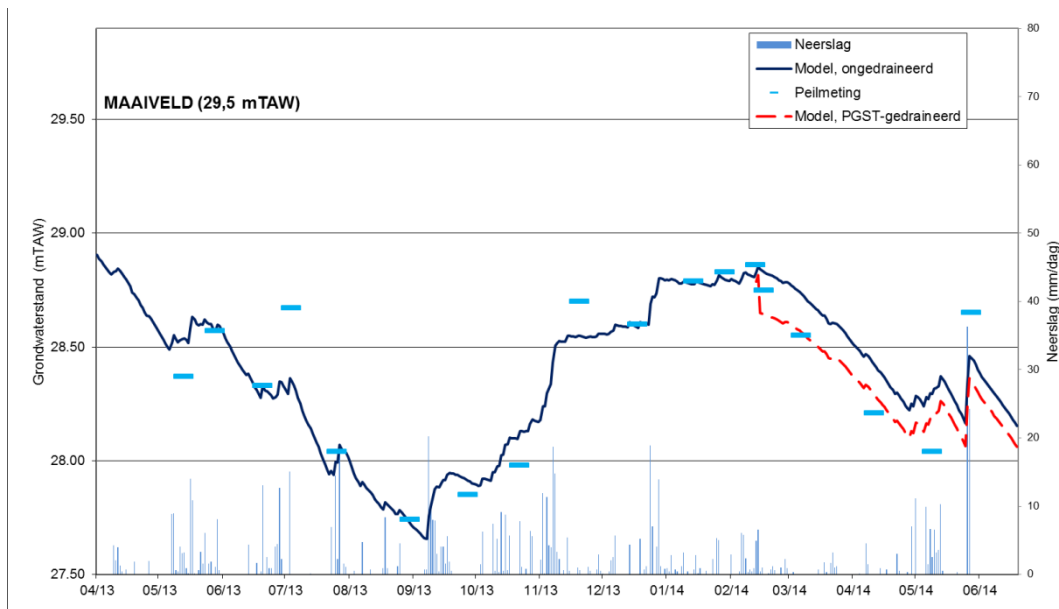
waterpeil circa 10 cm kan worden verhoogd door de omvorming van een klassieke drainage naar een peilgestuurde drainage, met dus duidelijke effecten naar de ESD waterretentie in de bodem. Indien deze peilverhoging plaats vindt tijdens het seizoen heeft ze een duidelijk positief effect op de bodemvochtdynamiek. Dankzij de capillariteit van de bodem migreert er water vanuit de grondwatertafel naar de wortelzone van het gewas en kan de het gewas meer transpireren in periodes van droogte. Doorrekening in een case in Bocholt leidde tot de inschatting dat een gewas gemiddeld 35 mm meer transpireert tijdens het groeiseizoen. Voor maïs zou dit een meeropbrengst betekenen tot 1050 kg droge stof per hectare (Elsen en Coussement, 2019), met dus ook een duidelijk effect naar de ESD voedselproductie.

Een te rigoureuze ontwatering van landbouwpercelen kan leiden tot verdroging van aangrenzende natuurgebieden. Peilgestuurde drainage heeft als voordeel tegenover regelbare drainage dat er geen stuwen op de waterloop nodig zijn. Daardoor worden er ook geen barrières gecreëerd voor vissen. In bepaalde gevallen (bv. waar weidevogels broeden in een akker buiten een weidevogelgebied) is het om landbouwkundige redenen niet (steeds) wenselijk om een stijging van de grondwatertafel na te streven door stuwpeilbeheer, omdat stuwen op gebiedsniveau in plaats van op perceelsniveau vernatten. In deze gevallen kan regelbare of peilgestuurde drainage een oplossing bieden omdat bij deze vorm van drainage zowel de diepte als de duur van de ontwatering nauwkeurig geregeld kan worden. Daarbij kan optimaal afgestemd worden op wat de teelt op dat moment behoeft en op wat bepaalde beoogde soorten dier- of plantensoorten wensen.

### 6.8.3 Methodologie van de inschatting van de ecosysteemdiensten

#### 6.8.3.1 Waterretentie in de bodem

Om het effect van de peilgestuurde drainage in de bodem te kennen dient voor aanvang van de installatie, bij voorkeur een jaar voor installatie een meetreeks van de grondwaterpeilen te worden verzameld. Deze meetreeks mag bestaan uit maandelijkse discrete waarnemingen van de grondwatertafelstand. Aan de hand van deze meetreeks is de grondwaterdynamiek ter hoogte van het perceel gekend. Vervolgens wordt een model opgebouwd waarbij de grondwaterpeilbeweging wordt berekend. Het model dat gebruikt wordt bouwt verder aan de principes geschreven volgens Park en Parker (2008) waarbij de grondwatervoeding wordt bepaald door het neerslagoverschot op dagbasis. Dit neerslagoverschot wordt berekend via het bodemwaterbalans model van de BDB. Het model is vervolgens in staat de grondwaterbeweging te berekenen in zowel het 'klassieke' als ook het 'peilgestuurde' scenario (Figuur 35).



Figuur 35 gemodelleerde en gemeten waterpeil op een perceel onder peilgestuurde drainage te Kinrooi (Tits et al. 2015).

### 6.8.3.2 Voedselproductie

Dankzij het bodemwaterbalansmodel kan de stijging van de grondwatertafel gelinkt worden aan de bodemvochtdynamiek in de wortelzone. De stijghoogte van het grondwater is één van de invoerparameters om capillaire nalevering te berekenen. De algoritmes die gebruikt worden zijn gelijkaardig als deze beschreven in AQUACROP (Raes et al., 2018).

Het verdampingstekort kan worden afgeleid van deze berekening en staat in verhouding met het te verwachten productieverval, zoals beschreven door (Allen et al., 1998). Het bodemwaterbalansmodel dat wordt gebruikt voor de doorrekening is gelijkaardig aan het model dat op BDB wordt gebruikt voor de dienstverlening irrigatiesturing. Met de irrigatiesturing wordt de bodemvochtdynamiek gevolgd op 200 percelen verspreid meer dan 100 landbouwbedrijven. Het model is bijgevolg goed gekalibreerd voor de agroclimatologische condities in Vlaanderen.

### 6.8.3.3 Biodiversiteit en landschappelijke kwaliteit

De locaties van peilgestuurde drainage worden bekeken t.o.v. beschermde gebieden inzake biodiversiteit (SBZ-gebieden, VEN-gebieden en erkende/Vlaamse natuureservaten). De biologische waarde en aanwezigheid van habitattypes wordt nagegaan van de omliggende percelen (op basis van de Biologische Waarderingskaart en de Habitatkaart). Een eventuele invloed op deze vegetaties wordt ingeschat op basis van standplaatsvereisten inzake grondwaterstanden voor de vegetatietypes. Deze info wordt gebaseerd op bestaande literatuurdata inzake grondwatergebonden vegetaties (o.a. gegevens van NICHE-databank).

## 6.9 Plantaardige dam tegen erosie

### 6.9.1 Beschrijving van de maatregel

Dammen uit plantaardige materialen zorgen voor het opvangen van sediment en het afremmen van afstromend water. Stroomopwaarts kan het sediment bezinken en stroomafwaarts wordt de eroderende kracht van het water verlaagd. Wilgentenen, strobalen, hakselhout en kokosbalen kunnen gebruikt worden als materiaal. Deze dammen zijn nog steeds waterdoorlatend maar vertragen de doorstroom. Plantaardige dammen hebben een kortere levensduur dan aarden dammen omdat de materialen vergankelijk zijn, ze zijn geschikt voor afstromingsgebieden die kleiner zijn dan 5 ha en worden vaak in combinatie met grasbufferstroken geplaatst (Milieuinfo 2010). Twee coalities (Robuuste Waterlopen Westhoek en Maarkebeek) zullen een plantaardige dam realiseren.

### 6.9.2 Relevante ecosystemendiensten

Een plantaardige dam zal voornamelijk effect hebben op het vermijden van erosie. In mindere mate zal deze maatregel ook een positief effect hebben op de landschappelijke kwaliteit, biodiversiteit, waterkwaliteit en de retentie van water in het landschap.

### 6.9.3 Methodologie van de inschatting van de ecosystemendiensten

#### 6.9.3.1 Vermeden erosie en verbetering waterkwaliteit

Om de vermeden erosie te kwantificeren kan een inschatting gemaakt worden van de erosie voor de dam werd geplaatst aan de hand van de RUSLE-benadering (zie ook 5.6). Het effect van de dam zit vervat in de P-factor die hierdoor daalt. Literatuurgegevens hiervoor zijn beschikbaar. Omwille van de vermeden erosie wordt ook verwacht dat de waterkwaliteit op termijn zal verbeteren. Dit is beschreven in sectie 6.1.3.4.

### 6.9.3.2 Reductie van wateroverlast

Erosie wordt gedreven door oppervlakkige afstroming. Wanneer grotere velden snel afspoelen, kan dat modderstromen en wateroverlast veroorzaken. Erosiedammen remmen het afstromend water af, en zorgen op die manier ook voor een beperking van wateroverlastrisico's afwaarts. Opwaarts van de dam wordt op die manier water tijdelijk vastgehouden. Wanneer de stroming groot is, kan deze ook langs of over de dam verder stromen. In tegenstelling tot aarden dammen zijn plantaardige dammen bovendien waterdoorlatend: het opgehouden water sijpelt geleidelijk door de dam, waardoor piekafvoeren naar waterlopen geremd worden. De grootte van de ecosystemedienst wordt uitgedrukt op 2 manieren: (1) de reductie van de piekafvoer (%) ten gevolge van de maatregel voor verschillende buiduren, en (2) de verschuiving in herhalingsperiode van te verwachten wateroverlast ten gevolge van de maatregel. Indien het afwaarts systeem is waterloop is, wordt bekeken of een meer concrete kwantificering van de reductie van wateroverlast kan gebeuren.

Het kwantificeren van de reductie van deze piekafvoeren gebeurt volgens de methodologie zoals opgemaakt door Meert en Willems (2013) voor het ontwerpen van de buffercapaciteit van erosiewerende maatregelen. De methode is bijgevolg niet enkel beperkt tot (plantaardige) dammen, maar ook van toepassing op andere erosiewerende maatregelen, zoals buffers of buffergrachten. De methode wordt kort samengevat.

Bij de kwantificering wordt eerst een inschatting gemaakt van het afstromend (piek-)debiet. Hiertoe wordt een eenvoudig hydrologisch model opgemaakt op basis van de concentratietijd (die de afstroomsnelheid naar de erosie maatregel bepaalt) en de neerslagafstromingscoëfficiënt (die de grootte van de afstroming en eventuele verliezen bepaalt). Deze coëfficiënten worden ingeschat op basis van empirische tabellen i.f.v. landgebruik, terreinhelling, bodemtype, verslemingsgraad van de toplaag en de neerslagintensiteit (zie Meert en Willems (2013) voor meer informatie). De erosiedam (of andere erosie maatregel) gemodelleerd via een eenvoudig reservoir-type systeem. Een aandachtspunt bij de kwantificering van plantaardige dammen is het simuleren van de "doorlatendheid" van de dam zelf. Hiervoor worden empirische inschattingen gemaakt, waarbij de impact van onzekerheden op het resultaat via een sensitiviteitsanalyse worden ingeschat.

Merk tot slot op dat bij het ontwerpen van deze maatregelen in theorie rekening gehouden moet worden met klimaatverandering. Door klimaatverandering zijn immers frequentere en intensere extreme buien te verwachten, waardoor het risico op een verhoogde piekafstroom en wateroverlast nog toeneemt. In de praktijk is het echter meestal niet nodig nu reeds het ontwerp zelf aan te passen aan klimaatverandering, omdat de berekeningsmethodes en precieze klimaatverandering zelf onzeker zijn, en bovendien erosiebestrijding veelal gebeurt via een mix van brongerichte kleinschalige maatregelen. Wanneer blijkt dat de maatregelen (na verloop van tijd) onvoldoende bescherming bieden, kan deze eventueel uitgebreid worden. Dit betekent wel dat bij het ontwerp reeds rekening gehouden moet worden met de mogelijkheid om deze later uit te breiden (maar de huidige capaciteit hier nog niet aan aangepast moet worden).

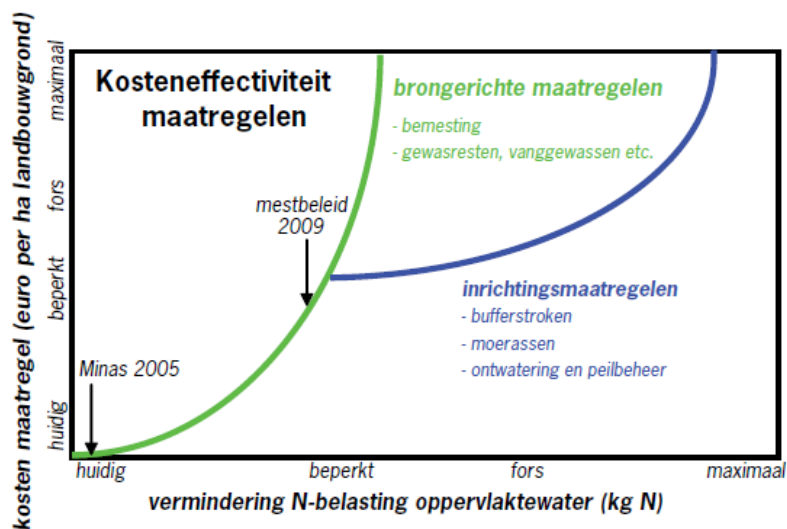
## 6.9.4 Monitoring van vermeden erosie

In het geval van een plantaardige dam kan de hoeveelheid opgevangen sediment ( $\text{kg m}^{-1} \text{dam}$ ) gemonitord worden op bepaalde tijdsintervallen.

## 6.10 Rietveld

### 6.10.1 Beschrijving van de maatregel

Rietvelden en -kragen hebben als voornaamste doel om het water te zuiveren. Ze worden vaak toegepast naast meer brongerichte maatregelen. Figuur 36 toont schematisch een afweging in kosteneffectiviteit van brongerichte maatregelen en inrichtingsmaatregelen voor het verwijderen van stikstof op basis van Nederlands onderzoek (zie o.a. Clevering en de Haan, 2015). Hoewel deze figuur opgemaakt is vanuit een Nederlandse context, is ze ook illustratief voor Vlaanderen en het combineren van bron- en inrichtingsmaatregelen: via brongerichte maatregelen (zoals een aangepaste bemesting) kan tegen relatief beperkte kost een grote winst geboekt worden, maar om grotere winsten te verkrijgen zijn vanaf een gegeven inspanning inrichtingsmaatregelen effectiever. Deze zijn o.a. de aanleg van bufferstroken, rietvelden en -kragen.



**Figuur 36** Kosteneffectiviteit voor het realiseren van N-verwijdering voor brongerichte en inrichtingsmaatregelen uit Nederland (Clevering en de Haan, 2015).

Deze paragraaf beschrijft kort de verschillende types rietvelden. Een rietkraag kan gezien worden als een specifieke toepassing van een rietveld, maar waarbij de inplanting “online” gebeurt, dus in een waterloop of -systeem zelf. De klassieke beschouwing van een rietveld, daarentegen, is een “offline” inplanting waar water naartoe geleid wordt voor een meer intensieve zuivering. Een “rietveld” is een ingeburgerd begrip, maar kan verder onderverdeeld worden in 3 grotere klassen (Rousseau et al., 2004):

- Helofytenfilters: filters met oeverplanten, zoals bijvoorbeeld riet, lisdodde, mattenbies, ...

- Pleustofytenfilters: vijvers met drijfplanten, zoals klein kroos, vlotvaren, ...
- Hydrofytenfilters: vijvers met drijfbladplanten en ondergedoken planten, zoals de waterlelie, gele plomp, brede waterpest, schedefonteinkruid, ...

De demonstratiemaatregelen in het WaterLandSchap programma richten zich quasi uitsluitend op de helofytenfilters, wat in de praktijk ook “typisch” als een rietveld benoemd wordt. De analyse beperkt zich dan ook tot dat type filter. Deze rietvelden zijn verder onder te verdelen in vloeivelden, wortelzonevelden, percolatievelden en meertrapssystemen. Bij vloeivelden stroomt het water in horizontale richting door een begroeide geul. In percolatievelden stroomt het water in verticale richting, waardoor ze ook als bodemfilter beschouwd kunnen worden. Percolatievelden worden meer en meer toegepast in Vlaanderen, en hebben als voordeel dat ze minder ruimte vereisen dan de vloeivelden. Bij wortelzonevelden stroomt het water horizontaal door de bodem, en blijft het water onder het bodemoppervlak. De werking is gelijkaardig als bij percolatievelden.

In Vlaanderen is het vloeiveld het meest voorkomend type, hoewel ook wortelzonevelden en percolatierietvelden tegenwoordig vaker toegepast worden voor intensievere zuivering. In de demonstratiemaatregelen van het WaterLandSchap programma zijn de vloeivelden het meest beoogde type, ook omdat ze vaak gecombineerd worden met directe inplanting in waterlopen, of als beekbegeleidende rietvelden. Vloeivelden zijn vergelijkbaar met dichtgegroeide sloten of grachten waar het water tussen de plantenstengels traag doorstroomt, met een diepte van typisch 40 à 50 cm. De plantenstengels vormen een filter voor bezinkbare deeltjes, en bieden een groot aanhechtingsoppervlak voor degraderende micro-organismen. Vaak worden deze systemen, indien intensievere zuivering gewenst is, uitgerust met een voorbezinkvijver waar reeds sedimentatie kan optreden. In geval van een “offline” toepassing, dus naast een waterloop als zuivering, wordt veelal ook een noodoverlaat voorzien. Op die manier stort het water terug over naar een waterloop wanneer de hydraulische capaciteit van het vloeiveld bereikt is.

Rietvelden worden ontworpen om organische stoffen, zwevende deeltjes, stikstof, fosfor en pathogenen te verwijderen of reduceren. Dit gebeurt via biologische en fysico-chemische reacties.

Het ontwerp van rietvelden is geen *exacte* wetenschap met eenduidige formules, maar is eerder gebaseerd op vaste vuistregels en praktijkervaring. Wel moet voldaan worden aan enkele basisprincipes, waarvan het afstemmen van het ontwerp op de verwachte vuilvrachten misschien wel de belangrijkste is. Vaak worden systemen gecombineerd om hoger zuiveringsrendement te behalen op eenzelfde oppervlak. Typische combinatie is een tweetrapsrietveld om stikstof maximaal te verwijderen, dat bestaat uit een percolatierietveld gevolgd door een wortelrietveld. Het percolatierietveld zorgt voor de omzetting van ammonium naar nitraat, en in het wortelzonerietveld wordt het nitraat omgezet naar stikstofgas.

### 6.10.2 Relevante ecosystemendiensten

De primaire ecosystemedienst van rietvelden en –kragen is **waterzuivering**. Deze ecosystemedienst wordt dan ook hieronder gekwantificeerd.

Rietvelden zorgen voor opstuwing op de waterloop, en kunnen bijgevolg ook (beperkt) zorgen voor een hoger risico op **wateroverlast**. Voor stroomopwaarts gelegen grachten en sloten is het risico zeer beperkt,



zoals ook bepaald op basis van uitvoerig praktijkonderzoek in Nederland (de Buck et al., 2012): de opstuwung blijft beperkt tot enkele cm's per kilometer gracht. Voor meer stroomafwaartse gebieden waar hogere piekafvoeren te verwachten zijn, kan een rietveld wel voor een significante opstuwung zorgen. Het bepalen van de impact dient te gebeuren aan de hand van een hydraulische modellering, waarbij bijvoorbeeld de wrijvingscoëfficiënt gevarieerd wordt. Dit wordt verder besproken in §6.10.3.3.

Het aanplanten van een rietveld zelf heeft geen impact op de **waterberging** of **-beschikbaarheid**. Het riet neemt een te verwaarlozen hoeveelheid ruimte in. Gezien de over het algemeen zeer beperkte opstuwung door riet, zal ook de impact op de grondwatertafel zeer beperkt zijn. Deze ecosysteemdienst wordt dan ook niet verder uitgewerkt.

## 6.10.3 Methodologie van de inschatting van de ecosysteemdiensten

### 6.10.3.1 Waterkwaliteit (en -zuivering)

Het kwantificeren van de ecosysteemdienst waterzuivering gebeurt in 3 stappen:

1. In een eerste stap wordt de huidige toestand op vlak van waterkwaliteit van het waterlichaam ingeschat. Hiertoe worden metingen gebruikt van het MAP-meetnet van VMM, specifieke meetcampagnes (indien beschikbaar) en kwalitatieve informatie uit de stroomgebiedsbeheerplannen en andere documenten.
2. In de tweede stap wordt de zuiveringsmogelijkheid van het rietveld of de –kraag ingeschat. Deze stap wordt hieronder uitvoeriger beschreven.
3. Tot slot wordt de impact van de zuivering op de waterkwaliteit in het waterlichaam ingeschat. Ook wordt een vergelijking gemaakt met de geldende normen.

Het is duidelijk dat er geen exacte kwantificering mogelijk is van deze ecosysteemdienst. Er worden inschattingen gemaakt op maat van elke demonstratiemaatregel. De grootte van deze ecosysteemdienst wordt uitgedrukt in de relatieve te verwachten reductie van verontreiniging in de waterloop, met een focus op het biologisch en chemisch zuurstofverbruik, zwevende stoffen, totaal stikstof en totaal fosfaat.

Het uitvoeren van stap 2 wordt hieronder toegelicht.

De zuiverende werking van rietvelden en –kragen wordt bepaald door verschillende biologische en fysico-chemische processen. De precieze zuiveringsgraad hangt af van een zeer groot aantal factoren, zoals uiteraard het type vloeiveld en de gebruikte planten, maar ook van de vuilvracht, verblijftijd, temperatuur en toestand van het systeem (i.e. antecedente belasting).

Voor specifieke situaties waar bovendien voldoende randvoorwaarden gekend zijn (zoals hydrogrammen van de stroming en bijhorende vuilvrachten, bodemkarakteristieken, dimensionering van het rietveld, plantenkeuze, etc.), kan het verwacht zuiveringsrendement ruwweg ingeschat worden via modellering. De Nuswalite software, ontwikkeld door de Universiteit van Wageningen, is wellicht de bekendste software voor dit doel. Nuswalite is een waterkwaliteitsmodel dat nutrientconcentraties in een hoge ruimtelijke en temporele resolutie kan kwantificeren voor rivierbekkens en poldergebieden. Een

uitgebreide beschrijving van de software, gebruikte modelvergelijkingen en typische parameters kan teruggevonden worden in Siderius et al. (2009).

In de praktijk blijkt het echter moeilijk om de randvoorwaarden correct in te schatten, waardoor de onzekerheid op de resultaten van een gedetailleerde modellering (zoals met Nuswalite) zeer groot is. Het is daarom aangeraden om op basis van eerder uitgevoerd praktijkonderzoek een grootteorde inschatting te maken. Hiertoe werd een beperkte literatuurstudie uitgevoerd, die ervaringen uit België en Nederland opneemt. De uitkomsten van dit literatuuronderzoek worden gebruikt voor het inschatten van de ecosysteemdienst waterzuivering.

**Tabel 2** geeft de zuiveringsrendementen (% in afbraak) uit de literatuur van verschillende types (offline) rietvelden (Derden et al., 2005), voor de parameters chemische zuurstofverbruik (CZV; Engels COD), biologisch zuurstofverbruik (BZV; Engels BOD), zwevende stoffen (ZS), stikstof ( $N_{tot}$ ) en fosfor ( $P_{tot}$ ). Deze waarden worden eveneens bevestigd door Rousseau et al. (2004), die bij vloeirietvelden vaststelden dat de verwijdering van de chemische zuurstofvraag en zwevende stoffen efficiënter gebeuren dan deze van stikstof en fosfor. Door toevoeging van ijzerslakken aan rietvelden kan de fosforopname versterkt worden. Belangrijk om te vermelden is dat deze zuiveringsrendementen verkregen werden in offline rietvelden, waarbij bijgevolg de hydraulische belasting sterk gecontroleerd werd en bovendien de vuilvracht relatief constant was. De systemen waren bovendien specifiek voor die condities ontworpen.

*Tabel 2 Zuiveringsrendementen (in % afbraak) uit de literatuur (Derden et al., 2005).*

	CZV (%)	BZV (%)	ZS (%)	$N_{tot}$ (%)	$P_{tot}$ (%)
Vloeirietveld	90	90	?	?	10 à 15
Percolatierietveld en wortelzonerietveld	75	85	40 à 70	40 à 70	30 à 70

Deze waarden worden (deels) ook bevestigd door Nederlands praktijkonderzoek door de Universiteit van Wageningen. De Haan et al. (2012) geven aan dat bij een gecontroleerde watertoevoer tot 60% van de stikstof en 40% van het fosfaat verwijderd kan worden uit drain- en slootwater. De kosteneffectiviteit hierbij ligt in de orde van 5 tot 40 euro per kilo verwijderd stikstof, afhankelijk van de keuze van de schaalgrootte. De kosteneffectiviteit van fosfaat is circa 115 euro per kilo verwijderd fosfaat. Een uitgebreidere internationale studie bepaalde de zuiveringsrendementen van 85 vloeivelden in Australië, Canada, China, Nederland, Nieuw-Zeeland, Polen, Zweden en de Verenigde Staten (Tabel 3, Vymazal, 2001).

**Tabel 3** Concentratie en zuivering van BOD, ZS, N en P bepaald aan de hand van 85 vloeivelden wereldwijd (Vymazal, 2001).

	Concentratie (mg/l)			Belading			
	Influent	Effluent	Rendement (%)	Influent	Effluent	Verwijdering	Rendement (%)
BOD	34	9.5	70.3	12.0 kg/ha/dag	4.3 kg/ha/dag	7.7 kg/ha/dag	68.4
ZS	53	14.4	72.9	16.2 kg/ha/dag	4.7 kg/ha/dag	11.5 kg/ha/dag	71.0
N <sub>tot</sub>	14.3	8.4	51.8	4660 kg/ha/jaar	2190 kg/ha/jaar	2470 kg/ha/jaar	52.9
P <sub>tot</sub>	4.2	2.15	48.8	2680 kg/ha/jaar	1360 kg/ha/jaar	1320 kg/ha/jaar	49.1

Interessant is dat ook proeven op beekbegeleidende vloeivelden uitgevoerd (vergelijkbaar met rietkragen) en beschreven werden door De Haan et al. (2012). Deze beekbegeleidende vloeivelden hebben (bijna) geen gecontroleerde hydraulische belasting, en bovendien varieert de vuilvracht meer. De zuivering in deze beekbegeleidende vloeivelden is vanzelfsprekend veel lager door de veel kortere verblijftijd van het water, en de grotere hydraulische variaties. Uit de metingen bleek dat de stikstofverwijdering relatief gering bleef met minder dan 10%. De fosfaatverwijdering varieerde tussen de 10 en 30% voor de beekbegeleidende vloeivelden. Een andere Nederlandse studie (Antheunisse, 2008) geeft aan dat voor rietvelden die parallel aan beken liggen en drainagewater opvangen, een stikstofverwijdering van gemiddeld 7,5% (variërend tussen 3,5% en 11%) gemeten werd. De fosforverwijdering was 100% op de meetlocaties, wat verklaard werd door de aanwezigheid van ijzer in de bodem. Er kon geen algemeen zuiveringspercentage toegekend worden voor het verwijderen van de gewasbeschermingsmiddelen, omdat de resultaten te sterk afhankelijk bleken van het type stof en de precieze omstandigheden. Uit een ander praktijkonderzoek (hydrologische zomer 2011) van de Universiteit van Wageningen werd een verwijdering van 20 g stikstof per m<sup>2</sup> sloot waargenomen, en 40 g/m<sup>2</sup> fosfor (De Buck et al., 2012). Deze waarden werden geregistreerd over het volledige groeiseizoen. Belangrijk is dat niet de volledige retentie veroorzaakt werd door het riet. Het riet zou 6.5 g/m<sup>2</sup> sloot hebben opgenomen, en de gewasopname van fosfor slechts 0,6 g/m<sup>2</sup> sloot (wat dus een zeer lage bijdrage is aan de totale retentie). Bovenstaande hoge zuiveringsgraden uit Tabel 2 zijn bijgevolg enkel haalbaar bij een gecontroleerde watertoevoer, waarbij de verontreinigingsgraad bovendien relatief constant en afgestemd is op het ontwerp van het rietveld. Ook lokale condities kunnen een rol spelen, zoals bijvoorbeeld de impact van ijzer in de bodem op fosforverwijdering.

Riet dat in de winter blijft staan, sterft af. De bladeren en later ook de stengels komen in de waterloop terecht. De afgevallen bladeren fungeren het volgende groeiseizoen als koolstofbron voor denitrificatie. De (maximale) denitrificatiecapaciteit van het rietstrooisel wordt op basis van de gewasopnames geschat op 35 g nitraatstikstof per m<sup>2</sup> bodem van de waterloop per jaar. Echter, deze koolstofbron bevordert de reductie van ijzer, waardoor fosfor zou kunnen mobiliseren. Hiervoor werden geen concrete cijfers teruggevonden in de literatuur.

### 6.10.3.2 Biodiversiteit en landschappelijke kwaliteit

De omvang van het rietveld wordt bepaald door de breedte en lengte in beschouwing te nemen. De omvang bepaalt mee de relevantie van de maatregelen binnen het volledige projectgebied. De nieuwe biologische waarde wordt ingeschat. De biologische waarde zal bepaald worden volgens de terminologie die hoger vermeld is (biologisch minder waardevol, biologisch minder waardevol met waardevolle tot zeer waardevolle elementen, biologisch waardevol tot zeer waardevol). Deze waarde heeft enkel betrekking op de botanische waarde. De faunistische meerwaarde (bv. voor riet- en moerasvogels) wordt hierbij apart bekeken.

Indien er extra inspanningen worden gedaan om beschermde faunasoorten te krijgen, krijgt de maatregel dus een opwaardering. Deze beschermde soorten worden hoger toegelicht.

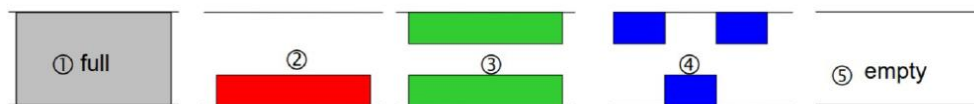
Daarnaast gebeurt een beleidsmatige analyse. De ligging binnen beschermd landschap, ankerplaats, reliczone of Speciale beschermingszone wordt nagegaan. Indien de maatregel een meerwaarde geeft voor de doelstellingen van de beschermingen op biodiversiteits en/of landschappelijk vlak, dan geeft dit tevens een meerwaarde.

### 6.10.3.3 Wateroverlast

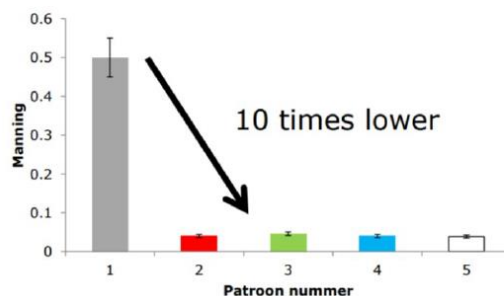
Rietvelden en –kragen gelegen in een waterloop kunnen een negatieve impact hebben op het risico op wateroverlast. Rietvelden en –kragen kunnen een obstructie vormen in de waterloop, waardoor opstuwung gecreëerd wordt en de afvoer naar afwaarts beperkt wordt. Hierdoor neemt het risico op wateroverlast toe.

Voor kleine (drainage)-grachten en sloten is de te verwachten impact zeer beperkt. De Buck et al. (2012) kwantificeerden dat de opstuwung voor dit type systemen beperkt blijft tot enkele cm's per kilometer waterloop.

Voor de meer afwaarts gelegen stromen kan beplanting echter wel zorgen voor een significante opstuwung. Het is dan van belang om via een hydraulisch model de impact op het wateroverlastrisico te bepalen. Dit kan gebeuren door het variëren van de wrijvingsweerstand in de waterloop (i.c. meestal de Manning coëfficiënt). Echter, wanneer de begroeiing niet de volledige bedding inneemt, blijkt de impact op de opstuwung eerder beperkt: Meire et al. (2014) tonen een beperkte toename in de Manningcoëfficiënt wanneer slechts een deel van de bedding ingenomen wordt door intensieve plantengroei (Figuur 37).



Average Manning n for each pattern



*Figuur 37 Weerstand in de waterloop (Manning) als functie van patronen van begroeiing (Meire et al., 2014).*

Nederlands onderzoek hanteert een grenswaarde van 25%: indien minder dan 25% van de bedding begroeid is met planten, wordt een beperkte impact van opstuwung verwacht.

Voor demonstratiemaatregelen waarbij meer dan 25% van de bedding ingenomen wordt door een aan te leggen rietveld, wordt bekeken of een hydraulische modellering kan gebeuren.

## 6.11 Spaarbekkens/ waterputten

### 6.11.1 Beschrijving van de maatregel

Spaarbekkens hebben als primair doel om water vast te houden en captatie mogelijk te maken om periodes van droogte te overbruggen. Op die manier verhogen ze de waterbeschikbaarheid. Door het toenemend aantal droogteperiodes worden dergelijke bekkens frequenter aangelegd. Binnen WaterLandSchap nemen verschillende coalities het aanleggen van spaarbekkens op als maatregel, tezamen met een ecologische aanleg of multifunctionele invulling. Enkele van de belangrijkste eigenschappen en aandachtspunten worden hieronder kort toegelicht.

Spaarbekkens kunnen op verschillende manieren aangevuld worden. In de projecten van WaterLandSchap gaat dit voornamelijk om captatie vanuit waterlopen of het opvangen van afstroming van verharding (zoals daken). Daarnaast zijn ook andere bronnen mogelijk om deze te vullen, zoals het opvangen van afvoerwater van peilgestuurde drainage (zoals bijvoorbeeld in een proefproject van Proefstation voor de Groenteteelt in Sint-Katelijne) of industrieel effluent. De beschikbaarheid van water om het spaarbekken te vullen is in de meeste gevallen zeer variabel. Daarom is een adequaat ontwerp nodig van het spaarbekken en de vulling ervan, die rekening houdt met deze variabele beschikbaarheid en de waterbehoefte. De methodes hiervoor worden verder toegelicht in §6.11.3.1. In het bijzonder kunnen captatieverboden het vullen van deze bekkens vanuit waterlopen verhinderen. Ook geldt een meldings- of vergunningsplicht voor het capteren van water vanuit oppervlaktewaters. Oevereigenaars

(aangelanden) hebben in principe recht om water te benutten uit een onbevaarbare waterloop voor toepassing in landbouw, huishouden en industrie. Bij het onttrekken mag geen afbreuk gedaan worden aan de rechten van meer afwaarts gelegen oevereigenaars en mag er geen ecologische schade optreden (bijvoorbeeld aan oevers of het visbestand). De captatie uit onbevaarbare waterlopen is niet meldings- of vergunningsplichtig zolang er geen vaste constructie gebruikt wordt (behalve in sommige polders of wateringen). Voor de bevaarbare waterlopen geldt een meldingsplicht voor hoeveelheden tot 500 m<sup>3</sup> per jaar, en voor grotere captaties een vergunningsplicht. Heffingen kunnen van toepassing zijn voor elk type waterloop.

Een belangrijk aandachtspunt bij het ontwerp van spaarbekkens is het minimaliseren van verliesfactoren. Ten gevolge van verdamping gaat ongeveer een 530 l/m<sup>2</sup> (mm) verloren op jaarbasis uit open bekkens. Daarnaast is er in open bekkens een aanvulling van ongeveer 850 l/m<sup>2</sup> ten gevolge van directe neerslag. De verdamping en aanvulling van neerslag is echter sterk variabel doorheen het jaar: de meeste neerslag valt in de hydrologische winterperiode (oktober – maart), terwijl er meer verdampt in de hydrologische zomerperiode (april – september). In 2017 was er bijvoorbeeld een netto afname van een 200 l/m<sup>2</sup>, in de zomer van 2018 bedroeg dit ongeveer 300 tot 350 l/m<sup>2</sup>, en in 2019 bijna 300 l/m<sup>2</sup>. In paragraaf §6.11.3.1 wordt toegelicht hoe hiermee rekening gehouden kan worden bij het ontwerpen van spaarbekkens. Naast de verdamping kan infiltratie een belangrijke verliesfactor vormen. Zonder milderende maatregelen infiltreert water in de ondergrond, waardoor het bekken leegloopt. De infiltratiesnelheid en dus de verliezen zijn afhankelijk van het bodemtype. Onderzoek van VMM toont aan dat ook binnen eenzelfde textuurklasse de infiltratiecapaciteit sterk kan variëren: op basis van een reeks proeven over Vlaanderen werd een gemiddelde infiltratiecapaciteit ingeschat voor middel grof zand van 61.2 l/m<sup>2</sup>/uur, en voor zandig leem 7.5 l/m<sup>2</sup>/uur (VMM, 2016). Merk op dat proeven nodig zijn om een correcte inschatting te kunnen maken van de infiltratiecapaciteit, aangezien deze binnen eenzelfde textuurklasse zeer sterk kunnen verschillen. Afdekkingen, zoals het aanbrengen van een weinig of niet-doorlatende kleilaag, kunnen het infiltratieverlies beperken. Zonder dergelijke maatregelen bestaat bovendien het risico dat het spaarbekken gevuld wordt door grondwater, en op die manier een grondwaterwinning wordt. Dit is een belangrijk aandachtspunt, aangezien dit leidt tot een daling van de globale waterbeschikbaarheid.

Naast de kwantitatieve wateraspecten speelt ook de waterkwaliteit een cruciale rol in spaarbekkens. Captatie uit oppervlaktewaters in het bijzonder dient doordacht te gebeuren, en vergt voldoende staalnames voor het verzekeren van een afdoende kwaliteit. Oppervlaktewaters kunnen zowel chemische als microbiële verontreiniging bevatten die aanzienlijke impact kan hebben op teelten. Het analyseren van de oppervlaktewaters op deze verontreinigingen wordt dan ook sterk aanbevolen wanneer captatie van oppervlaktewaters overwogen wordt. In het bijzonder vormt de aanwezigheid van de bruinrotbacterie (*Ralstonia solanacearum*) een risico in Vlaanderen voor gevoeligere teelten (zoals de aardappel, tomaten, aubergines en paprika). Gepaste maatregelen, restricties en melding zijn dan ook nodig. In de poldergebieden speelt bovendien het risico op verzilting. Om de waterkwaliteit van het opgevangen water te verbeteren, kunnen waterzuiveringstechnieken toegepast worden in het spaarbekken zelf (bijvoorbeeld door de aanleg van rietvelden, zie ook §6.10 of in een captatiebekken).

### 6.11.2 Relevante ecosysteemdiensten

Een spaarbekken heeft als primaire functie het verhogen van de **waterbeschikbaarheid** in tijden van droogte. De belangrijkste parameters die de grootte van de ecosysteemdienst bepalen zijn het potentieel hergebruik (de verhouding tussen beschikbaar water versus het gewenst gebruik van water), dat op zich afhankelijk is van de inname mogelijkheden vanuit de bron (bijvoorbeeld een oppervlaktewater) of toestroom van water (bijvoorbeeld van verharding) en verliesfactoren. Ook kunnen waterkwaliteitsaspecten restricties betekenen op het potentieel hergebruik. Het beschikbare water heeft vanzelfsprekend ook een directe impact op de ecosysteemdienst voedselproductie.

Eerder werd reeds beschreven dat de spaarfunctie eventueel ook gecombineerd kan worden met een het (gedeeltelijk) opvangen van water in periodes van was, en zo het risico op **wateroverlast** beperken. Er wordt verwezen naar §6.3 voor een bespreking van enkele praktische aandachtspunten, waardoor de combinatie van beide ecosysteemdiensten zeker niet vanzelfsprekend is.

Naast deze ecosysteemdiensten kunnen spaarbekken ook een (beperkte) positieve impact op de **waterkwaliteit** en ecologie in nabijgelegen waterlopen of zelfs grondwater. Afhankelijk van hun configuratie kan hun water benut worden om een minimaal debiet te verzekeren, eventuele verontreinigingen te verdunnen of net om vervuilingen op te vangen.

### 6.11.3 Methodologie van de inschatting van de ecosysteemdiensten

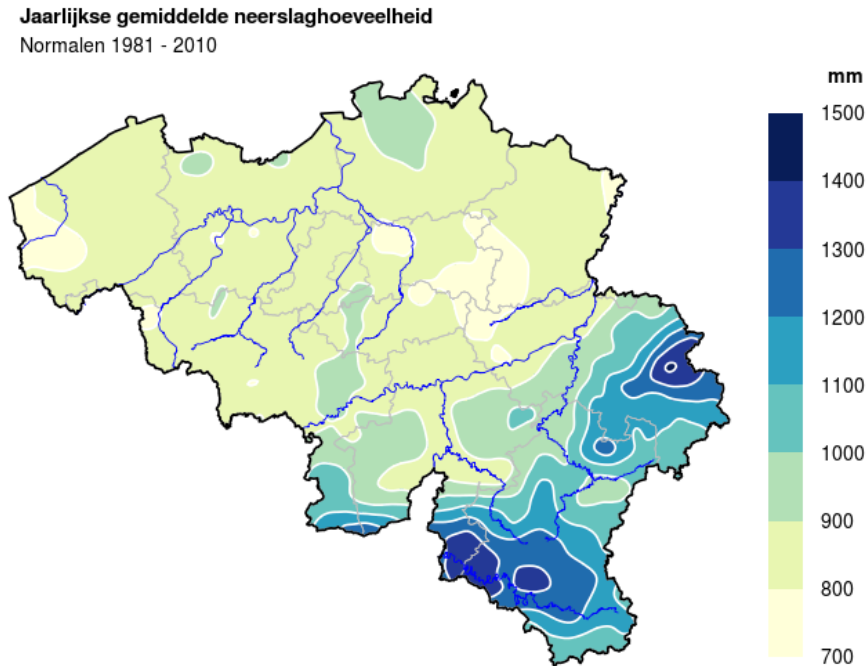
#### 6.11.3.1 Waterbeschikbaarheid

Het begroten van de ecosysteemdienst waterbeschikbaarheid dient te gebeuren aan de hand van een balansberekening die vraag en aanbod (en de opslag) tegen elkaar afweegt via simulaties. De ecosysteemdienst wordt uitgedrukt in het potentieel gebruik van water [ $m^3$ ] en het percentage van de vraag dat afgedekt kan worden via het spaarbekken (%). Eerst worden de vraag- en aanbodzijde van het water besproken, en vervolgens het afwegen van beide via een simulatie.

