

Advies over de aanpassing van het Bermbesluit in functie van wilde bestuivers

Adviesnummer: **INBO.A.4439 (aangevuld advies)**

Auteurs: **Andy Van Kerckvoorde, Jan Van Uytvanck, Tim Adriaens, Dirk Maes, Frank Van de Meutter, Bart Vandevoorde & Maurice Hoffmann**

Contact: **Lode De Beck (lode.debeck@inbo.be)**

Kenmerk
aanvraag: **Actie 24 van het Vlaams actieplan voor wilde bestuivers**

Geadresseerde: **Kabinet van de Vlaamse minister van Justitie en Handhaving,
Omgeving, Energie en Toerisme**

kabinet.demir@vlaanderen.be

Dr. Maurice Hoffmann
Administrateur-generaal wnd.

Wijze van citeren: Van Kerckvoorde A., Van Uytvanck J., Adriaens T., Maes D., Van de Meutter F., Vandevoorde B. & Hoffmann M. (2023). Advies over de aanpassing van het Bermbesluit in functie van wilde bestuivers (Adviezen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek; nr. INBO.A.4439 (aangevuld advies)). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Aanleiding

Het gaat niet goed met de insectenpopulaties. Hallmann *et al.* (2017) stelden vast dat de totale biomassa van vliegende insecten sinds 1989 met 76 % is afgenomen in 63 natuurgebieden in Duitsland. Ook wilde bestuivers staan onder druk:

- Van de wilde bijen in België is 33 % bedreigd, 7 % bijna bedreigd en 12 % regionaal uitgestorven (Drossart *et al.*, 2019).
- Voor de dagvlinders en de zweefvliegen in Vlaanderen is respectievelijk 40 % en 44 % regionaal uitgestorven of in meer of mindere mate bedreigd (Maes *et al.*, 2021; Van de Meutter *et al.*, 2021).

De achteruitgang van wilde bestuivers kan worden verklaard door een mix van verschillende factoren die elkaar vaak versterken. De voornaamste zijn: habitatverlies en -degradatie, verarming van het bloemenlandschap, gebruik van bestrijdingsmiddelen, stikstofdepositie en vermessing, klimaatverandering en de algemene achteruitgang van de natuurkwaliteit.

Door alle regeringen binnen België is de ambitie onderschreven voor gerichte acties rond wilde bestuivers via de Nationale Strategie inzake Bestuivers 2021-2030. Als Vlaamse invulling van de Nationale Strategie inzake Bestuivers is het Vlaams actieplan voor wilde bestuivers uitgewerkt op initiatief van de Vlaams minister bevoegd voor Omgeving, Zuhal Demir.

In het Vlaams actieplan voor wilde bestuivers is een actielijst uitgewerkt waarbij er wordt gefocust op verschillende onderdelen:

- het behoud van de resterende populaties,
- meer ruimte geven voor wilde bestuivers,
- het implementeren van bestuiversvriendelijk beheer,
- wetenschappelijk inzicht van de populatietrends en kennislacunes van wilde bestuivers,
- educatie en communicatie,
- beleidsondersteuning en kansen voor nieuwe initiatieven.

Vraag

Binnen het onderdeel van bestuiversvriendelijk beheer wordt Actie 24 “Wetenschappelijke evaluatie en herziening van het Bermbesluit en bermbeheer” voorgesteld:

“De Vlaams minister bevoegd voor natuur herziet, na wetenschappelijke evaluatie door onder meer INBO en ANB, het besluit van de Vlaamse Regering van 27 juni 1984 houdende maatregelen inzake natuurbehoud op de bermen beheerd door publiekrechtelijke rechtspersonen¹.

Het INBO werkt een adviessysteem uit voor maaidata gericht op de bermbeherende overheden.”

¹ Bermbesluit: <https://navigator.emis.vito.be/mijn-navigator?wold=261>

Toelichting

1. Ecologisch belang van bermen

Transportinfrastructuur zorgt vaak voor negatieve ecologische effecten, vooral omwille van direct ruimtebeslag, en toename van habitatfragmentatie en -verstoring (Spellerberg, 1998). In sterk verstedelijkte en intensief gebruikte agrarische landschappen met weinig of kleine halfnatuurlijke biotopen (die veel voorkomen in Vlaanderen) kunnen belangrijke natuurwaarden worden gevonden in bermen. Vlaanderen heeft een zeer uitgebreid transportnetwerk, waardoor de aanpalende bermen (Het Bermbesluit is van toepassing op de bermen² gelegen langs wegen, waterlopen en spoorwegen (art. 1)³) zeer belangrijk kunnen zijn voor het behoud van in het wild levende fauna en flora.

Om de transportfunctie niet te belemmeren en omwille van veiligheidsaspecten worden bermen meestal beheerd door te maaien of te laten begrazen. Daardoor ontstaan in het algemeen graslandvegetaties of worden die in stand gehouden. Deze graslanden worden bij volgehouden beheer permanente graslanden. Het behoud en beheer ervan is belangrijk aangezien het Europese areaal aan permanent grasland sterk daalde sinds midden vorige eeuw als gevolg van veranderingen in het landgebruik door het in cultuur brengen, bemesten, bebossen of stoppen met het beheer. Bermen waren niet onderhevig aan de landbouwintensivering van reguliere graslanden (zoals bemesting, omploegen of pesticidengebruik) en kenden een constant beheer waardoor er vaak relatief waardevolle graslandvegetaties in bermen bewaard bleven (zie onder meer Zwaenepoel, 1993).

Bermen kunnen een belangrijk leefgebied vormen voor bloemplanten. In wegbermen wordt liefst 62 % van de hogere planten voorkomend in Vlaanderen aangetroffen (Zwaenepoel, 1998). Bovendien werden meer dan 50 soorten hogere planten uitsluitend in wegbermen waargenomen (Zwaenepoel, 1998). In Nederland is ongeveer de helft van de Nederlandse flora gevonden in wegbermen (Sykora *et al.*, 1993). In Groot-Brittannië komt 44 % van de Britse plantensoorten voor in bermen (Way, 1977).

Ook voor fauna zijn bermen belangrijk: ze kunnen fungeren als voortplantingsgebied (Goris *et al.*, 2000) of als leefgebied tijdens een deel of de hele levenscyclus, bv. als voedselgebied, schuilplaats, overwinteringsplaats of uitzichtpunt. Bermen kunnen een belang hebben voor minder algemene diersoorten, zelfs voor enkele Rode-Lijstsoorten. Het betreft dikwijls typische soorten voor bloemrijke graslanden (Steeman *et al.*, 2021; Saarinen *et al.*, 2005).

Op landschapsschaal kunnen bermen, afhankelijk van hun connectiviteit en afmetingen, fungeren als stapsteen (bij lage connectiviteit in het bermennetwerk vanwege bv. lokale bebouwing, dwarswegen, verharding...), als corridor (bij hoge connectiviteit en verbindend tussen natuurlijke leefgebieden van soorten) of als leefgebiedverbinding (hoge connectiviteit én breed, bv. brede bermen).

Wanneer bloemrijk en wanneer juist beheerd, kunnen bermen een bijdrage leveren aan bestuiving, en aan bestuivers. Door daling van het oppervlak aan halfnatuurlijke biotopen en door een intensief landgebruik treedt er een bestuivingscrisis⁴ op (Van Geert *et al.*, 2010). Bestuiving is van belang zowel voor het in stand houden van natuurlijke vegetaties als voor opbrengst in de land- en tuinbouw (Potts *et al.*, 2011). Zo is een parallelle achteruitgang vastgesteld van bestuivingsafhankelijke plantensoorten en bijbehorende

² Onder bermen wordt voor de toepassing van dit besluit verstaan : *bermen en taluds*

³ in zoverre publiekrechtelijke rechtspersonen krachtens enig recht van beheer bevoegd zijn om de handelingen te stellen die bij dit besluit geregeld worden

⁴ Doordat wilde bestuivers wereldwijd onder druk staan is er een afname van transfer en levering van stuifmeel aan planten.

groepen bestuivers gedurende de laatste decennia (Biesmeijer *et al.*, 2006). Bermen kunnen van belang zijn als habitat voor bestuivende insecten (Noordijk *et al.*, 2009; Pywell *et al.*, 2011) en zo helpen tegen de bestuivings-/bestuiverscrisis.

Bermen kunnen een hulpmiddel zijn voor biologische bestrijding van plagen. Bermen en andere kleine landschapselementen voorzien leefgebieden, overwinterings- of schuilplaatsen, voor potentiële predatoren van organismen die schadelijk zijn voor de landbouw (Bianchi *et al.*, 2006).

Bermen kunnen fungeren als brongebied van bepaalde bestuivers. Bij een ecologische inrichting en/of aangepast beheer van het omgevend gebied is vanuit bermen herkolonisatie naar die gebieden op termijn mogelijk (Huhta & Rautio, 2007).

Bermen kunnen verder van belang zijn voor het behouden van de genetische diversiteit (van Rossum *et al.*, 2004).

Bermen zijn vanwege hun lineaire karakter erg gevoelig voor allerlei randeffecten zoals inwaai van meststoffen of herbiciden (Endels, 2004). Invasieve uitheemse soorten kunnen zich gemakkelijk vestigen en verbreiden langs transportinfrastructuur (Kalwij *et al.*, 2008). Tevens zorgt het transport voor verschillende vormen van verstoring, zoals de verstoring door het verkeer zelf, geluidsoverlast, lichtvervuiling of de aanvoer van vervuilende stoffen (Forman & Alexander, 1998).

2. Bermen met bloemrijke graslandvegetaties als doelvegetatie

2.1. Doelvegetatie

De veiligheidszone⁵ heeft geen natuurdoelstellingen waardoor het weinig zinvol is om daarvoor doelvegetaties na te streven.

We gaan er vanuit dat bloemenrijkdom (en geschikte nestgelegenheid) een belangrijke voorwaarde is voor het behouden of ontwikkelen van populaties van wilde bestuivers. Bloemrijke graslandvegetaties zijn gras-kruidentmix (graslandfase 3), bloemrijk grasland (graslandfase 4) of schraalgrasland (graslandfase 5). De verschillende graslandfasen worden gedocumenteerd in bijlage 1 bij dit advies. Deze drie vegetaties zijn een doel voor bermen omwille van hun ecologisch waarde, erosiebestendigheid en de onderhoudskost.