De vraagzijde is vanuit de ontwerper of beoogde gebruikers meestal relatief goed in kaart te brengen. Voor irrigatiewater voor landbouw is de landbouwer bijvoorbeeld meestal goed op de hoogte van de nodige volumes. Vanzelfsprekend zal de vraag in bijna alle gevallen echter sterk afhankelijk zijn van de weersomstandigheden: hogere temperaturen en langere periodes van aanhoudende droogte zorgen bijvoorbeeld voor meer verdamping, en dus een hogere waterbehoefte. De watervraag kan gelinkt worden aan deze variërende meteorologische condities door rekening te houden met de “potentiële” verdamping.

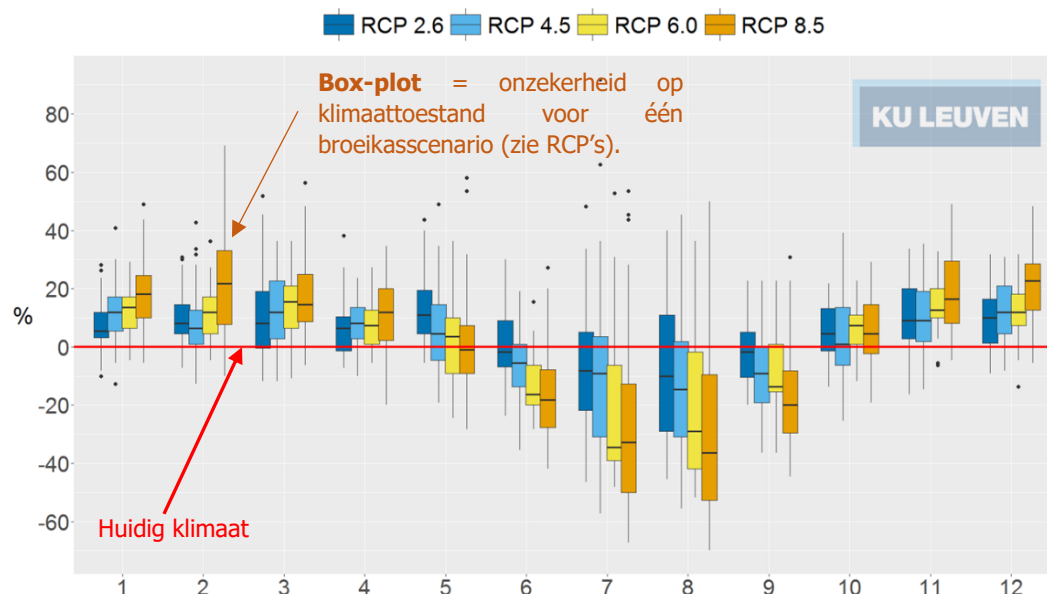
Het beschikbaar water kwantificeren is in de meeste situaties uitdagender, en vanzelfsprekend sterk afhankelijk van de stroom waarmee het spaarbekken aangevuld wordt. De afstroom van verharding (zoals daken) wordt puur gedreven door neerslag. Figuur 38 toont de jaargemiddelde hoeveelheden neerslag in België tussen 1981 en 2010 (bron: KMI). In Vlaanderen is de neerslag relatief uniform verdeeld, en heeft ongeveer een gemiddelde waarde van 850 mm/jaar. De neerslaghoeveelheid toont ten gevolge van klimaatverandering een licht stijgende trend (circa 13% dan bij het begin van de metingen in 1833; MIRA

Klimaatrapport 2015). Simulaties met klimaatmodellen geven aan dat de neerslaghoeveelheden in de winter kunnen toenemen tot +38% afhankelijk van het beschouwde scenario (zie Figuur 39). De toename lijkt niet zozeer toe te schrijven aan een toename van het aantal natte dagen, maar eerder aan een toename van de neerslaghoeveelheid per dag (MIRA, 2015). Dichter bij de kust wordt de toename in winterneerslag groter. Verschillende klimaatscenario's geven aan dat zomers droger worden. De afname kan over 100 jaar oplopen tot -52%, en lijkt vooral toe te schrijven aan het afnemen van het aantal natte dagen (MIRA, 2015). Tegelijk neemt het aantal extreme buien in de zomer toe.



*Figuur 38 Jaargemiddelde neerslaghoeveelheden in België van 1981-2010.*





**Figuur 39** Procentuele verandering in maandgemiddelde neerslag (1 = januari; 12 = december) over een toekomstperiode van 100 jaar versus het huidig klimaat.

Niet alle neerslag die op verharding valt kan opgevangen worden. Er moet rekening gehouden worden met verschillende verliesfactoren. Typisch wordt in Vlaanderen “oppervlakteberging” gebruikt voor het inschatten van verliezen ten gevolge van het vernatten van de oppervlakte en (beperkte) plasvorming. Dit kan in rekening gebracht worden via een eenvoudig modelletje dat een fictief reservoir voorstelt met een capaciteit van 2 mm over de ganse verharding. Indien een bui valt, wordt eerst dit fictief reservoir gevuld tot de capaciteit bereikt is. Het restwater wordt beschouwd als af te stromen. Dit fictief reservoir wordt geleidigd via verdamping. In de zomer kan dit bijgevolg relatief snel terug leeg zijn, en kan bijgevolg een groot deel van het water verloren gaan aan oppervlakteberging. Een continue simulatie van neerslag- en verdamping over 100 jaar historische data geeft aan dat ongeveer 25% van het water op die manier verdampt, en dus niet opgevangen kan worden. Naast deze oppervlakteberging kan er ook rekening gehouden worden met overige verliezen, o.a. ten gevolge van filterverliezen of de oriëntatie van het dak. Tabel 4 toont enkele typisch gebruikte afvloeiingscoëfficiënten.

**Tabel 4** Overzicht van typisch gebruikte afvloeiingscoëfficiënten voor verschillende typen verharde oppervlakken (VMM, 2018).

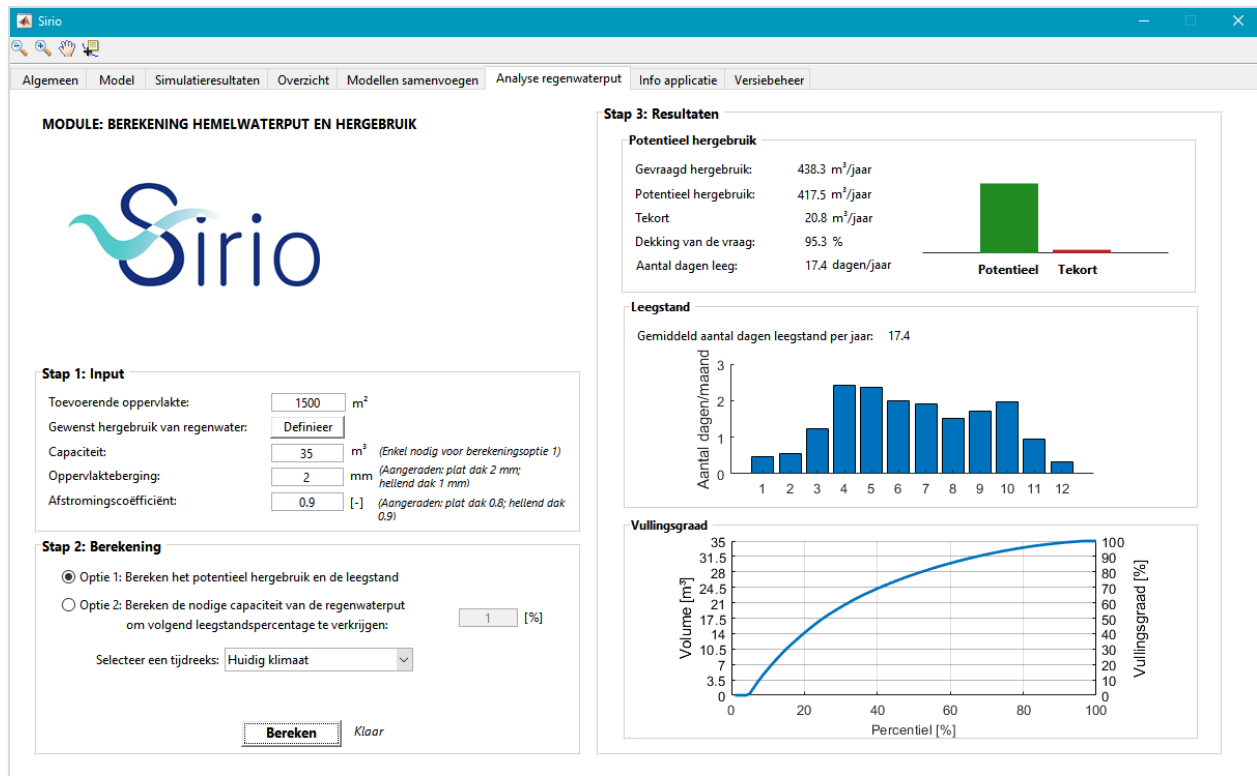
Type verhard oppervlak	Afvloeiingscoëfficiënt
Plat dak met grind	0.6
Plat dak met bitumen	0.7
Plat dak met gras of andere beplanting	0.2
Hellend dak met leien of pannen	0.9
Hellend dak met geglazuurde pannen	0.9
Hellend dak met bitumen	0.8
Terreinverharding	0.6

De potentiële captatie vanuit waterlopen begroten is moeilijker, gezien de hydrologische en hydraulische eigenschappen van het stroomgebied ook een rol spelen. Daarom is het gebruik van een gekoppeld hydrologisch-hydraulisch model aangewezen (zie ook §6.3.3.1), waarbij de watervraag en innameconstructie expliciet meegenomen wordt. Door tijdreeksen te simuleren in dit model voor representatieve (gemiddelde) en uitzonderlijke periodes kan zich gekregen worden op het beschikbaar water (zie ook verder).

Eens watervraag en –aanbod gekend zijn, worden beide samengebracht in een massabalansmodel. Dit model simuleert op een vaste tijdschaal (bijvoorbeeld dagelijks) de massabalans door op basis van het inkomend en uitgaand debiet het volume te berekenen. Hierbij wordt vanzelfsprekend rekening gehouden met de maximale capaciteit van het spaarbekken: eens dit vol zit, is inname niet meer mogelijk. Dit is van groot belang voor het dimensioneren van de optimale grootte van het spaarbekken. Tevens moet voor veel toepassingen in de landbouw rekening gehouden worden met een minimale vulling van het spaarbekken, waaronder geen gebruik meer plaatsvindt van water. Voor spaarbekken bij serreteelt wordt meestal uitgegaan van een minimale vulling van 0.5 meter: lagere vullingsgraden leiden veelal tot te hoge watertemperaturen voor gebruik in serres, en bovendien is de waterkwaliteit door bezinking in het bekken dan te laag. Ook dergelijke restricties kunnen het potentieel hergebruik sterk reduceren.

Met dit massabalansmodel worden tijdreeksen doorgerekend. Een dagelijkse tijdstap lijkt te volstaan voor quasi alle toepassingen. Indien dit omwille van praktische redenen niet uitvoerbaar is, kan ook gewerkt worden met een maandelijkse tijdstap. Dit levert in sommige gevallen echter een overschatting van het beschikbaar water, omdat op die manier minder goed rekening gehouden kan worden met de maximale vulling van het bekken. Vooral voor kleine spaarbekken die frequent overstorten is een grote overschatting mogelijk.

Om deze dimensionering te vereenvoudigen voor systemen met afstroming van verharding, werd de tool Sirio ontwikkeld (Figuur 40). Sirio simuleert een continue tijdreeks van 100 jaar van neerslag en verdamping met een tijdstap van 10 minuten. Continu wordt de beschikbare hoeveelheid water berekend, tezamen met het effectief hergebruik. De tool kan rekening houden met verliesfactoren en een variërende vraag naar water, en berekent diverse statistieken zoals de leegstand (per maand) en vullingsgraad. De relevante klimaatscenario's zijn ook ingebouwd in Sirio, zodat de potentiële impact van klimaatverandering gekwantificeerd kan worden. Voor de evaluatie van WaterLandSchap projecten wordt Sirio gebruikt. Er zijn ook andere tools beschikbaar, zoals de Pluviotest ontwikkeld in opdracht van Agoria Vlaanderen.



Figuur 40 Gebruikersinterface van Sirio voor het dimensioneren van regenwaterputten.

Er wordt in de evaluatie niet expliciet rekening gehouden met waterkwaliteitsaspecten. Indien evenwel a priori gekend is dat in bepaalde perioden van het jaar wellicht geen inname mogelijk is omwille van kwaliteitsredenen (bijvoorbeeld tijdens warme zomermaanden), wordt de captatie in het massabalansmodel in deze maanden verhinderd. Door rekening te houden met een minimaal noodzakelijk volume in het spaarbekken voor water gebruikt wordt, wordt ook inherent rekening gehouden met kwaliteitsaspecten in het bekken zelf. Een expliciete continue modellering van de kwaliteit in het captatiewater en spaarbekken valt buiten de scope van deze opdracht.

Tot slot wordt verwezen naar een recente studie in opdracht van VMM (Sumaqua, 2019) waar het potentieel hergebruik van (particuliere) regenwaterputten werd berekend voor een groot aantal configuraties. Deze kunnen een idee geven over het potentieel hergebruik.

### 6.11.3.2 Voedselproductie

De link tussen waterbeschikbaarheid en voedselproductie is evident. Tijdens het teeltseizoen kan de landbouwer het water dat wordt gestockeerd in het spaarbekken gebruiken voor irrigatie. De relatie tussen gewasproductie is gekend voor de belangrijkste landbouwteelten, en voor Vlaanderen beschreven in Vaerten et al. (2019). De irrigatiebehoefte kan worden berekend door gebruik te maken van het bodemwaterbalansmodel dat BDB hanteert voor irrigatiesturing, hetzelfde model dat hoger reeds werd beschreven om het effect van peilgestuurde drainage op de gewasproductie door te rekenen. Belangrijke voorwaarde voor een rendabele irrigatie is de verbinding tussen spaarbekken en het landbouwperceel.

Voor watertransport over de weg moet een kost van 575 euro per beregeningsbeurt van 25 mm gerekend worden. Door deze kost is irrigatie niet langer rendabel. In Nawara et al. (2019) werd de irrigatiebehoefte en de beregeningskost voor prei doorgerekend aan de hand van twee scenario's.

- Berekening op een zandbodem waarbij intensief beregend wordt telkens wanneer de zuigspanning pF 2.7 bedraagt.
- Irrigatie op een vochthoudende leembodem waarbij enkel beregend wordt bij oplopende droogte, wanneer de zuigspanning pF 3 bedraagt.

Vervolgens wordt aan deze kostprijsberekening de kost voor watertransport toegevoegd waardoor irrigatie niet langer rendabel is (Tabel 5).

**Tabel 5** Doorrekening van de rentabiliteit van irrigatie voor een preiperceel, op twee bodemtypes, in twee actuele en drie toekomstige klimaatscenario's met toevoeging van de kost van watertransport over de weg.

		Rentabiliteit Irrigatie			Rentabiliteit Irrigatie met daarbij inbegrepen kost van watertransport over de weg	
Irrigatiebehoefte (mm)		Kosten	Baten	Resultaat (Winst)	Kost watertransport	Resultaat
Perceel op zandbodem met hoge irrigatiebehoefte						
2005-2019	98	€ 581	€ 1 568	€ 987	2 254 €	-€ 1 267
2017-2019	150	€ 810	€ 2 400	€ 1 590	3 450 €	-€ 1 860
2073-2087 Hoog	227	€ 1 149	€ 3 632	€ 2 483	5 221 €	-€ 2 738
2073-2087 Gemiddeld	130	€ 722	€ 2 080	€ 1 358	2 990 €	-€ 1 632
2073-2087 Laag	170	€ 898	€ 2 720	€ 1 822	3 910 €	-€ 2 088
Perceel op leembodem met lagere irrigatiebehoefte						
2005-2019	40	€ 326	€ 640	€ 314	920 €	-€ 606
2017-2019	83	€ 515	€ 1 328	€ 813	1 909 €	-€ 1 096
2073-2087 Hoog	153	€ 823	€ 2 448	€ 1 625	3 519 €	-€ 1 894
2073-2087 Gemiddeld	58	€ 405	€ 928	€ 523	1 334 €	-€ 811
2073-2087 Laag	97	€ 577	€ 1 552	€ 975	2 231 €	-€ 1 256

Alternatief kan er een leidingnetwerk geïnstalleerd worden. Gebaseerd op twee recente, deels gerealiseerde projecten kan de netwerkkost per hectare worden berekend. Zo werd te Elerweert een netwerk van 7 km aangelegd om een areaal van 160 hectare te irrigeren. In Ardoeie werd een netwerk van 24 km aangelegd om 502 hectare te irrigeren. De lengte leidingnetwerk per hectare kan bijgevolg worden geraamd op 45 m. Tegen een gemiddelde kost van 175 euro per meter netwerk, wordt de kostprijs per hectare minder dan 8000 euro. Indien deze kost wordt afgeschreven over een periode van 50 jaar, komt dit op slechts 160 euro/hectare, wat een fractie is van de transportkost indien het water in vrachten

wordt getransporteerd over de weg. De netwerkkost zou rendabel zijn in het hoger besproken rekenvoorbeeld.

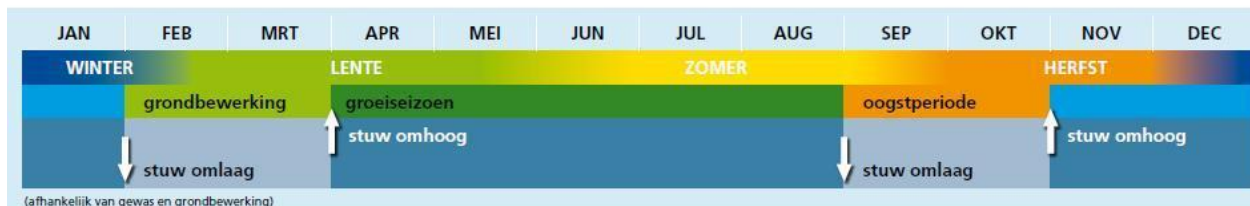
### 6.11.3.3 Biodiversiteit en landschappelijke kwaliteit

De grootte van het spaarbekken wordt bepaald, evenals de omliggende zone van het perceel. Voor wat betreft biodiversiteit en landschap zal de biologische waarde van het spaarbekken na inrichting zelf ingeschat worden. Daarnaast wordt de huidige biologische waarde van het omgevend perceel bekeken op basis van de Biologische Waarderingskaart. De toekomstige landschappelijke inrichting wordt beoordeeld naar biodiversiteitswaarde voor vegetaties en soorten. De biodiversiteitsverandering wordt beoordeeld op basis van toe- of afname van de huidige biologische waarde. De biologische waarde zal bepaald worden volgens de terminologie die hoger vermeld is (biologisch minder waardevol, biologisch minder waardevol met waardevolle tot zeer waardevolle elementen, biologisch waardevol tot zeer waardevol).

## 6.12 Stuwen

### 6.12.1 Beschrijving van de maatregel

Stuwen op de waterloop zijn een waterkerende constructie die zorgt voor een vernauwing in de waterloop, waardoor water opgestuwd wordt. Hierdoor verhoogt de waterhoogte opwaarts, vermindert de stroming naar afwaarts, en wordt er meer water opwaarts vastgehouden. Stuwen worden gebruikt om de waterbeschikbaarheid te vergroten in tijden van droogte, en zo bijvoorbeeld een minimale waterdiepte te realiseren (Figuur 41). Hogere waterhoogten in de waterlopen zorgen bovendien voor een beperktere drainage van het freatisch (ondiep) grondwater, en kunnen in bepaalde gevallen zelfs leiden tot het aanvullen van de grondwaterstand (wanneer er vanuit opwaarts een groot voedend debiet opgestuwd wordt op een locatie). Daarnaast worden stuwen ook vaak toegepast in het kader van hoogwaterbeheersing, bijvoorbeeld om GOGs te vullen. Dit werd eerder besproken in sectie 6.3.



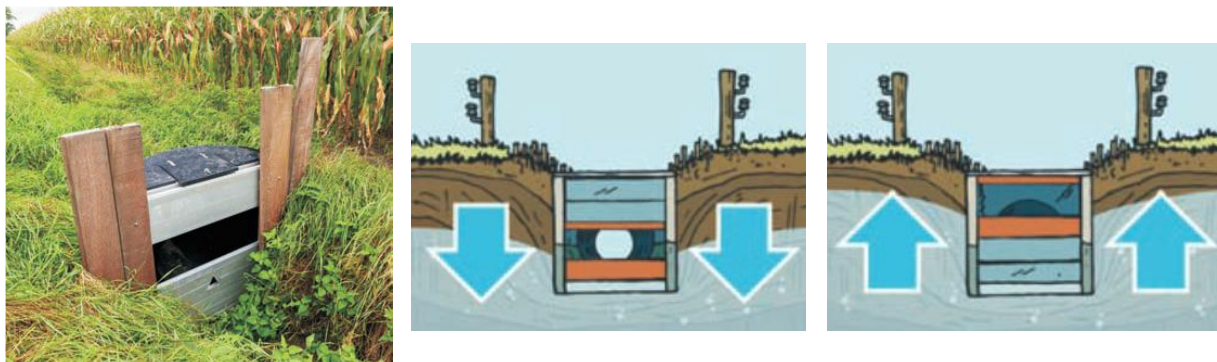
**Figuur 41** Werking van stuw(tjes) om de waterbeschikbaarheid t.v.v. gewasgroei te vergroten.

Stuwen komen veelvuldig voor in Vlaanderen, van de kleinste tot de grootste waterlopen. Ze kunnen onderverdeeld worden in vaste en beweegbare (of regelbare) stuwen. Vaste stuwen zijn veelal gronddammen of stuwen van (gewapend) beton of metselwerk. De projecten in WaterLandSchap beogen vooral kleinschalige beweegbare (of regelbare) stuw(tjes), waarvan de opening in te stellen is. De

berekeningsmethode voor het kwantificeren van ecosysteemdiensten focust dan ook vooral op dat type stuwen, hoewel ze ook van toepassing is op de vaste constructies.

De meeste stuw-tjes die beoogd worden in het WaterLandSchap programma hebben als doel om de waterbeschikbaarheid te vergroten. Het zijn uitsluitend kleine stuw-tjes die op afvoergrachten (niet-geclassificeerde waterlopen) geplaatst worden. Een mogelijks aandachtspunt hierbij is dat afwaarts van de stuw minder water beschikbaar wordt doordat het opwaarts vastgehouden wordt (en mogelijks gecaptureerd wordt door mens via captatie of natuur via percolatie). Bijgevolg moet gewaakt worden dat er geen ecologische schade ontstaat afwaarts, of andere captaties in het gedrang komen. Een tweede aandachtspunt is het verhogen van het risico op wateroverlast opwaarts van de stuw. Doordat meer water vastgehouden wordt, vermindert opwaarts de capaciteit om hoge afvoerdebiëten op te vangen. Daarnaast zorgt de stuw bovendien voor een vernauwing in de dwarssectie van de waterloop, waardoor ook het afgevoerd debiet afneemt. Een analyse is nodig om de verhoogde wateroverlast-risico's te kennen. Een derde aandachtspunt is het risico op verstopping, en het noodzakelijk onderhoud dat gepaard gaat met stuwen.

Bovenstaande aandachtspunten omtrent de verhoogde risico's rond wateroverlast en in zekere mate ook de verminderde afwaartse waterbeschikbaarheid kunnen ondervangen worden door een aangepast stuwpeilbeheer (Figuur 42). Het is alleszins relevant om afspraken hieromtrent vast te leggen met de beheerder van de stuw, en de waterloopbeheerder.



**Figuur 42** Voorbeeld van een stuw in een kleine waterloop (links) en de beheersprincipes van een beweegbare stuw (rechts). Bron: Regionaal landschap De Voorkampen.

### 6.12.2 Relevante ecosysteemdiensten

Stuw-tjes op de waterloop kunnen belangrijke ecosysteemdiensten leveren op vlak van het vergroten van de **waterbeschikbaarheid**. Hierbij moet onderscheid gemaakt worden tussen de beschikbaarheid in de waterlopen zelf, alsook een verhoging van het beschikbaar water in de bodem ten gevolge van langdurig hogere peilen in waterlopen (die bijgevolg een impact hebben op het grondwater). De belangrijkste parameters die deze ecosysteemdienst bepalen zijn de waterhoogte waarnaar opwaarts gestreefd wordt, hoe lang deze gerealiseerd kan worden en karakteristieken van de bodem.

Daarnaast is er een ecosysteemdienst **vermijden van wateroverlast**. De belangrijkste parameter hierbij is de reductie van het afvoervolume naar afwaarts, wat een combinatie is van de berging die zowel in als

langs de waterloop gerealiseerd wordt ten gevolge van de opstuwning. Zoals hierboven beschreven zijn er echter aan beide ecosysteemdiensten ook risico's verbonden: door opstuwning kan de waterbeschikbaarheid afwaarts dalen, en kunnen opwaarts (ongewilde of ongecontroleerde) overstromingen ontstaan. Er moet dus een duidelijk onderscheid gemaakt worden bij deze ecosysteemdiensten naar locatie en tijdsschaal.

Ten gevolge van het opstuwen kunnen hogere waterhoogtes verkregen worden, wat op zijn beurt weer een effect kan hebben op de **waterkwaliteit**. Hogere waterhoogten leiden bijvoorbeeld tot een beperktere opwarming van het water, wat een positief effect heeft op sommige negatieve waterkwaliteitsprocessen. Bovendien is er meer water beschikbaar, waardoor verdunning kan optreden van eventuele vervuilende instromen. Een hogere waterhoogte kan bovendien aquatische biotopen beschermen in tijden van droogte, door de kans op droogvallen van de waterloop te verkleinen. Vandaar is ook een impact te verwachten op **ecologische** ecosysteemdiensten. Tot slot, en vanzelfsprekend, kan een grotere waterbeschikbaarheid ook een positieve impact hebben op de ecosysteemdienst **voedselproductie** gezien de stuwen zorgen voor een verhoging van het waterpeil.

### 6.12.3 Methodologie van de inschatting van de ecosysteemdiensten

#### 6.12.3.1 Waterbeschikbaarheid

De primaire ecosysteemdienst van stuwtjes zoals beoogd in het WaterLandSchap programma is het verhogen van de waterbeschikbaarheid. Hierbij verhoogt zowel de waterbeschikbaarheid in de waterloop zelf, als in de bodem. De methode voor het inschatten van beide effecten wordt hieronder kort besproken.

Het inschatten van de bijkomende waterberging in de waterloop zelf gebeurt op twee manieren. De eerste manier levert een inschatting van de toegenomen statische berging, uitgedrukt in m<sup>3</sup>. De tweede aanpak geeft een tijdsdynamische schatting, en geeft de toegenomen berging (uitgedrukt in m<sup>3</sup>) en waterpeilen in functie van de voorkomensfrequentie (percentielen van voorkomen). Ook kunnen hier scenario's rond captatie doorgerekend worden.

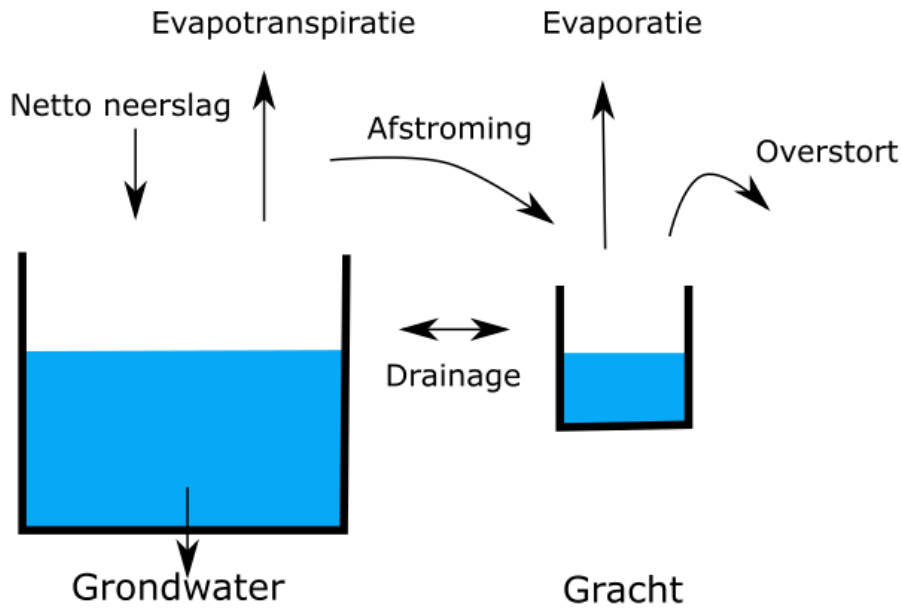
**Een eerste en uiterst eenvoudige aanpak geeft de statische berging, en houdt louter rekening met de geometrie.** De methode is enkel van toepassing op de kleinste (niet-geclassificeerde) waterlopen met een beperkt debiet onder normale omstandigheden, zoals bijvoorbeeld voor perceelsgrachten. De bijkomende berging wordt ingeschat op basis van de geometrie van de waterloop, waarbij dwarssecties op verschillende locaties opwaarts van de stuw ingeschat worden. Bij een veronderstelling van eenparige en permanente stroming in een waterloop met zwakke helling kan aangenomen worden dat de verhanglijn afwaarts bepaald is, en min of meer evenwijdig loopt met de bodem. Deze veronderstellingen gaan op voor de meeste perceelsgrachten in vlakke gebieden onder "normale" of droge omstandigheden. Het plaatsen van een stuw zorgt voor een verhoging van deze afwaartse randvoorwaarde, en bijgevolg kan men veronderstellen dat de waterhoogte van de ganse opwaartse stroom gelijkaardig mee verhoogt. Door deze peilverhoging te combineren met dwarssecties op verschillende locaties opwaarts van de stuw, kan bijgevolg een inschatting gemaakt worden van het extra geborgen volume water in de loop ten gevolge van de stuw. Bij perceelsgrachten met (quasi) stilstaand water is dergelijke inschatting geldig.

Deze methode maakt het mogelijk om een eerste rudimentaire inschatting te maken van de hoeveelheid water die extra geborgen kan worden op de waterloop, maar negeert alle tijdseffecten en interacties met de omgeving (zoals bijvoorbeeld bijkomende infiltratie en verdamping ten gevolge van de peilverhoging). De inzichten zijn bijgevolg ook beperkt, maar laten wel toe om verschillende potentiële installatielocaties in eenzelfde (of eventueel verschillende) bekkens snel te evalueren en tegen elkaar af te wegen via een handberekening.

**Een tweede en meer gedetailleerde kwantificering maakt gebruik van hydrologische en hydraulische modellen**, zoals ook reeds beschreven bij de kwantificering van de gecontroleerde overstromingsgebieden en spaarbekkens. Hierbij is in de methodologie een verder onderscheid te maken naar het type waterloop: kleine, niet geclassificeerde waterlopen met een beperkt opwaarts afstromingsgebied, en de grotere en veelal geclassificeerde waterlopen. Voor de grotere waterlopen wordt aangeraden om simulaties uit te voeren met een hydrodynamisch model van een historische periode, en daaruit de toegenomen beschikbaarheid te kwantificeren. Op die manier kan tegelijk (mits beschouwing van stormen) ook het verhoogd risico op wateroverlast gekwantificeerd worden. Dit wordt niet verder beschreven in deze paragraaf. De stuw(tjes) beoogd in het WaterLandSchap programma beogen vooral de kleinere waterlopen (type perceelsgrachten). Hiervoor wordt een inschatting gemaakt van de hydrologische afstroming naar deze waterlopen via empirische formules. Preferentieel wordt gewerkt op basis van waterhoogtemetingen in de waterloop en grondwaterpeilmetingen, zodat hieruit een verband afgeleid kan worden dat zowel de oppervlakkige afstroming voorstelt alsook de voeding vanuit de ondergrond (drainage naar de waterloop). Dergelijke meetreeks laat ook toe om in periodes van droogte infiltratie (of kwel) in te schatten. Bij gebrek aan dergelijke meetreeks, kan gewerkt worden op basis van de rationele methode of SCS methode (Hoesein et al., 1989; NRCS, 2010). De parameters hiertoe die geldig zijn voor Vlaanderen werden reeds samengevat in de studie Meert en Willems (2013). De interactie tussen waterloop en bodem wordt hier bijgevolg ook (sterk vereenvoudigd) in vevat. De waterloop of gracht zelf wordt voorgesteld via een eenvoudig hydraulisch bakkenmodel, waarbij de geometrie benaderend wordt geïmplementeerd (Figuur 43). Het model veronderstelt een gracht van 50 m lang en 1 m breed waar aan weerskanten een perceel van 0.5 ha naar afstroomt. Vervolgens wordt er een stuw geplaatst die het water 0.5 m of 1 m opstuwt. Op deze manier wordt er uitgegaan van een standaard perceel van 1 ha. Op die manier kunnen ook waterhoogten gesimuleerd worden. De instroom wordt via het hydrologisch model in rekening gebracht. De uitwisseling van water tussen de gracht en het grondwater van het perceel wordt ingeschat met behulp van de vergelijking van Darcy. Voor een zandige bodem wordt er uitgegaan van een hydraulische conductiviteit van 3.4 m/d, voor een leembodem is dit 1.3 m/d en voor een kleibodem 0.4 m/d (VMM, 2016). De evaporatie wordt in rekening gebracht op het perceel en in de gracht. Indien het grondwaterniveau sterk zakt vermindert de evapotranspiratie van het perceel. Het model bevat ook de interactie van het grondwater met het deel afwaarts van de stuw, wat op zijn beurt in verbinding staat met de niet gestuwde afwaartse gracht. Tot slot wordt een langetermijnreeks (van 100 jaar) doorgerekend van neerslag en potentiële evapotranspiratie, gevolgd door een statistische naverwerking van de resultaten. Op die manier kan een percentielverdeling van waterhoogten (en dus berging) verkregen worden, alsook de afstroming naar meer afwaarts én een inschatting van het risico op wateroverlast. De extra berging wordt uitgedrukt als extra waterbeschikbaarheid en is gebaseerd op de stroming van de gracht naar het grondwater. Hierbij wordt er een verschil gemaakt tussen de jaarlijkse netto transfer van water naar het grondwater in de situatie met en zonder stuw. Hierbij moet er rekening gehouden worden



met het feit dat dit water, afhankelijk van de grondwaterstromingen, mogelijk een beperkte verblijftijd op het perceel heeft. Vanzelfsprekend is dergelijke aanpak ook slechts een sterke vereenvoudiging van de realiteit, maar het laat wederom toe om met een beperkte inspanning een schatting te verkrijgen van de (bijkomende) berging in de waterloop en de variatie hiervan doorheen het jaar. Het bijstellen van de parameters van het model op basis van metingen lijkt wenselijk na installatie van de stuw. Op die manier kan ook een database opgebouwd worden die mogelijk bruikbaar is voor de evaluatie op andere locaties.



*Figuur 43: Schematisch overzicht van de interactie tussen de gracht en het grondwater in het conceptuele model*

#### 6.12.3.2 Reductie wateroverlast

Het kwantificeren van de ecosysteemdienst reductie van wateroverlast werd reeds in de paragraaf hierboven beschreven onder de methode op basis van het hydrologisch en hydraulisch model. Door het simuleren van een lange termijnreeks met periodes van stormen kan, rudimentair, berekend worden wat de kans is op het overstromen van de waterloop.

#### 6.12.3.3 Biodiversiteit en landschappelijke kwaliteit

Voor de stuwen wordt het effect op de nabijgelegen waardevolle vegetaties ingeschat. De biologische waarde en aanwezigheid van habitattypes wordt nagegaan van de omliggende percelen (op basis van de Biologische Waarderingskaart en de Habitatkaart).

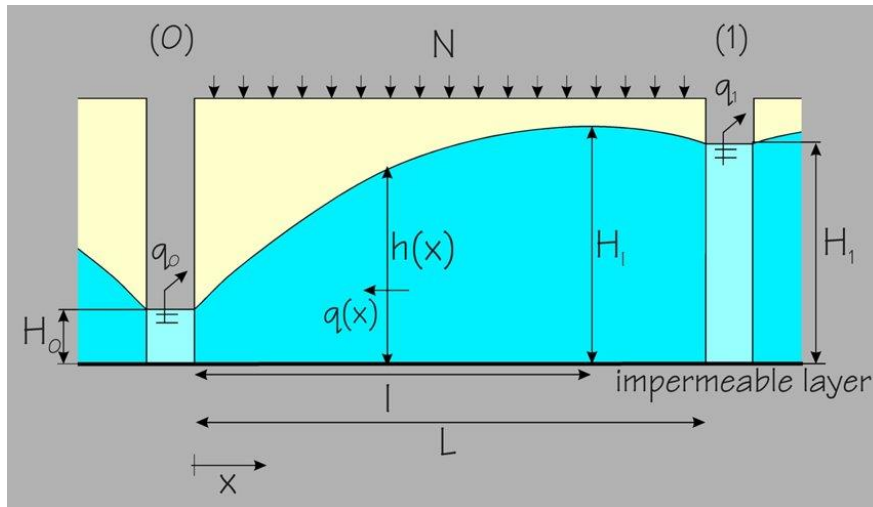
Een eventuele invloed op deze vegetaties wordt ingeschat op basis van standplaatsvereisten inzake grondwaterstanden voor de vegetatietypes. Deze info wordt gebaseerd op bestaande literatuurdata inzake grondwatergebonden vegetaties (o.a. gegevens van NICHE-databank).

#### 6.12.3.4 Voedselproductie

Het plaatsen van een stuw op een waterloop langs een perceel kan zorgen voor een hoger waterpeil, waardoor ook het grondwaterpeil in het naburige landbouwperceel wordt verhoogd. De relatie tussen de grondwaterpeilverandering en het waterniveau in de waterloop kan worden benaderd met de Hooghoudt vergelijking indien enkele aannames worden gemaakt ter vereenvoudiging (Figuur 44):

$$l = \frac{k(H_1^2 - H_0^2)}{2NL} + \frac{L}{2},$$

met daarbij N: het neerslagoverschot (mm); H de hoogte van de watertafel ten opzichte van een ondoordringbare laag (m), L de afstand tussen de drainerende grachten (m) en K de hydraulische geleidbaarheid van de bodem (m/dag).



**Figuur 44** De hoogte van de grondwatertafel tussen twee drainerende grachten waarbij  $q$ : het debiet ( $m^3/dag$ ) op locatie 0 en 1;  $H$  de hoogte van de watertafel ten opzichte van een ondoordringbare laag (m) op locatie 0,  $l$  en 1,  $L$  de afstand tussen de drainerende grachten (m).

Aan de hand van de Hooghoudt formule kan de impact van een peilverhoging in de waterloop op de gewasproductie theoretisch worden ingeschat. De vergelijking gaat uit van een ondoordringbare ondergrond, en een homogene profielopbouw, wat in realiteit zelden zal voorkomen. Daarom worden in een volgende fase best peilbuizen geplaatst om de werkelijke impact van de grondwaterdynamiek te kennen. Nadat het effect op de grondwaterdynamiek gekend of geschat werd, kan via het bodemwaterbalansmodel het effect op voedselproductie begroot worden (zie ook sectie 6.8.3.2).

## 7 Monitoring

Voor wat betreft het uitvoeren van de monitoring zijn er vier opties (Tabel 6). De monitoring kan worden uitgevoerd door de landbouwer, door de overheid, door een vrijwilliger of door externe experts. Elk van de vier opties biedt voordelen en nadelen, die verder zullen worden uitgevoerd in de komende rapporten.

Tabel 6 Overzicht van de verschillende partijen die monitoring kunnen uitvoeren gerelateerd aan de maatregelen die worden voorgesteld binnen WaterLandSchap.

Wie	Welke monitoring is mogelijk?	Voordelen	Beperkingen
De landbouwer	Beheer noteren en doorgeven  Observaties fauna/flora?  Peilen opmeten Bodemstalen laten nemen voor bemestingsadvies	Betrokkenheid van de landbouwer	Wordt een representatieve groep van landbouwers bereikt.  Uniformiteit en kwaliteit van de observaties.
De overheid	Peilmetingen en observaties fauna/flora opnemen in bestaande netwerken	Bedrijfszeker	In de meeste gevallen wordt een intensieve monitoring gevraagd om effecten (bv veranderingen in koolstofgehalte) waar te nemen, wat mogelijk niet haalbaar is binnen de kerntaak waarvoor de grote meetnetwerken (bv waterpeil) zijn opgezet.
vrijwilligers die werken in natuursector	Observaties fauna/flora?  Peilen opmeten	Engagement  Brug vormen tussen Landbouw en natuur	zal vermoedelijk niet haalbaar zijn voor alle meetprotocols, bv monitoring van het koolstofgehalte.  Gebiedsdekkend over gans Vlaanderen?
Externe organisaties	Intensief inzetten op een demonstratieperceel om effecten aan te tonen, om vervolgens te extrapoleren naar een ruimer gebied	Hoge demonstratieve waarde, wat motiverend kan werken voor andere landbouwers	Duurdere optie.  Kan niet worden aangewend om controle uit te oefenen.

De monitoring spitst zich toe op de belangrijkste ecosysteemdiensten die worden gelinkt aan Waterlandschap. Deze zijn voedselproductie, koolstofopslag, waterberging, waterkwaliteit, meerwaarde door verhoging van de landschapskwaliteit en biodiversiteit en vermindering van erosie.

Voor deze ecosysteemdiensten wordt beschreven welke indicator kan worden toegepast in het kader van Waterlandschap en aan welk referentiekader deze kan worden gekoppeld. Vervolgens wordt per coalitie de indicator berekend of beschreven over de volledige perimeter waarbinnen de coalitie actief is.

Tenslotte wordt beschreven welke meetnetten op dit moment al operationeel zijn om de indicator te meten. Bovendien wordt onderzocht welke aanpassingen er eventueel aan deze meetnetten kunnen gebeuren om effecten waar te nemen van de projecten die worden of werden opgestart door Waterlandschap.

Volgende indicatoren worden voorgesteld:

## **7.1 Voedselproductie**

### 7.1.1 Indicator

De gewasproductie binnen de perimeter van de coalitie wordt beschouwd als indicator voor voedselproductie. Een verfijning kan worden toegepast door de voedingswaarde uit te drukken in functie de hoeveelheid eiwitten die worden geproduceerd. Voor gewassen die geteeld worden als veevoer dient de vertaalslag te worden gemaakt tussen het ruw eiwitgehalte in het ruwvoer en het effectieve eiwitgehalte in het dierlijke product.

Gewasproducties kunnen worden gevolgd aan de hand van het landbouwmonitoringsnetwerk. Vermoedelijk is de resolutie van het landbouwmonitoringsnetwerk echter niet hoog genoeg om effecten op niveau van de Waterlandschap coalitie waar te nemen. Om het effect van ingrepen door te rekenen op coalitieniveau kan worden gewerkt met modellen. De totale biomassaproductie dient te worden vermenigvuldigd met een oogstindex die aan duidt welke fractie van de totale biomassa effectief wordt geëxporteerd van het land. Dergelijke oogstindexen worden o.a. beschreven door Raes et al., (2018). Het theoretisch productietekort ten gevolge van droogte kan worden berekend met behulp van een bodemwaterbalansmodel. Het bodemwaterbalansmodel laat toe om de relatie te leggen tussen een verhoogde waterbeschikbaarheid en de hoeveelheid biomassa geproduceerd op het veld. Dergelijke doorrekening werd reeds uitgevoerd per coalitie voor de belangrijkste teelten binnen een gebied.

De productieberekeningen met het bodemwaterbalansmodel worden afgeleid van het berekende verdampingstekort. De verhouding tussen de actuele gewasverdamping ( $ET_a$ ) en de maximale gewasverdamping ( $ET_m$ ) is een maat voor het verdampingstekort van de plant. De  $ET_m$  is de maximale verdamping van de plant onder optimale groeicondities, de  $ET_a$  is de actuele verdamping van de plant onder de huidige condities. De verhouding van  $ET_a$  over  $ET_m$  geeft aan in welke mate de huidige verdamping de optimale verdamping benadert.

### 7.1.2 Ijkgpunt

Het ijkgpunt wordt gelinkt aan de actuele gewasontwikkeling. De actuele gewasontwikkeling wordt gekwantificeerd aan de hand van de NDVI, die kan worden geobserveerd met satellieten. De NDVI is een maat voor de groenheid van een gewas en wordt berekend op basis van beelden van een satelliet. Ze zijn het verschil in reflectie tussen zichtbaar en nabij-infrarood licht. De foto's worden genomen door de Sentinel 2 satelliet, de beelden zijn beschikbaar via Terrascope (<https://terrascope.be/nl>).

Per coalitie wordt een ijklijn berekend. Voor de afgelopen vier jaar wordt een trendlijn gefit tussen enerzijds het relatief verdampingstekort ( $ET_a/ET_m$ ), dat wordt berekend met het bodemwaterbalansmodel geparametriseerd op basis van de bodemkaart en anderzijds de NDVI op het einde van het groeiseizoen. Indien maatregelen rond peilbeheer of verbetering van de bodemstructuur succesvol zijn zullen toekomstige NDVI waarnemingen hoger scoren dan de ijklijn.

### 7.1.3 Methode

Om de verschillende jaren met elkaar te vergelijken, worden best beelden van rond hetzelfde moment genomen, in deze studie werden telkens beelden rond eind juli – begin augustus genomen. Doordat de beelden van ongeveer hetzelfde moment zijn, bevindt het gewas zich elk jaar in hetzelfde stadium waardoor de NDVI-waarden vergeleken kunnen worden. Indien op andere tijdstippen de NDVI wordt berekend, zal het gewas zich in een ander groeistadium bevinden waardoor ook de reflectie van het licht kan variëren. Voordat de NDVI berekend kan worden, moet altijd gecontroleerd worden of de bewolgingsgraad niet te hoog is, wolken verhinderen dat de reflectie van het licht door de planten terug kan opgevangen worden door de satelliet.

Door de NDVI te vergelijken met de verhouding tussen  $ET_a$  en  $ET_m$  kan een verband worden gezocht tussen beide waarden. Voor 2017, 2018, 2019 en 2020 werden satellietbeelden opgezocht om NDVI te berekenen en werd de  $ET_a/ET_m$  via het bodemwaterbalansmodel berekend met de klimatologische gegevens van dat jaar. Deze waarden werden op een grafiek uitgezet waardoor het verband zichtbaar werd. Indien er geen maatregelen worden genomen, zal het verband in de volgende jaren hetzelfde zijn als in voorgaande jaren. Echter indien er wel maatregelen genomen worden om de voedselproductie te verbeteren, zal het gewas groener zijn waardoor de NDVI hoger zal zijn en zal dus het verband tussen de NDVI-waarden en de theoretisch  $ET_a/ET_m$  verhouding veranderen.

Per coalitie werden enkel de landbouwpercelen beschouwd waarop silomaïs geteeld werd beschouwd. Elk gewas zal een verschillende verhouding tussen NDVI en  $ET_a/ET_m$  hebben, daarom moet de analyse beperkt worden tot één gewas. Om meer gelijke condities te hebben wordt ook enkel gekeken naar percelen met dezelfde drainagetrapp en bodemtextuur. Voor alle coalities werden percelen geselecteerd met drainagetrapp matig nat (d), als bodemtextuur werd meestal lemig zand (S) genomen. Echter de combinatie silomaïs, drainagetrapp d en bodemtextuur S kwam niet in alle coalities voor, voor deze coalities werd een andere bodemtextuur verkozen. Voor de coalities Maarkebeek en Robuuste waterlopen Westhoek werd bodemtextuur zandleem (L) gekozen, voor coalitie midden West-Vlaanderen licht zandleem (P) en voor coalitie Zennebeemden leem (A).

De functie van de trendlijn van de verhouding van de NDVI met het verdampingstekort wordt hieronder per coalitie weergegeven. Ook wordt de determinatiecoëfficiënt of  $R^2$  waarde toegevoegd, dit is een maat voor hoe goed het model de waarden voorspeld. Deze trendlijn is de ijklijn waaraan de ingrepen van de coalities kunnen worden gescoord.

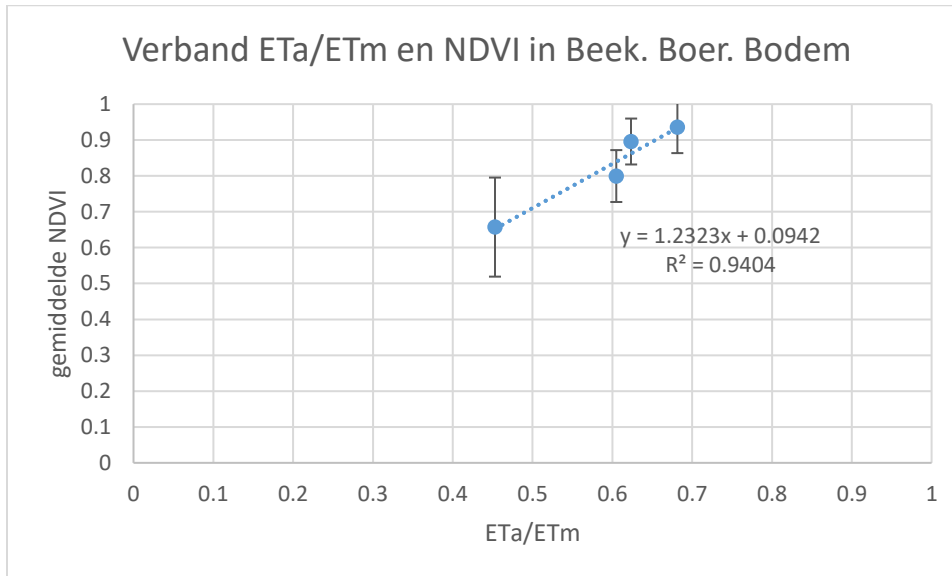
Tabel 7: functie van de trendlijn van de verhouding van de NDVI met het verdampingstekort per coalitie. De  $R^2$ -waarde of determinatiecoëfficiënt is een maat voor hoe goed het model de waarden voorspelt.

Coalitie	Functie van de trendlijn	$R^2$
Herk- en Mombeekvallei	$y = 1.2824x + 0.0294$	$R^2 = 0.9237$
Gaverbeekvallei	$y = 0.6201x + 0.3746$	$R^2 = 0.0801$
Bruggen tussen water, land en schap: Maasvallei en Kempen	$y = 0.979x + 0.168$	$R^2 = 0.9253$
Aqualitatieve Mechelse groenteregio	$y = 1.1266x + 0.2188$	$R^2 = 0.6132$
Robuuste waterlopen Westhoek	$y = -0.7041x + 1.3178$	$R^2 = 0.6886$
Beek. Boer. Bodem	$y = 1.2323x + 0.0942$	$R^2 = 0.9404$
Laakvallei	$y = 1.2437x + 0.0221$	$R^2 = 0.4415$
Barbierbeek verbindt	$y = 0.5037x + 0.5024$	$R^2 = 0.5364$
Productief landschap Midden-West-Vlaanderen	$y = 1.8893x - 0.3457$	$R^2 = 0.9212$
Ravels	$y = 0.1953x + 0.6421$	$R^2 = 0.2032$
Vallei van de Zennebeemden	$y = 0.1456x + 0.7323$	$R^2 = 0.0382$
Water als bondgenoot in de Getestreek	$y = 1.0535x + 0.19$	$R^2 = 0.7970$
Maarkebeek	$y = 0.92x + 0.1635$	$R^2 = 0.9638$
Burenwater	$y = 1.805x - 0.2554$	$R^2 = 0.8848$

Voor de coalities Gaverbeekvallei en Vallei van de Zennebeemden heeft de determinatiecoëfficiënt een zeer kleine waarde wat aanduidt dat het model de verhouding tussen de NDVI en het verdampingstekort niet goed weergeeft. Ook voor Ravels is het model minder geschikt. De grootste coalities waar veel landbouwpercelen voldoen aan de voorwaarde van silomaïs, drainageklasse d en de bodemtextuur gekozen voor die coalitie geven goede modellen met een hoge determinatiecoëfficiënt, zoals de coalities Beek. Boer. Bodem, Herk- en Mombeekvallei, Maarkebeek, Maasvallei en Kempen en Midden-West-Vlaanderen. Dit toont aan dat voor de andere gebieden meer landbouwpercelen betrokken moeten worden in de analyse. Dit kan door ook voor percelen met andere drainageklassen en bodemtexturen het verdampingstekort en de NDVI te berekenen en deze mee te nemen in het model. Hierdoor zal er een beter verband zijn tussen de NDVI en het verdampingstekort. Het bodemwaterbalansmodel kan verbeterd worden door de stand van grondwatertafel beter te preciseren, mogelijk heeft er verdroging in het gebied opgetreden waardoor de grondwatertafel niet meer overeenkomt met de theoretische grondwatertafel horende bij de drainageklasse vastgelegd in de bodemkaart. Door meer en betere gegevens te gebruiken voor de bepaling van de NDVI en het verdampingstekort zal een beter verband tussen beide parameters gevonden kunnen worden.

In onderstaande figuur wordt de grafiek van het verband tussen de gemiddelde NDVI per jaar van de landbouwpercelen die voldoen aan de voorwaarden van drainageklasse d, bodemtextuur S en silomaïs als teelt in de coalitie Beek. Boer. Bodem en het verdampingstekort berekend via het bodemwaterbalans model als  $ET_a/ET_m$  getoond. Er is een lineair verband tussen beide parameters dat wordt weergegeven

door de lineaire functie  $y=1,2323*x + 0,0942$ . De determinatiecoëfficiënt  $R^2$  is 0,9404 wat aantoont dat het model goed in staat is om aan de hand van het verdampingstekort de NDVI te voorspellen. De verticale error bars zijn de standaarddeviatie van de NDVI per jaar.



*Figuur 45: het verband tussen de gemiddelde NDVI per jaar van de landbouwpercelen in de coalitie Beek. Boer. Bodem met drainageklasse d en bodemtextuur S en waarop silomaïs geteeld wordt en het gemiddelde verdampingstekort (ETa/ETm) voor landbouwpercelen in de coalitie Beek. Boer. Bodem met dezelfde voorwaarden als voor de NDVI. Op de grafiek wordt het lineair model en de determinatiecoëfficiënt ( $R^2$  waarde) weergegeven. Hoe hoger de  $R^2$ , hoe beter het model in staat is om de uitkomst te voorspellen. De standaarddeviatie van de NDVI wordt weergegeven door de verticale error bars. Deze trendlijn is een ijklijn want als de maatregelen succesvol zijn zullen toekomstige NDVI waarnemingen boven de lijn liggen.*

De trendlijn is een ijklijn om de ingrepen in het landschap te evalueren. In komende jaren, als de maatregelen om de voedselproductie te verhogen zijn uitgevoerd, zal het theoretisch berekende verdampingstekort hetzelfde blijven maar zal de NDVI verhogen. De berekening van het verdampingstekort zal op dezelfde wijze blijven gebeuren, enkel de meteorologische gegevens worden aangepast aan het jaar. De berekening van de NDVI gebeurt op basis van beelden van de landbouwpercelen. Indien de maatregelen effectief zijn geweest om de voedselproductie te verhogen, zal het gewas groener zijn wat zorgt voor een hogere NDVI.



## 7.2 Koolstofopslag

### 7.2.1 Indicator

Het koolstofgehalte in de bodem wordt beschouwd als indicator voor koolstofopslag. De bodem biedt het potentieel om koolstof voor lange termijn vast te leggen. Binnen waterlandschap wordt geëxperimenteerd met technieken die toe laten het koolstofgehalte te verhogen.

### 7.2.2 Ijcpunt

Op de Bodemkundige Dienst van België worden er zeven beoordelingsklassen onderscheiden, gaande van zeer laag tot zeer hoog. De middenklasse wordt de **streefzone** genoemd. Jarenlange proefveldwerking en praktijkervaring hebben ertoe geleid dat er, afhankelijk van het bodemgebruik, de textuur en het organische-stofgehalte, bodemvruchtbaarheidsklassen zijn opgesteld voor de verschillende bodemvruchtbaarheidsparameters. Dit is de zone van optimale toestand. Binnen deze zone kunnen, mits een beredeneerde bemesting, economisch en milieukundig optimale resultaten behaald worden. Indien de analyseresultaten hoger zijn dan de streefzone kan er bespaard worden op de bemesting. Als de gehalten lager zijn dan de streefzone wordt geadviseerd om hogere bemestingsdosissen toe te dienen om de globale bodemvruchtbaarheid op peil te brengen.

De beoordelingsklassen en streefzones voor organische koolstof zijn gerelateerd aan het landgebruik (akkers, groenten- en siertuinen of weiden en gazons) en aan de bodemtextuur. Zand heeft meer organische stof, en dus koolstof, nodig omdat deze ervoor zorgt dat er meer water wordt vastgehouden. Klei wordt door organische stof minder zwaar (de structuur wordt lossier) en verhardt ook niet zo snel. Streefwaarden voor weiden en gazons liggen systematisch hoger dan voor akkers, groenten- en siertuinen. Dit wordt enerzijds verklaard doordat weiden en gazons gebaat zijn met een hoge en continue aanvoer van nutriënten en anderzijds door de eerder beperkte bewortelingsdiepte van gras. In Tabel 8 worden de beoordelingsklassen voor het organische-koolstofgehalte gegeven.

*Tabel 8 Beoordeling van het organische-koolstofgehalte (in %C) voor akkers, groenten- of siertuinen (staalname: 0-23 cm) en voor weiden of gazons (staalname: 0-6 cm) in functie van de bodemtextuur, zoals gehanteerd door de Bodemkundige Dienst van België.*

Beoordelings- klasse	Akker/ Groenten- of siertuin			Weide/Gazon	
	Zand	Zandleem-Leem	Polders	Alle gronden behalve leem	Leem
1. Zeer laag	< 1,2	< 0,8	< 1,0	< 2,0	< 1,5
2. Laag	1,2 - 1,4	0,8 - 0,9	1,0 - 1,2	2,0 - 2,9	1,5 - 2,0
3. Tamelijk laag	1,5 - 1,7	1,0 - 1,1	1,3 - 1,5	3,0 - 3,5	2,1 - 2,5
4. Streefzone	1,8 - 2,8	1,2 - 1,6	1,6 - 2,6	3,6 - 5,5	2,6 - 4,2
5. Tamelijk hoog	2,9 - 4,5	1,7 - 3,0	2,7 - 4,5	5,6 - 7,0	4,3 - 6,5
6. Hoog	4,6 - 10,0	3,1 - 7,0	4,6 - 10,0	7,1 - 10,0	6,6 - 9,0
7. Zeer hoog*	> 10,0	> 7,0	> 10,0	> 10,0	> 9,0

\* zeer hoog is veenachtig;

Bron: Hendrickx et al., 1992; Vanongeval et al., 1995; Vanden Auweele et al., 2004; Boon et al., 2008.

Specifiek voor de landbouw worden er door de Vlaamse overheid, naast de streefwaarden opgesteld door de Bodemkundige Dienst van België op basis van jarenlange proefveldwerking en praktijkervaring, **limietwaarden** voor het organische-koolstofgehalte opgelegd. Bij een organische-koolstofgehalte in de bodem lager dan deze limietwaarden is de landbouwer verplicht om actie te ondernemen om zijn landbouwgrond in goede landbouw- en milieuconditie te brengen.

Tabel 9 Limietwaarden voor het organische-koolstofgehalte (%) in de bodem zoals vermeld in de Code van Goede Praktijk Bodembescherming.

Type bodem	Limietwaarde Organische Koolstof (%)
Zand	< 1
Zandleem	< 0,9
Leem	< 0,9
Klei	< 1,2

Voor elke coalitie werd op basis van de databank van BDB een indicatorwaarde als ook een ijkpunt gedefinieerd (Tabel 11).

Tabel 10 Actueel koolstofgehalte binnen het gebied de coalitie als ook het ijkpunt waarbij de bovenkant van de streefzone aangeduid door BDB wordt gehanteerd.

Coalitie	Indicatorwaarde (organische koolstof in de bodem, in %) <sup>a</sup>	Ijkpunt (organische koolstof in de bodem, in %) <sup>b</sup>
Aqualitative Mechelse Groenteregio	1,78	2,8
Barbierbeek verbindt!	1,42	1,6
Beek.Boer.Bodem	1,96	2,8
Bruggen tussen water, land en schap: Maasvallei en Kempen	1,70	2,8
Burenwater	1,36	2,8
Gaverbeekvallei	1,25	1,6/2,8
Gete	1,32	1,6
Herk- en Mombeekvallei	1,38	1,6
Laakvallei	1,35	2,6
Maarkebeek	1,22	1,6
Productief landschap Midden-West Vlaanderen	1,20	1,6
Ravels	1,90	2,8
Robuuste Waterlopen Westhoek	1,34	1,6
Vallei van de Zennebeemden	1,29	1,6

<sup>a</sup>het gemiddelde koolstofgehalte van de gemiddelde koolstofgehalten in de verschillende gemeentes die in het projectgebied liggen. Data afkomstig van de BDB, gemeten tussen 2016 en 2019; <sup>b</sup>het ijkpunt van organische koolstof in de bodem is afhankelijk van de dominante bodemtextuur in het projectgebied en is de bovenste waarde van de

streefzone voor organische koolstofgehalte in de bodem die door BDB wordt vooropgesteld waarbinnen gewasopbrengsten optimaal zijn (Tits et al., 2020).

Het monitoren van het organische koolstofgehalte binnen het Water+Land+Schapsproject kan waarschijnlijk het meest efficiënt verlopen wanneer er met de landbouwers die zich engageren om aan koolstofopbouw te doen op hun akkers een overeenkomst kan gesloten worden omtrent bodemanalyses. Veel landbouwers laten regelmatig bodemanalyses uitvoeren voor bemestingsadvies en meestal wordt ook het organische koolstofgehalte dan gemeten (bijvoorbeeld bij de BDB, waar kwaliteit van de staalname en labometingen wordt gegarandeerd door de BELAC accreditaties). Indien er kan afgesproken worden met de landbouwers dat deze gemeten organische koolstofgehalten dan kunnen gedeeld worden met de coalitie, dan kan die het koolstofgehalte op de relevante percelen bijhouden over het hele projectgebied. Wanneer dit engagement dan over langere termijn kan worden aangehouden (minstens 10-20 jaar), zal het mogelijk zijn voor de coalities om conclusies te trekken over de toegepaste maatregelen om het koolstofgehalte in de bodem aan te pakken. Let wel: het is erg belangrijk dat over de gemonitorde termijn het organische koolstofgehalte vergeleken wordt tot dezelfde staalnamediepte. Omdat de diepte van een genomen bodemstaal kan verschillen naarmate de gewenste informatie (van 6 tot 23 tot 30 cm diepte), is het nodig hier aandacht aan te besteden. Verder kan het interessant zijn om te vragen aan de landbouwers om extra informatie te delen, zodat een bredere analyse mogelijk wordt. Een voorbeeld van noodzakelijke en aanvullende gegevens wordt hieronder gegeven:

*Tabel 11 Noodzakelijke en aanvullende gegevens om gemeten OC-gehalten te verzamelen van geëngageerde landbouwers. Noodzakelijke gegevens in vet gedrukt.*

<b>Identificatie perceel</b>
<b>Locatie</b>
<b>Tijdstip van analyse</b>
<b>Staalnamediepte voor analyse</b>
<b>OC gehalte</b>
Type en dosis aangevoerd C-rijk materiaal in het jaar van analyse en in voorgaande jaren (tussen 2 analyse tijdstippen of tot enkele teelten terug)
Type en dosis dierlijke mest in het jaar van analyse en in voorgaande jaren
Oogstrestenbeheer op tijdstip van analyse en teelten in voorgaande jaren
Type bodembedekker (vanggewas/groenbemester) op tijdstip van analyse en in voorgaande jaren
Teelt op tijdstip van analyse en teelten in voorgaande jaren
Type en diepte van bodembewerking in het jaar van analyse en in voorgaande jaren

Indien een meer gedetailleerde opvolging of een nauwkeurige schatting van de organische koolstofvoorraad in de bodems in het projectgebied gewenst is, zal het nodig zijn een gedetailleerd monitoringsplan op te maken, met, voor de koolstofvoorraadmetingen, metingen van de bulkdichtheid van de bodem. Indien mogelijk zal hier best een gespecialiseerd studie bureau voor worden aangesteld, omwille van de verschillende uitdagingen die hiermee gepaard gaan. Verder hangt dit monitoringsplan

ook af van het beoogde resultaat. Bijvoorbeeld, kiest men voor bemonstering van een het effect van een bepaalde maatregel in de tijd of relatief ten opzichte van een controle of voor de verandering in organische koolstofgehalte of koolstofvoorraad van een bepaalde maatregel op perceelsniveau of van alle maatregelen op het niveau van het projectgebied.

### 7.3 Biodiversiteit en landschappelijke kwaliteit

#### 7.3.1 Indicator

##### 7.3.1.1 Bufferstroken

Voor de bufferstroken worden de aantallen overeenkomsten, type en lengte en oppervlaktekarakteristieken bijgehouden in een register. De tijdsbesteding en maaidata vermeld in de overeenkomst van de bufferstroken worden tevens bijgehouden in een register. Op deze manier kunnen de effecten van periode en beheer opgevolgd worden.

De overlap met de natuurgerichte beheerovereenkomsten is interessant om te weten in mate de PDPO-middelen worden gebruikt die bijdragen aan de natuurwaarde.

De bufferstrook zou best ook gemonitord worden naar evolutie in vegetatie en soortenrijkdom i.f.v. het gevoerde beheer. Hiertoe dient een typering volgens de graslandfase te gebeuren (zie hiervoor §1.3.1.2.). Doel van de monitoring is om eventueel na enkele jaren initieel maaibeheer van de teeltvrije zone, een maaibeheer uit te voeren dat aangepast is aan de soortenrijkdom. Indien bv. het grasland genoeg verschaald is na 2 maaibeurten per jaar, kan overgeschakeld worden naar 1 maaibeurt per jaar (bv. juni).

De **effectiviteit van de beheerovereenkomsten voor botanisch beheer** wordt best ook op lokaal niveau opgevolgd. Dit kan gebeuren aan de hand van indicatoren op maat van de lokale situatie. Er kan bv. gewerkt worden met indicatormandjes, zoals door het INBO voorbereid worden voor de evaluatie van terreinen in natuurbeheer. De indicatormandjes geven indicaties voor:

- veranderingen in abiotiek (bv. aantal storingssoorten neemt toe)
- veranderingen in beheer (bv. oppervlakte ruigte neemt toe)
- veranderingen in doelbereik (bv. aantal sleutelsoorten of trajectsoorten neemt toe)

De storings- en trajectsoorten worden gebruikt voor ecosysteemdiagnose. Het zijn zgn. procesindicatoren die sterk reageren op abiotische veranderingen of veranderingen in beheer en snel een signaal geven in welke richting het terrein evolueert. De sleutelsoorten en kwaliteitsindicerende soorten (in de lijsten beiden sleutelsoorten genoemd) zijn indicatief voor natuurwaardering, nl. een gunstige abiotische toestand met de typische soorten van het gewenste streefbeeld en een aangepast beheer. Voor meer info zie <https://inbo.github.io/beheermonitoring/indicatoren/4-hoe-de-indicatormandjes-gebruiken-en-resultaten-interpreteren.html>.

### 7.3.1.2 Graslandfase

Indien men als doelstelling de ontwikkeling tot een botanisch waardevol grasland heeft, dan kan men de volgende methodiek gebruiken voor het bepalen van de nulsituatie (nulmeting) en de verdere monitoring.

Bax & Schippers (1997) onderscheiden vijf ontwikkelingsfasen wanneer een zeer voedselrijk grasland verschaald wordt: Fase 0: raaigrasland, Fase 1: grassenmix, Fase 2: dominant stadium, Fase 3: graskruidenmix, Fase 4: bloemrijk grasland, Fase 5: schraalland. We gebruiken hiervan fase 0 tot en met 2 als indicator voor de evolutie tijdens de beginfasen van herstel van graslanden.

Deze graslandfasen kunnen gebruikt worden om de biologische waarde bij de nulmeting en verdere monitoring te meten. Bij een nulmeting van de graslandfasen gaat men ervan uit dat de uitgangssituatie grasland is.

De graslandfasen hebben de volgende kenmerken:

Graslandfase	Omschrijving
G0: Graslandfase 0 - Raaigrasweiden	Zeer uniform grasland met vrijwel uitsluitend sterk glanzend gras, Engels of Italiaans raaigras en/of ruw beemdgras dominant + vogelmuur, straatgras
G1: Graslandfase 1 - Grassenmix	Groen lappendeken met soorten uit G0, maar + kruipende boterbloem, paardenbloem, gewone hoornbloem, witte klaver? (in enkele monospecifieke haarden)
G2: Graslandfase 2 - Dominant stadium	Meer dan 50% van de oppervlakte ingenomen door één niet sterk glanzende grassoort: gestreepte witbol, grote vossenstaart of glanshaver, + grassen en kruiden uit G0 en G1
G3: Graslandfase 3 - Graskruidenmix	Een fijne mozaïek van grassen en kruiden over heel het perceel. de meeste soorten komen niet meer voor in haarden maar zijn homogeen over het perceel verdeeld. De forse grassoorten van fase 2,1 en 0 kunnen hier en daar nog aanwezig zijn, maar zijn niet meer dominant. Er komen nu grassen in die minder fors zijn zoals reukgras, roodzwenkgras en gewoon struisgras. Naast de algemene kruiden van vorige fasen (scherpe boterbloem, veldzuring, gewone hoornbloem) komen er nu ook kruiden voor die typisch zijn voor de vochttoestand.
G4: Graslandfase 4 – Bloemrijk grasland	Zoals bij fase 3 is er een fijne mozaïek van kruiden en grassen. Er zijn nu ook al diverse schijngrassen aanwezig. De meeste soorten die nu voorkomen zijn typisch voor de vochttoestand en de grondsoort. Het grasland maakt een kleurrijke indruk door de verschillende kruiden, die over heel het perceel aanwezig zijn. Het verschil met fase 3 is een groter aantal typische soorten en een bontere indruk.
G5: Graslandfase 5 - Schraalland	Schraallanden zijn graslanden met een zeer lage productie (minder dan 5 ton droge stof per ha). Je kan ze herkennen aan hun ijle begroeiing waarbij er vaak niet zoveel gras meer aanwezig is. Wel zijn er meestal veel schijngrassen zoals zeggen en russen. Deze kunnen het grasland een geel-, grijs-, blauwgroen kleur geven. De graslanden kunnen ook bont gekleurd zijn maar soms zijn ze ook wel minder kleurrijk dan fase 4 graslanden. Er zijn vaak vele plantensoorten aanwezig en de aanwezige soorten zijn meestal zeldzaam. Bij zeer droge, humusarme schraallanden is het aantal soorten lager.

De herkenning van de graslandfasen vereist enige kennis van graslandsoorten. Het is echter niet nodig alle plantensoorten te kennen. Bij de graslandfasen is het aspect van bloemenrijkdom van belang, vooral in de fasen 2-4. Mits enige opleiding kan de monitoring door de landbouwer uitgevoerd worden.

Naast de monitoring van de graslandfasen, is het van belang om het type van beheer en tijdstip te noteren.

#### *7.3.1.3 Akkervogels/weidevogels*

Telgegevens van soorten kunnen helpen om een aanduiding te geven van landbouwgrond met natuurwaarden voor akker- of weidevogels.

Tot de weidevogels rekent men een aantal soorten die meestal, zo niet uitsluitend, op natte tot vochtige graslanden foerageren en broeden. Weidevogels broeden bij voorkeur in vlakke open gebieden met voldoende aaneengesloten, vochtige tot natte graslandpercelen. In Vlaanderen bevinden hun broedgebieden zich in de kust- en Scheldepolders en in de Antwerpse en Limburgse Kempen (Steurbaut et al. 2004).

De beheerpakketten weidevogelbeheer beogen de instandhouding van de populaties grutto, Kievit, slobeend, tureluur, wulp, zomertaling, scholekster, gele kwikstraat, veldleeuwerik en graspieper in afgebakende weidevogelgebieden.

Telgegevens van weidevogels kunnen dienen als indicatie van de kwaliteit van de habitat. Tellingen van broedparen of territoria in een meetnet voor beleidsmonitoring kunnen een verband aangeven tussen de populatie van weidevogels en de effectiviteit van de beheerovereenkomsten voor weidevogels.

De term 'akkervogels' wordt gebruikt voor enkele zeer karakteristieke soorten van het landbouwgebied die voor hun overleving in belangrijke mate van akkerland afhankelijk zijn. Dit zijn in eerste instantie veldleeuwerik, patrijs, gele kwikstaart, ringmus, geelgors en grauwe gors. Vrijwel alle soorten komen veel (en sommige vooral) in of nabij graanvelden voor (Dochy en Hens 2005).

De beheerpakketten akkervogelbeheer beogen de instandhouding gele kwikstaart, geelgors, veldleeuwerik en grauwe gors.

Telgegevens van akkervogels kunnen dienen als indicatie van de kwaliteit van de habitat. Tellingen van broedparen of territoria in een meetnet voor beleidsmonitoring kunnen een verband aangeven tussen de populatie van akkervogels en de effectiviteit van de beheerovereenkomsten voor akkervogels.

Om de effectiviteit van de beheersovereenkomsten te evalueren, moet gemonitord worden in landschappelijk en fysisch gelijkaardige gebieden met en zonder beheersovereenkomsten en dit over verscheidene opeenvolgende jaren om seizoensgebonden effecten op en globale populatietrends van de betreffende broedvogelsoorten in de ruimere omgeving mee in beschouwing te kunnen nemen.

Daaruit kunnen dan trends berekend worden en een relatie gelegd met de genomen maatregelen. Door trends te vergelijken tussen actiegebieden met (veel) en controlegebieden zonder (weinig) beheersovereenkomsten kunnen de effecten van deze beheersovereenkomsten geëvalueerd worden.

De methode die het INBO toepast om de effecten van beheerovereenkomsten op broedvogels op te volgen, dekt alle akker- en weidevogels. Voor meer info zie De Bruyn et al. (2019) ([https://purews.inbo.be/ws/portalfiles/portal/16409473/DeBruyn\\_et\\_al\\_2019\\_EffectenVanBeheerovereenkomstenOpPopulatiesVanLandbouwvogelsInVlaanderen.pdf](https://purews.inbo.be/ws/portalfiles/portal/16409473/DeBruyn_et_al_2019_EffectenVanBeheerovereenkomstenOpPopulatiesVanLandbouwvogelsInVlaanderen.pdf)).

#### 7.3.1.4 Kenmerken KLE's

Op basis van een beschrijving van de karakteristieke grootte (lengte, breedte), connectiviteit en beheer, alsook van een beschrijving van houtachtige soorten, kan uitgemaakt worden of een element van hoge natuurwaarde is of niet. Een indicatorsoort voor de kwaliteit van een kleinschalig cultuurlandschap is bv. de steenuil.

Voor de bestaande KLE, wordt er, aangezien er voor Vlaanderen vooralsnog geen gebiedsdekkende inventaris bestaat van de KLE, uitgegaan van de Biologische Waarderingskaart van het INBO. Poelen (kn), taluds (kt), hoogstamboomgaarden (kj), holle wegen (kw), bomenrijen (kb), houtkanten en houtwallen (kh) worden gezien als kleine landschapselementen.

DE BWK is evenwel niet volledig op het vlak van KLE. Daarom worden ook de beheerovereenkomsten m.b.t. KLE mee opgenomen in de inventaris.

Voor de nieuw aangelegde KLE worden de kenmerken grootte (lengte, breedte), beheer, alsook van een beschrijving van de aangeplante houtachtige soorten opgenomen.

#### 7.3.1.5 Soorten van Habitatrichtlijn, Vogelrichtlijn en soortenbeschermingsprogramma's

Voor verschillende soorten werden soortenbeschermingsprogramma's opgemaakt (<https://www.natuurenbos.be/SBP>). De maatregelen worden getoetst aan de doelstellingen en acties binnen deze soortenbeschermingsprogramma's. Volgende soortenbeschermingsprogramma's worden als relevant beschouwd voor de gebieden binnen WaterLandSchap:

- Vleermuizen
- Kamsalamander
- Rivierdonderpad
- Grauwe kiekendief
- Hamster
- Akkervogels (zie §1.3.1.3)
- Weidevogels (zie §1.3.1.3)

Het samen voorkomen van soorten impliceert niet onmiddellijk het uitvoeren van dezelfde maatregelen die voor elke soort geldt. Het samen voorkomen van soorten houdt dus niet in dat zij ook baat zullen hebben bij dezelfde beheermaatregelen. Voor de ene soort zal het bijvoorbeeld nodig zijn om poelen te graven om de voortplanting mogelijk te maken, voor een andere soort moet er een bomenrij of haag

aanwezig zijn om zich door het landschap te bewegen, terwijl voor nog een andere soort het gebied moet beheerd worden zodat de juiste voedselplanten voor de larven aanwezig zijn.

### 7.3.2 Ijkpunt

De vroegere Vlaamse Milieubeleidsplannen (MINA-plannen) bevatten vijfjaarlijkse beleidsdoelen. Indicatoren in het milieurapport en het natuurrapport gaven aan in hoeverre die doelen effectief bereikt werden. Vandaag vallen we grotendeels terug op mondiale en Europese doelen. Als het doel ontbreekt, wordt vaak vergeleken met een referentiejaar om een stijging of daling te identificeren. Zulke indicatoren geven aan of de biodiversiteit erop vooruit- of achteruitgaat, maar niet of ze een goede of wenselijke toestand bereikt (Schneiders et al. 2020, Natuurrapport 2020). Het formuleren van ijkpunten voor de biodiversiteit moet dan ook eerder als richtlijn gezien worden, om te voldoen aan de doelstellingen van de Biodiversiteitsstrategie 2030. De instandhoudingstrends en -toestand van habitats en soorten mogen niet verslechteren. Ten minste 30 procent ervan verkeert Europees in een gunstige staat van instandhouding of vertoont ten minste een positieve trend. Er wordt ingezet op het herstel en de ontsnippering van rivieren met als doel om 25.000 kilometer vrij stromende rivieren te creëren tegen 2030. Het doel is om drie miljard bomen te planten en oude bossen beter te beschermen. Ten slotte zet de Biodiversiteitsstrategie samen met de 'Van boer tot bord'-strategie in op een transitie van het landbouw- en voedselsysteem. Die transitie draait om het verminderen van diverse drukfactoren (bijvoorbeeld het halveren van het gebruik en het risico van de meest gevaarlijke gewasbeschermingsmiddelen), het behouden en verbeteren van de bodemkwaliteit, het uitbreiden en herstellen van kleinschalige landschapselementen tot minimaal 10 procent van het landbouwareaal en het opschalen van biolandbouw tot 25 procent van het landbouwareaal.

#### 7.3.2.1 Bufferstroken

Als ijkpunt voor de bufferstroken wordt een stijging in oppervlakte genomen.

#### 7.3.2.2 Graslandfase

Als ijkpunt voor de graslandfase wordt een stijging in de graslandfase gesteld (min. fase 3 (gras-kruidentmix) voor bloemrijke graslanden (niet noodzakelijk voor doelstelling wedevogels)).

#### 7.3.2.3 Akkervogels/weidevogels

Voor akker- en weidevogels wordt een stijging in soorten en aantallen vooropgesteld.

Als de populatie van een soort toeneemt, zal dit te maken hebben met de betere kwaliteit van de habitat.



#### 7.3.2.4 Kenmerken KLE's

Er wordt een stijging in de oppervlakte KLE's (KLE totaal: min. 10% van totale oppervlakte) vooropgesteld.

#### 7.3.2.5 Soorten van Habitatrichtlijn, Vogelrichtlijn en soortenbeschermingsprogramma's

Als ijkpunt voor de soorten van de Habitatrichtlijn, Vogelrichtlijn en soortenbeschermingsprogramma's geldt een gunstige staat van instandhouding en de doelen van de soortenbeschermingsprogramma's.

### 7.3.3 Meetnetten

Er bestaan reeds vele metingen i.k.v. meetnetten, acties van vrijwilligers, natuurverenigingen, Regionale Landschappen, INBO, ...

In 2016 ging het project 'meetnetten' van start ([www.meetnetten.be](http://www.meetnetten.be)). Dit is een project rond de monitoring van Europees belangrijke en beleidsrelevante soorten voor Vlaanderen. Natuurpunt Studie coördineert het veldwerk dat door vrijwilligers wordt uitgevoerd, het Instituut voor Natuur en Bosonderzoek (INBO) zorgt voor de analyses, en dit alles in opdracht van de Vlaamse overheid (Agentschap voor Natuur en Bos). De eerste campagne van vijf jaar (2016-2020) werd als zeer succesvol geëvalueerd. Daardoor werd het project voortgezet met een tweede campagne van vijf jaar (2021-2025). De soortgroepen die opgevolgd worden zijn: libellen, vleermuizen, mollusken, zoogdieren, amfibieën, reptielen, spinnen, vogels, sprinkhanen, dagvlinders, kevers en planten

De nieuwe versies van de **monitoringsprotocollen** (versie 2.0) bevatten alle aanpassingen sinds de opstart van de soortenmeetnetten en zijn beschikbaar op de INBO-website (<https://www.vlaanderen.be/inbo/nieuwsbrief-052020/monitoringsprotocollen-voor-soortenmeetnetten-bijgewerkt/>).

#### 7.3.3.1 Bufferstroken

Het Instituut voor Natuur en Bosonderzoek (INBO) ontwikkelde in opdracht van het Departement Landbouw en Visserij, afdeling Monitoring en Studie, in 2010 een **monitoringnetwerk om de effectiviteit van de beheerovereenkomsten** op akker- en weidevogels te evalueren (Strubbe et al. 2010). De ontwikkeling en het gebruik van de toegepaste methoden worden uitgebreid beschreven in Strubbe et al. (2010) en Feys et al. (2013). Om het verband te zoeken tussen de aanwezige vogelgemeenschap en de uitgevoerde beheerovereenkomsten werden deze laatste gegroepeerd in drie groepen: akkervogelbeheer (gemengde grasstrook duorand en triorand, vogelvoedselgewas), weidevogelbeheer (beweiden, maaien), directe effecten (beheer KLE's, botanisch beheer, perceels-randenbeheer, soortenbescherming) en indirecte effecten (erosiebestrijding).

De databank van de VLM bevat de beheerovereenkomsten met hun type.

### 7.3.3.2 Graslandfase

Verschillende meetnetten zijn momenteel beschikbaar voor monitoring van graslanden.

Binnen de **natuurbeheerplannen** wordt een monitoringluik voorzien. Hierbij worden natuurstreefbeelden opgevolgd volgens een code van goede praktijk ([https://www.natuurenbos.be/sites/default/files/inserted-files/code\\_goede\\_praktijk\\_beheermonitoring\\_v3.pdf](https://www.natuurenbos.be/sites/default/files/inserted-files/code_goede_praktijk_beheermonitoring_v3.pdf)).

De ligging en het areaal van de **Bijlage-I-habitats** wordt zesjaarlijks bepaald door het INBO in het kader van de rapportering over de instandhouding van de habitats en soorten (instandhoudingsdoelstelling). Dit gebeurt in vooraf vastgelegde meetnetten en via standaard veldprotocols. De volgende Europese rapportering in 2025 zal de verdere ontwikkeling van de graslandhabitats van Europees belang laten zien. Ook de monitoring in het kader van soortenbeschermingsprogramma's zal de ontwikkeling van deze soorten laten zien.

De **effecten van beheer op de stroomdalgraslanden** worden gemonitord i.f.v. de doelsoorten. Deze monitoring wordt uitgevoerd door het INBO i.s.m. het Regionaal Landschap.

### 7.3.3.3 Kenmerken KLE's

Monitoring van KLE's gebeurt momenteel via de updates van de Biologische Waarderingskaart (zie <https://www.vlaanderen.be/inbo/natura-2000-monitoring/bwk-en-habitatkaart/>), via lokale acties van Regionale landschappen (via het Loket Onderhoud Buitengebied, natuurverenigingen, e.d.).

### 7.3.3.4 Akkervogels/weidevogels

Om na te gaan wat beheerovereenkomsten opleveren voor akkervogels voert het INBO sinds 2010 broedvogelinventarisaties uit binnen een meetnet van 16 locaties met een gradiënt aan beheerovereenkomsten verspreid over Vlaanderen. De geselecteerde gebieden werden tot op heden gemonitord tijdens de broedseizoenen van 2010, 2012, 2013, 2016 en 2018. In 2018 startte Universiteit Hasselt in opdracht van de Vlaamse Landmaatschappij een onderzoek om te achterhalen hoe broedende akkervogels gebruik maken van beheerovereenkomsten. Hiervoor wordt onder andere voor veldleeuwerik en gele kwikstaart nagegaan via zenderonderzoek hoe deze soorten van het landschap gebruik maken en welke factoren hun broedsucces bepalen. Dit onderzoek loopt tot 2021 en brengt gedetailleerd de impact van de beheerovereenkomsten in kaart, niet alleen naar broeddichtheden maar ook naar voedselvoorziening en andere factoren die het broedsucces bepalen.

Akker- en weidevogels worden gemonitord binnen de programma's Bijzondere Broedvogel Monitoring en Vlaamse Broedvogelatlas (INBO)(zie <https://www.vlaanderen.be/inbo/natura-2000-monitoring/monitoring-soorten/>).