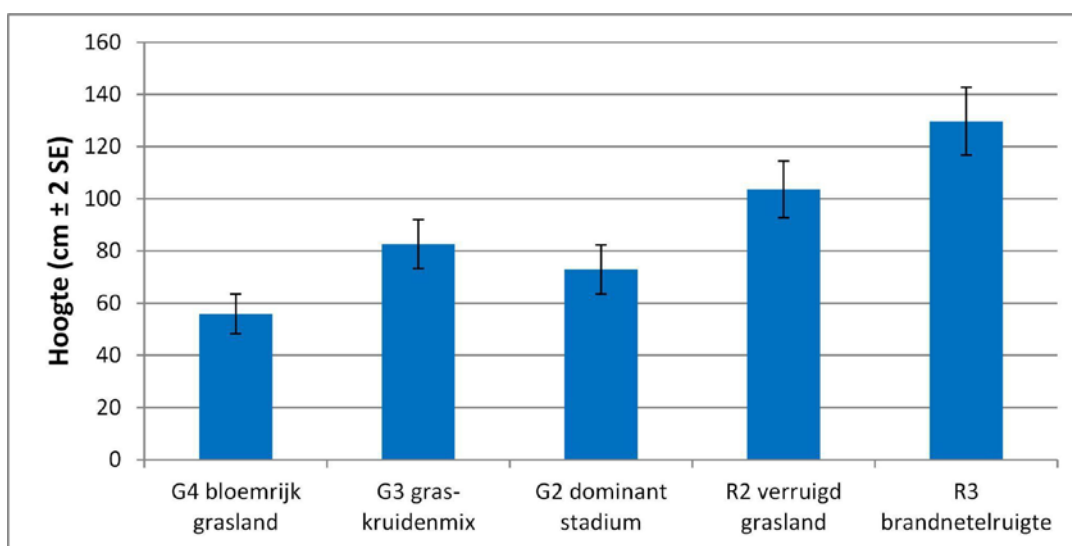
- floristische waarde. Bloemrijke graslandvegetaties kennen hoge soortenaantallen en diversiteiten in vergelijking met productief grasland of brandnetelruigte (Zwaenepoel, 2000). Ook Rode-Lijstsoorten kunnen worden aangetroffen in bloemrijk grasland. Glanshavergrasland (een subtype van graslandfase 4) komt bij uitstek voor in bermen (Paelinckx *et al.*, 2009; Zwaenepoel *et al.*, 2002) en is bij goede ontwikkeling het Natura 2000-habitattype 6510 (de criteria zijn uitgewerkt in de graslandsleutel van De Saeger & Wouters, 2018). Glanshavergrasland komt immers tot ontwikkeling op matig voedselrijke, droge tot vochtige bodems, op zand, leem of klei (met een voorkeur voor leem) en is niet grondwaterafhankelijk. Het in stand houden van deze vegetaties gebeurt veelal door een maaibeheer.
- faunistische waarde: wilde bestuivers bezoeken bloemen om zich te voeden met stuifmeel en/of nectar. Stuifmeel bevat veel eiwitten en is voor wilde bestuivers vooral van belang voor de ontwikkeling van eieren; het vormt bij wilde bijen een voedselbron voor de larven. Nectar bevat veel suikers en fungeert als bron van energie voor allerlei insecten. Plantensoorten verschillen in de hoeveelheid stuifmeel en nectar dat wordt aangeboden, in de chemische kwaliteit ervan en in de mate waarin dit voedsel beschikbaar is (via de bloembouw). Vooral bij wilde bijen zijn er specialisten die voor hun voeding afhankelijk zijn van één enkele plantensoort of -familie. Zweefvliegen foerageren vooral op soorten met eenvoudig bereikbaar nectar

⁵ De veiligheidszone is de zone waar de vegetatie kort wordt gehouden om de transportfunctie en veiligheid niet te belemmeren.

of stuifmeel. Tevens bestaan er soorten zweefvliegen waarvan de larven enkel leven in het weefsel van bepaalde plantensoorten. Belangrijke families van voedselplanten voor de volwassen bestuivers in onze omgeving zijn composieten (*Asteraceae*), kruisbloemigen (*Brassicaceae*) en schermbloemigen (*Apiaceae*) voor zweefvliegen en bijen, en vlinderbloemigen (*Fabaceae*) en lipbloemigen (*Lamiaceae*) voornamelijk voor bijen. In het algemeen geldt dat een grote diversiteit aan voedselplanten met een variatie in bloemtype en bloeiperiode bijdraagt aan een grote diversiteit van wilde bestuivers. Een zogenaamde lange bloeihoogte, waarbij er een lange periode bloemen aanwezig zijn, door variatie aan bloemsoorten of door beheer, heeft een sterk positief effect op de aanwezigheid van bestuivers.

- Erosiebestendigheid. Vooral bij dijken langs waterwegen is erosiebestendigheid wenselijk. Vannoppen *et al.* (2016), Vandevoorde *et al.* (2019) en Sýkora & Liebrand (1987) toonden aan dat gras-kruidenmix en glanshavergrasland een betere doorworteling en bijgevolg hogere erosieweerstand hebben dan verruigd grasland. In het bijzonder heeft brandnetelruigte een lage worteldichtheid.
- Onderhoudskost. Het streven naar bloemrijke graslandvegetaties impliceert (op termijn) een lagere beheerkost gezien minder biomassa moet worden afgevoerd en verwerkt. Immers, de bovengrondse biomassa-productie bedraagt in graslandfase 0 (raaigras) meer dan 10 ton droge stof per ha en per jaar, in graslandfase 1 (grassenmix) 8-10 ton droge stof per ha en per jaar, in graslandfase 2 (dominant stadium) 6-8 ton droge stof per ha en per jaar (Bax & Schippers, 1997). In graslandfase 3 (gras-kruidenmix) bedraagt dit 5-7 ton droge stof per ha en per jaar, in graslandfase 4 (bloemrijk grasland) 3-6 ton droge stof per ha en per jaar (Bax & Schippers, 1997).
- Veiligheid. Bloemrijke graslandvegetaties zoals bloemrijk grasland (graslandfase 4) groeien minder hoog uit in vergelijking met soortenarmere of verruigde vegetaties (verruigd grasland of brandnetelruigte), wat gunstig is in functie van de overzichtelijkheid en dus verkeersveiligheid (figuur 1).

Bloemrijke graslandvegetaties kunnen niet in alle bermen worden nagestreefd. Zo kennen bermen met een dicht boom- of struikbestand een sterke beschaduwing en is er voedselaanrijking via bladval. Hierdoor zijn er geen geschikte condities voor de ontwikkeling van bloemrijke graslandvegetaties (Schaffers, 2002).

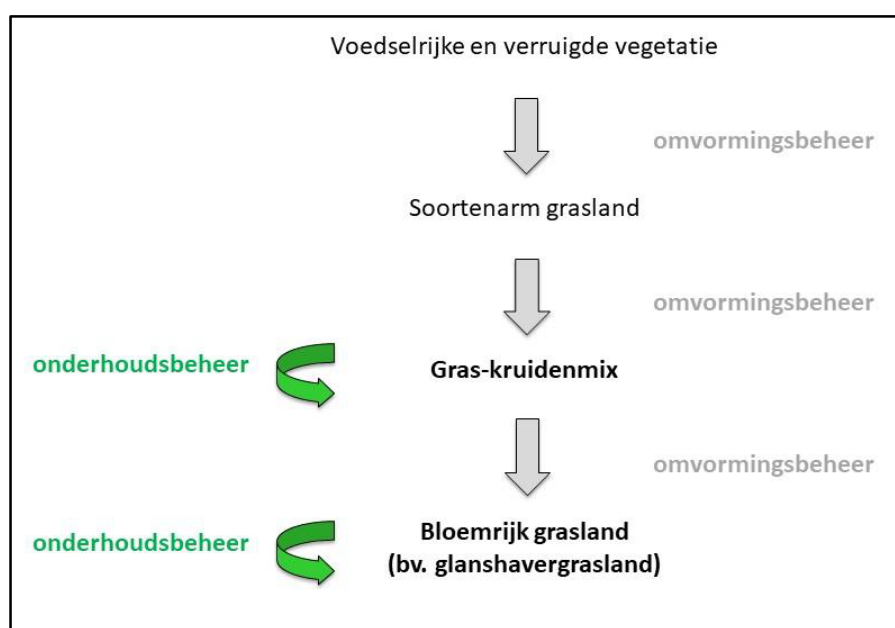


Figuur 1. Hoogte van verschillende graslandvegetaties (naar Vandevoorde *et al.*, 2019).

2.2. Beheerlijnen

Een veiligheidszone direct aanpalend aan de transportinfrastructuur kan vroeg en herhaaldelijk worden gemaaid⁶.

Het gewenste beheer is afhankelijk van de aanwezige vegetatie op de berm. Wanneer een soortenarme en productieve vegetatie (graslandfases 0-2) of een voedselrijke verruigde vegetatie voorkomt, kan een bloemrijke graslandvegetatie worden ontwikkeld via een omvormingsbeheer. Als een bloemrijke graslandvegetatie wel reeds aanwezig is, stellen we een onderhoudsbeheer voor (figuur 2). Indien binnen een traject de keuze moet worden gemaakt tussen onderhouds- of omvormingsbeheer wordt meer gewicht gegeven aan omvormingsbeheer. Als leidraad wordt de 70/30-regel gevolgd, wat impliceert dat gekozen wordt voor omvorming wanneer een soortenarme graslandvegetatie (graslandfases 0-2) of een voedselrijke verruigde vegetatie een aandeel heeft van 30 % of meer binnen een bermtraject. Dit laat toe om de ontwikkeling naar doelvegetaties te maximaliseren (Van Uytvanck *et al.*, 2017).



Figuur 2. Schematische voorstelling van omvormings- en onderhoudsbeheer. Bloemrijke graslandvegetaties worden in vet aangegeven.

2.2.1. Omvormingsbeheer

Als omvormingsbeheer is een maaibeheer het meest aangewezen. Het belangrijkste doel is het verlagen van de concentratie aan bodemnutriënten, via het weghalen van zo veel mogelijk biomassa waarin de bodemnutriënten zijn opgenomen (Schaffers *et al.*, 1998).

Voor een omvormingsbeheer is een eerste vroege maaibeurt rond half mei aangewezen. Op die manier worden productieve grassen en kruiden onderdrukt aangezien deze soorten reeds vroeg in het seizoen een aanzienlijke biomassa vormen (Parr & Way, 1988). Hierdoor kunnen minder productieve soorten zich vestigen en ontwikkelen. Maaïen na half juni, zoals aangegeven in art. 3 van het Bermbesluit, is eigenlijk te laat voor een omvormingsbeheer.

Door de klimaatverandering zijn er meer warmere dagen in het jaar en groeit de vegetatie vaak tot eind oktober waardoor de vegetatie kan verruigen als ze niet kort genoeg de

⁶ Indien een maaibeheer met afvoer van het maaisel wordt toegepast in de veiligheidszone zal de bodem voedselarmer en schraler worden met een lagere vegetatie tot gevolg waardoor de nood om frequent te maaïen afneemt.

winter ingaat. Het is dan ook wenselijk om de tweede maaibeurt te laten plaatsvinden vanaf half oktober.

Het omvormingsbeheer kan bestaan uit:

- 2x maaien en afvoeren per jaar: half mei en half oktober. Twee maaibeurten per jaar met een eerste maaibeurt half mei zijn aangewezen voor bermen met soortenarme graslandvegetaties. De tweede maaibeurt gebeurt vanaf half oktober.
- 3x maaien en afvoeren per jaar: half mei, begin juli en half oktober. Een intensief maaibeheer met drie maaibeurten per jaar kan worden voorgesteld bij voedselrijke en verruigde bermvegetaties, bv. brandnetelruigtes.

Graasbeheer is niet geschikt als omvormingsbeheer van een verarmd of verruigd graslandvegetatie naar een bloemenrijke graslandvegetatie. Het toepassen van graasbeheer verwijderd immers geen voedingsstoffen uit de bodem (Van Uytvanck & De Blust, 2012). Een combinatie van maaien en begrazen is een mogelijk omvormingsbeheer (Van Uytvanck & De Blust, 2012). Hierbij wordt gemaaid half mei en is er nabegrazing later in het seizoen (wanneer voldoende biomassa beschikbaar is).

2.2.2. Onderhoudsbeheer

Met een onderhoudsbeheer kan een bloemenrijke graslandvegetatie in stand gehouden worden. Als onderhoudsbeheer kan gekozen worden voor maaibeheer. Het maaibeheer kan bestaan uit:

- 2x maaien en afvoeren per jaar: begin juli en half oktober. Dit maairegime is wenselijk bij het behoud en de verdere ontwikkeling van de graslandfase 3 (gras-kruidentmix) of graslandfase 4 (bloemenrijk grasland). Door de eerste maaibeurt pas in juli te laten optreden kunnen verschillende soorten tot bloei en zaadvorming komen. Maaien rond half juni, is niet wenselijk vermits het soorten in volle bloei treft (afhankelijk van de meteorologische condities in het voorjaar bv. margriet, knoopkruid, ratelaar- of orchideeënsoorten). De tweede maaibeurt gebeurt vanaf half oktober.
- 1x maaien en afvoeren per jaar: half oktober. Dit maairegime kan worden voorgesteld bij graslandfase 5 (soortenrijk schraalgrasland) bij zeer voedselarme condities met weinig productieve vegetaties.