### 7.3.3.5 Soorten van Habitatrichtlijn, Vogelrichtlijn en soortenbeschermingsprogramma's

De monitoring van soorten wordt door het INBO gecoördineerd (zie <https://www.vlaanderen.be/inbo/natura-2000-monitoring/monitoring-soorten/>).

Voor een aantal soorten van belang binnen WLS 1.0 worden hierna de methodieken van monitoring hierna toegelicht.

#### **Kamsalamander:**

Monitoring dient te gebeuren volgens de 'Soortenprotocollen INBO' (De Bruyn et al. 2015) en het soortenbeschermingsprogramma kamsalamander:

1. Monitoring ecologische poel:
2. Volwassen dieren: plaatsen van fuiken, minimaal 2 bezoeken in de periode half april - eind mei tijdens eenzelfde jaar
3. Larven: (begin juli) bemonstering met schepnet langs het oevertraject om de 2 meter, max. 30 scheppen
4. Poel: enkele kenmerken
5. Opvolging:
6. Vrijwilligers, natuurverenigingen
7. Invoer data in [www.meetnetten.be](http://www.meetnetten.be)

Op deze manier zouden de (positieve) effecten op kamsalamander kunnen ingeschat worden door de bijkomende aanleg van poelen. Eventueel kan monitoring opgezet worden i.s.m. de natuurverenigingen. Deze zouden de bufferstroken kunnen monitoren naar natuurwaarden. Door het aantal BO's te meten en de soort BO kan een zicht verkregen worden op de stijging in grasland of houtige KLE t.o.v. akker. Ook de bufferstrook zou best gemonitord worden naar evolutie in vegetatie en soortenrijkdom i.f.v. het gevoerde beheer. Hiertoe dient een typering volgens de graslandfase te gebeuren (zie hiervoor §1.3.1.2.).

#### **Hamster:**

Telgegevens in de beheergebieden (van burchten) van Europese hamster kunnen dienen als indicatie van de kwaliteit van de habitat. Door burchten te tellen kan een goed beeld verkregen worden van de populatie van hamsters in een gebied. Monitoring hamster dient te gebeuren volgens de monitoringsprotocollen (Vandenberghé et al. 2019) en het soortenbeschermingsprogramma hamster. Monitoring in graan + zone met alternatieve gewassen i.f.v. hamster:

- Alle graanvelden waar het graan al geoogst is, jaarlijks tussen 1 augustus en 30 september onderzoeken op burchten.
- Graanvelden die later geoogst worden i.f.v. BO Hamster tot in november.
- Luzerne: moeilijk indien niet gemaaid.
- Opvolging:
- Herkenning burchten moeilijk (mogelijke verwarring met andere burchten)

- Vrijwilligers, RL (Haspengouw en Voeren, ...) kunnen ingezet worden, ook landbouwer voor eerste opsporing burcht
- 10 ha: 10 vrijwilligers elk 2u
- Invoer data in [www.meetnetten.be](http://www.meetnetten.be)

#### **Grauwe kiekendief:**

Monitoring van grauwe kiekendief dient te gebeuren volgens het soortenbeschermingsprogramma grauwe kiekendief.

De monitoring dient aan te sluiten bij de bestaande monitoring. Het **Meetnet agrarische soorten** (zie <https://pureportal.inbo.be/nl/projects/strengthening-bird-and-hare-monitoring-in-the-agricultural-area>) werd opgezet om voedselbeschikbaarheid van grauwe kiekendieven te karteren (naast muizentellingen). De toepassing in Vlaanderen bestaat uit:

- Gerandomiseerd netwerk van telpunten
- 4 tellingen per seizoen: – 1 - 20 april – 21 april – 10 mei – 11 mei – 10 juni – 21 juni – 15 juli
- Per telling: 2 x 5 minuten
- Elk individu/koppel/groep intekenen op perceelkaart met broedcode (0 - 5)

#### **Rivierdonderpad:**

Monitoring van rivierdonderpad dient te gebeuren volgens het soortenbeschermingsprogramma rivierdonderpad.

De monitoring dient aan te sluiten bij de bestaande monitoring.

## **7.4 Freatisch (ondiep) grondwater**

### **7.4.1 Monitoringsaanpak op 2 sporen**

Voor de monitoring van water is er een aanpak op 2 elkaar aanvullende sporen uitgewerkt. Het eerste spoor omvat een datagedreven analyse van beschikbare metingen. Deze 'systeemmonitoring' maakt het mogelijk om grondwaterstanden binnen de Water+Land+Schapscoalities op te volgen als indicator. Het tweede spoor probeert kennisopbouw te voorzien rond de effectiviteit en werking van maatregelen via in situ monitoring. Deze twee sporen vullen elkaar aan: waar het eerste spoor toelaat om een globaal overzicht te krijgen van de situatie, laat het tweede toe om lokaal veel gedetailleerdere informatie te verkrijgen en om de link te leggen tussen specifieke maatregelen en veranderingen die mogelijks door de systeemmonitoring waargenomen worden.

Voor het eerste spoor, de systeemmonitoring, is wel nood aan voldoende kwalitatieve gegevens. De specifieke eisen worden verderop kort besproken, maar het blijkt wel dat deze gegevens niet altijd of maar beperkt beschikbaar zijn in een coalitiegebied. Daarnaast is enige ervaring met programmeren en enige statistische basiskennis nuttig om de resultaten te kunnen verkrijgen en juist te kunnen

interpreteren. Het is daarom aangeraden om de systeemmonitoring centraal te laten uitvoeren, zodat iemand met de juiste kennis dit kan doen en de vertaalslag kan maken naar de coalities. Wanneer dit mogelijk is en er voldoende gegevens beschikbaar zijn, kan deze methode echter wel een grote meerwaarde bieden, zonder veel bijkomende inspanningen te vragen.

Waar het eerste spoor vooral steunt op wiskundige en programmeerkennis, steunt het tweede vooral op terreinkennis. Het is namelijk de bedoeling om informatie te verkrijgen over de werking en impact van een maatregel binnen de lokale context (bodem, vegetatie...). Dit vereist andere kennis, die vaak wel lokaal aanwezig is. Echter vraagt dit wel een grote financiële en tijdsinvestering, waar de systeemmonitoring in zijn meest eenvoudige vorm met enkele drukken op de knop in orde gebracht kan worden. Daarnaast kan het wel zijn dat basiskennis, bv. met betrekking tot het meten van grondwaterpeilen, lokaal aanwezig is, maar dat deze niet volstaat om een bepaalde maatregel op een grondige wijze te monitoren. Een tegemoetkoming hiervoor is de praktijkgids monitoring, die verderop nog besproken wordt. Een coherente monitoring over de verschillende coalities heen betekent echter nog niet dat er gemakkelijk lessen getrokken kunnen worden: te vaak wordt monitoringsdata enkel maar lokaal bijgehouden, bij gebrek aan een centraal platform. Dat maakt het veel moeilijker om resultaten naast elkaar te leggen, wat het veralgemenen van de lessen moeilijker maakt. Niettemin, als hierop ingezet wordt, vormt dit tweede spoor een waardevolle bron van kennis.

#### 7.4.2 Indicator: grondwaterstandsverandering

Diverse maatregelen, zoals het plaatsen van stuwen, peilgestuurde drainage, ecologische poelen of het inwerken van houtsnippers zorgen op korte of langere termijn voor veranderingen in de grondwaterstand. Dit leidt tot een verhoogde waterbeschikbaarheid, wat binnen Water+Land+Schap de belangrijkste watergerelateerde ecosysteemdienst is.

Hieruit volgt dan ook het voorstel om grondwaterstand als indicator op te nemen. Grondwaterstand wordt al vele jaren op verschillende plaatsen in Vlaanderen gemeten. Er zijn dus zowel voldoende metingen beschikbaar als is er kennis hoe dit te meten en op te volgen. Dit laat toe om op een transparante manier een aantal aspecten van waterbeschikbaarheid, zoals de grondwatervoorraad en -voeding, op te volgen. Hoewel de grondwatervoorraad zowel vanuit ecologisch als landbouwkundig perspectief zeer belangrijk is, is dit niet het enige dat waterbeschikbaarheid zal bepalen. Bovengrondse watervoorraden, bv. wat in spaarbekkens bijgehouden wordt, zitten hier niet in vervat. Evenmin geeft dit een indicatie van de reductie van wateroverlast, een ecosysteemdienst die door maatregelen zoals gecontroleerde overstromingsgebieden gerealiseerd wordt.

Binnen de Blue Deal zijn bijkomende watergerelateerde indicatoren uitgewerkt, zoals voor watergebruik, gebruik van duurzame waterbronnen (zoals hemelwater door middel van spaarbekkens), afstroming op onbevaarbare waterlopen en afstroming naar RWZI's. Dit geheel aan indicatoren biedt een vollediger beeld wat betreft de toestand van het watersysteem in Vlaanderen, maar is minder opportuun om op te volgen binnen Water+Land+Schap. Gezien de focus van Water+Land+Schap op robuuste landbouw, waterlopen en landschappen lijkt het dat de focus op grondwater al relevante informatie kan bieden.

### 7.4.3 IJkpunt

De invloed van maatregelen op de grondwaterstand wordt onderzocht aan de hand van de toestand voor de realisatie van de maatregelen. Door op basis van grondwaterpeilmetingen een model op te stellen dat de grondwaterstand kan voorspellen, is het mogelijk om te onderzoeken in welke mate de maatregelen de grondwaterstand beïnvloed hebben. Op elk punt waarvoor grondwatermetingen beschikbaar zijn, kan deze methode toegepast worden. Hiervoor wordt een referentiejaar gekozen, in dit geval 2016, waarna het model opgesteld wordt aan de hand van alle grondwaterpeilmetingen en meteorologische gegevens van vóór dit jaar. Vanaf het referentiejaar berekent het model de grondwaterstanden enkel aan de hand van de meteorologische gegevens, nl. neerslag- en verdampingsdata. De afwijking tussen de gemeten en de gemodelleerde grondwaterstanden geeft dan aan wat de impact is van maatregelen of andere systeemveranderingen. Doordat het model gekalibreerd is op basis van o.a. meteorologische gegevens, wordt weersimpact op grondwaterstanden in de mate van het mogelijke al mee in rekening genomen.

### 7.4.4 Dataselectie en methoden

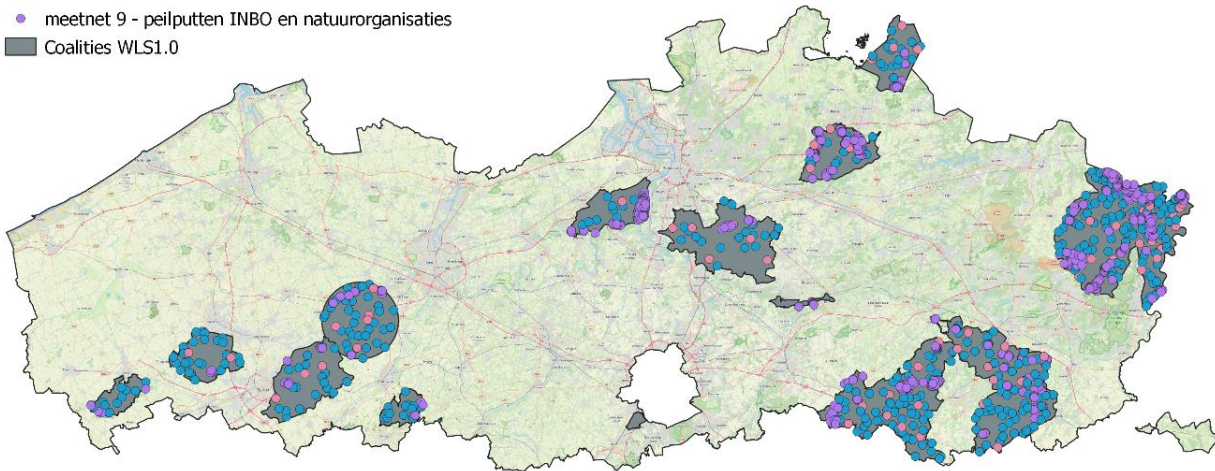
Zoals reeds beschreven, wordt gebruik gemaakt van modellering om de grondwaterstanden te onderzoeken. Deze modellering wordt uitgevoerd met behulp van de Pastas-toolbox (Collenteur et al., 2019), die uitgewerkt is in Python en publiekelijk beschikbaar is. De onderliggende methodiek van Pastas laat toe om tijdreeksen te modelleren met een combinatie van watersysteemkennis en klassieke tijdreeksmethodes. Op die manier is het mogelijk om zowel vlot een model uit te werken en hier statistische uitspraken over te doen, als kennis van het watersysteem te integreren in het model. Meer uitleg hierover is te vinden in de betreffende paper en de online documentatie (<https://pastas.readthedocs.io/en/latest/>).

Aangezien Pastas een tijdreeks-gebaseerd model is, is het van belang om op basis van zo volledig mogelijke data te vertrekken. Hiervoor wordt beroep gedaan op de data die publiekelijk beschikbaar is via DOV, en die via pyDOV (Van Hoey et al., 2022) wordt ingeladen. De publiek beschikbare data, die ook weergegeven is in Figuur 46, omvat vooral data van de volgende 4 grondwatermeetnetten:

- Meetnet 1: primair netwerk VMM
- Meetnet 8: freatisch meetnet VMM
- Meetnet 8: peilputten INBO en natuurorganisaties (deze data wordt overgenomen uit de WATINA-databank)

Grondwatermeetpunten binnen coalities WLS

- meetnet 1 - primair meetnet
- meetnet 8 - freatisch meetnet
- meetnet 9 - peilputten INBO en natuurorganisaties
- Coalities WLS1.0



Figuur 46: Initieel beschikbare punten voor de WLS1.0-coalities en het meetnet waartoe ze behoren.

Hoewel deze grondwatermeetnetten een groot aantal meetpunten omvatten, zijn deze niet allemaal geschikt om een analyse op uit te voeren. In enkele stappen wordt de datakwaliteit van de meetpunten bepaald. Een eerste stap is een zeer datagerichte kwaliteitscontrole. Hiervoor wordt per meetpunt gecontroleerd of

- er voldoende metingen beschikbaar zijn, meer specifiek minimaal 60 metingen;
- er tot en met 2021 metingen beschikbaar zijn;
- de metingen op zijn minst maandelijks plaatsvonden, meer specifiek of twee metingen maximaal 45 dagen na elkaar plaatsvonden;
- er voor voldoende jaren metingen beschikbaar zijn, meer specifiek of er minstens voor 5 jaar metingen beschikbaar zijn.

De concrete parameters die in deze stap gebruikt worden, kunnen aangepast worden.

Als tweede stap wordt door middel van Pastas al een eenvoudig model gekalibreerd. Dit is om te onderzoeken of door middel van grondwater en verdamping de grondwaterstand goed weergegeven kan worden en effectief freatisch is. Als er te veel externe invloeden zijn, of als de grondwaterstand niet freatisch is, is het moeilijker om met een eenvoudig Pastas-model de grondwaterstand op dit punt weer te geven en zal het niet weerhouden worden. Dit wordt bepaald door het 'Percentage of explainable variance' (EVP), dat groter moet zijn dan 50%, en de gesimuleerde trend, die lager moet zijn dan 5 cm/jaar. Hierbij geldt ook dat deze parameters aangepast kunnen worden in functie van databeschikbaarheid. Een andere optie is dat punten in deze fase niet weerhouden worden, maar achteraf toch manueel toegevoegd worden. Door middel van specifieke instellingen in Pastas is het immers mogelijk om een uitgebreider palet aan mogelijke situaties te gaan modelleren, wat voor sommige punten noodzakelijk en interessant kan zijn. Op dit moment is dat voor de Water+Land+Schapscoalities echter niet gedaan. Het resultaat van deze selectie is weergegeven in Tabel 12, waarin per coalitiegebied en per geraadpleegd

meetnet het aantal aanwezige filters weergegeven is, met daarnaast het aantal filters dat weerhouden is na de data- en modelanalyse. Naast de resultaten van deze twee analyses geeft de tabel aan tot hoeveel unieke meetlocaties deze filters behoren. Indien twee filters tot dezelfde put behoren, zal enkel de bovenste filter gebruikt worden voor verdere analyses. Tot slot wordt het aantal finaal weerhouden punten weergegeven. Het valt op dat er per meetnet en per coalitiegebied grote verschillen zijn in het aantal weerhouden meetpunten.

Tabel 12: Selectie van de punten per coalitiegebied en per meetnet

Coalitie	Meet-net	Aantal filters in coalitiegebied	Filters weerhouden na data-analyse	Filters weerhouden na modelanalyse	Unieke putten	Aantal weerhouden putten
Herk- en MombEEKvallei	1	22	22	13	10	28
	8	158	0	0	0	
	9	139	23	18	18	
Gaverbeekvallei	1	5	4	0	0	0
	8	43	0	0	0	
	9	120	0	0	0	
Maasvallei en Kempen	1	41	41	25	17	25
	8	318	3	0	0	
	9	334	20	8	8	
Aqualitieve Mechelse Groenteregio	1	16	16	5	4	4
	8	36	0	0	0	
	9	13	5	0	0	
Robuuste Waterlopen Westhoek	1	0	0	0	0	0
	8	22	0	0	0	
	9	6	0	0	0	
Beek.Boer.bodem	1	9	9	7	5	29
	8	29	0	0	0	
	9	176	26	24	24	
Laakvallei	1	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	
	9	9	7	0	0	
Barbierbeek verbindt	1	3	3	0	0	7
	8	15	0	0	0	
	9	109	14	7	7	
Midden-West-Vlaanderen	1	7	7	1	1	1
	8	48	0	0	0	
	9	4	0	0	0	
Ravels	1	15	15	11	6	6
	8	40	0	0	0	
	9	29	0	0	0	
Vallei van de Zennebeemden	1	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	



	9	0	0	0	0	
<b>Getestreek</b>	1	15	15	7	5	30
	8	188	0	0	0	
	9	144	31	25	25	
<b>Maarkebeek</b>	1	0	0	0	0	0
	8	32	0	0	0	
	9	5	0	0	0	
<b>Burenwater</b>	1	7	5	3	2	2

Voor de meetnetten valt op dat voor meetnet 1 (primair meetnet VMM) het minste aantal filters aanwezig waren (in totaal 140), maar dat een groot deel daarvan weerhouden is (137, goed voor 97,8%). Bij de data-analyse worden maar enkele filters niet weerhouden, wat impliceert dat de datakwaliteit van de filters van meetnet 1 hoog is. Dat strookt met het feit dat meetnet 1 gebruikt wordt voor grootschalige grondwatermonitoring. Als filters van meetnet 1 niet weerhouden worden, is dat bij de modelanalyse. Bij deze stap worden namelijk nog maar 72 van de 137 filters weerhouden worden. Hierbij wordt ook het freatisch karakter van de filters afgetoetst. Deze overblijvende filters zijn afkomstig van 50 unieke putten. Bij meetnet 1 is het niet onlogisch dat een deel van de filters niet weerhouden wordt bij de modelanalyse, aangezien dit meetnet ook gespannen aquifers omvat. Bij meetnet 8 en 9 krijgen we een heel ander beeld dan bij meetnet 1. Voor beide meetnetten is er een hoog aantal filters beschikbaar (1022 en 1135 voor respectievelijk meetnet 8 en meetnet 9), maar wordt maar een beperkt deel hiervan weerhouden na de data-analyse (respectievelijk 3 en 126, of 0,2% en 11,1%). Dit betekent dat de datakwaliteit voor deze meetnetten te wensen overlaat. De weinige putten van meetnet 8 die in de data-analyse weerhouden waren, worden niet weerhouden in de modelanalyse, wat betekent dat neerslag en verdamping onvoldoende zijn om veranderingen in de grondwaterstand van deze meetpunten te verklaren. Van meetnet 9 worden daarentegen nog 82 punten bij deze tweede stap weerhouden, afkomstig van 82 unieke putten. De verdere analyse steunt dus volledig op meetnet 1 en meetnet 9.

Als we naar de coalitiegebieden kijken, valt op dat er voor de Vallei van de Zennebeemden a priori geen bruikbare filters aanwezig waren. Voor verschillende andere coalities blijven ook geen punten over na de dataselectie, met name voor de Gaverbeekvallei, Robuuste Waterlopen Westhoek, de Laakvallei en de Maarkebeek. Deze coalitiegebieden bevatten wel verschillende putten van meetnet 8 of 9, maar geen enkele van die meetpunten wordt weerhouden na data-analyse of, in een beperkt aantal gevallen, na de modelanalyse. De datakwaliteit speelt dus een grote rol in de beschikbaarheid van grondwatermetingen voor deze coalities. Over deze gebieden vallen er door middel van deze monitoring dus geen uitspraken te doen. Voor de andere coalitiegebieden valt op dat er nog een grote verscheidenheid is in het aantal weerhouden punten, gaande van 1 voor Midden-West-Vlaanderen tot 30 voor de Getestreek. Uit deze eerste analyse blijkt dat er in verschillende coalitiegebieden nog sterk ingezet moet worden op kwalitatief hoogstaande grondwatermonitoring. Op basis van de geselecteerde data kan vervolgens het model opgemaakt en gekalibreerd worden. Hiervoor wordt nog bijkomende neerslag- en verdampingsdata ingeladen. Er wordt binnen het model (zoals hier opgesteld) vanuit gegaan dat dit de belangrijkste parameters zijn die de grondwaterstand kunnen verklaren. Deze gegevens worden opgehaald op Waterinfo.be en verder verwerkt, zodat ze vlot gekoppeld kunnen worden aan grondwatermeetpunten.

Bij de kalibratie vindt echter nog een bijkomende dataselectie plaats, op basis van de modelvereisten. Om het model te kalibreren, moet er aan de hieronder opgesomde eisen voldaan worden.

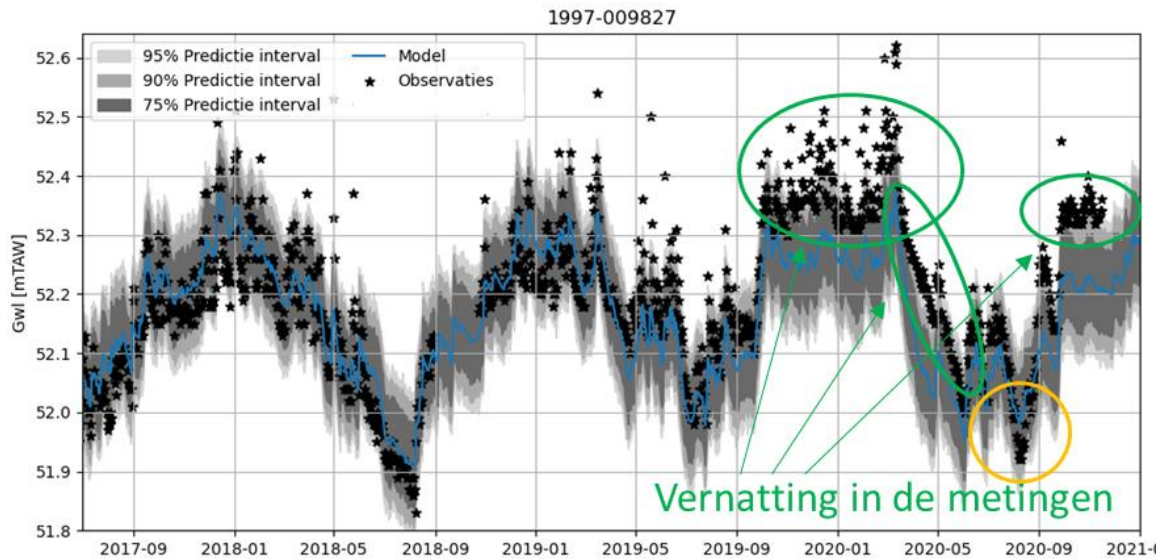
- Er mag gedurende maximaal 10 jaar op een meetpunt niet gemeten zijn. Indien grotere intervallen in de tijdreeks voorkomen, gebeurt de kalibratie op basis van alle metingen na het laatste interval.
- Er moet meer dan 2 jaar aan metingen beschikbaar zijn. De eerste twee jaren worden namelijk gebruikt als 'opwarm'-periode, waarvan de resultaten niet meegenomen worden. Indien er te weinig metingen zijn, kan het model dus niet opgemaakt worden. In praktijk betekent dat dat meetpunten die pas vanaf 2015 opgestart zijn, niet gebruikt kunnen worden, aangezien hooguit metingen tot 2017 gebruikt worden voor kalibratie.

Opnieuw geldt hier dat de specifieke parameters aangepast kunnen worden afhankelijk van de context. Zelfs als aan deze eisen voldaan wordt, is het nog mogelijk dat het moeilijk is om een model te kalibreren, wegens bv. veel kleine intervallen tussen de metingen. De modelkwaliteit wordt daardoor nog gecontroleerd door middel van de  $R^2$ -waarden, die aangeven in welke mate de gemodelleerde waarden overeen komen met de gemeten waarden. Punten waar een  $R^2$ -waarde lager dan 30% bekomen wordt, worden niet verder gebruikt.

Zoals al eerder vermeld, worden voor kalibratie enkel maar metingen tot 2017 gebruikt. 2017 geldt hier als het referentiejaar, dat gekozen is om de invloed van de droge jaren die volgden in de kalibratie beperkt te houden en om ervoor te zorgen dat er na het referentiejaar voldoende jaren beschikbaar zijn om mee te vergelijken. Vanaf 2017 laten we het gekalibreerde model lopen op basis van neerslag- en verdampingsgegevens, om zo grondwaterstanden te berekenen. Voor deze grondwaterstanden worden ook predictie-intervallen berekend: deze geven aan wat het verwachte interval is waarin de waarden op een bepaald tijdstip kunnen voorkomen. Op basis van de kalibratie en de nieuwe neerslag- en verdampingsgegevens, zal dit predictie-interval kleiner of groter zijn.

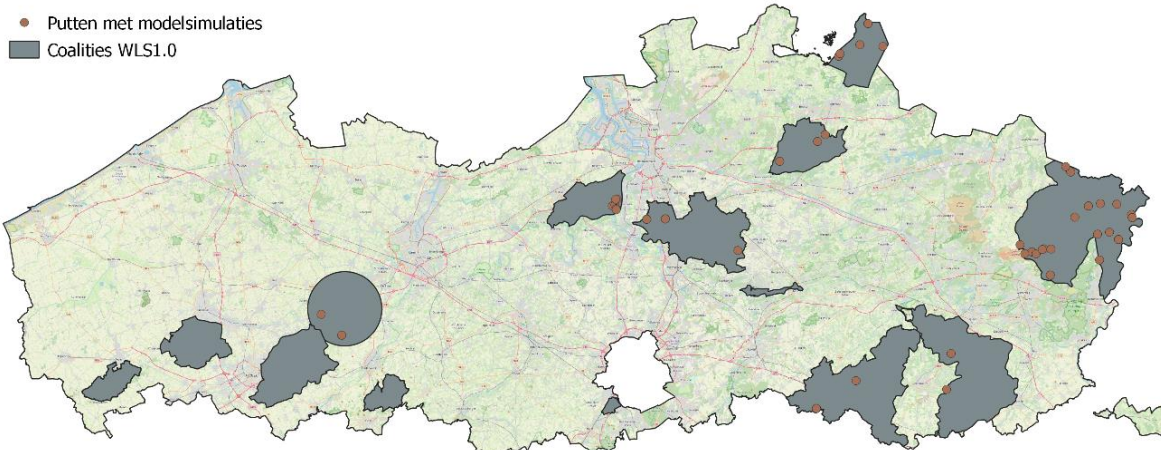
Het predictie-interval is de basis om de gemeten en de gemodelleerde grondwaterstanden te vergelijken. Er kunnen verschillende predictie-intervallen berekend worden, zoals het 75%-interval, 90%-interval, en 95%-interval. Bij deze intervallen is de aanname dat maximaal respectievelijk 25%, 10% en 5% van de metingen verwacht wordt buiten dit interval te vallen. Deze aanname gebruiken we als basis voor de beoordeling: indien te veel metingen buiten het interval vallen, is er sprake van verdroging of vernatting. Doordat weersomstandigheden meegenomen worden, wordt er vanuit gegaan dat dit vooral veroorzaakt wordt door andere omgevingsfactoren, zoals genomen maatregelen. Concreet wordt er gebruik gemaakt van het 90%-interval. Om voldoende zekerheid in te bouwen, moet in plaats van de wiskundige 10%, minstens 20% van de metingen buiten het interval vallen. Aangezien dit zowel aan de onderkant van het interval kan zijn als aan de bovenkant, wordt dit in twee gedeeltes: als er dus meer dan 10% van de metingen sinds 2017 hoger is dan wat het model aangeeft, spreken we van vernatting. Als meer dan 10% van de metingen sinds 2017 lager is dan wat het model aangeeft, spreken we van verdroging. Indien beide voorkomen, spreken we van extremere omstandigheden. Deze werkwijze wordt indicatief afgebeeld in Figuur 47. Als eerste indicatie wordt dit jaarrond bepaald, maar het is mogelijk om dat ook op te splitsen

en te bestuderen gedurende de 6 droogste maanden en de 6 natste maanden. Andere opsplitsingen en kruisingen met andere databronnen zijn eveneens mogelijk, maar vallen buiten dit project.



Figuur 47: Indicatie werkwijze systeemmonitoring grondwater. De groene cirkels geven tijdstippen aan waarbij vernatting schijnt op te treden, de oranje cirkel geeft wanneer verdroging schijnt op te treden. Zowel bij verdroging als bij vernatting is er een duidelijke afwijking ten opzichte van de modelresultaten (blauwe lijn).

Het aantal resterende putten na kalibratie en modellering staat aangegeven in Tabel 13 en is gevisualiseerd in Figuur 48. Hieruit blijkt dat een groot aantal weerhouden putten hebben, geen garantie is voor een goede kalibratie. Van de 28 putten die voor de Herk- en Mombeekvallei weerhouden waren, blijven er bv. maar 5 over na modelkalibratie. Enkel voor Maasvallei en Kempen blijft het grootste deel van de putten weerhouden na kalibratie, en bij Beek.Boer.Bodem ongeveer de helft. Coalitiegebieden met een beperkt aantal weerhouden putten na de eerste dataselectie, hebben echter vaak wel een gelijkaardig aantal weerhouden putten na kalibratie. Tussen kalibratie en simulatie blijft het aantal weerhouden putten ook vrij stabiel, behalve bij Beek.Boer.Bodem, waar er maar 4 van de 17 putten weerhouden worden, en Midden-West-Vlaanderen, waarbij geen putten meer overblijven. Deze laatste coalitie zal dus ook niet besproken worden bij de resultaten. De beperkte verschillen tussen het aantal weerhouden putten na dataselectie en na modelsimulatie geven aan dat voor de meeste na dataselectie weerhouden coalitiegebieden de datakwaliteit van de weerhouden putten in orde is, en dat er voldoende metingen beschikbaar zijn voor de simulatie. Hierbij moet wel gezegd worden dat, op Maasvallei en Kempen na, het aantal putten vrij laag ligt, en dat dit de mogelijkheid beperkt om gedetailleerde uitspraken te doen voor heel het coalitiegebied. Dit wordt soms door de locatie van de putten nog meer beperkt. Zo zijn er 7 beschikbare putten voor coalitiegebied Barbierbeek verbindt, maar liggen deze wel allemaal in de Polders van Kruibeke, een natuurgebied dat sterk gemonitord wordt.

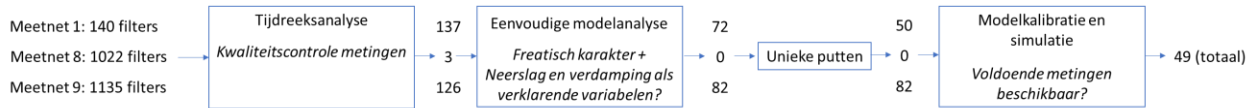


Figuur 48: WLS1.0-coalitiegebieden en de beschikbare putten voor simulatie

Tabel 13: Aantal putten per coalitie waarvoor een model opgemaakt kan worden, en waarvoor op basis van dit model simulaties gemaakt kunnen worden.

Coalitie	Hoeveelheid weehouden putten	Aantal putten weehouden na kalibratie	Aantal putten weehouden na simulatie
Herk- en Mombeekvallei	28	5	2
Maasvallei en Kempen	25	24	23
Aqualitieve Mechelse Groenteregio	4	3	3
Beek.Boer.bodem	29	17	4
Barbierbeek verbindt	7	7	7
Midden-West- Vlaanderen	1	1	0
Ravels	6	6	6
Getestreek	30	4	2
Burenwater	2	2	2

In Figuur 49 worden alle stappen om te be komen tot de uiteindelijke putten waarvoor gesimuleerd kan worden nog eens opgelijst. Hierbij is het nog eens duidelijk te zien dat voor meetnetten 8 en 9 de datakwaliteit een grote rol speelt, terwijl voor meetnet 1 het freatisch karakter en de mate waarin neerslag en verdamping de grondwaterstanden bepalen vooral belangrijk zijn.



Figuur 49: Overzicht van alle stappen die een invloed hebben op de gebruikte data.

#### 7.4.5 Resultaten per coalitiegebied

Voor de meeste van de gesimuleerde putten kunnen betrouwbare antwoorden geformuleerd worden. Over alle coalities heen zijn er namelijk maar 3 putten met een  $R^2$ -waarde lager dan 0.30. Dit blijkt ook uit de gemiddelde waarde van de resterende putten, die, op Herk- en Mombekvallei na, variëren tussen 0.633 en 0.8. Voor de Herk- en Mombekvallei was er één put met een  $R^2$ -waarde van 0.37, vandaar de slechte gemiddelde waarde.

Tabel 14: Resultaten van de Pastas-simulatie en -analyse voor de relevante coalitiegebieden.

Coalitie	Aantal putten weerhouden na simulatie	Slechte kalibratie ( $R^2 < 0.30$ )	Verdroging	Vernatting	Extremiteit	Zonder trend	Gemiddelde $R^2$ -waarde putten
Herk- en Mombekvallei	2	0	0	0	0	2	0.445
Maasvallei en Kempen	23	1	7	2	2	11	0.633
Aqualitieve Mechelse Groenteregio	3	0	1	0	0	2	0.70
Beek.Boer.bodem	4	0	2	0	0	2	0.71
Barbierbeek verbindt	7	1	4	0	0	2	0.738
Ravels	6	0	4	0	0	2	0.638
Getestreek	2	0	2	0	0	0	0.715
Burenwater	2	1	1	0	0	0	0.8

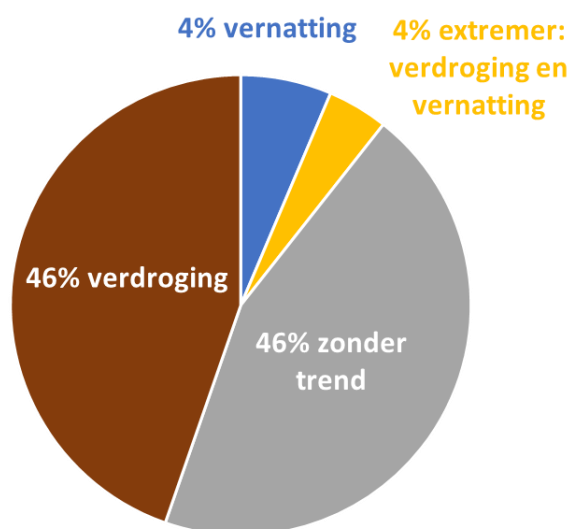
Als we dan naar de putten met betrouwbare resultaten kijken, zien we dat er vooral verdroging waargenomen wordt, of dat er geen trend waar te nemen valt. Verdroging wordt in nagenoeg alle coalitiegebieden waargenomen, op de Herk- en Mombekvallei na. Daarnaast zijn er in elk coalitiegebied,

behalve de Getestreek en Burenwater, putten waar geen trend waargenomen kan worden. Enkel in Maasvallei en Kempen zijn er respectievelijk 2 putten waar vernatting waargenomen kan worden, en 2 putten met extremere grondwaterstanden.

Globaal betekent dit dat er van de 49 putten

- 3 zijn waarvoor we geen uitspraak doen wegens een slechte kalibratie, goed voor 6%;
- 21 zijn waarvoor de analyse verdroging aangeeft, goed voor 43% (46% zonder de drie punten met een slechte kalibratie);
- 2 zijn waarvoor de analyse vernatting aangeeft, goed voor 4% (4%);
- 2 zijn waarvoor de analyse aangeeft dat de grondwaterstanden extremer zijn, goed voor 4% (4%);
- 21 waarvoor de analyse aangeeft dat er geen trend is, goed voor 43% (46%).

Deze cijfers, die gevisualiseerd zijn in Figuur 50, liggen in dezelfde grootte-orde als in de rest van Vlaanderen. Voor Vlaanderen zijn deze resultaten bekomen in het kader van de impactmonitoring van de Blue Deal. Daaruit bleek dat, van de 186 meetpunten, er 57% verdroging vertoont, 32% geen trend vertoont, 2% extremer is en 9% vernat. Het aantal putten met verdroging is dus voor de WLS-coalities iets lager dan het Vlaams gemiddelde (43% versus 57%). Het aantal putten waarvoor de analyse geen trend aangeeft iets is dan weer iets hoger (43% versus 32%). Deze meer gelijke verdeling tussen meetpunten die verdroging vertonen en meetpunten zonder trend zou kunnen aangeven dat de coalitiegebieden iets robuuster zijn wat droogte betreft, maar er zijn meer metingen nodig om dat in detail te kunnen onderzoeken.



Figuur 50: Taartdiagram van de resultaten voor de 46 meetpunten met goede kalibratie.

#### 7.4.6 Praktijkgids: ondersteuning voor in situ monitoring

Naast de hierboven besproken systeemmonitoring, is er ook het tweede spoor, dat focust op in situ monitoring. Om dit tweede spoor te ondersteunen, is binnen de Blue Deal een 'Praktijkgids monitoring'

opgemaakt. In deze gids is het de bedoeling om te kaderen waarom bepaalde maatregelen genomen worden, hoe deze maatregelen werken en hoe ze gemonitord kunnen worden, met daarbij enkele ondersteunende praktijkvoorbeelden. Hierbij is het de bedoeling om naast een breed, maar niet té uitgebreid kader, ook hands-on fiches te voorzien waar de relevante informatie samengevat staat. Op deze manier is het de bedoeling om kennis rond monitoring te verspreiden en gestandaardiseerde kennis te voorzien. Deze praktijkgids wordt opgemaakt door Universiteit Antwerpen, KPMG, Common Ground en Sumaqua, waarbij Jan Staes van UA de inhoudelijke aspecten voorziet, KPMG databeheer beschrijft, Common Ground duidelijke illustraties voorziet en Sumaqua de eindredactie op zich neemt.

De in de praktijkgids besproken maatregelen zijn o.a. geselecteerd op basis van de Water+Land+Schapprojecten. Het gaat hierbij om:

- Plaatsen van stuwen en peilgestuurde drainage
- Ingrijpen op bodemkwaliteit
- Voorzien van infiltratiezones
- Structuurherstel van waterlopen, met onder meer hermeandering

Dit is maar een beperkte set van maatregelen, terwijl er meer maatregelen in het buitengebied mogelijk zijn. Het idee is dan ook dat de praktijkgids een levend document kan zijn, waar op basis van feedback en noodzaak bijkomende maatregelen aan toegevoegd kunnen worden. De eerste versie van de praktijkgids verschijnt in de loop van najaar 2022, maar nadien kunnen dus nog andere versies volgen. Om de kwaliteit van de praktijkgids te waarborgen, zullen ook verschillende partners binnen de begeleidende opdracht van Water+Land+Schap deze voor het verschijnen ervan nagelezen hebben.

#### 7.4.7 Conclusies

Samengevat valt het op dat databeschikbaar een grote beperking is voor een robuuste datagebaseerde monitoring. Van de oorspronkelijke 14 coalities zijn er maar 8 waarvoor modelgebaseerde uitspraken gedaan kunnen worden, voor de andere 6 zijn na datacontroles en modelkalibratie geen grondwaterputten weerhouden. Voor deze 8 coalities zijn er dan nog grote verschillen in het aantal putten waarover uitspraken gedaan kunnen worden: deze variëren van 2 tot 23 putten. In het laatste geval kunnen er in principe nog gebiedsdekkende uitspraken gedaan worden, in dat eerste geval moeten we ons beperken tot de putten zelf. Om meer en gebiedsdekkende uitspraken te kunnen doen, is het belangrijk om te investeren in de kwaliteit van de meetgegevens. Zoals uit de dataselectie bleek, valt een groot deel van de beschikbare punten af doordat de kwaliteit van de metingen onvoldoende goed is. Bijkomende investeringen in de bestaande meetpunten, zoals continu gebruik of automatische metingen, kunnen er dus voor zorgen dat er op termijn betere uitspraken gedaan kunnen worden.

Als we dan kijken naar de modelsimulaties, dan blijkt dat er van de in totaal 49 putten die weerhouden zijn, bij 21 verdroging waargenomen wordt en bij 21 geen trend waargenomen wordt. Daarnaast zijn er nog 3 putten waarvoor geen uitspraak gedaan kan worden wegens een slechte kalibratie, 2 putten waarbij vernatting waargenomen wordt en 2 putten waarbij de grondwaterstanden extremer zijn. Gezien het beperkte aantal putten is het het meest relevant om enkel te focussen op de putten met verdroging en zonder trend. Beide aantallen zijn gelijk. Dit is opvallend, aangezien er op het niveau van Vlaanderen

sprake is van 57% van de putten waarvoor verdroging waargenomen wordt versus 32% van de putten die geen trend vertonen. Dit kan aangeven dat de WLS-gebieden iets robuuster zijn dan het Vlaams gemiddelde, maar het is moeilijk om daar verdere uitspraken over te doen met de beperkte gegevens die beschikbaar zijn.

Om nog betere uitspraken te kunnen doen, zou het goed zijn mocht deze analyse de komende jaren op jaarlijkse basis herhaald worden. Indien daar dan telkens meer en kwalitatievere tijdreeksen meegenomen worden, kan dit op termijn een grote bron van informatie opleveren. Hierbij kunnen ook nog bijkomende stappen ondernomen worden. Met betrekking tot de dataselectie zouden enkele relevante punten manueel toegevoegd kunnen worden, ook al worden ze door de dataselectie niet weerhouden. Dit kan bijvoorbeeld relevant zijn als deze ook gebruikt worden om grondwaterpeil op te volgen of als deze dicht bij een genomen maatregel liggen. Daarnaast kan een consequente opvolging doorheen de jaren ook gekruist worden met (de locaties van) maatregelen die genomen zijn in het kader van WLS. Dit kan bijkomende informatie op leveren om de impact van deze maatregelen op het (grond)watersysteem in te schatten. Dit kan ook nog verder verfijnd worden door het gebruikte referentiejaar per coalitiegebied te laten variëren: het is namelijk relevant als dit rekening houdt met het tijdstip waarop maatregelen actief gebruikt worden. Al deze stappen helpen dus om te analyseren of er positieve trends zijn, al dan niet na installatie van maatregelen.