Ook graasbeheer kan worden overwogen als onderhoudsbeheer. Graasbeheer⁷ is vooral te overwegen op grote en/of brede bermen met soorten- en structuurrijke vegetaties zoals bv. mozaïeken van bloemenrijke graslandvegetatie, ruigte en struweel.

2.2.3. Maaibeheer en gefaseerd maaibeheer

Maaibeheer is een belangrijk instrument om de bloeihoog (de periode waarin er voor bv. bijen bruikbare bloeiende bloemen aanwezig zijn) van bloemenrijke graslanden te sturen. Een eenmalige maaibeurt aan het eind van de lente zorgt voor een tweede bloei tijdens de zomer. In die zin is maaibeheer niet enkel belangrijk voor behoud van de bloemenrijke vegetatie maar ook als instrument om de bloeiperiode te verlengen. Om in bloemenrijke graslandvegetaties effectief een ononderbroken grote beschikbaarheid aan bloemen te realiseren is een in de tijd gespreid sequentieel maaibeheer nodig. Dit is praktisch vaak niet haalbaar. Een bloeihoog kan in de realiteit het best gerealiseerd worden waar

⁷ Graasbeheer is dikwijls maatwerk en hangt af van het soort grazer (runderen, paarden en schapen zijn de meest voor de hand liggende). De grazers verschillen immers onderling in habitatgebruik, dieetkeuze of foerageergedrag wat telkens een andere impact heeft op (potentiële) natuurwaarden (Rook *et al.*, 2004).

verschillende vegetaties, met verschillende bloeipiek, samen voorkomen (zie ook hs. 4. Bermen met variatie in vegetatiestructuur). Struwelen met wilg en sleedoorn produceren veel voedsel voor bestuivers vóór de bloei van bloemrijke graslanden, terwijl bloemrijke ruitges later bloeien. Ruitges en struwelen zijn niet alleen bijzonder nectarrijke vegetaties maar doordat ze niet jaarlijks beheerd worden zijn ze ook erg belangrijk als voortplantingsgebied, met name voor de soorten die in de vegetatie nestelen of overwinteren. Meer uitgebreide informatie over de voordelen van structuurrijkdom van vegetaties en het bijhorend beheer is te vinden in 4. Bermen met variatie in vegetatiestructuur, en in bijlage 4.

Maar maai-beheer heeft vaak een sterk negatieve impact op entomofauna, zowel direct als indirect. Het maaien zelf is vaak oorzaak van een hoge mortaliteit bij heel wat fauna-elementen. Humbert *et al.* (2010) becijferden dat, afhankelijk van de gebruikte maaimachine, 19 % tot 69 % van de aanwezige rupsen wordt gedood bij het maaien. Ook de overige handelingen (keren, samen harken en persen van het hooi) hebben een sterk negatieve impact. Grotere organismen zijn hier gevoeliger voor dan kleine. Grondbewonende insecten sterven dan weer voornamelijk onder de tractorbanden (Humbert *et al.*, 2009, Humbert *et al.*, 2010).

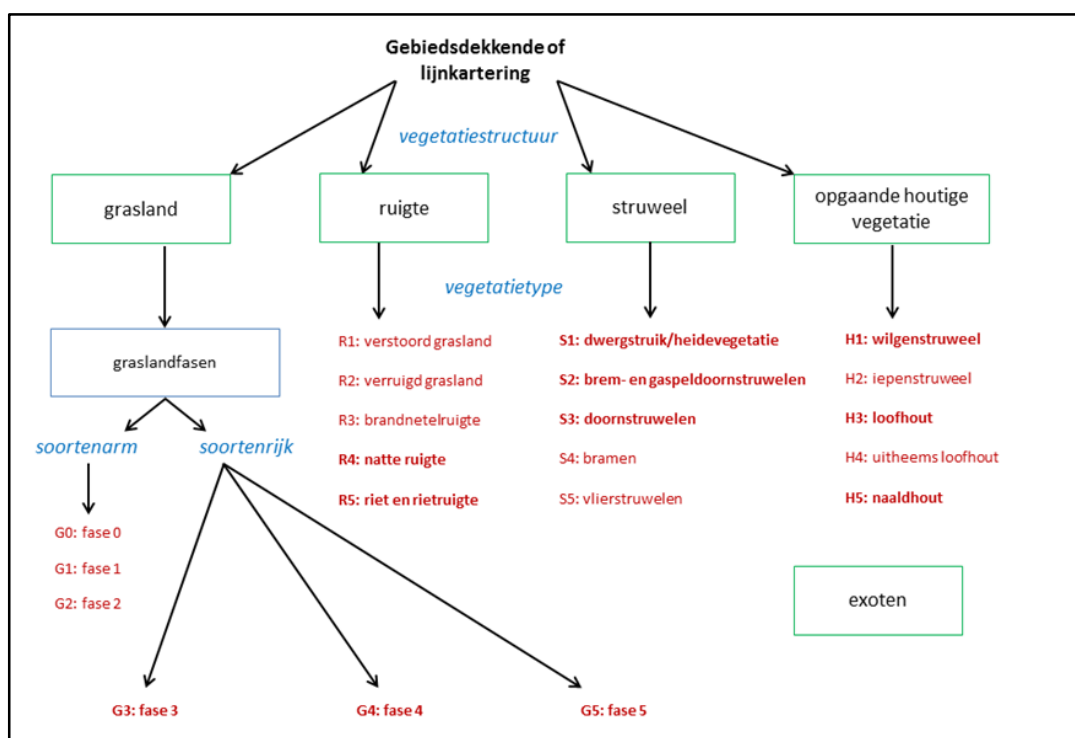
Ook indirect, na het maai-beheer zelf, is er vaak een negatieve impact op ongewervelden. Door het maaien verandert hun leefgebied abrupt, niet enkel voor de volwassen dieren, maar ook voor de andere levensstadia (ei, rups, pop). Bij maaien wijzigt de horizontale en verticale vegetatiestructuur sterk of verdwijnt grotendeels. Maar ook de beschikbaarheid aan voedsel vermindert. Voor insecten op zoek naar nectar en stuifmeel, is het afmaaien van de bloemen vanzelfsprekend ongunstig.

Om deze negatieve impact van maai-beheer op ongewervelden te mitigeren wordt een gefaseerd maai-beheer voorgesteld (Maes *et al.*, 2013; Van Uytvanck & Goethals, 2014; Noordijk *et al.*, 2009). Gefaseerd maai-beheer verschilt van gewoon maai-beheer doordat niet alles tegelijkertijd wordt gemaaid maar delen blijven overstaan waar de ongewervelden voedsel, beschutting en overwinteringshabitat kunnen vinden. Groenendijk & Wolterbeek (2001) adviseren om 10-25 % niet te maaien.

Gefaseerd beheer is enkel een meerwaarde voor wilde bestuivers wanneer bloemrijke graslandvegetaties (i.e. doelvegetatie) voorkomen op een berm. Enkele mogelijke praktijkvoorbeelden van gefaseerd maaien in bermen worden weergegeven in bijlage 2 van dit advies.

3. Beheerplan voor bermen

Op vraag van het Departement Mobiliteit en Openbare Werken werkte het INBO een pragmatische en praktische inventarisatiemethodiek uit in functie van het opmaken van bermbeheerplannen (Van Uytvanck *et al.*, 2017). In die methodiek worden vooreerst op basis van de vegetatiestructuur vier vegetatiestructuurklassen onderscheiden: grasland, ruitge, struweel en opgaande houtige vegetatie. Binnen elke vegetatiestructuurklasse worden karteereenheden (figuur 3 en bijlage 3 bij dit advies) onderscheiden op basis van typische plantensoorten en/of fijnere structuurkenmerken.



Figuur 3. De te onderscheiden karteereenheden (in het rood) bij de verschillende vegetatiestructuurklassen. De karteereenheden die vet gedrukt zijn kunnen in bepaalde gevallen verder onderverdeeld en/of vertaald worden naar Europese habitats en regionaal belangrijke biotopen Van Uytvanck et al., 2017).

Een inschatting van potentieel belangrijke faunawaarden gebeurt door combinaties van kwalitatieve kenmerken, zoals breedte, expositie en vegetatiestructuur van de berm.

Via een beheerplan voor bermen worden de natuurwaarden in kaart gebracht en kunnen ecologische doelen worden bepaald. De randvoorwaarden gekoppeld aan de primaire functie van de bermen als functioneel onderdeel van een transportinfrastructuur worden mee in overweging genomen. Met al die informatie kan een werkbaar beheerplan worden uitgewerkt, toepasbaar voor lange trajecten.

Zoals hierboven beschreven zijn de maaidata van bermen afhankelijk van de aanwezige vegetaties en van de doelvegetaties.

Voor bermen zonder beheerplan stellen we voor om te maaien vanaf begin juli en een tweede maalbeurt vanaf half oktober. In een beheerplan kan gedifferentieerd te werk gegaan worden en kan ook begrazing als beheer onderzocht worden. Welke grazers wanneer ingezet worden voor welke specifieke locatie vereist grondiger onderzoek dat aan bod kan komen in een beheerplan. Let wel, grazers kunnen bijzonder nuttig zijn om structuurdiversiteit en open plekken in graslandvegetaties te brengen, maar de voorkeur van veel grazers, en met name van schapen, voor bloemen kan een (tijdelijk) nefast effect hebben op bestuivers (Cutter et al. 2021). Begrazing moet dus slim gestuurd en getimed worden om nadelige effecten te vermijden. Tenzij bij omvormingsbeheer vanuit een ongunstige situatie wordt best stootbegrazing toegepast en wordt de piekbloei van bloemen best vermeden.

4. Bermen met variatie in vegetatiestructuur

Allerlei vormen van structuurvariatie in de vegetatie van bermen kunnen een meerwaarde voor wilde bestuivers betekenen. In de praktijk gaat het voor bermen dan bijna steeds om een combinatie van graslandvegetatie met ruigte, graslandvegetatie met struweel of

graslandvegetatie met ruigte én struweel. Voor wilde bestuivers is dit van groot belang omdat bloemrijke ruigtes later op het jaar (of 2- of 3-jaarlijks) gemaaid worden en daardoor voor continuïteit in het nectar- en stuifmeelaanbod zorgen (Van Uytvanck & De Blust, 2012). Bovendien zijn stengels van ruigtesoorten en bramen een nestgelegenheid voor wilde bestuivers (Ozinga *et al.*, 2022) en vormen ze overwinterings- (bv. voor poppen en rupsen) en schuilplekken (bv. in hete zomers) (Van Uytvanck & Goethals, 2014).