Het zou wel het beste zijn om deze berekeningen zoveel mogelijk centraal uit te laten voeren: hierdoor moeten de coalities niet extra belast worden, en kan data-overdracht efficiënt gebeuren. Eveneens laat dit toe om gemakkelijker aanpassingen te doen, zonder dat de code bij elke coalitie een eigen leven gaat leiden. Mogelijke nog niet genoemde aanpassingen zijn:

- Het automatisch inladen van gegevens via Waterinfo. Momenteel worden deze nog op voorhand bewerkt bij Sumaqua en zijn de meest recente gegevens niet beschikbaar.
- Vernieuwingen binnen Pastas door te voeren.

Op die manier kan de vergelijking nog verbeterd worden, en kunnen lokale omstandigheden beter meegenomen worden.



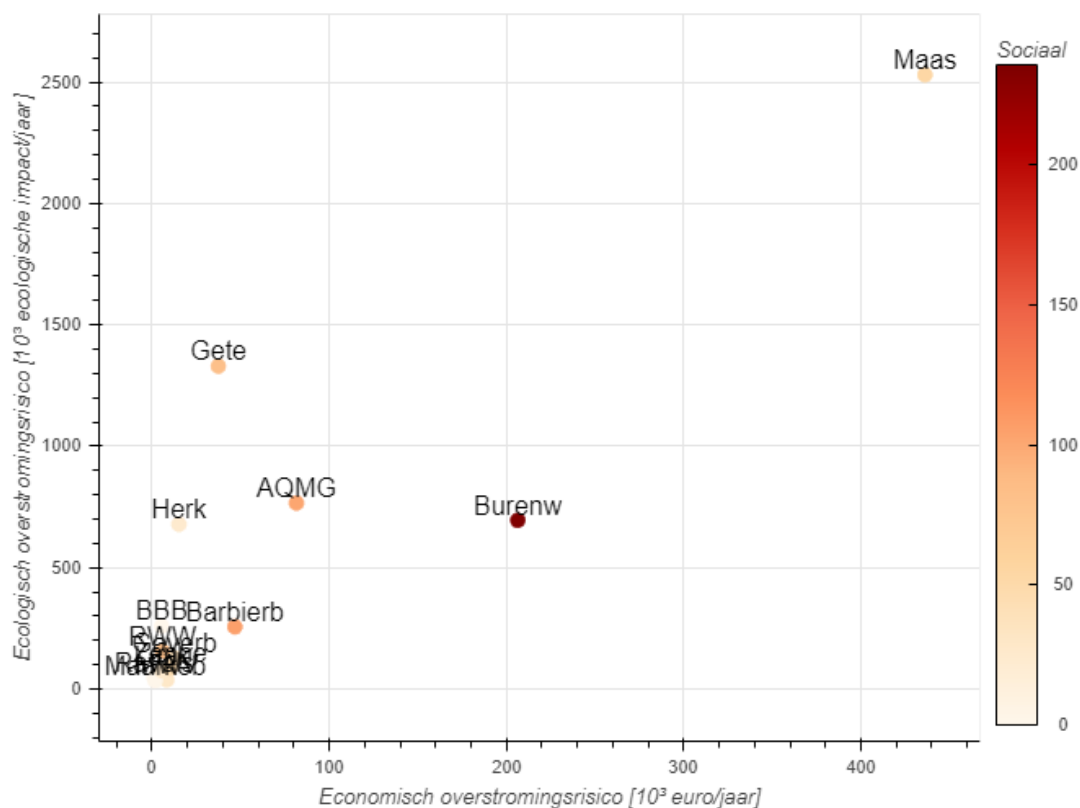
## 8 Overzicht van de aanbevelingen

### 8.1 Water

Onderstaand wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste aanbevelingen voor de verschillende coalities.

#### 8.1.1 Gecontroleerde overstromingsgebieden en spaarbekkens

Overstromingsgebieden en spaarbekkens bieden zijn ontworpen om grote hoeveelheden water te bufferen. Bij overstromingsgebieden ligt de nadruk op het vermijden van overstromingen, bijgevolg worden deze na vullen zo snel mogelijk weer geleidigd als de omstandigheden dit toelaten om terug beschikbaar te zijn voor een volgend neerslagevent. Bij spaarbekkens wil men het water echter zo lang mogelijk vasthouden opdat men het kan benutten in droge periodes. Een intelligent sturingssysteem dat uitgaat van betrouwbare neerslag voorspellingen kan deze twee functies met elkaar verenigen. Figuur 51 geeft een overzicht van het economisch overstromingsrisico van de verschillende coalities, dit bevat echter ook risico veroorzaakt door overstromingen van bevaarbare waterlopen.



Figuur 51 Overzicht van het economisch overstromingsrisico in het huidig klimaat voor de verschillende coalities

Hierbij moet er rekening gehouden worden dat het economisch risico in sommige coalities voor een groot deel veroorzaakt wordt door overstromingen vanuit bevaarbare waterlopen, zoals in Maasvallei en Kempen en Burenwater. In de coalities met intensieve groente teelt kan een combinatie gemaakt worden van spaarbekkens die eveneens dienst doen als overstromingsbuffer. De volgende coalities worden gekenmerkt door een belangrijke overstromingsproblematiek. Hier zijn overstromingsgebieden en/of spaarbekkens aangeraden:

- AQMG
- Beek.Boer.Bodem
- Burenwater
- Herk en Mombeek
- Gaverbeek
- Getestreek
- Maarkebeek
- Midden West-Vlaanderen
- Ravels
- Robuuste Waterlopen
- Vallei van de Zennebeemden

Bij beide maatregelen dient er een gedetailleerde modellering te gebeuren door de waterloopbeheerder of een gespecialiseerd studiebureau. Het implementeren van deze maatregelen dient steeds in overleg met de waterloopbeheerder te gebeuren. In sectie 6.3 wordt er dieper ingegaan op gecontroleerde overstromingsgebieden en hun modellering. Sectie 6.11.3.1 geeft een overzicht van de modellering van spaarbekkens.

### 8.1.2 Stuwen

Stuwen worden geplaatst in een waterloop en zorgen voor een vernauwing. Hierdoor verhoogt de waterhoogte opwaarts, vermindert de stroming afwaarts, en wordt er meer water opwaarts vastgehouden. De stuwen die in deze studie besproken worden zijn stuwen die geplaatst worden op niet-geklasseerde waterlopen en baangrachten. Een stuw verhindert de doorstroming en zorgt dus steeds voor een vismigratieknelpunt. In kleinere grachten is dit risico echter beperkt. Enkel in stroomafgelegen permanent natte gebieden doen kleine grachten soms dienst als kraamkamer voor jonge vissen.

Stuwen hebben een tweeledige functie. Enerzijds verhogen ze de waterbeschikbaarheid, anderzijds hebben ze een bufferende functie bij hevige neerslagevents. Indien de stuw geplaatst wordt in een gebied met een ondiepe grondwatertafel zal de gracht van de stuw fungeren als drainage gracht. Door het plaatsen van de stuw wordt deze drainage beperkt en zal het grondwater op het perceel hoger staan. Indien de stuw geplaatst wordt in een gebied met een diepe grondwatertafel zal het water dat door de stuw wordt opgehouden langzaam infiltreren en uiteindelijk in het grondwater terecht komen. In dit geval zorgt een stuw niet voor waterbeschikbaarheid op het perceel waar ze geplaatst wordt maar voor een aanvulling van het grondwater in het stroomgebied.

Onderstaande coalities zijn gekenmerkt door zandige gronden met ondiepe grondwatertafels. In deze coalities zal de impact van het plaatsen van een stuw het grootste effect hebben op het aanliggend perceel. Maar ook in drogere regio's is het plaatsen van een stuw nuttig. In volgende coalities wordt dus het plaatsen van stuwen ten zeerste aangeraden.

- Beek.Boer.Bodem
- Maasvallei en kempen
- Ravels
- AQMG
- Barbierbeek
- Burenwater

Sectie 6.12 geeft een meer gedetailleerd overzicht van de maatregel.

### 8.1.3 Bufferstroken en rietkragen

Bufferstroken en rietkragen kunnen een gunstig effect hebben op de waterkwaliteit van een waterloop. Bufferstroken zullen het meemest effect beperken waardoor er minder meststoffen en pesticiden rechtstreeks in de waterloop terecht komen. Bufferstroken hebben eveneens een stabiliserende werking op de oever. Echter, de waterkwaliteit wordt bepaald door de nutriëntconcentratie in de waterkolom, zeker voor wat fosfor betreft. Deze is ook afhankelijk van processen binnenin de waterloop zelf (bv. uitwisseling met het sediment; Smolders et al. 2017) en is daarom niet direct afhankelijk van de nutriënt-input. Voor wat betreft deze processen kunnen er geen éénduidige conclusies getrokken worden over de (te verwachten) verbetering van de waterkwaliteit (op korte termijn) bij het in gebruik nemen van een bufferstrook.

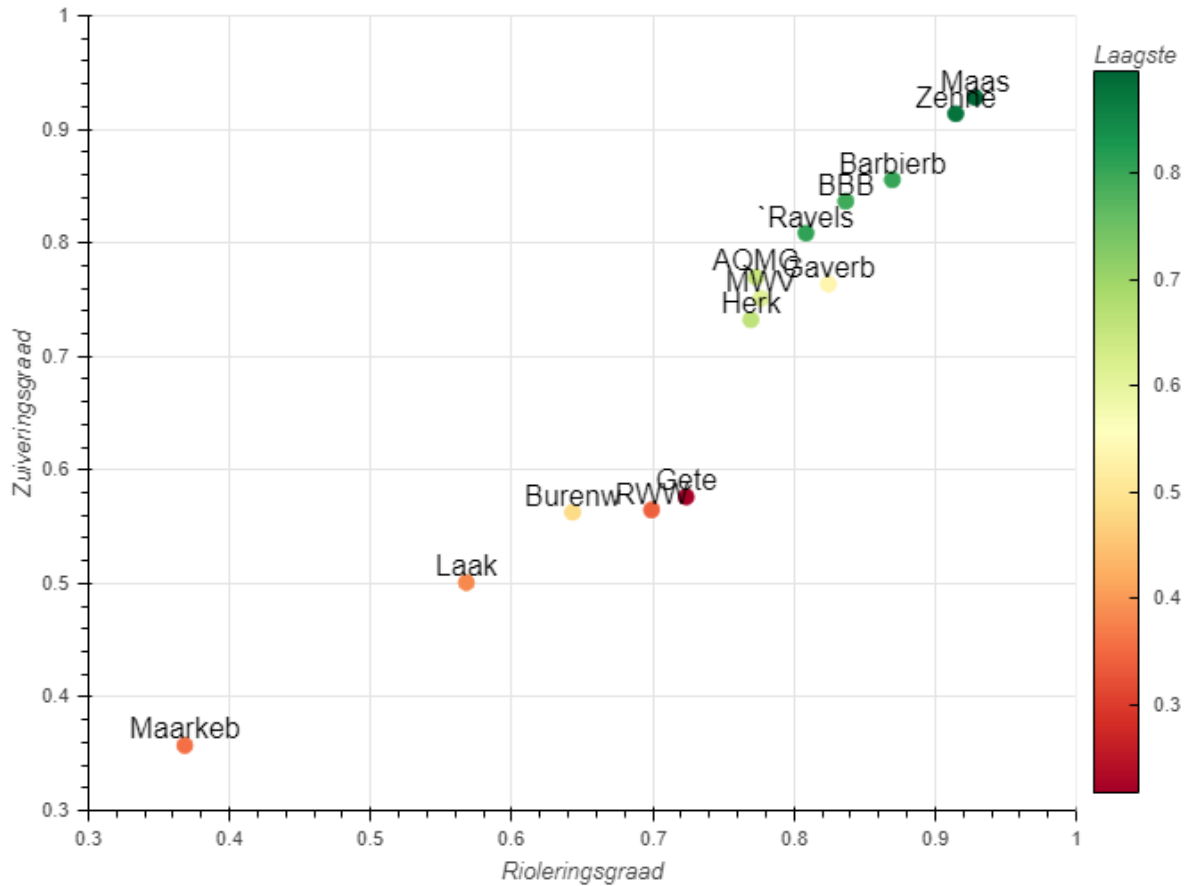
De efficiëntie waarmee stikstof en fosfor verwijderd worden door een rietveld is sterk afhankelijk van de opstelling ervan. In het algemeen kan gesteld worden dat reistijd van het water door het rietveld en de vuilvracht bepalend zijn. Rietkragen of beekbegeleidende vloeivelden hebben, in tegenstelling tot een klassiek rietvloeiveld, (bijna) geen gecontroleerde hydraulische belasting, en bovendien varieert de vuilvracht meer. De zuivering in deze rietkragen is vanzelfsprekend veel lager door de veel kortere verblijftijd van het water, en de grotere hydraulische variaties. Rietvelden en –kragen gelegen in een waterloop kunnen een negatieve impact hebben op het risico op wateroverlast. Rietvelden en –kragen kunnen een obstructie vormen in de waterloop, waardoor opstuwung gecreëerd wordt en de afvoer afwaarts beperkt wordt. Hierdoor neemt het risico op wateroverlast toe. Voor kleine (drainage)-grachten en sloten is de te verwachten impact zeer beperkt. Om het risico te beperken wordt aangeraden om minder van 25% van de bedding te begroeien met planten

Voorgaande secties geven meer uitleg over bufferstroken en rietvelden. Bufferstroken worden aangeraden bij coalities die streven naar een structuur verbetering van de waterloop of die waterkwaliteitsproblemen hebben ten gevolge van meststoffen en bestrijdingsmiddelen die rechtstreeks of ten gevolge van afspoeling in de waterloop terecht komen. Daarom wordt bij volgende coalities aangeraden om met bufferstroken en/of rietvelden aan de slag te gaan:

- Barbierbeek
- Beek.Boer.Bodem
- Ravels
- Vallei van de Zenne
- Laak
- Robuuste waterlopen Westhoek
- Maasvallei en Kempen

#### 8.1.4 Waterkwaliteit

In bijna alle coalities is de waterkwaliteit matig tot slecht. Het verbeteren van de waterkwaliteit is dan ook in elke coalitie een aandachtspunt. In het algemeen zijn er drie grote drivers van waterkwaliteit: Nutriëntenbeheer, afvalwater en erosie. Een beter nutriënten- en pesticidenbeheer beperkt de uit- en afspoeling van deze stoffen naar de waterloop of het grondwater. De zuivering van huishoudelijk, industrieel en landbouw afvalwater kan in vele regio's nog sterk verbeterd worden. Figuur 52 geeft een overzicht van de gemiddelde riolerings- en zuiveringsgraad van huishoudens in de verschillende coalities op basis van de riolerings- en zuiveringsgraad van de gemeentes in de coalities. De kleur geeft aan wat de zuiveringsgraad is van de gemeente met de laagste zuiveringsgraad in de coalitie. Dit geeft aan dat in sommige coalities bepaalde gemeentes een zuiveringsgraad hebben die aanzienlijk lager is dan het gemiddelde in de coalitie. Hieruit kan afgeleid worden dat er in eerste instantie gefocust kan worden op bepaalde gemeentes. Het verbeteren van de zuiveringsgraad ligt echter in vele gevallen buiten de mogelijkheden van de coalities. Een laatste aspect is de invloed van erosie op de waterkwaliteit. Bij erosie spoelen bodemdeeltjes af met het water. Hierbij worden er ook nutriënten en bestrijdingsmiddelen meegevoerd. Deze hebben een sterk nadelig effect op de waterkwaliteit. Het vermijden van erosie zal dus de waterkwaliteit ten goede komen. In sectie 8.2 wordt dieper ingegaan op landbouwtechnieken voor een beter nutriëntenbeheer.



Figuur 52 Overzicht van de gemiddelde zuiverings- en rioleringsgraad van de verschillende coalities en de rioleringsgraad van de gemeente met de laagste rioleringsgraad in een coalitie

### 8.1.5 Erosiemaatregelen

Figuur 53 geeft een overzicht van de erosie gevoeligheid van de landbouwpercelen voor de verschillende coalities. De erosiegevoeligheid duidt op het erosie potentieel van het perceel en houdt geen rekening met eventuele maatregelen die genomen worden om het risico te beperken. In het algemeen kunnen erosie beschermende maatregelen opgesplitst worden in twee categorieën: brongerichte maatregelen die de infiltratie bevorderen en symptoomgerichte maatregelen die de afstroming beperken.

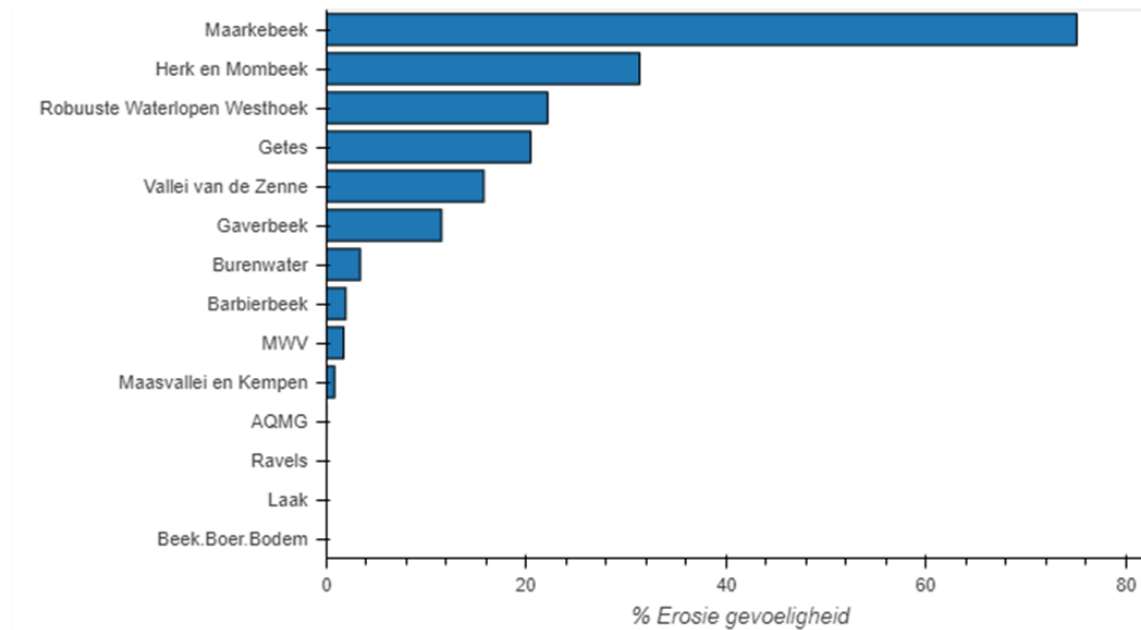
In eerste instantie moet er ingezet worden op brongerichte maatregelen. Door het bevorderen van de infiltratie op een perceel zal het aandeel aan afstromend water verminderen en daarmee ook de kans op erosievorming. In tweede instantie worden symptoomgerichte maatregelen toegepast zoals bufferstroken en aarde of plantaardige dammen om het afstromend water te vertragen en te voorkomen dat het in de waterloop terecht komt.

Voor volgende coalities zijn erosiebeschermingsmaatregelen zeker aangeraden.

- Maarkebeek
- Herk en Mombeek
- Robuuste Waterlopen Westhoek
- Getes
- Gaverbeek
- Burenwater

## 8.2 Landbouw

Zoals beschreven in de deelrapporten, werd de potentiële bodemerosiekaart en de sedimentverkenner (Departement Omgeving) gebruikt om erosie in het projectgebied van de coalities te karteren. De potentiële bodemerosiekaart vertoonde steeds dezelfde algemene trends als de nieuwere sedimentverkenner. Figuur 53 vat de resultaten van alle coalities samen en toont het aandeel aan erosiegevoelige landbouwpercelen in de verschillende projectgebieden.



Figuur 53 Het aandeel aan erosiegevoelige percelen (% van het landbouw areaal) in het projectgebied.

Op basis van deze resultaten werden volgende coalities aangeraden om (extra) erosiebestrijdingsmaatregelen te nemen:

- Maarkebeek.
- Herk- en Mombeekvallei.

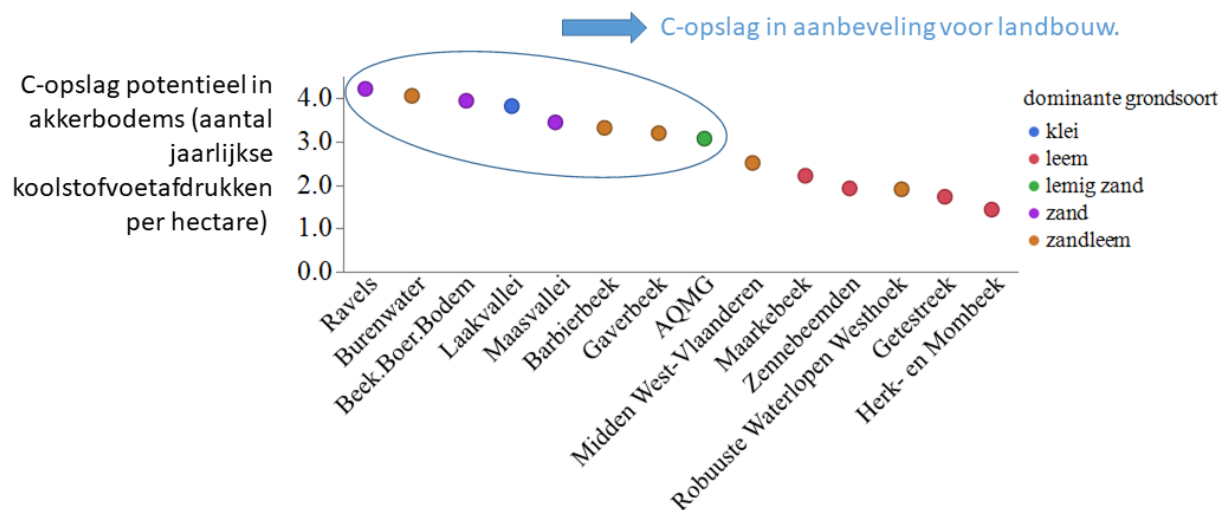
- Robuuste Waterlopen Westhoek.
- Water als bondgenoot in de Getestreek.
- Vallei van de Zennebeemden.
- Gaverbeek.

Een opmerking hierbij is dat het projectgebied van de Zennebeemden klein is. Hierdoor wordt het hoge percentage aan erosiegevoelige percelen bepaald door slechts enkele percelen. Bijkomend staat er gras op de meeste van deze percelen, waardoor het reële erosierisico in realiteit waarschijnlijk eerder laag is.

Sectie 5.6 en hoofdstuk 6 gaan dieper in op welke erosiebestrijdingsmaatregelen genomen kunnen worden. Hierin wordt verwezen naar de praktische handleiding genaamd 'Erosiebestrijdingswerken: Code van Goede Praktijk Erosiebestrijdingswerken' (Milieuinfo, 2010).

### 8.2.1 C-opslag in de bodem

Voor alle coalities werd het gemiddelde potentieel voor de opslag van koolstof (C) in **akkerbouwpercelen** begroot (voor details zie de deelrapporten en het bodemvruchtbaarheidsoverzicht van de Bodemkundige Dienst van België vzw.). Figuur 54 geeft het gemiddelde C-opslagpotentieel weer, uitgedrukt in aantal jaarlijkse koolstofvoetafdrukken per hectare. Dit getal varieert van 4 tot 1.5 tussen de verschillende projectgebieden. Momenteel is de jaarlijkse koolstofvoetafdruk van een Vlaming gemiddeld 20 ton CO<sub>2</sub>. Indien we klimaatopwarming willen beperken tot 2 °C zou de jaarlijkse C-voetafdruk moeten verminderen tot 2 ton CO<sub>2</sub> per inwoner (<https://www.statistiekvlaanderen.be/nl/koolstofvoetafdruk>). De bevolkingsdichtheid van Vlaanderen is ca. 5 inwoners per ha (<https://statbel.fgov.be/nl/themas/bevolking/bevolkingsdichtheid>). Het is belangrijk te verstaan dat het berekende C-opslagpotentieel in akkerbodems een éénmalige C-opslag is. Dit betekent dat we dankzij C-opslag in akkerbodems in het beste geval ongeveer een jaar winnen op de klimaatcrisis. Een volgende belangrijke opmerking is dat er ook nog een belangrijk potentieel is voor C-opslag in weilanden, natuurgebieden, verstedelijkte landschappen en diepere bodemlagen (dieper dan 0-30 cm). Dit werd niet meegenomen in onderstaande figuur. Hoofdstuk 4, 5 en 6 geven concrete maatregelen om aan C-opslag te doen.

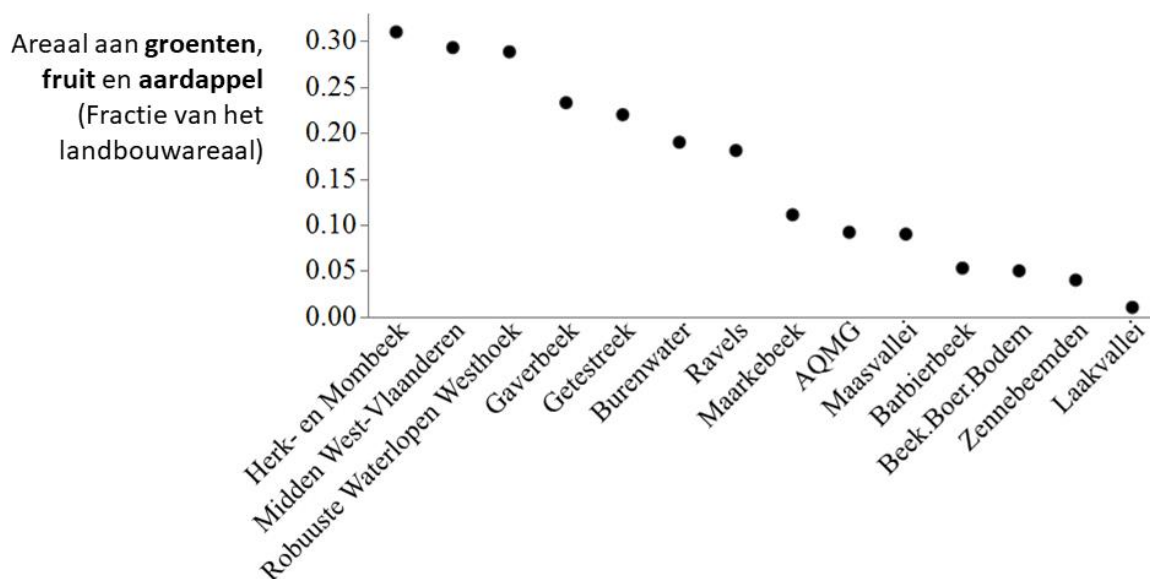


Figuur 54 Het gemiddelde potentieel voor C-opslag in akkerbodems (aantal jaarlijkse voetafdrukken per hectare) en de selectie van coalities waar C-opslag opgenomen werd in de aanbevelingen.

### 8.2.2 Water als voedselproductiefactor in de toekomst

Drogere zomers zullen voedselproductie in de toekomst onder druk zetten. Voor de landbouwsector is water daarom cruciaal. Alle coalities werden dan ook aanbevolen om hieraan te werken. In de deelrapporten werd voor de verschillende projectgebieden het areaal aan intensieve teelten, die irrigatie nodig hebben, geanalyseerd (Figuur 55).





Figuur 55 De fractie van het landbouwareaal dat gebruikt wordt voor groenten, fruit en aardappel binnen elk projectgebied.

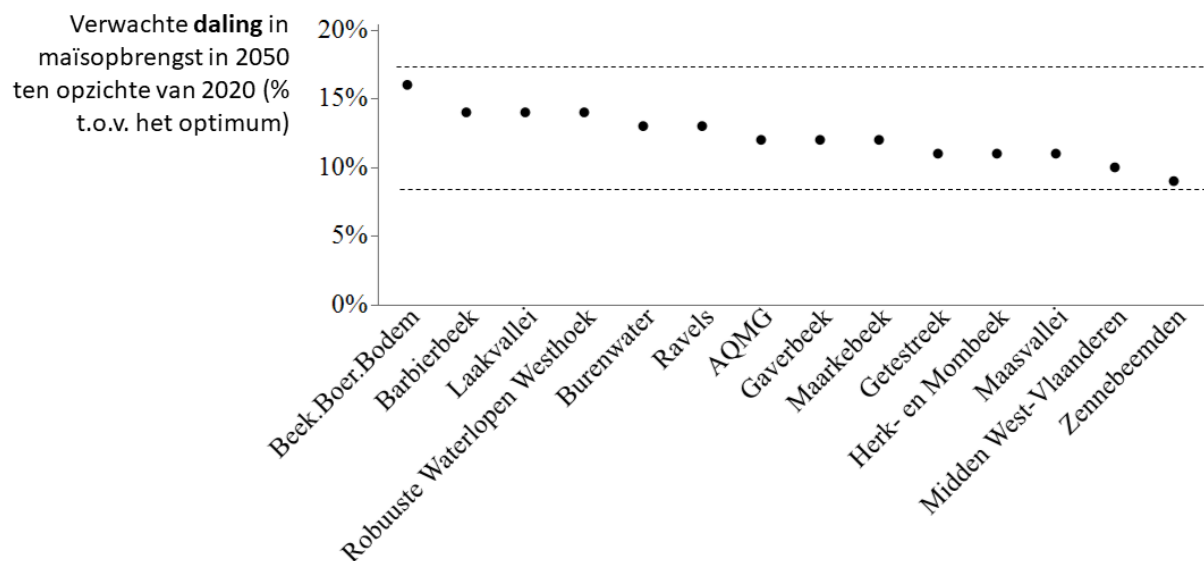
In 2050 zal er ca. 30 mm extra irrigatiewater nodig zijn om te voldoen aan een optimale gewasgroei van aardappelen (details zie deelrapporten). Gelijkaardig zal er voor groenten en fruit ook meer nood zijn aan irrigatiewater.

Voor volgende coalities werd daarom aanbevolen om in te zetten op spaarbekkens:

- Herk- en Mombeek
- Midden West-Vlaanderen.
- Robuuste Waterlopen Westhoek.
- Gaverbeekvisie
- Getestreek
- Burenwater
- Maarkebeek

Voor de praktische realisatie van een spaarbekken, dient eerste de irrigatiebehoefte in de directe omgeving van het bekken in kaart te worden gebracht. Een studie bureau kan bijstaan in het bepalen van de geschikte locatie van het spaarbekken en de dimensionering van het bekken en de mogelijke koppeling aan een leidingnetwerk.

In 2050 verwachten we een daling van de maïsofbrengst ten gevolge van toenemende droogte en wegzakkende watertafels. Deze daling varieert van ca. 7 % tot ca. 16 % voor de verschillende projectgebieden afhankelijk van de bodemtextuur en de drainageklasse (Figuur 56).



Figuur 56 De verwachte daling in maïsofbrengst ten gevolge van droogte onder een veranderend klimaat.

Voor de andere coalities raadden we daarom aan om in te zetten op waterconservering via stuwen en peilgestuurde drainage:

- Aqualitatieve Mechelse Groenteregio.
- Barbierbeek.
- Beek.Boer.Bodem
- Laakvallei.
- Maasvallei en Kempen.
- Ravels.
- Vallei van de Zennebeemden.

Peilgestuurde drainage is enkel interessant op bodems waar reeds een klassieke drainage aanwezig is. Typisch komt dit voor op de nattere bodems (drainageklasse f, g en h). Stuwen zijn dan weer interessanter op perceelgrachten langs de drogere percelen (klasse b, c, en d). Het gericht en gezamenlijk inzetten van deze lokale maatregelen kan op grotere schaal oplossingen creëren.

Om middelen gericht te kunnen inzetten, is het aangewezen om een studiebureau in te schakelen om de optimale locatie van stuwen en peilgestuurde drainage te bepalen. Daarna kan via xx xx de stuw/peilgestuurde drainage praktisch gerealiseerd worden.

### 8.2.3 Alternatieve teelten.

In gebieden met een dominantie van tijdelijk Italiaans raaigras en maïs, werd aanbevolen om in te zetten op alternatieve gewassen. Hiermee kan deels de voorspelde productiedaling in maïsofbrengst tenietgedaan worden. Dit is het geval voor volgende coalities:

- Barbierbeek.
- Beek.Boer.Bodem.
- Laakvallei.
- Maasvallei en Kempen.
- Ravels.
- Vallei van de Zennebeemden.

Als alternatief voor maïs raden we aan om:

1. Te zorgen voor meer vruchtwisseling (bijvoorbeeld rotaties met gras, gras-klover, wintertarwe, aardappelen, triticale, voederbieten of veldbonen). Dit verbetert de algemene bodemkwaliteit, verhoogt het C-gehalte, vermindert de onkruiddruk en verbetert de voedselopbrengst.
2. In te zetten op droogteresistente rassen (veredeling).
3. Sorghum uit te proberen in de plaats van maïs omdat deze soort meer droogteresistent is.

Als alternatief voor tijdelijk grasland, raden we aan om in te zetten op mengsels van gras met rode en witte klover (zie sectie 6.7). Op de website van het Landbouwcentrum voor voedergewassen (<https://lcvzw.be/publicaties/>) zijn praktische teeltfiches te vinden voor Sorghum, winterveldbonen, voederbieten, grasklover en triticale.

### 8.2.4 Tegengaan van bodemverdichting.

Volgende coalities werden aangeraden om maatregelen te nemen om bodemverdichting tegen te gaan op basis van de voorkomende bodemtypes:

- Getestreek: leem en zandleem met drainageklasse b (met textuur B-horizont), c (met textuur B-horizont), d en h.
- Herk- en Mombeek: leem en zandleem met drainageklasse b (met textuur B-horizont), c (met textuur B-horizont), d en h.
- Laakvallei: lemig zand met in de vallei alluviale kleiafzettingen.
- Vallei van de Zennebeemden: zandleem-, leem- en kleibodems.

Deze bodems hebben een groter vochtleverend vermogen dan zandbodems. Daardoor zijn ze geschikt voor de productie van granen, aardappelen en suikerbieten. De productiviteit van deze landbouwbodems wordt echter bedreigd door bodemverdichting. De bodem bestaat grofweg voor de helft uit poriën, en voor de andere helft uit minerale deeltjes. Deze vormen samen aggregaten, een kruimelige structuur. Wanneer er grote druk wordt uitgeoefend op de bodem, dan wordt de kruimelstructuur gebroken, wordt de lucht verdreven en vermindert het volume aan poriën. Dit proces wordt bodemverdichting genoemd. De grote druk op de bodem is het gevolg van de betreding met zware landbouwmachines voornamelijk

tijdens het mest toedienen of tijdens het oogsten. De gevoeligheid van de bodem aan bodemverdichting neemt toe naarmate het vochtgehalte van de bodem toe neemt. Proefveldonderzoek door Elsen F., Beckers V., Diels J., Van Orshoven J., Wauters S.(2014) toonde aan hoe opbrengstverliezen tussen 150 en 250 kg droge stof maïskorrel kunnen voorkomen voor maïs per eenheid van toenemende penetratieweerstand (MPa). In de meest verdichte zones op het perceel was de penetratieweerstand 2 tot 3 MPa hoger vergeleken met minder verdichte zone's. Indien de coalitie meer informatie wenst over technieken ter preventie van bodemverdichting kan een aanzet tot praktijkgids worden overgemaakt. Deze werd opgesteld naar aanleiding van de studie van Elsen F., Beckers V., Diels J., Van Orshoven J., Wauters S.(2014) Elsen et al. en kan worden bezorgd aan de coalitie. Indien bodemverdichting kan vermeden worden of de graad van bodemverdichting kan worden gereduceerd zal dit een positief effect hebben op de landbouwopbrengst maar ook op de erosiegevoeligheid en het vochtbergend vermogen van de bodem.

### 8.2.5 Precisielandbouw

Voor de coalities Maarkebeek, Midden West-Vlaanderen en Robuuste Waterlopen Westhoek werd aangeraden om in te zetten op precisielandbouw.

Het gebied van de Maarkebeek kent veel erosie en een slechte waterkwaliteit. Teelten zoals groenten en aardappelen kennen een relatief hoge omzet per hectare maar vragen een hoge input aan meststoffen. Een kleine overschatting van de bemestingsbehoefte, bijvoorbeeld door droogte, leidt snel tot een verhoogd nitraatresidu en verlies van de toegediende nutriënten via erosie. Om enerzijds de druk op de waterkwaliteit te verlagen, en om anderzijds ook de hoogwaardige aardappel en groenteproductie in stand te houden wordt voorgesteld te werken rond precisielandbouw. Dit houdt in het hanteren van hulpmiddelen om de efficiëntie van de uitgevoerde bemesting te verhogen door beter in te spelen op de temporele en ruimtelijke variatie in nutriëntenbehoefte. De kansen, maar ook beperkingen van diverse technologie is beschikbaar via diverse onderzoeksinstellingen en praktijkcentra. Zo onder andere:

- Het POTENTIAL project:  
<https://www.bdb.be/Portals/0/docs/rap202001%20POTENTIAL%20Background%20document.pdf>
- [www.GroentenPrecieS.be](http://www.GroentenPrecieS.be)
- <https://www.vantage-agrometius.nl/>

De regio's van Midden West-Vlaanderen en Robuuste Waterlopen Westhoek bevatten een groot areaal groenten en aardappelen. Deze teelten kennen een relatief hoge omzet per hectare maar vragen een hoge input aan meststoffen. Om enerzijds de druk op de waterkwaliteit te verlagen, en om anderzijds ook de hoogwaardige aardappel en groenteproductie in stand te houden wordt voorgesteld te werken rond precisielandbouw. Dit houdt in het hanteren van hulpmiddelen om de efficiëntie van de uitgevoerde bemesting te verhogen door beter in te spelen op de temporele en ruimtelijke variatie in nutriëntenbehoefte.

## 8.3 Natuur

### 8.3.1 Algemeen

Bij de relevante maatregelen die kunnen bijdragen tot meer biodiversiteit in een bepaald landschap is het in een eerste fase zinvol om na te gaan welke soorten gebruik maken van het landschap.

Een soort is in eerste instantie geschikt als ze (potentieel) gebruik maakt van de matrix als leefgebied, stapsteen of als corridor en bovendien typisch (en herkenbaar) is voor een bepaalde regio of landschap.

Om te komen tot deze soorten werd eerst via een aantal selectiecriteria een lijst van de belangrijkste soorten opgesteld waarvoor maatregelen kunnen ondernomen worden binnen WLS.

Hiervoor werd regiospecifiek gekeken naar kennis over soorten, en gekende doelstellingen voor soorten. Hiervoor werd informatie uit bestaande databanken en literatuur (o.m. beheervisies reservaten, IHD rapporten, Provinciaal prioritaire soorten<sup>2</sup>, ... verzameld. Tevens wordt een toetsing aan de soortenbeschermingsprogramma's uitgevoerd.

Deze informatie werd gesynthetiseerd door binnen het gebied de relevante soorten(groepen) toe te kennen. Deze kunnen als gidsoorten beschouwd worden. Een gidsoort is een soort waarvan de specifieke ecologische vereisten richting geven aan de inrichting en het beheer van het landschap. Bij deze trechtering van soorten werd gezocht naar een zo bondig mogelijke lijst van soorten die een zo breed mogelijke groep gewenste soorten representeert.

Een substantieel deel van de 'gidsoorten' van broedvogels komen voor buiten de natuur- en Europees beschermde gebieden. Dit zijn vooral 'weidevogels', akkervogels en 'soorten van opgaande begroeiing' (houtwallen, houtkanten, bosjes e.d.). De opmaak van een gebiedsvisie met maatregelen beoogt immers meer biodiversiteit in het algemeen, en dit voor zowel prioritaire soorten als voor meer algemene soorten. Bovendien zijn de soorten die gebruik maken van de matrix tussen de natuurkernen als leefgebied vaak eerder algemene soorten. Deze soorten werden daarom ook meegenomen.

Naast het actuele belang van een landschap of regio voor soorten, werd ook gekeken naar het potentieel belang voor soorten. Immers, maatregelen binnen een bepaalde regio kunnen ook genomen worden t.v.v. de ontwikkeling van soorten die er nog niet voorkomen.

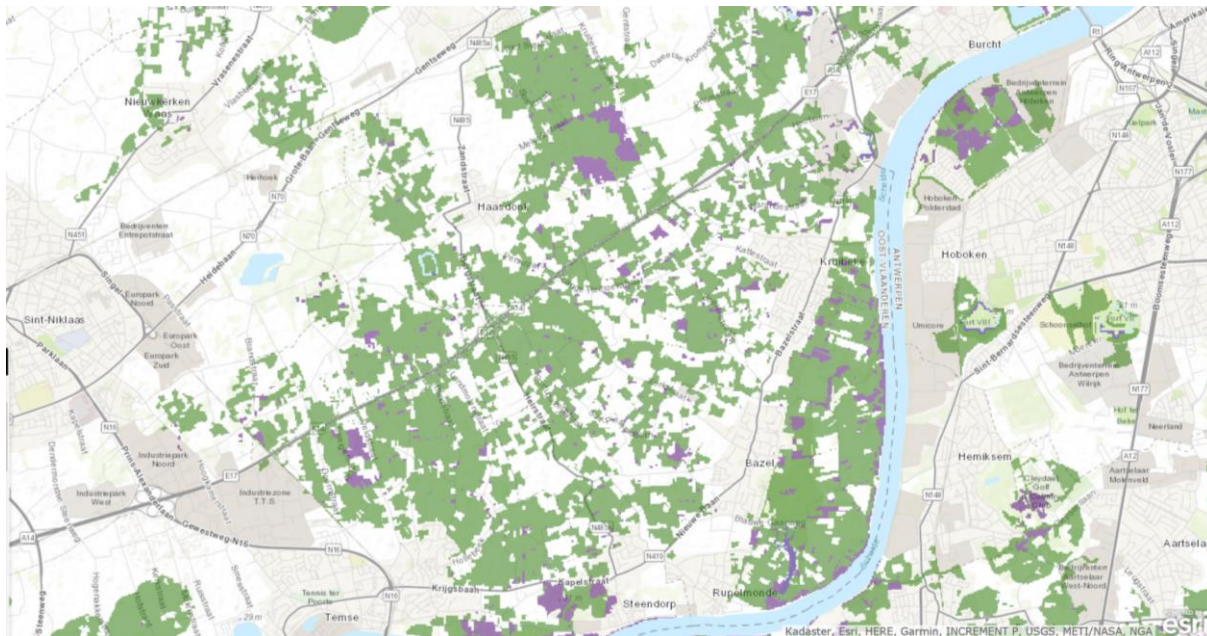
Voor de potentiële verspreiding van de soorten(groepen), werd het advies van het INBO (De Bruyn et al. 2019) geraadpleegd. Hierin werden potentiële gebieden afgebakend waarbinnen de inzet van beheerovereenkomsten een bijdrage kan leveren aan het duurzaam voortbestaan van de opgelijste soorten. Vertrekkende van de verspreidingskaarten van soorten(groepen) met buffers en de

---

<sup>2</sup> Bij de selectie van [Provinciaal Prioritaire Soorten](#) werd op basis van actuele verspreidingsgegevens van verschillende soortgroepen prioritaire soorten aangeduid voor het provinciale natuurbeleid.

soortenoverlapkaarten werden overlays uitgevoerd met de geregistreerde landbouwpercelen en met bestaande en/of geplande actiegebieden. Het gaat over de akker- en weidevogelgebieden, gebieden afgebakend in het kader van soortenbeschermingsprogramma's en actiegebieden voor onderhoud en herstel van graslanden. De verkregen kaarten duiden de zones binnen de bestaande en/of geplande actiegebieden aan waar de verschillende soorten kunnen voorkomen. De bufferkaarten geven naast de punten waar de soorten geobserveerd zijn, ook de zones aan waar de soort zich zou kunnen vestigen wanneer de habitat dat voor de soort toelaat.

Daarnaast werden ook de potentiële leefgebiedkaarten gebruikt (<https://geo.inbo.be/potleefgebieden/>). Deze kaarten geven op basis van een algoritme het potentieel leefgebied weer dat de soort als leef- en corridorgebied kan gebruiken. Bij de afbakening van de leefgebieden werd rekening gehouden met een aantal randvoorwaarden voor de soorten.



Voorbeeld van de potentiële leefgebiedenkaart voor kamsalamander (paars=waterbiotoop, groen=landbiotoop) t.h.v. de Barbierbeekvallei.

Voor verschillende soorten werden soortenbeschermingsprogramma's opgemaakt (<https://www.natuurenbos.be/SBP>). De maatregelen werden getoetst aan de doelstellingen en acties binnen deze soortenbeschermingsprogramma's. Volgende soortenbeschermingsprogramma's worden als relevant beschouwd voor de gebieden binnen WaterLandSchap:

- Vleermuizen
- Kamsalamander
- Rivieronderpad
- Grauwe kiekendief
- Hamster

- Akkervogels (in opmaak)
- Weidevogels
- 

Het samen voorkomen van soorten impliceert niet onmiddellijk het uitvoeren van dezelfde maatregelen die voor elke soort geldt. Het samen voorkomen van soorten houdt dus niet in dat zij ook baat zullen hebben bij dezelfde beheermaatregelen. Voor de ene soort zal het bijvoorbeeld nodig zijn om poelen te graven om de voortplanting mogelijk te maken, voor een andere soort moet er een bomerrij of haag aanwezig zijn om zich door het landschap te bewegen, terwijl voor nog een andere soort het gebied moet beheerd worden zodat de juiste voedselplanten voor de larven aanwezig zijn.

Voor soorten waarvan een overlap binnen het gebied aanwezig is, werd gekeken waar de verspreiding van verschillende soorten overlapt. Dan kan nagegaan worden wat de specifieke vereisten zijn van deze soorten, of deze vereisten overlappen tussen de soorten en of deze vereisten kunnen gerealiseerd worden. Zoals hoger reeds aangehaald zal dit echter slechts voor een klein aantal soorten het geval zijn. Nagenoeg elke soort heeft zijn specifieke ecologische vereisten.

### 8.3.2 Overzicht van de aanbevelingen

#### 8.3.2.1 Aanleg van KLE en poelen

Aanleg van KLE bestaat erin om ecologische verbindingen of 'stepping stones' te creëren die de leefgebieden van deze soorten verbinden. Een corridor is een landschappelijke structuur waardoor of waarlangs verplaatsingen van diersoorten mogelijk zijn in een verder als leefgebied ongeschikt landschap of waar planten zich kunnen vestigen. Daarom zijn regiospecifieke aanbevelingen nodig waar dergelijke ecologische verbindingen gewenst zijn. De keuze van de locatie van de ecologische verbindingen werd bepaald op basis van de aanwezigheid van beschermde natuurgebieden (SBZ-, VEN, erkende en Vlaamse natuurreservaten), de provinciale natuurverbindingen, en de potentiële ecologische corridors die noodzakelijk zijn voor een aantal soorten. Zo zal voor een soort als kamsalamander zowel nood hebben aan leefgebied (aquatisch milieu, i.e. poelen), als terrestrisch milieu (houtkanten, hagen, e.d.) om zich te verplaatsen. Kleine landschapselementen zoals houtkanten, hagen, veldbosjes, struwelen, graanakkers (andere dan maïs), braakpercelen, ruigtestroken, rietkragen, sloten, poelen en waterlopen zijn naast leefgebied voor deze soort ook stapstenen of verbindende lineaire structuren voor vleermuizen.

Bedoeling van de maatregel is dus is om geïsoleerde KLE met elkaar te verbinden en op die manier de connectiviteit of doorkruisbaarheid van het landschap te vergroten. Deze maatregel kan enerzijds zorgen voor meer habitat voor soorten en bevordert tevens de connectiviteit tussen populaties. De maatregel bevoordeelt soorten die afhankelijk zijn van KLE (poelen, beken, sloten, houtkanten, e.d.). Voor soorten die open landbouwgebieden prefereren is deze maatregel niet gunstig.

Algemeen kunnen bijkomende lineaire KLE aangelegd worden in de nabijheid van reeds bestaande KLE en als verbinding van grotere boskernen. Het creëren van corridors tussen die boskernen kan de instandhouding van de natuurwaarden in die bossen versterken.

Tal van maatregelen zijn gebaat bij een meer permanent karakter (vnl. KLE met moeilijke vervangbaarheid: houtkanten, poelen, holle wegen, enz.) zodat ecologische waarden behouden kunnen blijven en gedane inspanningen betreffende behoud en beheer niet verloren zouden gaan, na afloop van de overeenkomst. In bepaalde gevallen neemt de soortenrijkdom toe met de leeftijd van specifieke biotopen (KLE, bv. oud bosplanten in holle wegen en houtkanten). Een meer permanent karakter betekent vooral een grotere zekerheid op behoud op langere termijn van specifieke hoge natuurwaarden.

Belangrijk aandachtspunt is landbiotoop in de onmiddellijke nabijheid van de poelen – veelal grenzen akkers vlak aan de poel, zonder bufferzone voor inspoeling van nutriënten en/of bestrijdingsmiddelen uit het landbouwgebied. Hiertoe kunnen bufferstroken aangelegd worden. Daarnaast dient gezocht naar mogelijkheden om bijkomende poelen voor kamsalamander te voorzien en de verschillende deelpopulaties van kamsalamander mits kleinschalige verbindingen met elkaar in contact te brengen. Gezien het intensieve landbouwgebruik, kunnen erfgroen, tuinen van verspreide particuliere woningen en de tuinen van de lintbebouwing een belangrijke ondersteunende rol spelen in het functioneren van een lokaal ecologisch netwerk en tevens landbiotoop bieden.

Het gericht beheer van de aanwezige poelen dient gegarandeerd. In het soortactieplan voor Kamsalamander in West-Vlaanderen werd een specifieke beheersovereenkomst voor poelen voorgesteld: Beheerovereenkomst “Bufferen van poel tijdens uitsluipen van larven en adulten”

Vanaf juli vertrekken de larven uit de poel. Deze kleine dieren zijn erg kwetsbaar voor hun talloze vijanden, maar ook voor uitdroging of voedselgebrek. De afstand van een poel tot een geschikt landbiotoop kan (te) groot zijn om in één keer te overbruggen. In volle zomer kunnen ook droogteperiodes optreden waarbij deze dieren zich vooral overdag tegen uitdroging moeten kunnen verstoppen onder vegetatie, in muizenholletjes, enzovoort. Normaal gemaaid of beweid grasland is kort in het zomerseizoen en biedt dan weinig beschutting. Daarom wordt een **bufferstrook van 20 m breed rond de poel** voorzien **tijdens de meest kwetsbare periode tussen 15 juni en 1 oktober**. De voorjaarsmaai- en/of graasbeurt blijft behouden. In het najaar (oktober) wordt de hele zone gemaaid (op hogere maaihoogte dan normaal !) of begraasd om geen ongewenste verruiging te veroorzaken. De jonge salamanders zijn tegen dan al sterker om zich alsnog richting bos (of de poel) te begeven voor de overwintering.

Dit zijn de voorwaarden voor de BO:

- poel op minder dan 500 m van een gekende vindplaats van Kamsalamander
- afbakenen van bufferstrook van 20 meter breed rondom de poel; een doorgang opdat het vee kan gaan drinken is mogelijk (5 meter breed).
- niet over rijden, maaien of begrazen tussen 15 juni en 1 oktober; in deze periode ook niet bespuiten of bemesten
- na 1 oktober wordt de strook gemaaid met een maaihoogte van minstens 10 cm (sterfte vermijden !); ofwel wordt de afsluiting geopend zodat het vee er kan komen grazen
- het maaisel moet afgevoerd worden binnen de tien dagen of door graasdieren opgegeten
- tarief: nader te bepalen (op advies VLM), ca. 600 euro/ha/jaar (verlies tweede snede gras, werk uitrasteren)
- looptijd: 5 jaar, hernieuwbaar

Niet verplicht, maar sterk aan te raden: buffer rechtstreeks als corridor aanleggen van bij de poel tot bij een geschikt winterbiotoop, zoals een brede houtkant, houtstapel, bosrand, enz.



Wanneer een dergelijke buffer in een “zoemrijk grasland” (zie hoger) kan worden aangelegd, is de effectiviteit waarschijnlijk nog hoger.

Naast de aanwezigheid van geschikte poelen vereist een functionele ecologische verbinding voor kamsalamander aansluitend op deze poelen geschikt landhabitat. Dit landhabitat bestaat uit bossen, struwelen, boomgaarden, vochtige extensieve weilanden en lijnvormige KLE's zoals heggen, houtwallen, rijen knotbomen, rietkragen, perceelsranden met ruigten en oeverzones (cfr. LSVI-tabel: Adriaens et al. 2008). In de buurt van poelencusters (=stapsteen) is bij voorkeur min. 1 ha landhabitat beschikbaar, al dan niet lijnvormig over een breedte van min. 25 m. Deze mogen uitlopen in volledig lijnvormige smalle verbindingen naar de volgende cluster (<25 m) maar bij voorkeur zonder onderbrekingen (<10 m) door zeer ongeschikt habitat (o.m. akkers en andere intensieve landbouw, brede wegen, woongebied, etc.).

Langsheen onoverbrugbare akkers kan overwogen worden om een bufferstrook van 8 m breed te voorzien, afgezoomd met een houtwal, houtkant of knotbomen (Langton et al. 2001). Dit laat dispersie toe van kamsalamanders over afstanden tot 500, in extremis 1000 m. De bufferstrook bestaat uit permanent grasland en kan als beheerovereenkomst afgesloten worden.

Aanbevelingen voor beheer van de houtige KLE zijn:

- Heggen worden niet geschoren tijdens het broedseizoen, ook het beheer van houtkanten en struwelen wordt uitgesteld tot na het broedseizoen.
- Een zeker cyclisch beheer is nodig om een voldoende dichte vegetatiestructuur tegen de bodem te behouden.
- De aanplant van streekeigen soorten verdient de voorkeur.
- Bij struweel kan hakhoutbeheer uitgevoerd worden, wat ook de bewerkbaarheid van de aanpalende landbouwgrond kan vergemakkelijken (geen overhangende takken, minder beschaduwing).

Met de aanleg van houtige kleine landschapselementen dient echter omzichtig te worden omgesprongen in bv. weidevogelgebieden, waar open landschappen behouden moeten blijven.

#### 8.3.2.2 Aanleg bufferstroken

De mogelijke zones voor aanleg van bufferstroken werden gehaald uit de analyse van de soortgegevens (zie hoger). De zones van BO's werden geconfronteerd met de potentiële soortanalyses (zie hoger), om bijkomende zones voor BO's te kunnen aanduiden.

Binnen bepaalde gebieden zullen bepaalde types van bufferstroken beter passen dan in andere. Zo zullen in weidevogelgebied bufferstroken van grasland beter passen dan houtige bufferstroken, rekening houdend met de habitat- en foeragevereisten van weidevogels.

## Bufferstroken i.f.v. weidevogels

Het doel van deze maatregelen is het voorzien van foerageerhabitat voor weidevogels (adulten). Daarnaast kunnen ook tal van doortrekkende steltlopers profiteren van plas-dras graslanden tijdens de trekperiode naar hun broedgebieden.

Voor bufferstroken i.f.v. weidevogels gelden een aantal algemene aanbevelingen:

- Kies voor beheerovereenkomsten die sterk gericht zijn op weidevogels. Dit betekent dat de eerste snede meestal op een later tijdstip dient plaats te vinden dan de huidige beheerovereenkomsten 'uitgesteld maaien' en 'uitgesteld beweiden'. Voor tureluur kan er ook gekozen worden voor een vroege eerste snede met daarna een lange rustperiode of zelfs geen tweede snede.
- Stem het beheer af op de soort, maak keuzes.
- Wanneer men (voor wat grasland betreft) het best een eerste keer maait in het jaar opdat dit toch nog een win-win betekent, hangt sterk af van de vogelsoort die men wil beschermen. Bij het gebruik van maaien-standweiden mag de eerste landbouwkundige activiteit pas op 14 juli voor de bescherming van de grutto, terwijl dat voor de tureluur al op 21 april kan, mits een rustperiode van ongeveer 3 maanden voordat koeien op de weide mogen. De behoeften voor beide soorten verschillen in hetzelfde beheersysteem.
- Voldoende hoge waterstanden tot in het voorjaar zijn noodzakelijk.

Volgende algemene maatregelen gelden:

Maatregel weidevogelbeheer	Habitatkwaliteit weidevogels	Voedsel	Water	Materialen	Energie	Verwijdering afval en nutriënten	Regulering waterstromen en erosie	Regulering klimaat	Regulering biotische omgeving (natuurlijke bestuiving, ...)	Recreatie	Ervaringsgebonden diensten	Intellectuele diensten
Uitstel maaidatum	0/+	-	0/+	-	?	+	0	0/+	0	0/+	0/+	0/+
Uitstel beweidsdatum	0/+	-	0/+	-	?	+	0	0/+	0	0/+	0/+	0/+
Omzetting van akkerland	0/+	-	0/+	-	?	+	0/+	0/+	?	0/+	0/+	0/+
Nestbescherming	?	0	0	-	0	0	0	0	0	0/+	0/+	0/+
Vluchtstroken	0/+	-	0	-	0	0	0/+	0/+	?	0/+	0/+	0/+
Verminderde veebezetting	0/+	-	0/+	-	?	+	0	0	0	0/+	0/+	0/+
Verhoging waterpeil (*)	0/+	-	0/+	-	?	+	?	+	?	0/+	0/+	0/+
Verbod kunstmest (*)	0/+	-	0/+	-	?	+	0	?	?	0/+	0/+	0/+

(\*) Deze maatregelen worden momenteel niet toegepast als agromilieumaatregel in landbouwgebied. Zij worden wel toegepast in het kader van reservaatbeheer in natuurgebieden.

*Bron: Van Gossum et al. 2012 (Optimalisatie van natuurbeleid in landbouwgebied: ECOPAY – een economisch-ecologisch weidevogelmodel)*

### **Bufferstroken i.f.v. akkervogels**

In internationale literatuur wordt voor het stopzetten van de achteruitgang van akkervogels gesteld dat minstens 5 % van het gebied uit 'akkervogelvriendelijk' terrein moet bestaan. Slechts vanaf 8 à 10 % akkervogelvriendelijk terrein kan een belangrijk herstel optreden (De Beck et al. 2010).

De VLM stelt als gebiedsdoelstelling een dekking voorop van minimaal 8-10% aan onbespoten en onbemest terrein (beheerovereenkomsten en andere relevante akkervogelvriendelijke infrastructuur) om de verdere achteruitgang van de akkervogelpopulatie te stoppen. Belangrijk is het aanbieden van een mozaïekstructuur aan geclusterde maatregelen waarbij maatregelen max. 500 m uit elkaar liggen in ruimte en tijd. Kolonisatie van nieuwe leefgebieden gebeurt wellicht vooral vanuit aangrenzende brongebieden. Uit het feit dat populatieafname vooral blijkt te gebeuren waar oude landschapselementen verdwijnen (Dochy 2018) kan worden geconcludeerd dat het belangrijk is in de eerste plaats in te zetten op de directe omgeving van waar deze landschapselementen wél nog aanwezig zijn.

De talrijke kleine landschapselementen en soortenrijke cultuurgraslanden vormen zowel dekking als voedsel onder de vorm van zaden en insecten voor soorten van kleinschalige landschappen (de KLA's). Voor soorten van open landschappen (OLA's) is de aanwezigheid van bos en andere opgaande houtige elementen (dreven, houtkanten, hagen) een belemmering. Het behoud van landschappelijke openheid op de open kouters is nodig voor die soorten.

De specifieke maatregelen voor de OLA's en KLA's zijn als volgt (De Beck et al. 2010):

KLA's:

- graanrand: vooral voor geelgors en ringmus, vaak ook patrijs en in nazomer voor zomertortel
- vogelvoedselgewassen (richten op ca. 2 ha/km<sup>2</sup> volgens Phillips et al. 2009 en Siriwardena 2010): vooral voor geelgors en ringmus, vaak ook patrijs en kneu; in nazomer ook goed voor zomertortel
- gemengde grasstroken met een duo- of beter nog priorandenbeheer, bij voorkeur met wilde kruiden er tussen gezaaid; breedte 9-12 m: goed voor alle soorten
- faunaranden met onbespoten graangewas: goed voor alle soorten
- opgeploegde grasstroken: waarschijnlijk goed voor alle soorten
- aanplantingen van uitheemse bomen en struiken (type "jagersbosje") kunnen een grotere meerwaarde hebben als ze omgevormd worden tot inheems (doorn)struweel

Maatregelen voor de soorten van open ruimte (OLA's):

- onbespoten winterstoppels van graan: vooral voor veldleeuwerik, patrijs en Kievit, indien opnieuw aanwezig ook voor grauwe gors
- gemengde grasstroken met een duo- of beter nog triorandenbeheer, bij voorkeur met wilde kruiden er tussen gezaaid; breedte 9-12 m: goed voor alle soorten; opgeploegde stroken bieden beter weerstand tegen erosie en overspoelen van nesten.

### **Aanlag van bloemrijke (oever)stroken**

De oeverstrook kan ingericht worden, waarbij de beekoever meer ruimte krijgt met een bloemrijk grasland en waarbij de talud van de beek een natuurtechnisch profiel krijgt. Deze oeverstroken kunnen een variabele breedte hebben tussen 3 en 10 meter, afhankelijk van de mate waarin de beek kronkelt.

Dit beheer geeft een ecologische meerwaarde indien een ecologisch beheer uitgevoerd wordt. Bij voorkeur wordt bij gras- of graskruidenbufferstroken gemaaid met afvoer van het maaisel. De eerste jaren wordt best 2x/jaar gemaaid, om een verschraling te bekomen, in de periode juni en september. Indien blijkt dat de oeverstrook te ruig blijft, kan vroeger gemaaid worden, bv. de eerste 2-3 jaren reeds rond midden mei. De natte strook kan ontwikkeld worden ontwikkeld als moeras- of rietstrook. Deze dient gefaseerd gemaaid te worden (1x/3 jaar).

### **Bufferstroken t.h.v. fruitboomgaarden**

Multifunctionele perceelsranden: rondom boomgaarden die zowel erosiebestrijding, habitat voor pollinatoren, predatoren en neutrale biodiversiteit voorzien en de landschappelijke kwaliteit verhogen. Zaadmengsels in de perceelsranden die ook bloemen bevatten – en zo de beschikbaarheid van nectar en stuifmeel garanderen – geven veel meer mogelijkheden voor het aantrekken en in stand houden van populaties natuurlijke vijanden (sluipwespen, zweefvliegen,...) en pollinatoren. Bij de samenstelling van de bloemenmengsels dient gelet te worden op de functionaliteit die wordt beoogd. Het is bijvoorbeeld wenselijk dat de bloemen nectar en stuifmeel voorzien buiten de bloeiperiode van de teelt. De perceelsranden kunnen bestaan uit kruiden, biodiverse hagen (maar geen meidoorn) of een combinatie van beide. Het combineren van hagen en kruiden stimuleert de multifunctionele werking van de perceelsrand. De haag reduceert de drift en is een windsingel en habitat voor predatoren, terwijl de kruiden zorgen voor een habitat en voedsel voor predatoren en pollinatoren. In plaats van perceelsranden kunnen er ook bloemrijke stroken tussen de bomenrijen aangelegd worden.

### **Multifunctionele randen**

De huidige beheerovereenkomsten m.b.t. perceelsranden promoten voornamelijk grasranden en graanranden. Door een aangepaste multifunctionele inrichting (bv. specifieke zaadmengsels) en/of een alternatief beheer kan echter meer winst geboekt worden, zowel op het vlak van bestuivers, natuurlijke vijanden), als van akkervogels, akkerflora) en landschap.

De bedoeling is dat randen ingericht worden zodat ze meerdere functies kunnen vervullen op het vlak van ESD. Ze kunnen bv. doeltreffend zijn voor zowel biodiversiteit en doelmatig zijn het hele jaar door (niet enkel zomer of winter). Mogelijke inrichtingen zijn braakranden, graskruidenranden, graan-kruidenranden, duo- en trioranden, vierseizoensranden, bijenranden, “beetle banks”, ... Ook het combineren van een kruidenrand met een houtkant kan waardevol zijn, evenals een aangepast alternatief beheer om een rand open te houden en vergrassing tegen te gaan.

### 8.3.2.3 Nattere natuur

De aanleg van 'overstromingsgebieden' kan gecombineerd worden met een natuurlijke inrichting. Bij jaarlijkse overstromingen in de zomer is enkel extensief grasland nog rendabel. Een overstromingsgebied kan zodoende ecologische opgewaardeerd worden door de relatie tussen de waterloop en de vallei maximaal te ontwikkelen en natuurlijke processen te bevorderen.

De ontwikkeling van 'nattere natuur' kan door de aanleg van natte bufferstroken (zie hoger), de aanleg en beheer van rietvelden en overstromingsgebieden en de inrichting en beheer van natuurvriendelijke oevers.

Natuurvriendelijke rietoevers en rietmoerassen hleveren abitat op voor allerlei riet- en moerassoorten. Door de natuurlijke waterzuivering kunnen bovenstaande maatregelen ook bijdragen tot een rijker waterleven. De met deze maatregelen gepaard gaande waterconservering kan verdroging tegengaan, wat voordelig is voor grond- en oppervlaktewatergebonden dier- en plantensoorten. Door het tegengaan van verdroging worden ook watergebonden natuurwaarden in omliggende natuurgebieden beschermd. Dergelijke maatregelen zijn dan ook aanbevolen in zones waar vernatting wenselijk is, bv. in weidevogelgebieden, of als verbinding tussen (natte) natuurgebieden.

Volgende aanbevelingen gelden:

- Indien dijken worden aangelegd: de binnenzijde wordt met een flauw talud aangelegd, om zo de beheersbaarheid te verhogen. Flauwe taluds verhogen tevens de ecologische gradiënten. Deze kunnen gemaaid worden of begraasd. De buitendijklichamen zouden beplant kunnen worden met struweel.
- Idealiter wordt er een BO voor **onbemeste grasstrook of bloemenrand** aangelegd. Een **landschappelijke inkleding met bv. knotbomen** zorgt voor een landschappelijke verhoging.

Om de waterkwaliteit in de valleigebieden te verbeteren en extreme groei van o.a. riet en liesgras, die opstopping van beken kan veroorzaken, te vermijden, wordt het water best gezuiverd vooraleer het in het valleigebied stroomt. Dit kan door een zuiver technische zuiveringsinstallatie te plaatsen, maar ook door de vervuilde beek door enkele stroomopwaarts aangelegde rietvelden, de 'helofytenfilters', te leiden.

Natuurlijk meanderende beken waar de beek terug zelf haar loop bepaalt en er opnieuw een evenwicht ontstaat tussen erosie en sedimentatie, horen ook tot de natuurlijke klimaatbuffers. Slib ruimen wordt dan haast overbodig en de beek kan terug op de laagste plaats door de vallei stromen. In dit scenario worden de laaggelegen gronden naast de beken best ingericht als natuurlijke overstromingsgebieden, bv. als deel van een natuurgebied. Bij extreme neerslag kunnen ze dan vrij overstromen zonder schade te veroorzaken aan landbouw, bewoning of industrie. Bovendien kan de beek dan in de voorziene zone vrij meanderen zonder nadeel voor landbouwers, omwonenden of andere grondeigenaars.

Om extreme droogte te vermijden, wordt er beter voor gekozen om drainagegreppels minder diep te graven en het aantal greppels per perceel te vermeerderen. Op die manier zakt de grondwatertafel tijdens droge perioden minder diep weg en blijft het water beschikbaar voor de gewassen, terwijl de drainage bij

regenweer even vlot verloopt. Een andere strategie is peilgestuurde drainage waarbij het water vertraagd afgevoerd wordt via regelbare drainage (zie verder).

Ook natuurlijke moerassystemen in de directe omgeving van landbouwgebied kunnen zorgen voor een minder diepe lokale grondwatertafel in droge periodes.

#### 8.3.2.4 *Klimaatrobuuste gewassen*

Een belangrijke ecologische doelstelling bij deze maatregel is het afstappen van het eentonige maïs- en Raaigraslandschap in combinatie met maatregelen voor bepaalde soorten zoals grauwe kiekendief. (Monocultuur) maïs levert een stabiel en hoogwaardig voedergewas maar is een erosiegevoelig gewas en is weinig gunstig voor biodiversiteit. Potentiële alternatieven zijn bv. mengteelten van granen en peulvruchten en graslandmengsels met kruiden en verschillende grassoorten.

De BO 'luzerne' kan een positieve rol voor grauwe kiekendief spelen: luzerne wordt al gebruikt in de mengsel van de verschillende BO's van de VLM (vogelakker, wisselteelt zomer en wisselteelt winter). Door het voorzien van grotere oppervlaktes met luzerne wordt de beschikbaarheid van prooien ook verhoogd (neveneffect).

In Haspengouw is de teelt van suikerbieten vermeldenswaard. Suikerbieten bieden omwille van hun structuur met lage maar gesloten rijen immers vanaf midden juni tot eind juli een ideale uitgangssituatie voor 2<sup>e</sup> en zelfs derde legsel van veldleeuwerik of herlegfels van grauwe gors.

#### 8.3.2.5 *Peilgestuurde drainage en stuwen*

Aanleg van peilgestuurde drainage in de buurt van grondwatergevoelige vegetaties zou een positieve impact hebben op de (lokale) grondwaterstandsverhogingen. In eerste instantie zou peilgestuurde drainage aangelegd kunnen worden (ter vervanging van conventionele drainage) langs de Habitatrichtlijngebieden en natuureservaten. Dit kan lokaal via peilgestuurde drainage (indien een klassieke drainage hier aanwezig is) en het gebruik van stuwen dat ook ecologische voordelen heeft. Concreet kan ook peilgestuurde drainage ter vervanging van klassieke drainage en stuwen aangelegd worden nabij de vegetaties die kwetsbaar tot zeer kwetsbaar zijn voor verdroging, meer bepaald in de valleigebieden en lokaal in het hoger gelegen landbouwgebied. Daarnaast kan verhoging van de grondwaterstand via stuwen en/of peilgestuurde drainage ook in de weidevogelgebieden.

Het type vegetatie en de abiotische randvoorwaarden bepalen vaak of een maatregel gemakkelijk te realiseren is of niet. Zo kan voor een vegetatie een haalbaar beheer uitgevoerd worden, maar kan het herstel van de abiotische randvoorwaarden problematischer zijn. Indien niet aan de abiotische randvoorwaarden voldaan kan worden, zal het vegetatietype zich niet of suboptimaal kunnen ontwikkelen (bv. ontwikkeling van vochtige tot natte graslanden voor weidevogels).

Voor de locatie van de hydrologische maatregelen werd rekening gehouden met vochtafhankelijke vegetaties in of in de nabijheid van het projectgebied, de aanwezigheid van SBZ-, VEN- gebieden of natuureservaten. Via een GIS-selectie van de kwetsbare vegetaties voor verdroging en van de

weidevogelgebieden of potentieel belangrijke weidevogelgebieden werden zones afgebakend waar peilverhoging/vernatting aan de orde zou kunnen zijn.

Een goed weidevogelgebied dat een grote variëteit aan soorten omvat, heeft in het voorjaar een grondwaterstand van 0-20 cm onder het maaiveld, met plaatselijk plas-dras situaties. Soorten zoals de grutto gedijen ook bij een grondwaterpeil van 20 tot 40 cm onder het maaiveld (of soms nog lager, tot 80 à 100 cm onder maaiveld). In de loop van het voorjaar mag het grondwater bij voorkeur niet lager zakken dan 50-60 cm onder maaiveld. Een te hoge waterstand in de periode eind mei-begin juni (boven -45 cm onder het maaiveld) zou dan weer ongunstig zijn voor de beschikbaarheid van geschikt voedsel voor de kuikens. De vochttoestand is vooral een belangrijke factor voor het voedsel van weidevogels. Een ideale situatie is dat er een zeker reliëf aanwezig is op het terrein, met een afwisseling van drogere en nattere percelen. Een goede doordringbaarheid van de bodem is vooral belangrijk voor grutto en wulp (de lange snavel moet diep in de bodem kunnen dringen). De veldleeuwerik is iets minder afhankelijk van de waterhuishouding en kan zich ook op drogere terreinen handhaven (Devos & Vermeersch 2015).

Recent onderzoek heeft aangetoond dat de aanwezigheid van een zekere oppervlakte die plas-dras staat (periode 15 februari – 15 juni) een positieve invloed heeft op het aantal broedparen en dichtheden van weidevogels (Weterings et al., 2015). Plas-dras bestaat uit ondiep water (waterdiepte tussen 0 en 20 cm), bij voorkeur met slikranden. Een voorwaarde is wel dat de oppervlakte voldoende groot is. Minder dan 0,5 ha per 100 ha heeft weinig of onvoldoende effect op de weidevogelpopulaties (Devos & Vermeersch 2015).

### 8.3.3 Samenvatting

Onderstaande tabel geeft het overzicht van de maatregelen per coalitie.

Maatregelen per coalitie (biodiversiteit en landschap). De 3 meest prioritaire maatregelen worden per coalitie in het vet aangeduid.

Coalitie	focus maatregelen	Huidige KLE opp. (ha)/%	Huidige BO opp. (ha)	Relevante zones BO	Relevante soortenbeschermingsprogramma's	Maatregelen te nemen voor soorten	Locaties
AQMg	stuwen + PGD			Natura-2000 soorten (kwartelkoning)	kwartelkoning	natte vegetaties	zones kwetsbaar voor verdroging, actiegebieden SBP kwartelkoning
	spaarbekkens						
	<b>KLE</b>	1038/4.9		akkervogels (KLA)	vleermuizen	vleermuizen	Verbinding langs waterlopen en in voormalig kleinschalig landschap, zones BO akkervogels en omgeving (voor KLA)
	<b>Bufferstroken</b>		28.10	Natura-2000 soorten (kwartelkoning), akkervogels, soortenrijk grasland		akkervogels, natte vegetaties, bloemrijke droge vegetaties	zones BO akkervogels en omgeving
	<b>Overstromingsgebieden</b>					natte vegetaties	zones kwetsbaar voor verdroging
Barbierbeek	Stuwen						zones kwetsbaar voor verdroging, actiegebieden SBP kamsalamander
	<b>Bufferstroken en rietkragen</b>		0.74	soortenrijk grasland	kamsalamander	kamsalamander, akkervogels, natte en bloemrijke vegetaties	zones kwetsbaar voor verdroging, actiegebieden SBP kamsalamander
	<b>KLE</b>	1108/11,5			kamsalamander, vleermuizen	kamsalamander, vleermuizen	Verbinding bossen/natuurgebieden/beekvallei/fort Haasdonk/actiezones kamsalamander
	<b>Poelen</b>				kamsalamander	kamsalamander	actiezones kamsalamander
Beek Boer bodem	<b>PGD + Stuwen</b>			weidevogels	weidevogels	weidevogels, natte vegetaties	nabij SBZ/(natuur)gebieden met vochtige/natte vegetaties/weidevogelgebieden/ veengronden
	<b>KLE</b>	388/3.5					Verbinding bossen/natuurgebieden
	<b>Bufferstroken</b>		21.2	weidevogels, akkervogels, soortenrijk grasland		weidevogels, akkervogels, natte vegetaties	valleien van de Kindernouw-Visbeek, de Hollebeemdenbeek, Grotenhoutbos, Grote Kaliebeek en Zwart Ven, zones BO weidevogels en omgeving, zones BO akkervogels en omgeving
Burenwater	<b>KLE</b>	1486/8.4	39.8	akkervogels, soortenrijk grasland			Verbinding langs waterlopen en in voormalig kleinschalig landschap
	<b>Bufferstroken</b>					akkervogels, natte vegetaties, bloemrijke droge vegetaties	zones BO akkervogels en omgeving
	<b>Overstromingsgebieden</b>					natte vegetaties	zones kwetsbaar voor verdroging
Gaverbeek	<b>KLE</b>	1083/7			vleermuizen	vleermuizen	Verbinding natuurgebieden, parken, waterlopen, grotere boskernen,...

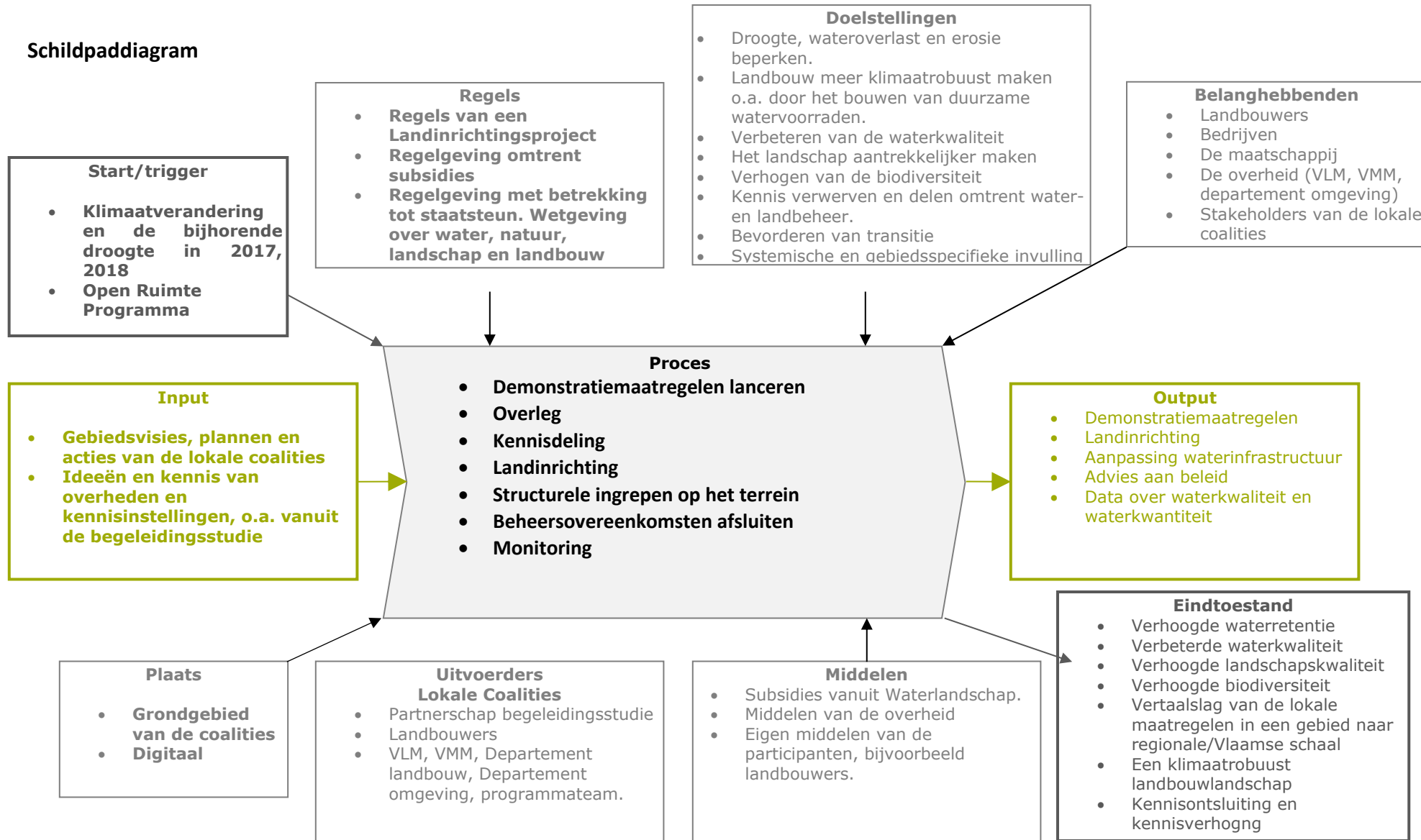


							langs waterlopen, reservaten, gebieden met vochtige vegetaties, specifiek Gavers, zone rond de Kasteelbeek-Bommelbeek-Maalbeek-Tjammelsbeek, Snepbeek Hooibeek, Kei- en Plumbeek, zone t.h.v. de Vaarttaluds
	<b>Bufferstroken</b>		17.4	soortenrijk grasland		bloemrijke en natte vegetaties	
	<b>Overstromingsgebieden</b>					natte vegetaties	
<b>Getestreek</b>	<b>Bufferstroken</b>		1100	akkervogels, grauwe kiekendief, hamster, rivierdonderpad	grauwe kiekendief, kamsalamander, hamster, rivierdonderpad	akkervogels, grauwe kiekendief, kamsalamander, hamster, rivierdonderpad, natte en bloemrijke bufferstroken	zones BO+SBP grauwe kiekendief, hamster, rivierdonderpad, BO en omgeving akkervogels, zones relevant voor kamsalamander (Grote Gete, Kleine Gete, Vinne en Ransberg)
	<b>KLE</b>	2186/7.7//Hoogstam: 623/2.2		akkervogels (KLA), kamsalamander	kamsalamander, akkervogels (KLA)	kamsalamander	zones relevant voor kamsalamander (Grote Gete, Kleine Gete, Vinne en Ransberg)
	<b>Overstromingsgebieden</b>				rivierdonderpad	rivierdonderpad	thv verdrogingsgevoelige gebieden
	Klimaatrobuuste gewassen			grauwe kiekendief, hamster, bruine kiekendief	grauwe kiekendief, hamster, bruine kiekendief	grauwe kiekendief, hamster, bruine kiekendief	zones BO+SBP grauwe kiekendief, hamster, bruine kiekendief
<b>Herk en Mombeek</b>	<b>Bufferstroken</b>		300.75	akkervogels, grauwe kiekendief, hamster, soortenrijk grasland	grauwe kiekendief, kamsalamander, hamster	akkervogels, grauwe kiekendief, kamsalamander, hamster, natte en bloemrijke bufferstroken	zones BO+SBP grauwe kiekendief, hamster (zuidelijk deel van het Herk- en Mombeekgebied), BO en omgeving akkervogels, zones relevant voor kamsalamander
	<b>KLE</b>	1963/6.6//Hoogstamboomgaarden: 1924/6.5		akkervogels	kamsalamander	kamsalamander	zones relevant voor kamsalamander, zones akkervogels (KLA)
	Klimaatrobuuste gewassen			hamster, grauwe kiekendief	hamster, grauwe kiekendief	hamster, grauwe kiekendief	zuidelijk deel van het Herk- en Mombeekgebied
	<b>Overstromingsgebieden, hermeandering,</b>						thv verdrogingsgevoelige gebieden
<b>Laakvallei</b>	<b>KLE</b>	64/1.3		grauwe klauwier	kamsalamander, grauwe klauwier	kamsalamander, grauwe klauwier	ten oosten van Betekom (valleirand van de Grote Laak), zone BO en SBP grauwe klauwier
	<b>Poelen</b>				kamsalamander	kamsalamander	ten oosten van Betekom (valleirand van de Grote Laak)
	<b>Bufferstroken</b>		14,8	soortenrijk grasland	kamsalamander, grauwe klauwier	kamsalamander, grauwe klauwier	gebied rond de Velddonkhoeve
<b>Maarkebeek</b>	<b>Bufferstroken</b>		13.5	akkervogels, soortenrijk grasland		akkervogels	zones BO en omgeving akkervogels (op de plateaus ten westen van de Nederaalbeek, rond de Pauwelsbeek en de Maarkebeek), zones BO en omgeving soortenrijk grasland
	<b>KLE</b>	555/13.7		akkervogels	vleermuizen, kamsalamander	vleemuizen, akkervogels (KLA), kamsalamander	Kezelfort en omgeving, waterlopen en KLE, zones BO en omgeving akkervogels
	<b>Overstromingsgebieden</b>				rivierdonderpad	rivierdonderpad	Krombeek, Steenbeek en Maarkebeek, zones kwetsbaar voor verdroging (Pauwelsbeek, Maarkebeek en zijlopen)
<b>Maasvallei en Kempenbroek</b>	<b>Waterbeheer</b>			weidevogels, akkervogels en soortenrijk grasland	weidevogels, kamsalamander	weidevogels, kamsalamander	zones BO +SBP weidevogels en omgeving, zones kamsalamander
	<b>Soortenrijk grasland</b>			kwartelkoning	kwartelkoning	kwartelkoning	Maasvallei

	KLE	3546/8.4		akkervogels	akkervogels, kamsalamander	akkervogels, kamsalamander	Verbinding bossen/natuurgebieden
	Bufferstroken		350	weidevogels, akkervogels en soortenrijk grasland	weidevogels, kamsalamander	weidevogels, kamsalamander	zones BO +SBP weidevogels en omgeving, zones kamsalamander
Midden West-Vlaanderen	KLE	909/9.9				akkervogels (KLA)	
	Bufferstroken		10.5	soortenrijk grasland		akkervogels (veldleeuwerik, Kievit), bloemrijke bufferstroken	
	Overstromingsgebieden						zones kwetsbaar voor verdroging
Ravels	Bufferstroken		15,8	weidevogels	weidevogels	weidevogels	zones BO en omgeving weidevogelgebieden, Habitatrichtlijngebied en omgeving
	KLE	291/3			kamsalamander	kamsalamander	Zones SBP kamsalamander en verbinding bossen/natuurgebieden (De Schrieken en Molenheide en andere bossen ten noorden van Poppel, Omgeving Staatsbossen Ravels, Omgeving Tuldertse Heide-Leiheide)
	Peilgestuurde drainage (en stuwen)						nabij SBZ/(natuur)gebieden met vochtige/natte vegetaties/weidevogelgebieden
Robuuste waterlopen WVL	KLE	417/8.7		akkervogels	kamsalamander, vleermuizen	akkervogels (KLA), kamsalamander, vleermuizen	zones SBP kamsalamander, zones BO en omgeving akkervogels, verbinding bossen
	Poelen				kamsalamander	kamsalamander	zones SBP kamsalamander
	Bufferstroken		14		kamsalamander	kamsalamander, natte en bloemrijke bufferstroken	zones SBP kamsalamander
Zennebeemden	Bufferstroken		3.31			natte en bloemrijke bufferstroken	
	KLE	71/9.4//Hoogstamboomgaarden: 41/5.4				soorten kleinschalig cultuurlandschap	Verbinding bossen/natuurgebieden/beekvallei/hoogstamboomgaarden
	Overstromingsgebieden					Ontwikkeling van waardevolle moerasvegetaties, ook voor avifauna	zuidelijke Zennevallei

## 9 Aanbevelingen op niveau van het programma

## 9.1 Schildpaddiagram



## 9.2 SWOT analyse

### 9.2.1 Sterktes

Met Waterlandschap neemt de overheid het engagement op om nieuwe kansen i.v.m. klimaatrobuuste aanpak op deelgebiedniveau te verwezenlijken.