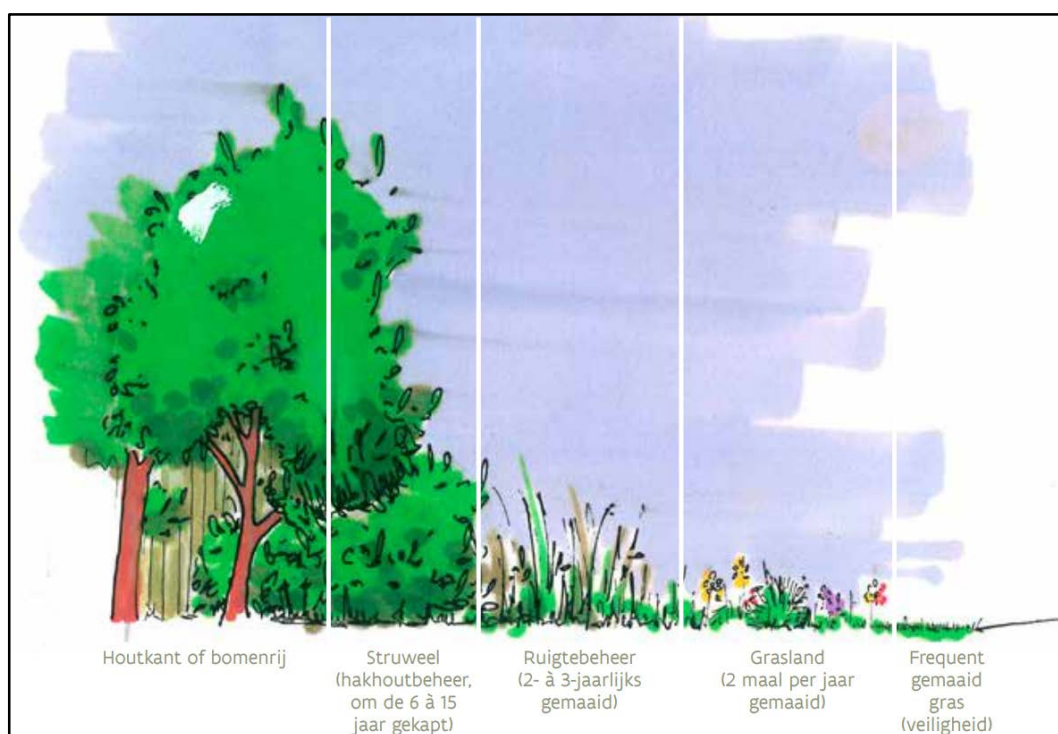
Volgende ruigtetypes kunnen een doel zijn in combinatie met bloemrijke graslandvegetaties: verruigd grasland (R2) en natte ruigte (R4) (figuur 3). Alle struweeltypes kunnen (vnl. in combinatie met bloemrijke graslandvegetaties) doeltypes zijn. Braamstruwelen (S4) zijn van belang als voedselbron door de langdurende bloei en bieden nestgelegenheid in stengels. Brem- en Gaspeldoornstruwelen (S2) voorzien stuifmeel en nectar in het voorjaar. Doornstruwelen (S3) zijn van belang voor wilde bestuivers door de uitbundige bloei (sleedoorn in het vroege voorjaar, meidoorn en rozen later in het groeiseizoen) en omwille van nestgelegenheid (vooral de holle stengels van rozen). Bij de opgaande vegetaties is vooral wilgenstruweel (H1) van belang. Wilgen zijn bijzonder belangrijke stuifmeelbronnen voor heel wat zweefvliegen en wilde bijen die vroeg in het jaar vliegen (Van de Meutter *et al.*, 2021). Sommige zweefvliegen leven in associatie met bladluizen die enkele op bepaalde struiken voorkomen. Diverse ruigtes en struwelen, maar ook bloeiende wilgen zijn dus belangrijke aanvullende voedselbronnen voor bloemrijke graslandvegetaties in bermen en bieden bovengrondse nestgelegenheden.

Ook bermen met een aanliggende gracht met ruigtevegetatie op het talud en moeras- of rietvegetatie ter hoogte van de oever bieden in dit opzicht een meerwaarde indien ze op een later tijdstip (eerste en enigste maaibeurt in het najaar), 2- of 3-jaarlijks gefaseerd gemaaid worden.

Bij heel brede bermen is het ecologisch zeer waardevol om structuurvariatie te creëren met geleidelijke overgangen van grasland naar ruigte, struweel of zelfs bos (figuur 4). Dit kan men bekomen door op verschillende plaatsen een andere maaifrequentie toe te passen of zelfs geen beheer toe te laten. Op die manier ontstaat een berm met gradiëntrijke overgangen tussen vegetatietypes:

- Een kruidige veiligheidszone direct aanpalend aan de transportinfrastructuur.
- Een zone met bloemrijke graslandvegetaties als doelvegetatie. De maaiperiode en -frequentie is hierboven toegelicht.
- Een zone met ruigte als doelvegetatie. Een 2-3 jaarlijks gefaseerd maaibeheer is voldoende om ruigtes in stand te houden.
- Een zone met struweel. Om het struweel niet te hoog te laten uitgroeien kan een cyclisch en gefaseerd kapbeheer worden ingesteld (MOW, 2022; LNE, 2015).
- Een zone met bomen. Hier is enkel veiligheidsbeheer nodig.

Bijlage 4 geeft een overzicht van karteereenheden, wenselijke natuurdoelen in functie van wilde bestuivers, beheermaatregelen en het tijdstip hiervoor.



Figuur 4. Bij voldoende brede bermen kan een structuurrijke vegetatie worden nagestreefd met grasland, ruigte, struweel en bos (bron: LNE, 2015).

5. Beheer op maat voor zeldzame gespecialiseerde soorten

Ongeveer 30 % van de Noordwest-Europese bijen is oligolectisch, wat wil zeggen dat ze leven van het pollen van één of maar enkele bloemensoorten. Een aantal van onze bijen leeft zelfs uitsluitend van het pollen van één enkele plantensoort. Oligolectische bijen zijn gemiddeld meer bedreigd dan bijen die veel verschillende soorten bloemen gebruiken (Bogusch *et al.*, 2020). Een aantal van deze plantensoorten en hun gespecialiseerde bestuivers komen tegenwoordig in belangrijke mate, regionaal zelfs uitsluitend, voor in wegbermen (bv. beemdtkroon (*Knautia arvensis*) en de knautiabij). Een **aangepast maai-beheer** waarbij de bloei van de waardplanten ontzien wordt, is cruciaal om deze soorten er weer bovenop te krijgen.

Oligolectische relaties vinden we ook bij zweefvliegen, maar dan vooral in de larvale fase. Gitjes (*Cheilosia*) en bollenzweefvliegen (*Eumerus*) hebben larven die leven in plantenweefsel van één of enkele plantensoorten. Enkele typische graslandplanten waarin zweefvliegen leven zijn de berenklaauw (*Heracleum sp.*), engelwortel (*Angelica sp.*), gele morgenster (*Tragopogon pratensis*), vertakte leeuwentand (*Scorzoneroïdes autumnalis*), kale jonker (*Cirsium palustre*), kruipende boterbloem (*Ranunculus repens*), knolboterbloem (*Ranunculus bulbosus*), koninginnekruid (*Eupatorium cannabinum*) en schermhavikskruid (*Hieracium umbellatum*). Vaak leven de larven in de bloemstengels en ondergrondse delen van de plant (Rotheray, 1993). Doorgaans verhuizen de larven na enkele weken naar de bodem waar ze verpoppen. Wanneer de bloeiperiode van de waardplanten ontzien wordt, kunnen deze bestuivers waarschijnlijk probleemloos een maai-beurt overleven. Ook de grote groep zweefvliegen waarbij larven leven van bladluizen heeft vaak een intieme relatie met bepaalde plantensoorten. Dit komt doordat de larven gespecialiseerd zijn in één of meerdere soorten (genera) bladluizen, wolluizen of wortelluizen. De meeste hebben betrekking op bladluizen op bomen en struiken, maar er

zijn ook enkele op bloemen van graslanden bij. De meeste van deze soorten verblijven een veel langere tijd (inclusief overwintering) als larve of pop op de plant. **Gefaseerd maaien** is de enige optie om er voor te zorgen dat deze soorten hun voortplantingscyclus kunnen volbrengen.

Een heel belangrijk verschil tussen bijen en zweefvliegen is dat bijen gebonden zijn aan een vaste nestplaats. Omdat ze beperkt zijn in de afstand waarop ze voedsel kunnen verzamelen, moeten de nestplaats en de plaatsen waar voedsel verzameld wordt, dicht genoeg bij elkaar liggen. Zweefvliegen zijn niet gebonden aan een vaste plaats. Om populaties van bijen te beschermen is er dus meer nodig dan enkel een goed beheer van bloemrijke graslanden. Ook het inrichten en onderhouden van **potentiële nestplaatsen** is erg belangrijk. Voor de soorten die in de vegetatie nesten maken is gefaseerd maaien een oplossing. Soorten die in de grond nesten maken (veel grondbewonende wilde bijen) houden van warme en goed-drainerende open plekken met rulle grond. Het aanleggen van dergelijke plekken is maatwerk en vereist de nodige expertise en kennis die nog niet voor alle soorten beschikbaar is (Antoine & Forrest, 2021).

6. Praktische aspecten bij het maaibeheer

6.1. Weghalen van het maaisel

Het zorgvuldig verwijderen van het maaisel is cruciaal bij een ecologisch maaibeheer. Afvoeren van het maaisel is nog belangrijker dan het tijdstip of de frequentie van het maaien. Niet-verwijderd maaisel heeft immers rechtstreeks en onrechtstreeks een ongunstige invloed op de aanwezige vegetatie. Zo zorgt niet-verwijderd maaisel rechtstreeks voor lichtgebrek van de onderliggende vegetatie waardoor fotosynthese wordt verhinderd en er een verhoogde kans voor ziekte of mortaliteit van de planten ontstaat (Parr & Way, 1988). Ook de kieming en overleving van zaailingen is onder maaisel hinderlijk.

In de hand gewerkt door stikstofdepositie heeft niet-verwijderd maaisel onrechtstreeks een nutriëntenaanrijkend effect op de bodem omdat de voedingsstoffen van dit maaisel niet worden afgevoerd⁸. Immers, het maaisel zal afbreken waardoor de voedingsstoffen terug worden vrijgegeven aan de bodem. Dit blijkt een snel verlopend proces te zijn. Schaffers *et al.* (1998) bepaalden de vrijstelling van stikstof (N), fosfor (P) en kalium (K) in maaisel van onder andere glanshavergraslanden. Uit hun onderzoek bleek dat na één week reeds 29 % van de K-fractie, 23 % van de P-fractie en 11 % van de N-fractie was uitgeloozd. Na twee weken was de uitgeloozde K-, P- en N-fractie al opgelopen tot respectievelijk 49 %, 32 % en 18 %.

Het Bermbesluit stelt dat maaisel binnen de tien dagen na het maaien dient te worden verwijderd (art. 3). Dit blijft cruciaal voor een ecologisch bermbeheer.

6.2. Maaimachines

Klepelmaaiers worden best zoveel mogelijk vermeden omwille van de sterke schade aan de vegetatie en de versnippering van het maaisel. Bovendien hebben klepelmaaiers een aanzienlijke directe impact (beschadigen van organismen) op vegetatiebewonende ongewervelden (Humbert *et al.*, 2009). Met een maaibalk, schijvenmaaier of trommelmaaier treedt er een geringere verstoring van de vegetatie op (de vegetatie wordt in één snede afgemaaid) en verkleint het maaisel niet (LNE, 2015) en is er een minder grote negatieve invloed op vegetatiebewonende ongewervelden (Humbert *et al.*, 2009) in vergelijking met klepelmaaiers. Bovendien is bij gebruik van klepelmaaiers het maaisel meer vervuild met bodemdeeltjes wat ongunstig is bij compostering van dit maaisel.

⁸ De doelvegetaties in bermen hebben affiniteiten met glanshavergrasland waarvoor de kritische depositiewaarde voor stikstof 20 kg N/ha/jaar bedraagt (Van Calster *et al.*, 2019). Deze grenswaarde wordt in grote delen van Vlaanderen overschreden, waar de gemiddelde stikstofdepositie in 2020 21,8 kg N/ha/jaar bedroeg (<https://www.vmm.be/lucht/stikstof/stikstofdepositie>).