Waterlandschap biedt coalities de kans om sneller en beter in te spelen op de noden van het lokale water-, landbouw- en natuursysteem. Maatregelen op maat van gebiedspecifieke noden kunnen worden geïmplementeerd. De nabijheid tussen de coalities en participanten op het terrein verhoogt het draagvlak voor het implementeren van maatregelen die niet onmiddellijk een directe economische meerwaarde genereren. Ook het advies en de technische uitwerking van de maatregelen kunnen binnen Waterlandschap worden afgestemd op maat van het terrein. Een voorbeeld hiervan zijn maatregelen die inzetten op hermeandering en het beheer van oeverzones in samenwerking met landbouwers.

Daartegenover staat dat de coalities in gesprek gaan met andere coalities in Vlaanderen waardoor kennisdeling en het uitwisselen van ideeën wordt gestimuleerd. Zo zal Waterlandschap bijvoorbeeld bijdragen tot een algemene kennisverhoging over irrigatie, erosie, drainage, koolstofbeheer, oeverstroken, verhoging van de landschappelijke en biodiversiteitswaarde. Bovendien kunnen de coalities gebruik maken op de expertise van VMM en VLM om processen en beheersmaatregelen te implementeren.

Waterlandschap biedt ruimte aan experimentele maatregelen en projecten. Innovatieve ideeën en nieuwe wetenschappelijke inzichten kunnen worden uitgetest in een afgeschermd projectregio alvorens ze worden opgeschaald naar een groter gebied. Bovendien wordt technische ondersteuning aangeboden om de experimentele ideeën vorm te geven. Een voorbeeld van dergelijke idee is het inwerken van houtsnippers in landbouwpercelen ter verhoging van de koolstofopslag in de bodem of het behoud van graften ter preventie van erosie.

De diversiteit aan projecten en medewerkers binnen eenzelfde kader laat toe om veel mensen te bereiken. Op deze manier zet Waterlandschap het water-, bodem en natuurbeheer op de maatschappelijke agenda. Een voorbeeld hiervan is de ambitie van een aantal lokale coalities om in samenwerking met de provinciale erosiecoördinatoren erosiebestrijding te koppelen aan verhoging van de biodiversiteit, water-, of landschapskwaliteit.

De sterkte van Waterlandschap ligt in het creëren van win-win situaties. Maatregelen die voor één doel gunstig zijn, zijn dit ook voor andere functies. Zo zal de aanplant van houtkanten een landschappelijke meerwaarde en een biodiversiteitsverhoging teweegbrengen, én kan het hout afkomstig van snoeiwerken gebruikt worden om houtsnippers in de bodem in te werken om het C-gehalte te verhogen. Houtkanten (bv. langs de oever) kunnen ook erosie tegengaan.

### 9.2.2 Zwaktes

De thema's waarbinnen Waterlandschap actief is zijn goed omschreven maar de doelstellingen waren bij aanvang niet altijd concreet geformuleerd en/of gecommuniceerd, noch door de financierende overheid noch door sommige lokale coalities. De vage formulering van doelstellingen heeft gevolgen voor het projectverloop. Het gevaar bestaat dat concrete acties dan vertraging oplopen. Zo is een monitoringsplan zelden aanwezig en dreigt de nulmeting verloren te gaan.

De procedures en het beoordelingskader met betrekking tot (land)inrichtingsaspecten in het algemeen, en tot het bekomen van middelen in het bijzonder, waren bij aanvang onvoldoende gekend. Zo was het voor sommige coalities bij aanvang niet duidelijk dat een bijkomende procedure nodig was voor het bekomen van middelen ter uitvoering van demonstratiemaatregelen.

Er bestond verwarring m.b.t. de relatie tussen reeds bestaande beheerovereenkomsten en de gebiedsspecifieke overeenkomsten die konden worden opgezet binnen Waterlandschap.

Het verwachtingspatroon van sommige lokale coalities verschilde van het verwachtingspatroon dat aanwezig was bij de financierende overheid en het ondersteunende programmateam. Een voorbeeld hiervan is de ontgoocheling bij lokale coalities na de niet gunning van ingediende demonstratievoorstellen.

Het is spijtig dat INBO niet betrokken is bij Waterlandschap terwijl INBO veel kennis en veel relevante meetresultaten beheert binnen de disciplines natuur en biodiversiteit.

### 9.2.3 Kansen

Waterlandschap biedt als overlegplatform de mogelijkheid om bestaande wetgeving kritisch te evalueren en biedt een kader om via innovatieve projecten aanpassingen door te voeren. Een voorbeeld van dergelijke opportuniteit is de evaluatie van de efficiëntie van de stockage van oppervlaktewater in waterbassins zonder afdekfolie.

Waterlandschap biedt door de grote diversiteit aan projecten en partnerschappen de kans om nieuwe samenwerkingen op te zetten. Dit zou zich moeten vertalen in een groot aantal nieuwe coalities binnen Waterlandschap 2.0.

Waterlandschap biedt voor Vlaanderen een grote opportuniteit om (terrein)kennis te verzamelen over het effect van nieuwe technieken die het waterbeheer, de waterkwaliteit, de bodemkwaliteit, de biodiversiteit en de landschappelijke kwaliteit bevorderen. Zo wordt bijvoorbeeld ervaring opgedaan over peilbeheer op en naast landbouwpercelen op diverse locaties. Indien deze werken gekoppeld worden aan een efficiënte monitoring kan eruit worden geleerd welke kansen de techniek biedt op bekkenniveau om op het juiste moment meer water vast te houden in het landschap.

## 9.2.4 Bedreigingen

Landbouwers betrekken in een verhaal waarin waterkwaliteit en landschappelijke kwaliteit centraal staan is moeilijk en kost tijd. Gezien geen personeelsmiddelen kunnen worden gedeclareerd is het niet evident voor de lokale coalities om te investeren in het contact met de landbouwers. Zo is het bijvoorbeeld onduidelijk bij sommige coalities wie verantwoordelijk is voor het afsluiten van gebiedspecifieke beheersovereenkomsten en met welke middelen de nodige tijd voor het voeren van gesprekken met landbouwers moet worden vergoed.

De lokale coalities hebben soms een groot aantal stakeholders rondom zich verzameld waardoor de communicatie bemoeilijkt wordt, verantwoordelijkheden dreigen te versnipperen. De stakeholders binnen eenzelfde coalitie hebben meestal verschillende achterliggende doelstellingen. Het gebrek aan structuur, of aan prioriteiten, binnen een coalitie kan in dat geval effectieve vooruitgang op gebied van waterretentie, waterkwaliteit of landschapskwaliteit in de weg staan. Ook bestaat het risico dat monitoring dubbel wordt uitgevoerd of net helemaal niet. Bijvoorbeeld het monitoren van grondwaterpeilen gebeurt door verschillende instanties in Vlaanderen en kan door gebrek aan afspraken dubbel gebeuren of net ontbreken op een locatie die relevant is binnen Waterlandschap. Een goed databeheer is hierbij cruciaal om de data niet verloren te laten gaan.

Uit de analyse van de verschillende deelprojecten blijkt dat de componenten water, landbouw en landschap niet altijd eenzelfde gewicht krijgen. De synergie tussen deze drie componenten dreigt dan verloren te gaan. In dit geval dreigt de coalitie de betrokkenheid van stakeholders hetzij vanuit de landbouw, hetzij vanuit de natuursector, te verliezen.

Veel projecten hebben de ambitie om het landbouwlandschap te veranderen en om de landbouwfunctie deels af te bouwen. Om de landbouwers te overtuigen tot deelname bestaat het risico dat onevenwichtig hoge bedragen worden uitbetaald. Hierdoor zal de steun van de landbouwers verdwijnen zodra het project stopt. Anderzijds wordt het draagvlak snel verloren als de vergoedingen te laag zijn.

Waterlandschap heeft ambitie om snel over te gaan tot realisaties op het terrein. Voorafgaand studiewerk dient te worden gefinancierd door andere projecten of is niet mogelijk. Deze aanpak staat risicovolle innovatieve projecten in de weg. Een voorbeeld hiervan is bijvoorbeeld het infiltreren van oppervlaktewater in grondwaterlichamen, ter verhoging van de waterretentie in het landschap, waarbij er een risico is op verontreiniging van de grondwaterlichamen.

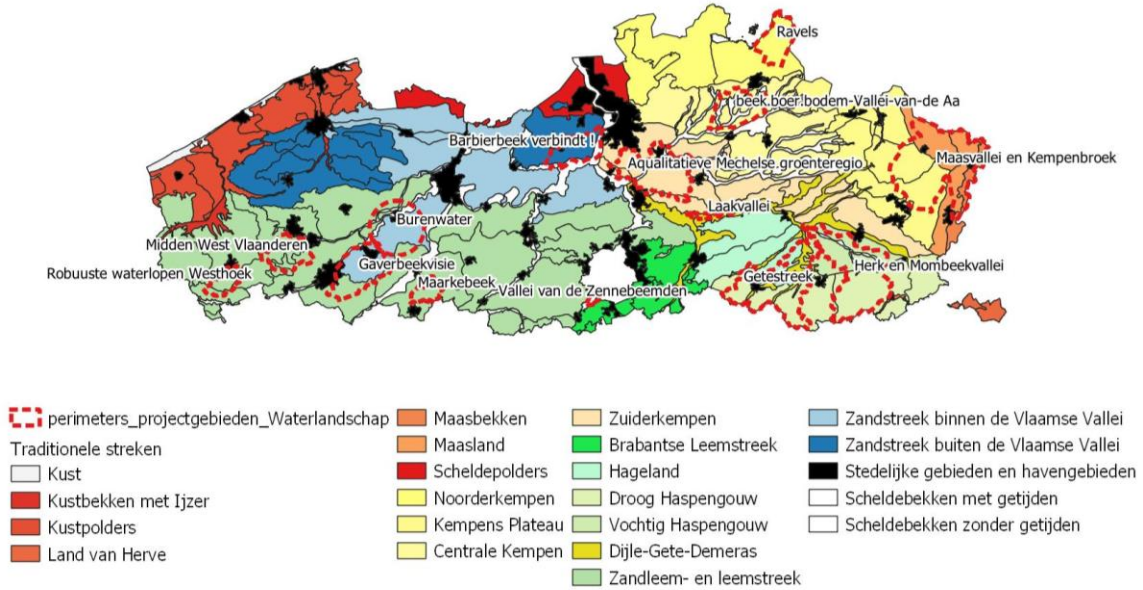
### 9.3 Richtlijnen na de SWOT analyse en het schildpaddiagram

- Om het succes van Waterlandschap te bestendigen op lange termijn moet al in de projectfase voldoende aandacht worden besteed aan de betrokkenheid van de landbouwers. Indien de betrokkenheid van de landbouwers wordt geborgd door vergoedingen moet worden onderzocht in welke mate dat de vergoedingen kunnen worden uitgekeerd na afloop van het project. Indien de landbouwer technische kennis moet vergaren om bepaalde beheerswerken uit te voeren is het belangrijk dat hier wordt op in gezet tijdens het lopend Waterlandschap project. Aan de betrokken landbouwer moet bijvoorbeeld goed worden uitgelegd wat het belang is van een correct beheer van stuwen en peilgestuurde drainage. Ook na afloop van het project wordt best contact gehouden met de landbouwers.
- De mogelijkheid van middelen om personeelskost te vergoeden binnen Waterlandschap zal leiden tot een beter projectverloop mits aan deze vergoeding duidelijke doelstellingen worden gekoppeld. De doelstellingen kunnen bijvoorbeeld omschrijven op welke manier en welk aantal landbouwers er worden betrokken bij het project.
- Het is belangrijk dat de lokale coalities overzicht krijgen over de beschikbare aanwezige informatie over water- en landbeheer in Vlaanderen.
- De communicatie binnen Waterlandschap dient te worden afgestemd op maat van de doelgroep.
- Landinrichting is een complex proces en lokale coalities beschikken mogelijk niet over de vaardigheden om dit te realiseren. Deze kennis is aanwezig binnen de structuur van VLM en binnen Waterlandschap wordt best getracht deze vaardigheden over te brengen naar de lokale coalities.



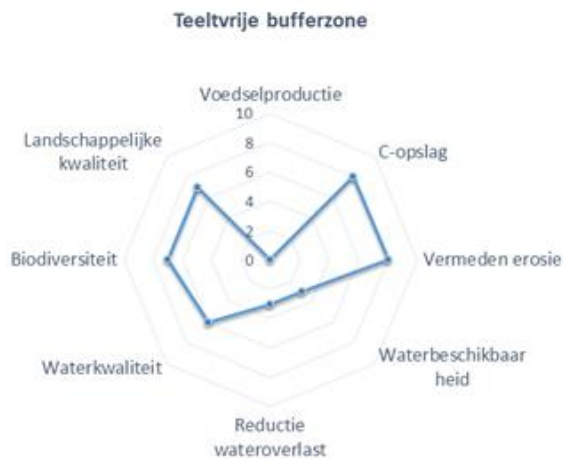
## 9.4 Aanbevelingen op programmaniveau

De aanbevelingen op programmaniveau worden geformuleerd door de ervaringen in de specifieke gebiedscoalities te extrapoleren naar de desbetreffende geografische streek (Figuur 57).



Figuur 57: Overzicht van de ligging van de Waterlandschap coalities en de Geografische streken in België

### 9.4.1 Teeltvrije bufferstroken (Barbierbeek, Beek.boer.bodem, Gaverbeek, Getestreek, Herken Mombeek, Maarkebeek, Maasvallei en Kempenbroek, Ravels, RWW)

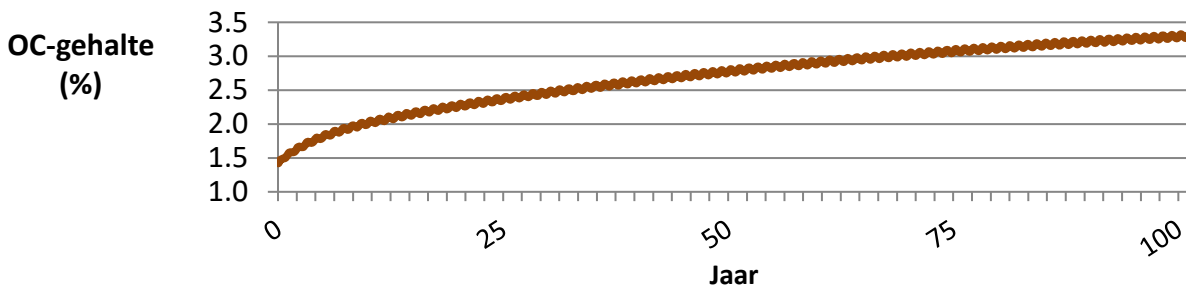


#### 9.4.1.1 Implementatie binnen Waterlandschap

De maatregel teeltvrije bufferzone werd door de coalitie Beek.boer.bodem omgevormd naar “grasbufferstrook op maat”. De coalitie Barbierbeek zet de maatregelen in om meer ruimte te creëren voor water in de kronkelende meanders van de Barbierbeek. De coalitie Maasvallei en Kempen heeft een teeltvrije bufferzone aangelegd op 3.6 hectare waarmee het voorziene budget werd opgebruikt. Bovendien is er interesse van de landbouwers om bijkomend in te tekenen op deze demomaatregel.

#### 9.4.1.2 Effect van de maatregel op korte (<5 jaar), middellange (5-15 jaar) en lange (>15 jaar) termijn

De omzetting van akker naar grasland zorgt voor een toename van het OC-gehalte in de bodem onder de grasbufferstrook. In Via een algemene simulatie met CSlim© (zie Janssens *et al.*, 2020) werd de C-opslag voorspeld voor de komende 100 jaar (Figuur 58). Tabel 15 geeft de gebruikte parameters van de simulatie. De simulatie werd uitgevoerd in de deelstudie van de coalitie van de Barbierbeek. Een significante toename van de OC-gehalte wordt pas verwacht op lange termijn.



Figuur 58 Voorspelde opbouw van het OC-gehalte in de bodem na omzetting van een akker naar grasbufferstroken.

Tabel 15 Gebruikte parameters voor de CSlim-simulatie van de OC-opbouw onder grasbufferstroken in het gebied.

Gebruikte parameter	Waarde	Referentie
Initieel OC-gehalte (%)	1.42	Gemiddelde OC-gehalte van akkerbodems in Kruikebeke, Temse, Sint-Niklaas en Beveren (Tits <i>et al.</i> , 2020)
Grondsoort	zandleem	Overheersende grondsoort volgens de bodemkaart van België ( <a href="http://www.geopunt.be">www.geopunt.be</a> )
Bouwvoordiepte (cm)	23	

Perceelsranden herbergen vaak de grootste soortenbiodiversiteit op een landbouwperceel. Door het spontaan evolueren of het inzaaien met een soortenrijk grasmengsel, in combinatie met het uitblijven van bemesting en gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, wordt een meer ecologisch gericht beheer gegeven aan deze oppervlakten. Zo ontwikkelt zich een soortenrijk grasland op de perceelsranden. Doelen bij beheersovereenkomsten met botanische hoofddoelstelling zijn graslanden uit de ontwikkelingsfasen 3, 4 en eventueel 5. Dit kunnen zowel hooiweiden als permanente hooilanden zijn. De ontwikkelingsduur ziet er in tabelvorm als volgt uit:

Fase	Productie ton ds/ha/jr	Graslandtype	Van fase - tot fase	Ontwikkelingsduur (vanaf fase 0)
3	5-7	Gras-kruidentmix	0-3	3-5 jaar
4	3-6	Bloemrijk grasland	0-4	5-10 jaar
5	< 5	Schraalland	0-5	> 10 jaar

In het algemeen verlopen de ontwikkelingen snel in situaties met 'extreme' vochtcondities, te weten zeer natte en zeer droge omstandigheden. Zuurstof- of vochtschaarste beperken namelijk het vrijkomen van voedingsstoffen door mineralisatie. Ook op vochtige gronden verloopt de botanische ontwikkeling nog relatief snel vanwege de hoge waterstanden aan het begin van het groeiseizoen. Op kalkrijke bodems of bij kalk- en ijzerrijk grondwater geldt hetzelfde: spoedig na het achterwege laten van bemesting ontstaat er fosfaatgebrek door binding van fosfaat aan de overmaat calcium en ijzer. Dit heeft een snelle productiedaling tot gevolg.

De graslanden van fase 3 zijn via het besproken ontwikkelingsbeheer vlot te bereiken. Maar ook de bloemrijke graslanden van fase 4 zijn in beginsel binnen afzienbare tijd te realiseren.

Voor fauna (akkervogels, hamster) zijn toepassingen op perceelsniveau voldoende om populaties in stand te houden (op korte termijn), om behoud op langere termijn of uitbreiding te realiseren is toepassing op bedrijfs- en landschapsschaal meer aangewezen.

Gezien een grasbufferstrook een grote impact heeft op de afspoeling van sediment kan verwacht worden dat al op korte termijn effecten worden waargenomen.

#### 9.4.1.3 Kansen van de maatregelen op schaal Vlaanderen.

De maatregel is vooral relevant in alle erosiegevoelige streken die zich in Vlaanderen vooral situeren in de Zandleem en Leemstreek, Brabantse Leemstreek, Hageland, Haspengouw en Land Van Herve. De erosiegevoeligheidskaart en sedimentverkenner, beiden beschikbaar via <https://www.dov.vlaanderen.be/>, bieden meer exact inzicht in de voorkomende knelpunten.

Daarnaast is de maatregel ook relevant naast beken waar omwille van hoge grondwaterstanden landbouw moeilijk mogelijk is zoals dit verspreid over Vlaanderen voorkomt.

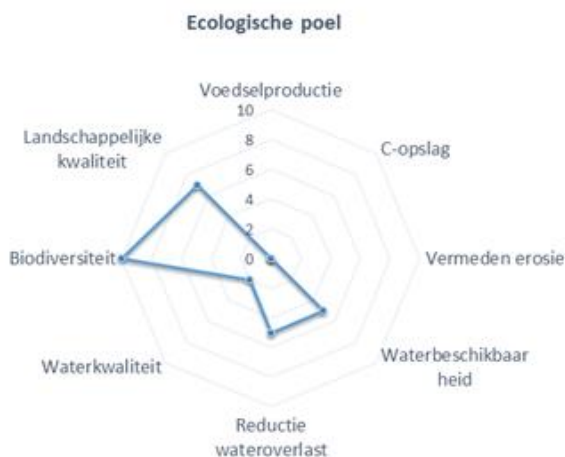
Bufferstroken kennen geen geografische beperking i.f.v. biodiversiteit. Wanneer perceelsrandenbeheer met een gebiedsvisie (op landschapsschaal) wordt toegepast, met oog voor connectiviteit tussen habitats en migratiemogelijkheden van soorten, kan een belangrijke meerwaarde voor biodiversiteit worden gerealiseerd. De maatregel bufferstroken is echter specifiek binnen bepaalde gebieden:

- Aanleg van bufferstroken i.f.v. akkervogels (soortenbeschermingsgebieden akkervogels volgens soortenbeschermingsprogramma)(bv. binnen Droog Haspengouw, Zandleem- en Leemstreek, Vlaamse Ardennen).
- Aanleg van bufferstroken i.f.v. hamster (soortenbeschermingsgebieden hamster volgens soortenbeschermingsprogramma hamster)(deel van Droog Haspengouw).
- Aanleg van bufferstroken (botanisch beheer), algemeen in Vlaanderen

- Aanleg van multifunctionele perceelsranden die ook voordelen voor akkerfauna opleveren:
  - Multifunctionele akkerranden: verbeteren van (gras)randen (hoofdzakelijk erosiecontrolefunctie) i.f.v. biodiversiteit door (kruiden- en bloemrijke randen te ontwikkelen (zaadmengsels)
  - Duo- en trioranden
  - Combineren van kruidenranden met houtige randen
  - Stimuleren van het combineren van akkerranden en leeuwerikvlakjes op dezelfde percelen (wintergraanteelt). Een probleem voor akkervogels bij wintergraanteelt is de toegang tot het dichte gewas. Dit probleem wordt deels verholpen door randen met een open structuur en open, niet ingezaaide broedvlakjes. Deze maatregel kan in eerste instantie binnen akkervogelgebied gepromoot worden, maar zou eventueel ook daarbuiten gepromoot kunnen worden.
  - Binnen akkervogelgebied kunnen maatregelen ter preventie van predatie van grondbroeders mee opgenomen worden (bv. voldoende afstand tot randen, broedvlakjes voor Gele kwikstaart).

Maximale effecten op akkervogels en andere biodiversiteit worden verwacht wanneer de bufferstroken worden aangelegd met een gebiedsgerichte visie, op landschapsschaal. Een benadering op perceelsniveau vergemakkelijkt de controle op de optimalisatie van de maatregelen, maar de beperkte(re) gebiedsomvang kan meer variatie van de biotoop in functie van meer doelsoorten in de weg staan. Meerdere naast elkaar gelegen stroken verruimen de kansen van landbouwgebonden soorten (flora én fauna) en minimaliseren de kans op het ontstaan van een ecologische val. Er is sprake van een ecologische val wanneer bepaalde situaties gunstig lijken om er te broeden of te foerageren, maar dit in de praktijk niet zijn. Ecologische vallen kunnen zich voor vogels zowel binnen weiden als akkers voordoen. Typische ecologische vallen zijn slechte situering van randen (predatiedruk, slechte connectiviteit tussen foerageergebieden, voedselgebrek).

#### 9.4.2 Ecologische poel (Barbierbeek, AQMG)



#### 9.4.2.1 Implementatie binnen Waterlandschap

De aanleg van ecologische poelen werd voorzien door de coalitie Barbierbeek. Binnen de coalitie Aqualitatieve Mechelse Groentenregio werd een bufferbekken in Rumst gerealiseerd, waarbij er een afkoppeling van dakwater en een ecologische poel werd aangelegd.

#### 9.4.2.2 Effect van de maatregel op korte (<5 jaar), middellange (5-15 jaar) en lange (>15 jaar) termijn

De aanleg van een ecologische poel kan al op korte termijn positieve effecten voor biodiversiteit opleveren. Deze effecten zijn wel afhankelijk van een aantal randvoorwaarden:

- dichtgroeien en verlanding van de poel moet worden voorkomen.
- waterplanten, vissen, eenden of ganzen mogen niet worden uitgezet.
- bestrijdingsmiddelen mogen niet worden gebruikt in of binnen een straal van 5m van de poel.

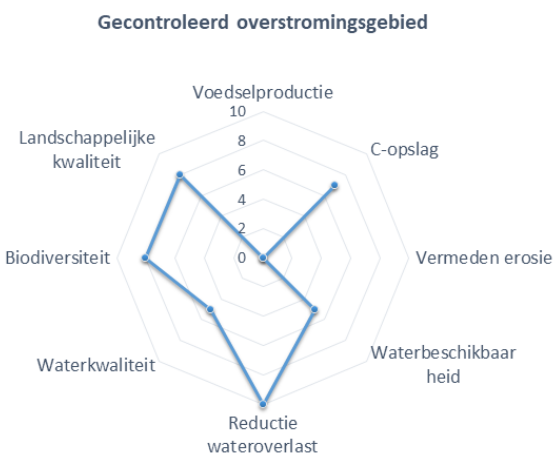
#### 9.4.2.3 Kansen van de maatregelen op schaal Vlaanderen.

Bij de maatregel is het erg belangrijk om rekening te houden met de hoge kans op een hoog bodemvochtgehalte in de bodem. Gebieden met droge zandgronden zijn doorgaans niet geschikt voor het aanleggen van poelen, omdat deze een verhoogde kans op droogvallen in droge periodes zullen kennen.

Het aanleggen van poelen is bijzonder relevant in gebieden waar soorten poelen nodig hebben als leefgebied en stapsteen. Een belangrijke soort voor Vlaanderen is hierbij kamsalamander. Het aanleggen van poelen binnen de afgebakende zones van kamsalamander (soortenbeschermingsprogramma) is dan ook prioritair.

Daarnaast vormen poelen binnen valleigebieden een belangrijke stapsteen voor tal van soorten.

### 9.4.3 Gecontroleerd overstromingsgebied (RWW, Getestreek)



#### 9.4.3.1 Implementatie binnen Waterlandschap

Gecontroleerde overstromingsgebieden werden geambieerd door de coalities Robuuste Waterlopen Westhoek en Getestreek. Het implementeren van een gecontroleerd overstromingsgebied is echter complex en vraagt een gedetailleerde hydraulische studie.

#### 9.4.3.2 Effect van de maatregel op korte (<5 jaar), middellange (5-15 jaar) en lange (>15 jaar) termijn

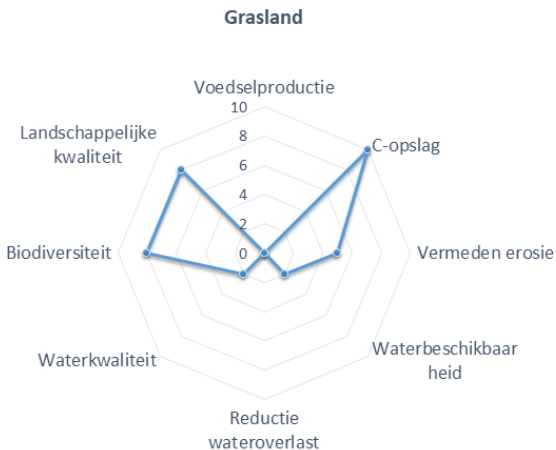
Gecontroleerde overstromingsgebieden leveren habitat op voor allerlei riet- en moerassoorten. Door de natuurlijke waterzuivering kunnen deze maatregelen ook bijdragen tot een rijker waterleven. De met deze maatregelen gepaard gaande waterconservering kan verdroging tegengaan, wat voordelig is voor grond- en oppervlaktewatergebonden dier- en plantensoorten. Door het tegengaan van verdroging worden ook watergebonden natuurwaarden in omliggende natuurgebieden beschermd. Het effect van deze maatregel op biodiversiteit is afhankelijk van het gevoerde beheer, de overstromingsfrequentie en – diepte. Doorgaans zullen gecontroleerde overstromingsgebieden op korte termijn reeds een bepaalde verhoging van de biodiversiteit kunnen hebben, rekening houdend met (overstromingsgevoelige) vegetaties die er reeds aanwezig zijn. Indien immers een te langdurige of te hoge overstromingshoogte aanwezig is, kan dit een negatief effect uitoefenen op deze vegetaties.

#### 9.4.3.3 Kansen van de maatregelen op schaal Vlaanderen.

De aanleg van gecontroleerde overstromingsgebieden is algemeen toepasbaar in valleigebieden langs waterlopen. De inplanting van dergelijke overstromingsgebieden dient in samenspraak te gebeuren met waterbeheerders én natuurbeheerders (bv. niet in natuurlijke depressies waar al waardevolle vegetatie aanwezig is). Als het GOG binnen IHD-gebied ligt, worden voorwaarden gekoppeld aan de inrichting en

de nazorg van het gebied, opdat deze maximaal afgestemd zouden zijn op doelsoorten in dat gebied (bv. de noden van de meest kwetsbare soorten van het (deel)stroomgebied in kwestie).

#### 9.4.4 Grasland (Herk- en Mombeek, Gaverbeek, Maasvallei en Kempenbroek)



##### 9.4.4.1 Implementatie binnen Waterlandschap

De coalitie Herk en Mombeek heeft 7.38 hectare grasland aangelegd verspreid over drie landbouwers en twee private eigenaars.

##### 9.4.4.2 Effect van de maatregel op korte (<5 jaar), middellange (5-15 jaar) en lange (>15 jaar) termijn

De termijn waarover effecten van deze maatregel inzake koolstofopbouw en biodiversiteit kunnen worden waargenomen zijn gelijkaardig als deze hoger besproken voor het aanleggen van een grasbufferstrook (zie hoger). Pas op lange termijn wordt een significante toename van het OC-gehalte in de bodem verwacht. Belangrijke voorwaarde is wel dat de graslanden niet gescheurd worden.

##### 9.4.4.3 Kansen van de maatregelen op schaal Vlaanderen.

Vooral op natte gronden waar akkerbouw niet mogelijk is biedt de omvorming van akkerland naar grasland kansen. Indien de omvorming gepaard kan gaan met het creëren van extra ruimte voor water na overstromingen of de bestrijding van erosie wordt een grotere meerwaarde voor het landschap gerealiseerd. De grootste koolstofopbouw is mogelijk in zanderige gebieden. Vermoedelijk wordt in deze gronden koolstof minder snel afgebroken omdat de temperatuur en het vochtgehalte sneller te hoog of te laag zijn voor een optimale mineralisatie. Natte zandbodems komen vooral in de Kempen en de Zandstreek.

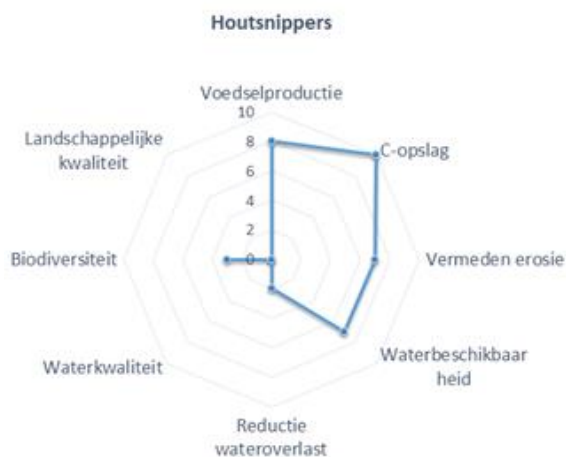
Hoewel het op het eerste zicht minder evident lijkt, kunnen deze graslanden deel uitmaken van een normale bedrijfsvoering. De maatregel zal in de praktijk vooral haalbaar zijn voor bedrijven die eiwitarm maaisel kunnen valoriseren (bv. als voeder voor schapen of geiten, jongvee, zoogkoeien), als stalstrooisel, als grondstof voor compostering of vergisting (al of niet gemengd met mest) indien de nodige infrastructuur op het bedrijf aanwezig is. De maatregel houdt op termijn een geringer grasvolume in. Bedrijven die beschikken over een vergister kunnen het maaisel als biobrandstof benutten. Ook op vlak van begrazing zijn niet alle veesoorten en –rassen even geschikt. Het graaspatroon dient afgestemd te zijn op de natuurdoelen enerzijds en de voederwaarde van het gebied op de dieren anderzijds maar ook de terreincondities van het natuurgrasland moeten voor de dieren geschikt zijn (bv. nattere weiden).

Een belangrijke win-win ontstaat wanneer landbouwers gebruik mogen maken van gronden van overheden of terreinbeherende verenigingen. Doordat de landbouwer deze gronden kan gebruiken (onder de bepalingen van de beheerder/het eventuele beheerplan) heeft hij de voordelen van de beschikbare gronden en helpt hij bij het beheer (en dus het behalen van de natuurdoelen).

Binnen weidevogelgebied wordt door het omzetten van akkerland naar grasland extra broed- en foerageergebied gecreëerd voor de weidevogelpopulaties (Bv. Noorderkempen en Polders). Door aangepast beheer worden kuikens en nesten van weidevogels beschermd. Maar daarbuiten zijn ze ook algemeen toepasbaar voor meer algemeen voorkomende weidevogels zoals Kievit.

De toepassing van bufferstroken voor botanische doeleinden kent verder geen geografische beperking. Toepassing op perceelsniveau volstaat om positieve effecten op botanisch vlak te realiseren. Toepassing op landschapsschaal laat plantensoorten toe om nieuwe percelen te herkoloniseren, maar in een aantal gevallen kan dit ook vanuit de zaadbank of door verbreiding met de wind, vogels, enz.

#### 9.4.5 Inwerken houtsnippers op akker (Beek.boer.bodem, Getestreek, Herk- en Mombeek, Maasvallei en Kempenbroek, Ravels, RWW)



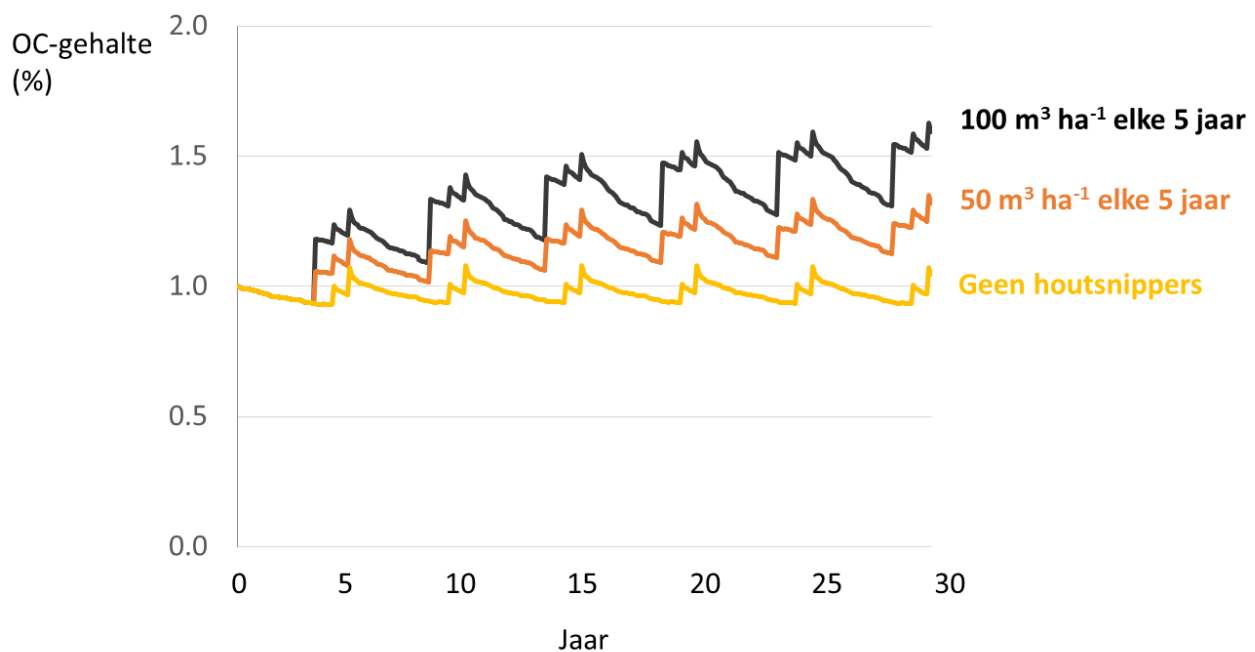


#### 9.4.5.1 Implementatie binnen Waterlandschap

De coalitie Maasvallei en Kempenbroek heeft reeds op 13.6 ha houtsnippers ingewerkt en ziet een potentieel om op bijkomend 50 ha houtsnippers in te werken. Ook de coalitie Beek.Boer.Bodem heeft houtsnippers ondergewerkt op diverse locaties.

#### 9.4.5.2 Effect van de maatregel op korte (<5 jaar), middellange (5-15 jaar) en lange (>15 jaar) termijn

De verwachte toename van het OC-gehalte na toediening van houtsnippers werd gesimuleerd voor verschillende bodemtexturen (Tabel 7). Figuur 54 toont de simulatie van een klei bodem. In alle simulaties werd gestart van een scenario dat geen verandering in OC geeft (scenario 'geen houtsnippers').

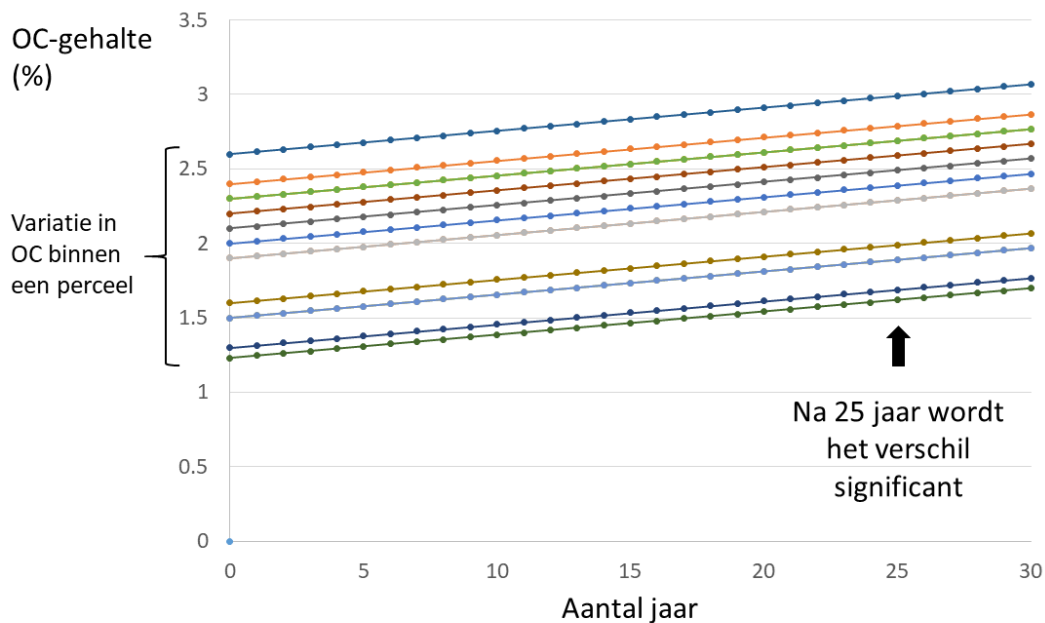


*Figuur 59* Verwachte stijging in het OC-gehalte van een bodem na toediening van houtsnippers. In alle gesimuleerde scenario's werd vertrokken van een teeltrotatie die geen verandering in OC geeft (scenario 'geen houtsnippers').

Voor elke verwachte stijging in OC, werd berekend na hoeveel jaar er een significant verschil zal worden gedetecteerd indien 10 OC-analyses per perceel worden uitgevoerd (Tabel 15). Dit werd berekend doormiddel van data van de variatie in OC binnen 1 perceel (16 analyses, de standaarddeviatie is 0.1 % OC). Hieruit blijkt duidelijk dat een toediening van minder dan 100 m³ houtsnippers per vijf jaar een zeer trage toename geeft. Echter, het is niet omdat deze stijging moeilijk detecteerbaar is, dat ze er niet is (Figuur 60).