Bij het aanwenden van klepelmaaiers (zonder opzuigcombinatie) kan het (versnipperd) maaisel niet voldoende worden afgevoerd in een volgende werkgang. Bij gebruik van schijvenmaaiers of maaibalken kan het (grove) maaisel achteraf wel voldoende worden weggehaald.

Langs bermen wordt vaak gebruik gemaakt van een maai- en opzuigcombinatie. Dit heeft als groot voordeel dat het maaisel niet blijft liggen en er bijgevolg geen voedingsstoffen uitloggen. Het nadeel is wel dat het afgevoerd tonnage veel hoger is (maaisel is namelijk niet gedroogd) en dat ook veel zaden en fauna worden opgezogen.

Schijvenmaaiers in combinatie met opzuigsystemen zouden ecologische voordelen hebben ten opzichte van klepelmaaiers met opzuigcombinatie. Dit omwille van de geringere verstoring en het minder krachtig opzuigstelsel. Het maaisel wordt immers door twee in tegenovergestelde richting draaiende schijven mechanisch naar het middengedeelte van de maaimachine gebracht. Hierdoor worden plantenzaden en ongewervelden gespaard (Zwaenepoel, 1998). De kennis hierover is echter beperkt.

6.3. Maaihoogte

Het Bermbesluit stelt dat het maaibeheer dient te worden uitgevoerd zonder de ondergrondse plantendelen te beschadigen (art. 5). Dit lijkt ons nog steeds een te weerhouden regelgeving, zowel voor planten als voor bestuivers.

De aanbevolen maaihoogte is 5-10 cm (Zwaenepoel, 1998; Humbert *et al.*, 2009; LNE, 2015). Te diep maaien zorgt voor ernstige schade aan de planten en de grondfauna. Tevens kan de graszode volledig worden vernield waardoor open bodem ontstaat. Dit kan de vestiging en ontwikkeling van niet-gewenste pioniersoorten (bv. akkerdistel) stimuleren. In schrale milieus kunnen zuidgerichte taluds met zeer schaarse vegetatie of met kale bodem echter interessant zijn voor grondnestelende wilde bijen die er hun nestgangen graven. Beheer van dergelijke plekken is niet evident voor het reguliere bermbeheer maar kan wel opgenomen worden in specifieke bermbeheerplannen voor kansrijke of goed geïnventariseerde situaties.

6.4. Maaischade bij bomen en struiken

Het Bermbesluit stelt dat het maaibeheer dient te worden uitgevoerd zonder de houtige gewassen te beschadigen (art. 5). Echter, vaak treedt er schade op aan bomen of struiken in bermen tijdens het maaien. Het kan gaan om schade door de maaiende delen aan de stamvoet of de wortelaanzetten, aanrijdingen van de stam door de maaimachine of schade aan oppervlakkige wortels. Dergelijke kleine beschadigingen van de stamvoet, vaak al op jonge leeftijd, zullen bijna altijd leiden tot bomen die vroeger dan voorzien moeten vervangen worden. Zeker het feit dat maaischade telkens opnieuw wonden veroorzaakt, is nefast (ANB, 2008).

7. Invasieve uitheemse soorten

Invasieve uitheemse soorten kunnen zich massaal verbreiden in de omgeving en zodoende een bedreiging vormen voor de inheemse biodiversiteit. Algemeen wordt voor de bestrijding van invasieve uitheemse soorten de drietrapsaanpak of -strategie gevolgd (Adriaens *et al.*, 2015): preventie (1), vroege detectie en snelle respons (2) en beheren, bestrijden en terugdringen (3). Het is wenselijk om deze aanpak te volgen bij groeiplaatsen van invasieve uitheemse soorten.

Populaties van invasieve duizendknoop (*Fallopia* spp.) komen dikwijls voor op bermen. Bij invasieve duizendknoop kan maaien de uitbreiding in de hand werken omdat wortelstok-

en stengelfragmenten zich kunnen verspreiden of doordat planten erop reageren door laterale uitbreiding (Thoonen & Willems, 2018; ANB, 2014). Een mogelijk bijkomende regelgeving voor bermen zou kunnen zijn om invasieve duizendknoop niet mee te maaien tijdens het regulier maaibeheer in afwachting van specifieke beheermaatregelen, controle-ingrepen of uitroeiingmethodes. Het niet-maaien kan als een preventieve maatregel gezien worden om verdere verspreiding te voorkomen. Ook het gebruik van niet met wortelstokken besmette grond bij infrastructuur- of wegenwerken is een voorbeeld van een preventieve maatregel (Vandevoorde *et al.*, 2019).

Bijzondere aandacht dient te gaan naar de bestrijding van de voor de Europese Unie invasieve uitheemse soorten sensu de EU Verordening 1143/2013 (de Unielijst). Het gaat ondermeer om soorten als hemelboom *Ailanthus altissima*, zijdeplant *Asclepias syriaca*, reuzenberenklauw *Heracleum mantegazzianum*, reuzenbalsemien *Impatiens glandulifera*, Afghaanse duizendknoop *Koenigia polystachya* en Aziatische boomwurger *Celastrus orbiculatus* die relevant zijn voor bermen, dijken, oevervegetaties en zomen, en die reeds gevestigd zijn in Vlaanderen. Het Soortenbesluit en geldende beheerregelingen bieden hiervoor het wettelijk kader. Voor elk van deze soorten gelden op regionaal niveau bepaalde beheerdoelstellingen, en zijn vaak specifieke beheermaatregelen nodig voor een effectief beheer die niet steeds compatibel zullen zijn met het generieke bermbeheer (ANB, 2014; Adriaens *et al.*, 2019)⁹. Daarnaast bevat de Unielijst een reeks bermrelevante plantensoorten waarvan in Vlaanderen nog geen populaties gekend zijn en die in aanmerking komen voor snelle respons mochten zij opduiken. Deze zouden gekend moeten zijn door beheerders zodat ze snel opgepikt en vlot verwijderd kunnen worden. Daarnaast zijn er een hele reeks andere (niet-Unielijst) uitheemse soorten die eveneens een impact kunnen hebben en beheer vereisen.

Voor de wijder verspreide invasieve uitheemse plantensoorten is de tendens om bestrijding prioritair in gevoelige en beschermde vegetatietypes te voeren. Voorlopig bestaat er geen omvattend overzicht van welke uitheemse soorten specifiek bepaalde vegetatietypes impacteren, al bieden de criteria voor de beoordeling van de staat van instandhouding van Natura 2000-habitats een eerste aanzet (Oosterlinck *et al.*, 2020). Een uitbreiding van de beschrijvingen van de basiskarteereenheden (Bijlage 3) met relevante impacterende (potentieel) invasieve uitheemse soorten zou een nuttige oefening zijn.

8. Biocides

Het bermbesluit bepaalt dat er op bermen geen biociden mogen worden toegepast (art. 2). Onder biociden worden alle middelen verstaan om levende wezens te vernietigen: herbiciden, insecticiden, fungiciden, bactericiden, enz. Een verbod van biocides heeft uiteraard een gunstig effect op de natuurwaarden.

Deze bepaling blijft relevant. Zo is er ondertussen het pesticidenreductiedecreet¹⁰ en is er veel ervaring opgedaan met alternatieve bestrijding (zie ook www.zonderisgezonder.be).

9. Mogelijk bijkomende bepalingen

In het Bermbesluit wordt er geen verbod aangegeven voor bemesting. Dergelijke vorm van nutriëntenaanrijking op bermen zou moeten worden vermeden. Ook het aanbrengen van ruimsel van sloten of grachten, van houtsnippers (via het verhakselen van hakhout of het uitfresen van stronken) of van tuinafval zorgt voor nutriëntenaanrijking. Deze

⁹ www.ecopedia.be

¹⁰ Decreet duurzaam pesticidengebruik: <https://navigator.emis.vito.be/mijn-navigator?woId=53864>

vormen van nutriëntenaanrijking op bermen zorgen ervoor dat de inspanning van vele jaren correct uitgevoerd ecologisch bermbeheer volledig teniet wordt gedaan.

10. Kennisleemten

Het belang van een berm voor wilde bestuivers zou in kaart kunnen gebracht worden via bestuiverspecifieke kennis. Zo zou een soort nectar-, stuifmeel-, nestgelegenheid- en/of waardplantenscore kunnen worden uitgewerkt per vegetatie. Dit zou vervolgens kunnen worden getoetst aan het beheer zodat de maidata zo goed als mogelijk kunnen worden afgestemd op de noden van wilde bestuivers. De diversiteit aan bestuivers maakt het moeilijk om keuzes te maken waarbij de meeste soorten gebaat zijn. Het opstellen van ecoprofielen voor bestuivers kan daarbij helpen (Ozinga *et al.*, 2021), door regionale bestuiversgemeenschappen en hun vereisten in kaart te brengen.

Verder blijft er onzekerheid over de mate waarin een berm als ecologische val kan fungeren. Afhankelijk van het type bestuiver, de eigenschappen van de berm en de drukte van het verkeer, kan een verwaarloosbaar tot soms aanzienlijk deel van de bestuivers slachtoffer worden van het verkeer.

Conclusies

Het Bermbesluit geeft aan dat bermen niet mogen gemaaid worden voor 15 juni. Echter, bij soortenarme en productieve bermvegetaties is maaien na 15 juni te laat om bloemrijke graslandvegetaties te ontwikkelen. Wanneer een bloemrijke graslandvegetatie voorkomt op een berm is maaien rond 15 juni ecologisch niet wenselijk vermits net dan verschillende soorten bloeien.

Het Bermbesluit stelt dat een tweede maaibeurt slechts mag uitgevoerd worden na 15 september. Als gevolg van de klimaatverandering groeit de vegetatie vaak tot eind oktober. Het is dan ook wenselijk om de tweede maaibeurt pas te laten plaatsvinden vanaf half oktober.

We stellen voor dat de maidata van bermen afhankelijk worden gesteld van de aanwezige vegetaties en de doelvegetaties. Bij een omvormingsbeheer beschreven via een beheerplan kan er gemaaid worden vanaf half mei (tabel 1). Bij onderhoudsbeheer is een maaibeurt vanaf begin juli wenselijk (tabel 1). Voor bermen zonder beheerplan stellen we voor om te maaien vanaf begin juli (tabel 1).

Tabel 1. Overzicht van maidata bij een omvormings- of onderhoudsbeheer en wanneer geen kennis van de bermvegetatie beschikbaar is.

voldoende kennis van bermvegetatie en natuurdoel	omvormingsbeheer	2x maaien	half mei en half oktober
	omvormingsbeheer	3x maaien	half mei, begin juli en half oktober
	onderhoudsbeheer	2x maaien	begin juli en half oktober
	onderhoudsbeheer	1x maaien	half oktober
geen kennis van		2x maaien	begin juli en half oktober

bermvegetatie en natuurdoel			oktober
-----------------------------	--	--	---------

Een omvormingsbeheer kan ook bestaan uit een maai-graasbeheer waarbij gemaaid wordt half mei gevolgd door nabegrazing. Als onderhoudsbeheer kan een graasbeheer worden overwogen.

Wanneer een bloemrijke graslandvegetatie voorkomt op een berm betekent een gefaseerd maaibeheer een meerwaarde voor wilde bestuivers. Ook allerlei vormen van structuurvariatie in de vegetatie op bermen zijn een meerwaarde voor wilde bestuivers.

Zoals momenteel aangegeven in het Bermbesluit is het tijdig weghalen van het maaisel cruciaal voor een ecologisch bermbeheer.

Het Bermbesluit stelt dat het maaibeheer dient te worden uitgevoerd zonder de ondergrondse plantendelen en de houtige gewassen te beschadigen. Dit is een te handhaven regelgeving. Ook het verbod van de toepassing van biociden op bermen blijft best behouden.

Een verbod op bemesting van of het aanbrengen van beheerresten (bv. baggerspecie) op bermen is een goede bijkomende regelgeving zodat een ecologisch bermbeheer niet wordt gehypothekeerd.

Invasieve duizendknopen en andere overblijvende invasieve plantensoorten worden best niet meegemaaid tijdens het reguliere maaibeheer gezien dit het risico op verbreiding kan bevorderen. Dit is niet van toepassing voor niet overblijvende invasieve plantensoorten die zich enkel via zaad verbreiden. Die worden best wel meegemaaid, aangezien zo de verbreiding wordt tegengegaan.

Referenties

Adriaens T., Vandegehuchte M. & Casaer J. (2015). Basisdocument voor het opmaken van een code van goede praktijk (best practice) voor invasieve exoten. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.R.2015.7041776. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Adriaens T., Branquart E., Gosse D., Reniers J. & Vanderhoeven S. (2019). Feasibility of eradication and spread limitation for species of Union concern sensu the EU IAS Regulation (EU 1143/2014) in Belgium. Report prepared in support of implementing the IAS Regulation in Belgium. Institute for Nature and Forest Research, Service Public de Wallonie, National Scientific Secretariat on Invasive Alien Species, Belgian Biodiversity Platform. DOI: <https://doi.org/10.21436/17033333>.

ANB (2008). Technisch vademecum: Bomen. Harmonisch Park- en Groenbeheer.

ANB (2014). Technisch Vademecum Beheer van Invasieve Uitheemse Planten.

Antoine C.M. & Forrest J.R.K. (2021). Nesting habitat of ground-nesting bees: a review. *Ecological Entomology* 46: 143–159. DOI: 10.1111/een.12986.

Bax I.H.W. & Schippers W. (1997). Veldgids ontwikkeling van botanisch waardevol grasland. DLG & IKCN, Wageningen, Publicatienummer C-18.

Bianchi F.J.J.A., Booij C.J.H. & Tschardt T. (2006). Sustainable pest regulation in agricultural landscapes: a review on landscape composition, biodiversity and natural pest control. *Proceedings of the Royal Society of London Biological sciences*: 1715–1727.

Biesmeijer J.C., Roberts S.P.M., Reemer M., Ohlemüller R., Edwards M., Peeters T., Schaffers A.P., Potts S.G., Kleukers R., Thomas C.D., Settele J. & Kunin W.E. (2006). Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. *Science* 313: 351–354.

Bogusch P., Bláhová E., & Horák J. (2020). Pollen specialists are more endangered than non-specialised bees even though they collect pollen on flowers of non-endangered plants. *Arthropod-Plant Interactions* 14: 759–769.

Couckuyt J. (2015). Sinusbeheer: maaibeheer op maat van dagvlinders en insecten, eigen uitgave.

Cutter J., Geumont B., McGranahan D., Harmon J., Limb R., Schauer C., & Hovick T., (2021). Cattle and sheep differentially alter floral resources and the native bee communities in working landscapes. *Ecological* 31: e02406:1-14. DOI: 10.1002/eap.2406.

De Saeger S. & Wouters J. (2018). BWK en Habitatkartering, een praktische handleiding. Deel 5: de graslandsleutel. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.R.2018.4. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Drossart M., Rasmont P., Vanormelingen P., Dufrêne M., Folschweiller M., Pauly A., Vereecken N.J., Vray S., Zambra E., D'Haeseleer J. & Michez D. (2019). Belgian Red List of bees. Belgian Science Policy 2018 (BRAIN-be - (Belgian Research Action through Interdisciplinary Networks). Mons: Presse universitaire de l'Université de Mons. 140 p.

- Endels P. (2004). Vulnerable plant species in small landscape elements: a demographic approach. Doctoraatsproefschrift nr. 611 aan de Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen van de K.U.Leuven.
- Forman R.T.T. & Alexander L.E. (1998). Roads and their major ecological effects. *Annual Review of Ecology and Systematics* 29: 207–31.
- Goris E., Defever H. & Moelants M. (2000). Bermbeheersplan voor de grote ring om Brussel. AWV, afdeling Wegenbeleid en beheer; projectgroep Natuurtechniek, Brussel.
- Groenendijk D. & Wolterbeek T. (2001). Praktisch natuurbeheer: vlinders en libellen. KNNV Uitgeverij Utrecht, De Vlinderstichting, Wageningen.
- Hallmann C.A., Sorg M., Jongejans E., Siepel H., Hofland N., Schwan H., Stenmans W., Müller A., Sumser H., Hörren T., Goulson D., de Kroon H. (2017). More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS ONE* 12(10): e0185809.
- Huhta A. & Rautio P. (2007). A case with blue gentian blues: roadside-cutters creating neo grasslands as refugia for endangered *Gentianella campestris*. *Nordic Journal of Botany* 25: 372–379.
- Humbert J.-Y., Ghazoul J., & Walter T. (2009). Meadow harvesting techniques and their impacts on field fauna. *Agriculture Ecosystems and Environment* 130: 1–8.
- Humbert J.-Y., Ghazoul J., Sauter G.J. & Walter T. (2010). Impact of different meadow mowing techniques on field invertebrates. *Journal of Applied Entomology* 134: 592–599.
- Kalwij J.M., Milton S.J. & McGeoch M.A. (2008). Road verges as invasion corridors? A spatial hierarchical test in an arid ecosystem. *Landscape Ecology* 23: 439–451.
- LNE. (2015). Leidraad natuurtechniek. Ecologisch bermbeheer. Vlaamse overheid, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie.
- Maes D., Herremans M., Vantieghem P., Veraghtert W., Jacobs I., Fajgenblat M. & Van Dyck H. (2021) IUCN Rode Lijst van de dagvlinders in Vlaanderen 2021 Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2021 (10). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Maes D., Vanreusel W. & Van Dyck H. (2013). Dagvlinders in Vlaanderen: nieuwe kennis voor beter actie. Tielit Uitgeverij Lannoo nv.
- MOW (2022). Visie beheer van houtige vegetatie langs (water)wegen. Beleidsdomein MOW.
- Noordijk J., Delille K., Schaffers A.P. & Sykora K.V. (2009). Optimizing grassland management for flower-visiting insects in roadside verges. *Biological conservation* 142: 2097–2103.
- Oosterlynck P., De Saeger S., Leyssen A., Provoost S., Thomaes A., Vandevoorde B., Wouters J., & Paelinckx D. (2020). Criteria voor de beoordeling van de lokale staat van instandhouding van de Natura2000 habitattypen in Vlaanderen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2020 (27). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. DOI: doi.org/10.21436/inbor.14061248
- Ozinga W.A., de Groot A., van Rooij S., Sanders D., Hennekens S.M., Reemer M. & Stip A. (2022). Ecoprofielen voor wilde bijen en zweefvliegen: Handvaten voor inrichtingsmaatregelen op landschapsschaal. Rapport 3131, Wageningen Environmental Research, Wageningen.

Paelinckx D., Sannen K., Goethals V., Louette G., Rutten J. & Hoffmann M. (2009). Gewestelijke doelstellingen voor de habitats en soorten van de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn voor Vlaanderen. Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M.2009.6.

Parr T.W. & Way J.M. (1988). Management of roadside vegetation: the long term effects of cutting. *Journal of Applied Ecology* 25: 1073–1087.

Potts S.G., Biesmeijer J.C., Bommarco R., Felicioli A., Fischer M., Jokinen P., Kleijn D., Klein A., Kunin W.E., Neumann P., Penev L.D., Petanidou T., Rasmont P., Roberts S.P.M., Smith H.G., Sørensen P.B., Steffan-Dewenter I., Vaissière B.E., Vilà M., Vujić A., Woyciechowski M., Zobel M., Settele J. & Schweiger O. (2011). Developing European conservation and mitigation tools for pollination services: approaches of the STEP (Status and Trends of European Pollinators) project. *Journal of Apicultural Research* 50(2): 152–164.

Pywell R.F., Meek W.R., Hulmes L., Hulmes S., James K.L., Nowakowski M. & Carvell C. (2011). Management to enhance pollen and nectar resources for bumblebees and butterflies within intensively farmed landscapes. *Journal of Insect Conservation* 15: 853–864.

Rook A.J., Dumont B., Isselstein J., Osoro K., Wallis de Vries M.F., Parente G. & Mills J. (2004). Matching type of livestock to desired biodiversity outcomes in pastures - a review. *Biological Conservation* 119: 137–150.

Rotheray G.E. (1993). *Colour Guide to Hoverfly Larvae (Diptera, Syrphidae)*. Series Dipterist Digest No.9. Pemberley Books. 156pp.

Saarinen K., Valtonen A., Jantunen J. & Saarnio S. (2005). Butterflies and diurnal moths along road verges: Does road type affect diversity and abundance? *Biological Conservation* 123: 403–412.

Schaffers A.P. (2002). Soil, biomass, and management of semi-natural vegetation. Part II. Factors controlling species diversity. *Plant Ecology* 158: 247–268.

Schaffers A.P., Vasseur M.C. & Sykora K.V. (1998). Effects of delayed hay removal on the nutrient balance of roadside plant communities. *Journal of Applied Ecology* 35: 349–364.

Spellerberg I.F. (1998). Ecological effects of roads and traffic: a literature review. *Global Ecology and Biogeography* 7: 317–333.

Steeman R., Lambrechts J., Vertommen W., Vanormelingen P. & Jacobs I. (2021). Evaluatie bermbeheer Ring Brussel. Rapport Natuurpunt Studie 2021/1, Mechelen.

Sykora K.V., De Nijs L.J. & Pelsma T.A.H.M. (1993). *Plantengemeenschappen van Nederlandse wegbermen*. Stichting Uitgeverij van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.

Sykora K.V. & Liebrand C.I.J.M. (1987). *Natuurtechnische en civieltechnische aspecten van rivierdijkvegetaties*. Landbouwuniversiteit Wageningen, Vakgroep Vegetatiekunde, Plantenoecologie en Onkruidkunde. In opdracht van de dienst Weg- en Waterbouwkunde van Rijkswaterstaat.