*Tabel 16 Verwachte toename in het OC-gehalte en het aantal jaar na waarna een significante stijging wordt gedetecteerd indien 10 OC-stalen worden genomen.*

Klei-gehalte bodem (%)	Houtsnipper toediening ( $\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$ elke 5 jaar)	Verwachte stijging in OC-gehalte (% OC per 10 jaar)	Aantal jaar waarna een significante stijging in OC-gehalte wordt gedetecteerd indien 10 herhalingen worden genomen
5.3 (niet-lemig zand)	25	0.04	107
	50	0.07	54
	75	0.10	41
	100	0.13	30
9 (zandleem)	25	0.04	107
	50	0.07	54
	75	0.11	36
	100	0.14	27
14 (leem)	25	0.04	107
	50	0.07	54
	75	0.12	33
	100	0.16	25
24 (klei)	25	0.04	107
	50	0.08	46
	75	0.12	33
	100	0.16	25

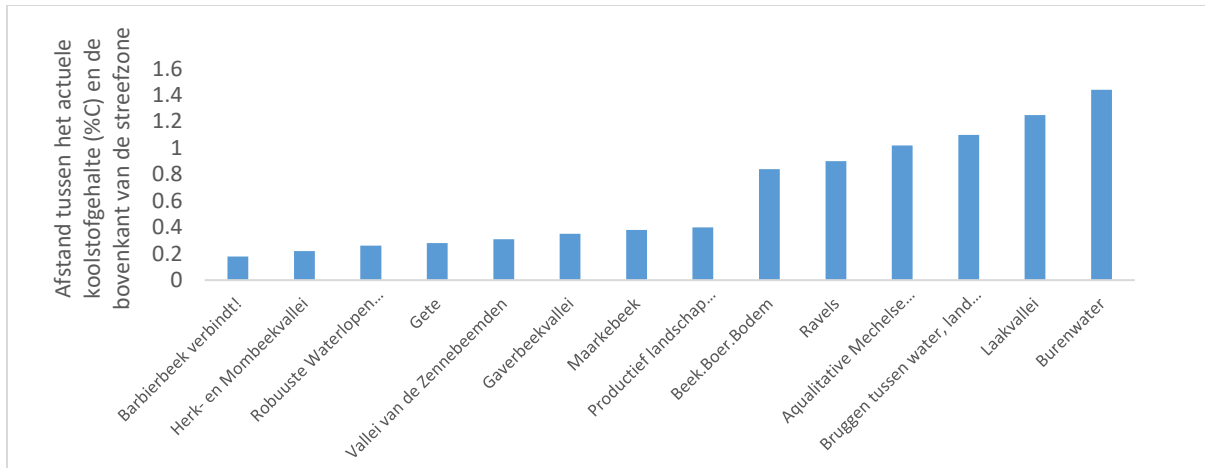


**Figuur 60** Verwachte evolutie van het OC-gehalte binnen een perceel na toediening van houtsnippers bij een stijging van 0.16 % OC per 10 jaar. Omwille van de grote variatie binnen het perceel (1.2-2.4 % OC), zal pas na 25 jaar een significant verschil gedetecteerd worden. Dit betekent echter niet dat het OC niet toeneemt.

Het effect van de toediening van houtsnippers op het koolstofgehalte in de bodem werd besproken in het deelrapport van de coalitie BeekBoerBodem. De toediening van houtsnippers conform de richtlijnen van Vervoort et al. (2020) zorgt voor een toename van het C-gehalte in de bodem van 0.4 % over een periode van 10 jaar. Gezien de variatie in de bodem en de standaardfout op bepaling van het koolstofgehalte in het laboratorium is het niet evident om deze stijging van het koolstofgehalte waar te nemen.

#### 9.4.5.3 Kansen van de maatregelen op schaal Vlaanderen.

Wanneer het actuele koolstofgehalte in verschillende coalities wordt vergeleken met de bovenkant van de streefzone die gehanteerd wordt door BDB, is dit het grootst voor de coalities die gelegen zijn in de Zandstreek en de Kempen (Figuur 61). In deze streken kan een hogere waarde voor de streefzone gehanteerd worden omdat koolstof er minder snel af breekt door de meer extreme temperaturen en bodemvochtgehalten. Bovendien kan worden verwacht dat koolstof vergeleken met leem en zandleemtexturen op zandbodems een grotere bijdrage zal leveren aan het vochthoudend vermogen van de bodem. Zandleem en leembodems hebben immers vanwege hun fijnere korrelgrootteverdeling een groter vochthoudend vermogen dan zandbodems.



Figuur 61 Afstand tussen het actuele koolstofgehalte in de coalitie en de bovenkant van de streefzone die gehanteerd wordt door BDB.

#### 9.4.6 Kleine Landschapselementen (KLE) (Laakvallei, RWW, Getestreek, Barbierbeek, Herk-Mombeek)



##### 9.4.6.1 Implementatie binnen Waterlandschap

Verschillende coalities zetten in op de aanleg van KLE. Deze maatregel wordt genomen binnen beekvalleien (Laakvallei, RWW, Getestreek, Barbierbeek, Herk- Mombeek) omwille van biodiversiteitsredenen en het herstel van het cultuurhistorisch kleinschalig landschap.

#### 9.4.6.2 *Effect van de maatregel op korte (<5 jaar), middellange (5-15 jaar) en lange (>15 jaar) termijn*

Hagen, heggen en houtkanten vormen een geschikt habitat voor tal van soorten in het landbouwgebied. Vele nuttige insecten kunnen een onderkomen vinden in houtachtige KLE, zoals bepaalde soorten loopkevers. Vogels vinden er een onderkomen en nestgelegenheid, vleermuizen gebruiken lijnvormige elementen bij hun verplaatsingen, ... De kwaliteit van de habitats verhoogt naarmate er meer streekeigen soorten gebruikt worden bij de aanleg. Kleine landschapselementen kunnen een brugfunctie uitoefenen als corridor of stapsteen bij migratie van soorten doorheen het landbouwlandschap. Een goed ontwikkelde knotboom of houtkant kan al een verhoging voor biodiversiteit betekenen op korte termijn. Op middellange termijn hebben deze structuren echter een biologische en landschappelijke meerwaarde, gezien hun soortensamenstelling en structuur verhoogd is.

#### 9.4.6.3 *Kansen van de maatregelen op schaal Vlaanderen.*

Bedoeling is om geïsoleerde KLE met elkaar te verbinden en op die manier de connectiviteit of doorkruisbaarheid van het landschap te vergroten. Deze maatregel kan enerzijds zorgen voor meer habitat voor soorten en bevordert tevens de connectiviteit tussen populaties. De maatregel bevoordeelt soorten die afhankelijk zijn van KLE. Maximale effecten op biodiversiteit worden gerealiseerd wanneer aanplant van KLE op landschapsschaal en met een gebiedsgerichte visie wordt uitgevoerd, met oog voor connectiviteit en migratie van soorten.

Gebieden met specifieke soorten die gebonden zijn aan lineaire houtige KLE zijn prioritair (kernzones voor kamsalamander, akkervogels van KLA (kleinschalig landschap), belangrijke gebieden voor vleermuizen, e.d). Ook in gebieden die cultuurhistorisch kenmerken hebben van een kleinschalig landschap (bv. Vlaamse Ardennen), kunnen KLE voor een herstel van het kleinschalig landschap zorgen. Voor soorten die open landbouwgebieden prefereren (bv. weidevogels, akkervogels van open landschap) is deze maatregel niet gunstig.

#### 9.4.7 Alternatieve teelten (Barbierbeek, Herk- en Mombeek, Beek.boer.bodem, Maasvallei en Kempenbroek, Getestreek)



##### 9.4.7.1 Implementatie binnen Waterlandschap

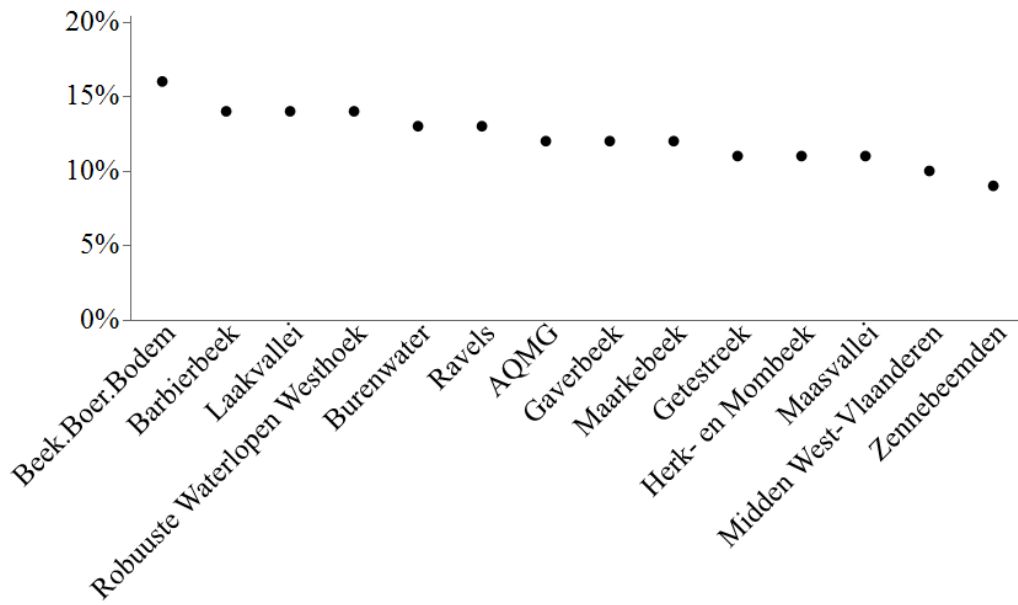
De coalitie Beek.Boer.Bodem heeft in samenwerking met landbouwers op een tiental percelen Sorghum ingezaaid ter vervanging van mais. Landbouwers binnen de perimeter van de coalitie Maasvallei en Kempenbroek heeft 6.5 ha sorghum ingezaaid en er is bijkomende interesse om 20 ha in te zaaien.

##### 9.4.7.2 Effect van de maatregel op korte (<5 jaar), middellange (5-15 jaar) en lange (>15 jaar) termijn

Zoals hoger beschreven (paragraaf 6.7.) biedt de teelt van Sorghum kansen in droge jaren omdat de teelt minder gevoelig is dan maïs. De beschikbare onderzoeksresultaten laten op dit moment echter nog niet toe om een eenduidige uitspraak te doen over de potentiële meeropbrengst of ecologische impact.

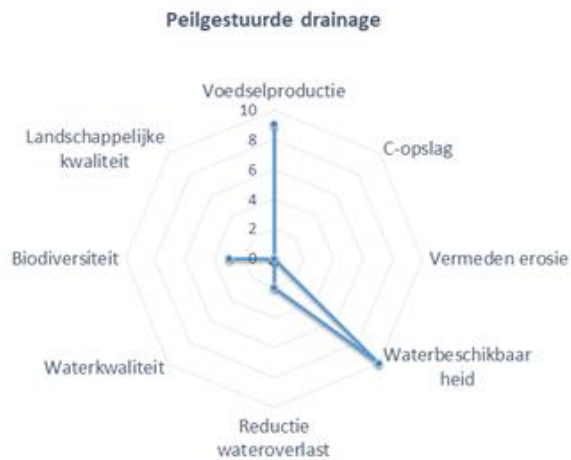
### 9.4.7.3 Kansen van de maatregelen op schaal Vlaanderen.

In 2021 was er van de ongeveer 625 000 ha benutte landbouwoppervlakte, 20% toegewijd aan maïsproductie en 36% aan weides. Dit toont het belang van maïs, voornamelijk snijmaïs, als ruwvoedergewas in de veeteelt. Echter, het telen van snijmaïs draagt weinig bij tot opbouw van organische stof in de bodem, omwille van de lage hoeveelheid gewasresten en het is een gekende problematische teelt naar nitraatresidu toe (LNE, 2014; VLM, 2022). Verder kunnen de opbrengsten in monocultuur maïs teruglopen en bedreigen de onvoorspelbaarheden in het huidige klimaat de toekomstige opbrengsten. In die zin biedt de teelt van sorghum vooral kansen in de gebieden waar veel maïs geteeld wordt en waar de grootste productiedalingen worden verwacht, zoals dit voor de verschillende deelgebieden werd doorgerekend (Figuur 62). Dit zijn vooral gebieden in de Kempen en in Zandstreek.



Figuur 62 Verwachte daling in maïsopbrengst in 2050 ten opzichte van 2020 (% t.o.v. het optimum)

#### 9.4.8 Peilgestuurde drainage (AQMG, Beek.boer.bodem, Maasvallei en Kempenbroek, Ravels)



##### 9.4.8.1 Implementatie binnen Waterlandschap

In de coalitie AQMG werden drie percelen omgevormd van klassieke drainage naar peilgestuurde drainage. In de coalitie Maasland en Kempen werd 23 hectare omgevormd en is er nog 8 hectare ingepland. Ook binnen de coalitie Beek.Boer.Bodem werd enkele tientallen hectare omgevormd.

##### 9.4.8.2 Effect van de maatregel op korte (<5 jaar), middellange (5-15 jaar) en lange (>15 jaar) termijn

De positieve effecten op de voedselproductie en de waterretentie die worden beschreven in paragraaf 6.8. manifesteren zich al vanaf het eerste groeiseizoen na de omvorming. Wanneer de peilgestuurde drainage wordt gecombineerd met de plaatsing van stuwen kan dit op langere termijn ook leiden tot de opstuwung van het grondwater in de interfluvia, dit zijn de hoger gelegen gebieden tussen de valleien. Om dit effect, dat locatiegebonden is, te maximaliseren is verder onderzoek nodig. Peilgestuurde drainage zal één element zijn in de omvorming van de afwatering in een bekken. Andere ingrepen zijn de plaatsing van stuwen, het dempen van grachten en het hermeanderen van waterlopen.

##### 9.4.8.3 Kansen van de maatregelen op schaal Vlaanderen.

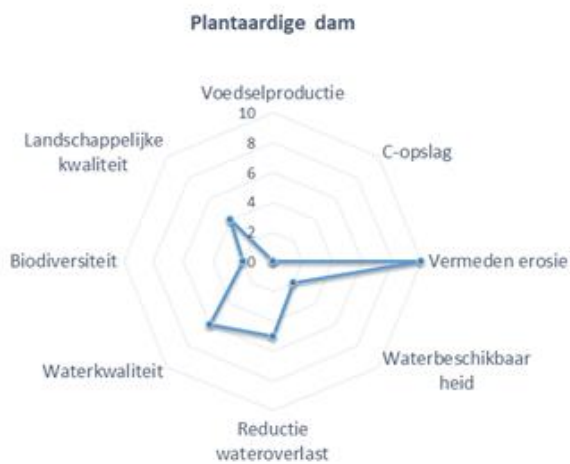
Peilgestuurde drainage is het meest kansrijk op vlakke percelen waar water snel kan infiltreren zoals in de Zandstreek, de Kempen en het Maasland. Drainage komt uiteraard enkel voor op natte gronden. Binnen deze groep van natte gronden biedt peilgestuurde drainage het grootste potentieel als het perceel onderhevig is aan 'kwel': een opwaartse waterdruk van het grondwater vanuit hoger gelegen delen van het landschap. Hierdoor zal de grondwatertafel na het plaatsen van het schot terug kunnen stijgen.

Een van de grootste knelpunten voor de snelle implementatie van deze maatregel is het gebrek aan kennis over de bestaande drainage in Vlaanderen. Landbouwers en overheden weten slechts fragmentarisch waar er drainage aanwezig is. Bovendien is een snelle omvorming enkel mogelijk indien het een moderne



drainage betreft met drainagebuizen in polyethyleen eventueel omhuld met beschermende vezel. Oude drainagebuizen kunnen bestaan uit kleipotten en lenen zich niet tot omvorming. Door de bijkomende verdroging van het landschap ten gevolge van toenemende verharding, klimaatopwarming en hydrografische ingrepen is op sommige percelen de drainage bovendien overbodig geworden. De omvorming zal er niet leiden tot het verwachte resultaat. Een GIS analyse in de perimeters van de coalities AQMG, Beek.Boer.Bodem, Ravels en Maasvallei en Kempen duidde dat op circa 2% van het totale areaal intensieve landbouwteelten voorkomen in gebieden die volgens de bodemkaart worden aangeduid als nat. Op deze percelen is er een verhoogde kans dat drainage aanwezig is. Een actualisatie van de drainage-trap van de bodemkaart maakt een meer nauwkeurige inschatting mogelijk.

#### 9.4.9 Plantaardige erosiedammen (RWW, Maarkebeek)



##### 9.4.9.1 Implementatie binnen Waterlandschap

De plaatsing van erosiedammen werd geambieerd binnen de coalities Robuuste Waterlopen Westhoek en de coalitie Maarkebeek. Het bestrijden van erosie past binnen de doelstellingen van Waterlandschap. Echter de uitwerking van kleinschalige erosiebestrijdingswerken past beter binnen het erosiebesluit.

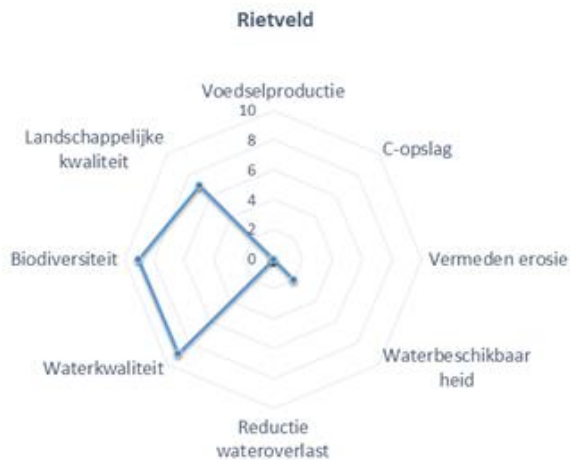
##### 9.4.9.2 Effect van de maatregel op korte (<5 jaar), middellange (5-15 jaar) en lange (>15 jaar) termijn

De maatregel is efficiënt op korte termijn.

##### 9.4.9.3 Kansen van de maatregelen op schaal Vlaanderen.

De kansen zijn het hoogst zoals hoger rees beschreven in erosiegevoelige gebieden die zich in Vlaanderen vooral situeren in de Zandleem en Leemstreek, Brabantse Leemstreek, Hageland, Haspengouw en Land Van Herve. De erosiegevoeligheidskaart en sedimentverkenner, beiden beschikbaar via <https://www.dov.vlaanderen.be/>, bieden meer exact inzicht in de voorkomende knelpunten.

#### 9.4.10 Rietveld (Laakvallei, Barbierbeek, Getestreek)



##### 9.4.10.1 Implementatie binnen Waterlandschap

De coalities Laakvallei, Barbierbeek en Getestreek zetten in op de aanleg van rietvelden. De coalitie AQMG creëert een rietveld als onderdeel van een water spaarbekken.

##### 9.4.10.2 Effect van de maatregel op korte (<5 jaar), middellange (5-15 jaar) en lange (>15 jaar) termijn

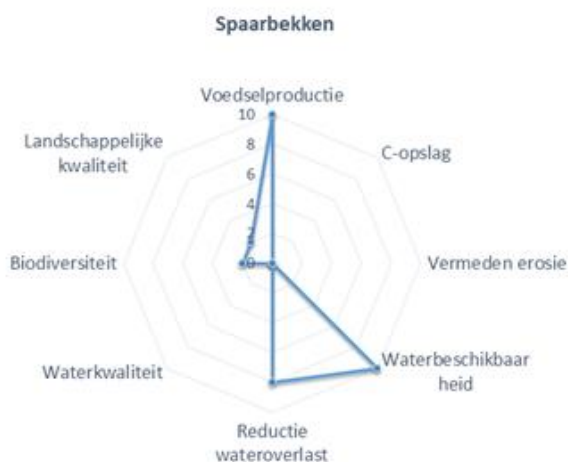
Naast de positieve invloed op blauwe diensten leveren natuurvriendelijke rietoevers en riet- en biezenmoerassen habitat op voor allerlei riet- en moerassoorten. Door de natuurlijke waterzuivering kunnen bovenstaande maatregelen ook bijdragen tot een rijker waterleven. De met deze maatregelen gepaard gaande waterconservering kan verdroging tegengaan, wat voordelig is voor grond- en oppervlaktewatergebonden dier- en plantensoorten. Door het tegengaan van verdroging worden ook watergebonden natuurwaarden in omliggende natuurgebieden beschermd. De aanleg van een rietveld heeft voor biodiversiteit reeds een effect op korte termijn.

##### 9.4.10.3 Kansen van de maatregelen op schaal Vlaanderen.

De maatregel aanleggen van rietvelden is algemeen toepasbaar in valleigebieden langs waterlopen. Deze maatregelen dienen op voldoende grote schaal toegepast te worden om effectief te zijn.

Voor de rietverwerking bij rietteelt zijn er potenties voor verwerking bij menging met andere (afval) biomassastromen. Samenwerking tussen bedrijven is hierbij noodzakelijk om tot voldoende afzet voor een verwerkingsinstallatie te komen. Daarbij dient dus de nodige aandacht te zijn voor samenwerkingsverbanden binnen geschikte regio's, tussen boeren maar ook met bv. natuurorganisaties en overheden op gebiedsniveau. Verschillende terreinbeheerders (bv. Natuurpunt, ANB, wegbeheerders, ...) moeten jaarlijks flinke hoeveelheden biomassa (maaisel, snoeihout, ...) kwijtraken. Mogelijks liggen daar mogelijkheden tot samenwerking en beperking van de kosten.

#### 9.4.11 Water spaarbekken (AQMG, Burenwater, Gaverbeek, Getestreek, RWW, Midden-West-Vlaanderen)



##### 9.4.11.1 Implementatie binnen Waterlandschap

De coalitie AQMG werkt aan een opvangbekken in Lier. De coalitie Burenwater zoekt een oplossing om de grond te verwerven waarop het geplande bekken kan worden gerealiseerd.

##### 9.4.11.2 Effect van de maatregel op korte (<5 jaar), middellange (5-15 jaar) en lange (>15 jaar) termijn

Een spaarbekken voor irrigatie is enkel duurzaam indien het gekoppeld wordt aan een irrigatienetwerk. Het grootste en oudste irrigatienetwerk in Vlaanderen bevindt zich in Kinrooi waar water wordt gecapteerd uit een voormalige grintwinning. Recent werd ook in Ardoorie een irrigatienetwerk in gebruik genomen. Het netwerk gebruikt water vanuit een spaarbekken op de site van Ardo waarin proceswater wordt geloosd. Op korte termijn zal een irrigatienetwerk leiden tot verhoogde gewasopbrengsten. Op lange termijn zal mogelijk ook een transitie plaatsvinden van veevoeder gewassen naar meer intensieve landbouwteelten zoals groenten en aardappelen. Dit wordt gestaafd met de, door de groenteverwerker NOLIKO uit Bree gedocumenteerde, teeltkeuze binnen het CIRO project die werd vergeleken met een gelijkaardig gebied net buiten het CIRO netwerk voor de periode 1980-2009 (Elsen et al., 2010).

	Perimeter Ruilverkaveling Molenbeersel (productie NOLIKO)				Arealen in ha (afgerond)			Totaal	Toename/jaar
	bonen	erwten	kool	schorseneer	spinazie	wortelen			
1980	0	4	0	0	0	2	5		
1985	10	2	0	5	0	0	17	2.4	
1990	13	4	0	6	0	3	25	1.6	
1995	5	7	0	9	0	2	23	-0.4	
2000	24	16	6	8	4	8	65	8.4	
2005	10	12	6	15	15	20	78	2.6	
2009	24	8	5	20	15	12	83	1.1	

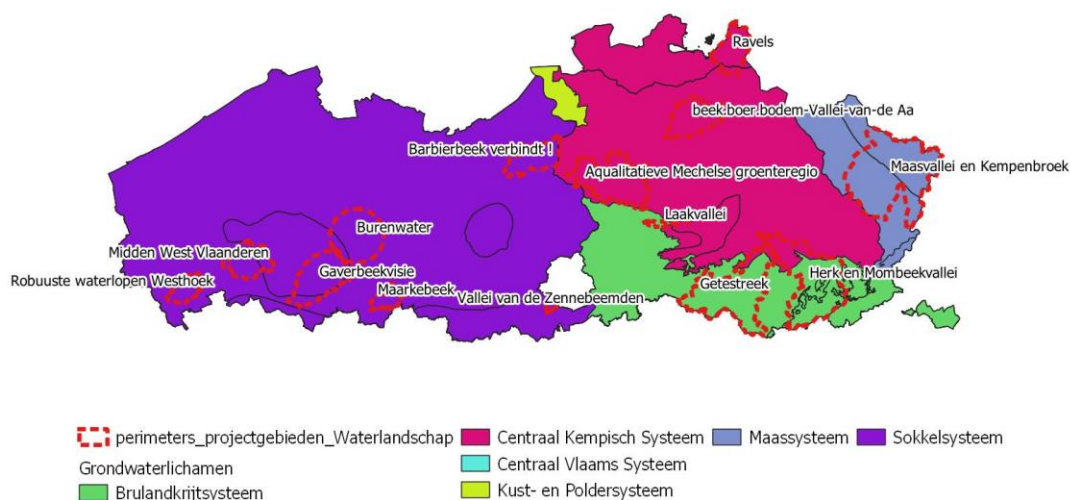
	Perimeter beregeningsproject CIRO (productie NOLIKO)				Arealen in ha (afgerond)			Totaal	Toename/jaar
	bonen	erwten	kool	schorseneer	spinazie	wortelen			
1980	63	50	0	0	30	35	178		
1985	128	83	0	13	0	48	270	18.5	
1990	113	93	0	35	0	25	265	-1.0	
1995	110	100	0	50	0	30	290	5.0	
2000	133	100	10	60	28	28	358	13.5	
2005	155	115	10	83	38	38	438	16.0	
2009	175	105	13	108	85	80	566	32.1	

Figuur 63 Evolutie van het areaal groenten geteeld voor NOLIKO in de periode 1980 binnen het CIRO irrigatienetwerk vergeleken met een gelijkaardige regio net er buiten in Molenbeersel.

De uitbouw en het bestendigen van de groente- en aardappelteelt door de uitbouw van een irrigatienetwerk leidt dus ook tot een verhoogde aantrekkingskracht voor de voedselverwerkende industrie.

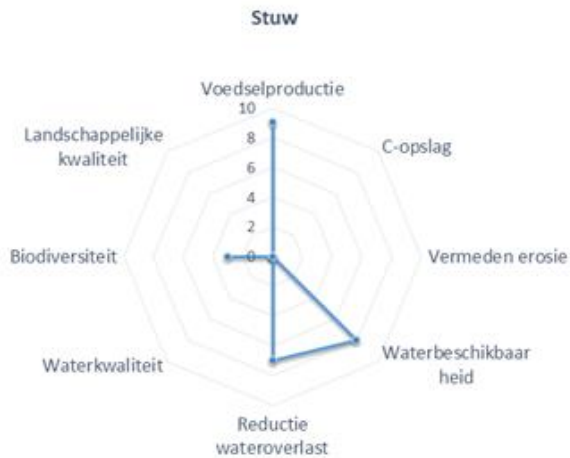
#### 9.4.11.3 Kansen van de maatregelen op schaal Vlaanderen.

De spaarbekkens voor irrigatie hebben vooral nut wanneer freatisch grondwater slechts beperkt beschikbaar is. In Vlaanderen is dit het geval in het Sokkelsysteem, het Kust en Poldersysteem en in mindere mate in het Brulandkrijtsysteem (Figuur 64). In deze regio's draineert het neerslagoverschot via het oppervlaktewater naar de zee. Met behulp van spaarbekkens kan het neerslagoverschot langer worden vast gehouden in het landschap en beschikbaar worden gesteld voor landbouwers voor irrigatie in droge periodes. In het Centraal Kempisch systeem en Maassysteem is het grondwater freatisch en kan beter worden ingezet op een maximale infiltratie in combinatie met grondwaterwinningen.



Figuur 64 Perimeters van de coalities en de grondwaterlichamen in Vlaanderen

#### 9.4.12 Stuwen (AQMG, Beek.boer.bodem, Maasvallei en Kempenbroek, Ravels)



##### 9.4.12.1 Implementatie binnen Waterlandschap

De coalitie AQMG heeft 10 stuwen geplaatst verspreid over het projectgebied. Ook de coalities Beek.Boer.bodem en Maasvallei en Kempenbroek hebben diverse stuwen geplaatst.

##### 9.4.12.2 Effect van de maatregel op korte (<5 jaar), middellange (5-15 jaar) en lange (>15 jaar) termijn

Stuwen hebben effect op korte termijn. De effecten beschreven in paragraaf 6.12. kunnen worden verwacht binnen het eerste groeiseizoen. Op lange termijn en indien de plaatsing van stuwen gecombineerd wordt met het omvormen van drainage en het herinrichten van waterlopen kan ook een hoger grondwaterpeil bekomen worden op de interfluvia zoals reeds beschreven bij de maatregel peilgestuurde drainage.

##### 9.4.12.3 Kansen van de maatregelen op schaal Vlaanderen.

Net zoals voor peilgestuurde drainage is de maatregel het meest kansrijk in vlakke regio's en bij voorkeur bij bodemtexturen waar het water goed infiltreert. In hellende regio's reikt de impact van een stuw minder ver. In Vlaanderen zijn stuwen dan ook vooral interessant in de Zandstreek en in de Kempen. Deze regio bevatten samen net niet de helft van het totale landbouwareaal in Vlaanderen. Ongeveer 60 % van dit areaal bevindt zich volgens de bodemkaart van België op matig natte (drainage trap d) tot uiterst natte gronden (drainagetrapp g, h, i) (Figuur 65). Deze gronden worden op de Bodemkaart van België aangeduid met drainagetrapp d tot en met i. Dit betekent voor Zandbodems dat de grondwaterstand in de winter en bij aanvang van het voorjaar kon stijgen tot 40 cm onder het maaiveld. Echter door historische verdroging is dit vermoedelijk vandaag op veel locaties niet meer het geval. Met behulp van stuwen kan de oorspronkelijke waterretentie deels worden hersteld.

○ Gekende stuwlocaties

Drainagetrapp

- a
- a-
- a-
- b
- c
- c-
- d
- e
- e-
- e-
- f
- g
- h
- h-
- i



*Figuur 65 Ligging van de natte (drainage trap d) tot uiterst natte gronden (drainagetrapp g, h, i) als ook de gekende stuwlocaties (situatie november 2021) in De Vlaamse Zandstreek en De Kempen volgens de Bodemkaart van België.*

## 10 Referentielijst

Allen, R.G., Pereira, L.S., Raes, D., Smith, M. (1998). Crop Evapotranspiration. Guide-lines for Computing Crop Water Requirements. FAO, Rome (Irrigation and drainage paper).

Antheunisse, A.M. (2008). Moerasbufferstroken langs watergangen: haalbaarheid en functionaliteit in Nederland. Stowa, 2008-07 Utrecht.

Barla, B. (2019). Engagementplan Questionnaire of pilote Investments. Interreg Co Adapt.

Bart Derwael, Panenka communication. (2016). Een sterk draagvlak in 10 stappen. Politeia.

Bax, I.H.W. & Schippers, W. (1997). Ontwikkeling van botanisch waardevol grasland. Nummer C-18 inVeldgids. Lunodruk, Houten.

Clevering, O., de Haan, J. (2015). Perspectieven voor inrichtingsmaatregelen in het agrarische gebied. Boeren voor schoon oppervlaktewater. Brochure Praktijkonderzoek Plant & Omgeving – Universiteit van Wageningen.

Collenteur, R. A., Bakker, M., Caljé, R., Klop, S. A., & Schaars, F. (2019). Pastas: open source software for the analysis of groundwater time series. *Groundwater*, 57(6), 877-885.

D’Haene, K. & Hofman, G. (2016). Bemestingsvrije stroken. Coördinatie onderzoeks- en voorlichtingsplatform Duurzame bemesting - 28/09/2016. 42 p.

De Blust, G., Froment, A., Kuijken, E., Nef, L., & Verheyen, R. (1985). Biologische waarderingskaart van België: algemene verklarende tekst. Ministerie van Volksgezondheid en van het gezin-Instituut voor Hygiëne en Epidemiologie-Coördinatiecentrum van de Biologische Waarderingskaart.

De Buck, A., van Gerven, L., van Kleef, J., van der Schoot, J., van Wijk, G., Buijeert, A., van der Bolt, F. (2012). Eindrapport “Helofytenfilters in sloten: Schoonheid door eenvoud”.

De Nocker L., Joris I., Janssen L., Smolders R., Van Roy D., Vandecasteele B. et al. (2007). Multifunctionaliteit van overstromingsgebieden: wetenschappelijke bepaling van de impact van waterberging op natuur, bos en landbouw. Eindrapport. Studie uitgevoerd in opdracht van VMM.: Vito, IMS. 2007/IMS/R/333. 259 p.

Demeulemeester, K., Janssen, K., Hubrecht, L., Ryckaert, I., Anthonissen, A., Braekman, P. en Rombouts, G. (2012). Module Rundvee, grasland en andere voedergewassen. In: *Praktijkgids landbouw en natuur*. Brussel: Vlaamse overheid, DLV.

Departement Leefmilieu, Natuur en Energie (2013). Ontheffingsbeslissing – project Ontheffingsdossier voor de geplande werken in functie van de optimalisatie van het wachtbekkens “Schulensmeer” in Herkede-Stad (Schulen) en Lummen. Document OHPR0574, 17 juli 2013.

Derden, A., Meynaerts, E., Vercaemst, P., Vrancken, K. (2005). Best Beschikbare Technieken (BBT) voor de veeteeltsector. Gent, Academia Press, 2005, xiv + 289 pp. Elsen F, Coussement T (2019) Drainage + Peilgestuurde drainage als alternatief voor klassieke drainage (Bijlage 2 bij het eindverslag KML 15-05).

Elsen F., Coussement T. (2019) Drainage +. Peilgestuurde drainage als alternatief voor klassieke drainage. Bijlage 2 bij het eindverslag KML 15-05. , 55 pp.

Elsen F., Janssens P., Balcer D (2010) Ruilverkaveling Molenbeersel Studie naar de mogelijkheden van irrigatie. BDB, Libost in opdracht van VLM.

Hoesein, A.A., Pilgrim, D.H., Titmarsh, G.W., Cordery, I. (1989). Assessment of the US Conservation Service method for estimating design floods”, New Directions for Surface Water Modeling, Proc. Baltimore Symposium, May 1989; IAHS Publ. no. 181.

Jonker, J. (2020, 05 16). Stakeholdermanagement. Opgehaald van magagementimpact: <https://www.managementimpact.nl/artikel/alles-stakeholders-stakeholdermanagement-en-de-stakeholdertheorie/>

LNE. (2014). Organische stof in de bodem. Sleutel tot bodemvruchtbaarheid. 39 pp. Beschikbaar op <https://www.vlaanderen.be/publicaties/organische-stof-in-de-bodem-sleutel-tot-bodemvruchtbaarheid>.

Maes D., Anselin A., De Knijf G., Denys L., Devos K., Gouwy J., Leyssen A., Packet J., Pauwels I., Pollet M., Speybroeck J., Meert, P., Willems, P. (2013). Evaluatie van berekeningsmethodes voor het bepalen van de benodigde buffercapaciteit van kleinschalige opvangsystemen in het kader van erosiebestrijding. Eindrapport, KU Leuven Afdeling Hydraulica, studie uitgevoerd i.o.v. de Vlaamse Overheid – Departement LNE – Afdeling Land en Bodembescherming, Ondergrond, Natuurlijke Rijkdommen, augustus 2013.

Marius, J. (2020, 06 25). Burautromp. Opgehaald van Bureautromp: <https://bureautromp.nl/stakeholderanalyse/>

Milieuinfo (2010). Erosiebestrijdingswerken: Code van Goede Praktijk Erosiebestrijdingswerken.

Moore, R. J. (2007). The PDM rainfall-runoff model. *Hydrology and Earth System Sciences*, 11(1), 483–499. doi:10.5194/hess-11-483-2007.

Nawara S., De Nies J., Gomand A., Boonen M., Putzeys P., Vaerten J., Janssens P. (2019). Druppelirrigatie in groenten en fruit. Demonstratieproject voor het departement Landbouw en Visserij. 30 pp.

Nielsen, S.A. and Hansen, E. (1973). Numerical simulation of the rainfall runoff process on a daily basis. *Nordic Hydrology*, 4, 171-190.

NRCS (2010). “National Engineering Handbook”, Section 4: Hydrology, U.S. Department of Agriculture, National Resources Conservation Service, Washington D.C., USA. Beschikbaar op <http://directives.sc.egov.usda.gov/viewerFS.aspx?hid=21422>.

Panagos, P.; Borrelli, P.; Meusburger, K.; van der Zanden, E. H.; Poesen, J.; Alewell, C. (2015). Modelling the Effect of Support Practices (P-Factor) on the Reduction of Soil Erosion by Water at European Scale. *Environ. Sci. Policy*, 51, 23–34. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.03.012>.

Park E, Parker J.C. (2008). A simple model for water table fluctuations in response to precipitation. *Journal of Hydrology* 356, 344-349.



Projectmanagementsite. (2020, 05 16). Opgehaald van Stakeholderanalyse: <https://projectmanagementsite.nl/stakeholdersanalyse/#.XvRc6mgzZPY>

RAES, D., STEDUTO, P., C. HSIAO, T., FERERES, E. (2018). Reference manual : AquaCrop Version 6.0 - 6.1. Fao.

Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (2017). 30, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Rousseau, D.P.L., Vanrolleghem, P.A., De Pauw, N. (2004). Rietvelden voor afvalwaterzuivering in Vlaanderen: ontwerp, bedrijfsvoering en prestaties. Afvalwaterwetenschap, jaargang 3, nr. 1, februari 2004.

Schneiders A., Spanhove T., Breine J., Zomlot Z., Verbeiren B., Batelaan O., Decleyre D. (2014). Hoofdstuk 22 - Ecosysteemdienst regulering overstromingsrisico. (INBO.R.2014.2001135). In Stevens, M. et al. (eds.), Natuurrapport - Toestand en trend van ecosystemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen. Technisch rapport. Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M.2014.1988582, Brussel.

Siderius, C., Groenendijk, P., Jeuken, M.H.J.L., Smit, A.A.M.F.R. (2009). Process description of Nuswalite: a simplified model for the fate of nutrients in surface waters. Wageningen: Alterra report 1226.2, Alterra Wageningen UR.

Smolders, E.; Baetens, E.; Verbeeck, M.; Nawara, S.; Diels, J.; Verdrievael, M.; Peeters, B.; De Cooman, W.; Baken, S. (2017). Internal Loading and Redox Cycling of Sediment Iron Explain Reactive Phosphorus Concentrations in Lowland Rivers. Environ. Sci. Technol., 51 (5), 2584–2592. <https://doi.org/10.1021/acs.est.6b04337>.

startuptuition. (2020, 06 01). Opgehaald van [www.startuptuition.com](http://www.startuptuition.com): <https://www.startuptuition.com/business-startup-guides/mendelow-s-matrix-stakeholder-management-for-startups>

Stienen E., Thomaes A., T'jollyn F., Van Den Berge K., Van Landuyt W., Van Thuyne G., Vermeersch G. & Verhaeghe F. (2017). Afbakenen van actueel relevant potentieel leefgebied voor een selectie van Europees prioritaire soorten.

STOWA (2010). *Bufferstroken in Nederland. Praktijk, ervaringen, onderzoek en kansen*. Rapport 2010-39a (73p), STOWA, Amersfoort. [http://www.stowa.nl/Upload/publicaties/STOWA%20rapport%202010%2039a%20\(2\).pdf](http://www.stowa.nl/Upload/publicaties/STOWA%20rapport%202010%2039a%20(2).pdf).

Sumaqua (2019). Analyse van historische droogte en ontwerprijchlijnen bronmaatregelen onder klimaatverandering. Opdracht uitgevoerd door Sumaqua in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, 41 p.

Tits M., Elsen F., Coussement T., Devenyns D., Elsen A., Bries J., Vandendriessche H. (2015). Integrale aanpak van waterkwaliteits- en kwantiteitsverbetering van de Horstgaterbeek en de Lossing in de omgeving van ruilverkaveling Molenbeersel rekening houdend met een mogelijk irrigatieproject. Bodemkundige Dienst van België vzw. Vlaamse Landmaatschappij Regio Oost, Copromotor. I.o.v. Vlaamse Regering. Eindrapport, 9/3/2015. 271 p.

Tits, M.; Coussement, T.; Nuyttens, D.; Amery, F.; Foqué, D.; Elsen, F. (2018) Bemestingsvrije Stroken Langs Waterlopen.

Tits, M.; Elsen, A.; Bries, J.; Vandendriessche, H. (2014). Short-Term and Long-Term Effects of Vegetable, Fruit and Garden Waste Compost Applications in an Arable Crop Rotation in Flanders. *Plant Soil*, 376 (1–2), 43–59. <https://doi.org/10.1007/s11104-012-1318-0>.

Vaerten J., Janssens P., Elsen A., Elsen F., Vandendriessche H. (2019). 30 jaar irrigatieproeven bij de Bodemkundige Dienst van België. Publicatie van de Bodemkundige Dienst van België. pp.

van Beek, C.L. Heinen, M. & Clevering, O.A. (2007). Reduced nitrate concentrations in shallow ground water under a non-fertilised grass buffer strip. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 79, 81–91.

Van de Ven G., Latre J., Tits M. en Elsen F. (2015). Demo 2015-2: Richtsnoeren voor een betere bodemvruchtbaarheid door het doorbreken van de monocultuur maïs. 25 p.

Van Hoey, S., Huybrechts, R., Haest, P.J., Van de Wauw, J., Synaeve, J., Vandekerckhove, G., Paenen, K., Desmet, P., Trenson, G. sweco-begilt, Van den Bossche, J., Van Damme, M., & Shaun. (2022). DOV-Vlaanderen/pydov: v2.2.0 (v2.2.0). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6421559>

Van Uytvanck J. & Goethals V. (2014). Handboek voor beheerders - Europese natuurdoelstellingen op het terrein Deel II: Soorten INBO.

VLM. (2022). *Mestrapport 2021*.

VMM (2016). Opstellen van richtlijnen voor het meten van de infiltratiecapaciteit en het modelmatig onderbouwen voor de dimensionering van infiltratievoorzieningen. Opdracht uitgevoerd door IMDC en de Bodemkundige Dienst van België in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, 335 p.

VMM (2018). Waterwegwijzer bouwen en verbouwen. Depotnummer D/2018/6871/020.

Vymazal, J. (2005). Horizontal sub-surface flow and hybrid constructed wetlands systems for wastewater treatment. *Ecological Engineering* 25, 5.

WaterLandSchap. (2020, 06 25). Water+Land+Schap. Opgehaald van Teamsite VLM: [https://teamsextern.vlm.be/sites/Waterlandschap/\\_layouts/15/start.aspx#/SitePages/Introductiepagina.aspx](https://teamsextern.vlm.be/sites/Waterlandschap/_layouts/15/start.aspx#/SitePages/Introductiepagina.aspx)

Willems, P. (2013). *Waterloopmodellering* (p. 268). Leuven & Den Haag: Acco. ISBN 978-90-334-9296-9, D/2013/0543, NUR 955.

Willems, P. (2014). Parsimonious rainfall-runoff model construction supported by time series processing and validation of hydrological extremes - part 1: Step-wise model-structure identification and calibration approach. *Journal of Hydrology*, 510, 578-590.

Willems, P., Mora Serrano, D., Vansteenkiste, T., Teferi Taye, M., & Van Steenbergen, N. (2014). Parsimonious rainfall-runoff model construction supported by time series processing and validation of hydrological extremes - part 2: Intercomparison of models and calibration approaches. *Journal of Hydrology*, 510, 591-609.