Thoonen M. & Willems S. (2018). Invasieve duizendknoop in Vlaanderen. Een kader voor goed beheer. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2018 (62). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

- Van Calster H., Cools N., De Keersmaecker L., Denys L., Herr C., Leyssen A., Provoost S., Vanderhaeghe F., Vandevoorde B., Wouters J. & Raman M. (2019). Gunstige abiotische bereiken voor vegetatietypes in Vlaanderen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2020 (44). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Van de Meutter F., Opdekamp W. & Maes D. (2021). IUCN Rode Lijst van de zweefvliegen in Vlaanderen 2021. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2021 (56). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Vandevoorde B., Dhaluin P., Van Lierop F., Elsen R. & Van den Bergh E. (2019). Beheervoorstel voor de dijkvegetaties van de Zeeschelde, Durme en Rupel (district 1 & 2). Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2019 (45). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Van Geert A., Van Rossum F. & Triest L. (2010). Do linear landscape elements in farmland act as biological corridors for pollen dispersal? *Journal of Ecology* 98: 178–187.
- Vannoppen W., Poesen J., Peeters P., De Baets S. & Vandevoorde B. (2016). Root properties of vegetation communities and their impact on the erosion resistance of river dikes. *Earth Surface Processes and Landforms* 41: 2038–2046.
- Van Kerckvoorde A. (2016). Een typologie en beschrijving van de kruidvegetatie op bermen en dijken langs W&Z-beheerde waterwegen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.R.2016.12435642. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Van Rossum F., De Sousa S.C. & Triest L. (2004). Genetic consequences of habitat fragmentation in an agricultural landscape on the common *Primula veris*, and comparison with its rare congener, *P. vulgaris*. *Conservation Genetics* 5: 231–245.
- Van Uytvanck J. & De Blust G. (2012). Handboek voor beheerders. Europese natuurdoelstellingen op het terrein. Deel I. Habitats. Uitgeverij Lannoo Campus, Leuven.
- Van Uytvanck J. & Goethals V. (red.) (2014) Handboek voor beheerders – Europese natuurdoelstellingen op het terrein. Deel II. Soorten. Lannoo Campus Leuven.
- Van Uytvanck J., Van Kerckvoorde A., Vandevoorde B. & De Blust G. (2017). Evaluatie en optimalisatie van de inventarisatiemethodiek en de beheerevaluatie voor bermen en dijken. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.R.2017.12764745. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Way J.M. (1977). Roadside verges and conservation in Britain: a review. *Biological Conservation* 12: 65–74.
- Zwaenepoel A. (1998). Werk aan de berm! Handboek botanisch bermbeheer. Stichting Leefmilieu vzw/Kredietbank i.s.m. AMINAL afdeling Natuur, Brussel.
- Zwaenepoel A. (2000). Veldgids ontwikkeling van botanisch waardevol grasland in West-Vlaanderen. WVI, in opdracht van Provinciebestuur West-Vlaanderen, Brugge.
- Zwaenepoel A., T'Jollyn F., Vandebussche V. & Hoffmann M. (2002). Systematiek van natuurtypen voor het biotoop grasland. Uitgevoerd door het Instituut voor Natuurbehoud (IN), Universiteit Gent (RUG) en de West-Vlaamse Intercommunale voor Economische Expansie, Huisvestingsbeleid en Technische Bijstand (WVI).

Bijlage 1: Graslandfasen samengevat

Voor foto's van soorten en types en educatieve video's van de verschillende graslandfasen verwijzen we naar de Ecopedia-website: <https://www.ecopedia.be/pagina/inleiding-graslandfasen>

Fase 0 : Raaigrasweide (fase 0)

Deze fase is vaak een startpunt bij:

- Bermen/dijken die in een recent verleden langdurig in landbouwgebruik waren (incl. bemesting)
- nieuwe, ingezaaide bermen/dijken (bv. van sigmadijken, snelwegtaluds)

Aspect

- Uniforme begroeiing van vrijwel uitsluitend uit sterk glanzend gras: dichte grasmat van Engels raaigras bij intensief landbouwgebruik; vaak iets ijlere grasmat van Italiaans raaigras bij nieuw ingezaaide dijken en bermen.
- Haarden van kruiden ontbreken. Kleine, open plekken zijn gevuld met straatgras en vogelmuur. Meer dan 50 % van de grasmat wordt ingenomen door Engels of Italiaans raaigras. De grasmat blijft het hele jaar door groen en vrijwel gesloten. Rond de derde week van mei ligt op nog ongemaaide of onbeweide graslanden veelal een paarse gloed van bloeiend ruw beemdgras (bij landbouwgebruik).
- Het aantal soorten dat in deze graslanden gevonden wordt, is meestal niet meer dan 5-10 per 25 m² en 15-20 per gemiddeld perceel.
- Wanneer er geen intensief landbouwgebruik meer is, en geen aangepast beheer, evolueren deze vegetaties naar een verruigde variant met brandnetelhaarden of zelfs brandneteldominantie. In andere gevallen kunnen ook bramen dominant worden.

Productie

Hoog (> 10000 kg droge stof/ha/jaar). De grasgroei is al goed op gang in april en er kan in de eerste helft van mei al gemaaid worden. Drie sneden per jaar zijn mogelijk. Deze fase wordt in stand gehouden door bemesting, bij bermen/dijken ook vaak door niet afvoeren van het maaisel (bv. op taluds). Door het stopzetten van bemesting en verder gezet maaibeheer kan de productie op enkele jaren tijd sterk dalen.

Kenmerkende soorten

Kruiden die zich in de dichte grasmat kunnen handhaven, zijn witte klaver en kruipende boterbloem. Op meer open plekken zijn gewone paardenbloem, vogelmuur en varkensgras aanwezig. In vochtige varianten - die enkel in wegbermen voorkomen - komen naast ruw beemdgras ook fioringras en geknikte vossenstaart als vaste begeleiders voor.

Overeenkomstige BWK-eenheden

Hx = zeer soortenarm, soms tijdelijk grasland en de armste vormen van Hp (graasweiden)

Verruiging

Bramen, brandnetels, kroppaar, ridderzuring

Fase 1 : Grassen-mix (tussenfase, geen botanisch doel)

Aspect

- De grasmat is een lappendeken met overwegend grassen, in diverse groentinten naargelang de soort.
- Het mozaïekpatroon van de grassen is grof. De kleuren variëren van licht- tot donkergroen. Her en der komen haarden van kruiden voor. Elke haard bestaat meestal uit slechts één soort (kruipende boterbloem, paardenbloem, gewone hoornbloem). Open plekken zijn verder vaak opgevuld door herderstasje (witbloeiend). In april kan pinksterbloem aspectbepalend aanwezig zijn. In nog ongemaaide situaties kan vanaf half mei bloeiende Veldzuring de berm roestbruin kleuren of kan scherpe boterbloem de berm geel kleuren.
- Ten opzichte van fase 0 is de onderlinge verhouding tussen de verschillende grassoorten veranderd: Engels raaigras is sterk teruggedrongen en bedekt nu minder dan de helft van de grasmat. Ruw beemdgras neemt de dominante rol over (bedekking > 50 %). Daarnaast hebben ook andere grassoorten, die minder concurrentiekrachtig zijn dan Engels raaigras, zich uitgebreid of gevestigd. De egaal groene kleur is verdwenen en vervangen door een grof patroon van verschillende soorten groen en in de bloeiperiode geven de verschillende bloeiwijzen het grasland 'kleur' en structuur. Ook gedurende de winter is het grove mozaïekpatroon kenmerkend.
- Het aantal soorten bedraagt 10-15 per 25 m² en 20-25 per gemiddeld perceel.

Productie

Hoog (> 8.000-10.000 kg droge stof/ha/jaar). De grasgroei is al goed op gang in april en er kan vanaf half mei al gemaaid worden. Twee tot drie sneden per jaar zijn mogelijk. Deze fase wordt in stand gehouden door bemesting of maaien zonder afvoer van maaisel. Door het stopzetten van bemesting en verder gezet maai-beheer met afvoer kan de productie op enkele jaren tijd sterk dalen en kan de vegetatie in fase 2 terecht komen.

Kenmerkende soorten

De grassen, die zich, vooral onder maai-beheer, uitgebreid of gevestigd hebben, zijn veldbeemdgras, kropbaar, beemdlangbloem en fioringras. Afhankelijk van grondsoort en vochtigheid voegen zich hierbij ook gestreepte witbol en grote vossenstaart. Onder begrazing doet vooral kamgras zijn intrede, eventueel vergezeld van een aantal van de hierboven reeds opgesomde grassen. Al deze grassen nemen gezamenlijk meer dan 25 % van de grasmat in. Het aandeel kruiden verandert weinig. Naast de soorten uit fase 0 kunnen nu ook veldzuring en pinksterbloem aanwezig zijn. Kruipende boterbloem breidt zich meestal sterk uit en vormt een aanzienlijk bestanddeel van de graslandbegroeiing. Daarnaast kan in deze fase veldzuring massaal voorkomen. Hoewel dit landschappelijk mooi kan zijn, is de botanische waarde van deze graslanden nog gering.

Overeenkomstige BWK-eenheden

Hp en initiële fasen van Hp* (indien veldzuring, pinksterbloem aanwezig zijn).

Verruiging

Bramen, brandnetels, kropbaar, ridderzuring

Fase 2 : Dominant stadium (tussenfase, geen botanisch doel)

Aspect

- Meer dan de helft is bedekt met gras dat géén sterk glanzende bladonderzijde heeft. In tegenstelling tot de vorige fasen, waar de voedselrijkdom aspect, productie en soortensamenstelling bepalen beginnen nu bodem en vochttoestand onderscheidend te worden:
- Er is dominantie van één of twee grassoorten anders dan Engels raaigras en ruw beemdgras. Afhankelijk van de bodemsoort bestaat de grasmat namelijk voor meer dan de helft uit gestreepte witbol, grote vossenstaart en/of gewone glanshaver. De kleur en de structuur van de grasmat is vrij homogeen en wordt bepaald door het dominante gras. Engels raaigras kan nog steeds aanwezig zijn, maar neemt in elk geval minder dan 25 % van de grasmat in. De vegetatie is nog vrij kruidenarm en de soorten zijn zeer algemeen.

Gestreepte witbol-stadium

Vanaf de derde week van mei ligt er een paarsroze gloed over het perceel, veroorzaakt door de bloeiende pluimen van gestreepte witbol. Het gras is licht grijsgroen en maakt een fluwelen indruk door de egale beharing van blad en stengel. Later verkleurt de bloeiwijze strokleurig. Gestreepte witbol heeft een zeer brede ecologische amplitude qua bodem- en vochtvereisten. Het is een van de weinige grassen met een permanente zaadvoorraad in de bodem. Daarom is het vaak de eerste opvolger wanneer herstelbeheer start.

Grote vossenstaart-stadium

Vanaf april ligt er een paarsbruine gloed over het perceel. Deze gloed ontstaat door het opschieten van bloeiende, massieve pluimen van grote vossenstaart. Het gras is vrij donker groen. De pluimen verkleuren later naar lichtbruin. Grote vossenstaart komt vooral voor op zwaardere bodems (zandleem, leem, klei).

Gewone glanshaver-stadium

Vanaf begin juni ligt er een goudkleurige glans over het perceel. De glans komt van de zeer

hoog opschietende, bloeiende aarpluimen van gewone glanshaver. Het gras is lichtgroen, voorzien van enige haren op het blad en voelt enigszins stug aan. gewone glanshaver komt

zeer veel voor in wegbermen en op dijken. Het wordt op zowat alle (vochtige) bodems aangetroffen, behalve op de allerarmste zandbodems.

- In de winter maakt de graszode een holle indruk (veel open plekken).
- Het aantal soorten bedraagt 10-15 per 25 m² en 20-30 per gemiddelde berm/perceel.

Productie

Vrij hoog (6000-8000 ton droge stof/ha/jaar). In stand gehouden door een eerste maaibeurt na half juni of door bemesting of maaien zonder afvoer; evolueert snel naar volgende fase wanneer bemesting stopt en er vroeger gemaaid wordt (een eerste keer vóór half juni) + een 2^{de} maaibeurt in de nazomer.

Kenmerkende soorten

Naast de hoger vermelde dominante soorten zijn de open plekken vaak opgevuld met het kortlevende gras zachte dravik. Verder zijn de zeer algemene kruiden uit fase 1 aanwezig. Bij begrazing ontwikkelt zich in deze fase een soortenarme en kruidenarme kamgrasweide met overwegend Engels raaigras, kamgras, ruw beemdgras en gestreepte witbol of grote vossenstaart.

Overeenkomstige BWK-eenheden: Hu (wegbermen, in het bijzonder deze met gewone glanshaver-dominantie), Hu° (soortenarme, slecht ontwikkelde varianten van Hu), soms ook nog Hx (bijvoorbeeld met grote vossenstaart ingezaaide, soortenarme, bemeste graslanden), Hp* (indien reeds een duidelijk bloeiaspect van één of meerdere soorten

aanwezig is), Hr (verruigd grasland, zonder bemesting of beheer wordt vaak na korte tijd reeds gedomineerd door gestreepte witbol).

Verruiging

Bramen, brandnetels, kropaar, ridderzuring, gewone glanshaver



Fase 2, Links: dijkvegetatie gedomineerd door gestreepte witbol langs het Leopoldkanaal; Rechts: dijkvegetatie gedomineerd door glanshaver langs het Afleidingskanaal van de Leie.

Fase 3 : Gras-kruidenmix (botanisch doel)

Aspect

- Er is sprake van een fijn mozaïekpatroon van verschillende grassen. Ook de talrijk aanwezige kruiden zijn homogeen verdeeld over het perceel (niet in haarden van één soort).
- Grassen die nu naast de fase 2-grassen op de voorgrond gaan treden, zijn kleiner: reukgras, rood zwenkgras en gewoon struisgras. Vanaf half april zijn op zand- en zandleem- en leemgronden bloeiende pollen reukgras kenmerkend. Vanaf half mei is de verscheidenheid aan bloeiende kruiden aspectbepalend. De begroeiing is matig soortenrijk met 15-25 soorten per 25 vierkante meter en 30-40 per gemiddelde berm (100m).
- In de wintermaanden toont de gevarieerde grasmat geelgroen.

Productie

Matig (5000-7000 kg droge stof/ha/jaar). Deze fase wordt in stand gehouden door lichte bemesting en een late maaisnede gevolgd door nabegrazing. Het is in principe dus geen echt bermtype omdat maaien + nabeweiden een nauwelijks gevoerde beheervorm is voor bermen. De soorten die er in optreden komen er door het maaien en afvoeren van fase 2 bermen en zijn dus wel indicatief voor de ontwikkeling die de berm doormaakt: dalende voedselrijkdom en productie. Op zwaardere en voedselrijke bodemtypes is deze fase vaak een maximaal te behalen botanisch doel, zelfs bij een goed beheer van 2 maal maaien.

Soortensamenstelling

Voornamelijk algemene soorten zoals veldzuring, scherpe boterbloem, gewone hoornbloem, smalle weegbree en pinksterbloem. Maar ook enkele kruiden die min of meer karakteristiek zijn voor de vochttoestand doen hun intrede, zoals echte koekoeksbloem, kleine klaver en gewoon biggenkruid. In beweide situaties (of onder prikkeldraad!), met uitzondering van (zeer) natte en (zeer) droge gronden, treden typische weidesoorten als kamgras en madeliefje op de voorgrond. Daarnaast kunnen ook enkele (gras)soorten uit de fasen 0 en 1 opnieuw bevoordeeld worden (Engels raaigras, timotheegras, witte klaver e.d.)

Overeenkomstige BWK-eenheden

Hp* en heel wat initiële fasen van meer waardevolle en beter gekarakteriseerde graslanden zoals Hc (Dotterbloemgrasland), Hj (door russen overwoekerd grasland), Hf

(nat grasland met ruigtekruiden*), Ha (Struisgrasvegetaties), Hu (Glanshavergraslanden, vooral in wegbermen), Hpr* (reliëfrijke grasweiden met soortenrijker aspect dan Hpr). Deze initiële of verarmde fasen krijgen vaak een ° toegevoegd (Hc°, Hf°, Hu°...).

Verruiging

Bramen, gewone berenklauw, fluitenkruid, grote brandnetel, pitrus, gewone glanshaver



Fase 3, dijkvegetatie met bloei van peen en rode klaver langs het Afleidingskanaal van de Leie.

Fase 4 : Bloemrijk grasland (botanisch doel)

Aspect

- Net als bij de gras-kruidenmix (fase 3) is sprake van een fijn mozaïekpatroon van verschillende grassen en kruiden. Ook diverse schijngrassen (russen en zeggen) doen hun intrede.
- De kruiden-mix bestaat nu voor een groot deel uit soorten die karakteristiek zijn voor grondsoort en vochttoestand. Het geheel maakt een sterk gekleurde indruk, in de regel bloemrijker dan de gras-kruidenmix van fase 3. In de winter is de grasmat vrij open met groene-geelgroene grassen en geelgroene tot bruine, stugge schijngrassen.
- Binnen het type bloemrijk grasland worden een aantal varianten onderscheiden:

Kruidenrijke droge schraallanden

Op de drogere gronden. Deze graslanden zijn relatief weinig productief. Kenmerkende soorten zijn onder meer gewoon struisgras, rood zwenkgras, grasklokje en muizenoor.

Bloemrijke bermen

Op de vochtige tot matig droge gronden ontstaan bij volgehouden maaibeheer soortenrijke bermen met margriet, knoopkruid, brunel en kale jonker. Wanneer gekozen wordt voor nabegrazing ontstaan *bloemrijke kamgraslanden*. Hoewel veel soorten van kamgraslanden in bermen voorkomen is het door het weinig of niet toegepaste beheer geen specifiek bermtype. De begroeiing is een gevarieerde mix van soorten uit de fasen 1 tot en met 4.

Stroomdalgraslanden

Op de droge tot matig droge, kalkrijke bodems kunnen bermen, maar vooral dijken met 'fluviale soorten', tot ontwikkeling komen. Qua soortensamenstelling komen deze grotendeels overeen met de graslanden op kalkarme gronden, maar daarnaast er ook kalkminnende soorten voor zoals geel walstro, kattendoorn en kleine bevernel.

Kruidenrijke, natte schraalgraslanden.

In het voorjaar vallen hier vooral pinksterbloemen op. Daarnaast treffen we er soorten aan zoals moerasrolklaver, egelboterbloem, wilde bertram en moerasandoorn. Het aantal soorten loopt voor de diverse typen bloemrijk grasland uiteen van 20-40 per 25 vierkante meter. Per perceel zijn zo'n 30-50 soorten aan te treffen.

Productie

Laag : 3-6 ton droge stof/ha/jaar. In landbouwgebruik worden dergelijk graslanden gemaaid en nabeweïd met zeer geringe of geen bemesting. Bermen en dijken met deze of verwante types worden meestal één keer gemaaid, soms is konijnenbegrazing belangrijk (bv. bij stroomdalgraslanden).

Soortensamenstelling

Zie bij de verschillende types

Overeenkomstige BWK-eenheden

Hp* (soortenrijke weiden en in het bijzonder kamgrasweiden), Hpr* (soortenrijke, reliëfrijke weiden), Hc (dotterbloemhooiland*), Hj* (indien behalve de dominante russen ('biezen') ook bloemen frequent voorkomen), Hf (bloemrijk grasland met ruigtekruiden*), Ha (droog bloemrijk grasland op arme zure bodem), Hd (bloem- en/of soortenrijk duingrasland), Hu (goed ontwikkelde wegbermen, dijken en glanshaverhooilanden). Extra mooi ontwikkelde vertegenwoordigers krijgen vaak een *: Hu*, Hp*, Ha*, ...

Verruiging

Bramen, gewone berenklauw, fluitenkruid, grote brandnetel, pitrus, gewone glanshaver



Fase 4 (G4a: glanshavergrasland), Links: met bloeiaspect van knoopkruid en gewone berenklauw; rechts: met bloeiaspect van beemdkroon, margriet en knoopkruid en uitgebloeide kleine ratelaar ; onder: met bloeiaspect van rolklaver en margriet

Fase 5 : Schraalland (botanisch doel)

Aspect

- Meestal een fijn mozaïekpatroon van laagblijvende, geel-, grijs- en blauwgroene schijngrassen (zeggen, russen) en kruiden. In de winter wordt dit een geelgroen/bruine mat van schijngrassen (stug).
- Ook hier zijn er verschillende types naargelang de bodem en het vochtgehalte

droog schraalland

Hierbij horen duingraslanden en dwerghavergraslanden. In bermen kan dit type slechts zeer fragmentair ontwikkelen. Soorten van duingraslanden die in bermen voorkomen zijn o.a. zanddodden gras, kleverige reigersbek, ruw vergeet-mij-nietje, kruipend stalkruid, kegelsilene, ruwe klaver, geel walstro, gestreepte klaver. Van dwerghavergraslanden komen o.a. vroege haver, klein vogelpootje, zilverhaver, klein tasjeskruid, zandblauwtje, veldereprijs, hazenpootje, akkerviooltje, reigersbek, spurrie, straatgras, zandraket, vroegeling en klein streepzaad vaak voor.

Heischraal grasland

Dit type is te vinden op droge tot matig droge, kalkarme zand- en zandleemgronden en incidenteel op matig droge veengronden. In bermen is het type zeer zeldzaam. Soorten die toch occasioneel in bermen voorkomen zijn o.a. blauwe knoop, blauwe zegge, bleke zegge, echte guldenroede, fijn schapengras, fraai hertshooi, kleine tijm, liggend walstro, mannetjesereprijs, stijf havikskruid, tormentil, trekruis, veelbloemige veldbies.

Kalkgrasland

Elementen van dit type komen eerder uitzonderlijk voor. Het aantal soorten bedraagt voor de uiteenlopende schraallanden meer dan 30 per 25 m² en meer dan 40 per gemiddelde berm. Zeldzaam type met al even zeldzaam voorkomen van o.a. blauwgras, bergdravik, kleine pimpernel, kalkwalstro, gevinde kortsteel, ...

Productie

Laag: < 5.000 kg droge stof/ha/jaar. Schraallanden kunnen zich ontwikkelen indien sprake is van min of meer extreme omstandigheden. Hierbij valt niet alleen te denken aan zeer droge of zeer natte condities, maar bijvoorbeeld ook aan een bijzondere bodemstructuur, kalkgehalte van de bodem of toestromend grondwater. Bij droge zandgronden moet ook het humusgehalte van de bovengrond laag om een lage voedselrijkdom te garanderen. Het type wordt in stand gehouden door maai-beheer zonder of met heel geringe bemesting (landbouwgebruik). In natuurgebieden wordt ook gebruik gemaakt van maaien met nabeweiding.

Soortensamenstelling

Zie bij de verschillende types

Overeenkomstige BWK-eenheden

Hc (Dotterhooiland in kwelsituaties, zeer voedselarme situaties, ...), Hj + Ms (door russen gedomineerde graslanden met veel of karakteristieke soorten van laagveenmoerassen), Hm (vochtig, onbemest Pijpenstrootjesgrasland), Ha (droge zure graslanden met zeldzamere pioniersoorten zoals zilverhaver, zandblauwtje, haarmossen, ...),

Verruiging

Bramen, pitrus, grote wederik, pijpenstrootje



Fase 5 (G5d: heischraal grasland) met bloeiaspect van blauwe knoop.

Bijlage 2: Gefaseerd maaien in de praktijk

Blokmaaien

(naar Vandevoorde *et al.*, 2019)

Beheervoorstel 1

In dit voorstel wordt het onderste kwart van de dijk (of de zone van de berm verst van de weg) niet gemaaid tijdens de eerste maaibeurt maar wel bij de tweede maaibeurt. De bovenste driekwart wordt tweemaal gemaaid. Door het onderste kwart niet te maaien bij de eerste maaibeurt blijven er voldoende bloemen (nectar en stuifmeel), bladeren en stengels als voedsel beschikbaar voor de ongewervelden en vinden ze er ook beschutting.

Dit kan toegepast worden langs een traject en dit gedurende drie jaar. Het vierde jaar wordt de berm of dijk tweemaal volledig gemaaid. Dit dient voldoende te zijn om de doelvegetatie te behouden, indien niet wordt het beheer aangepast. Het is aangewezen om dit gefaseerd maai-beheer te spreiden in de tijd en ruimte.



Beheervoorstel 1: Het onderste kwart van het dijktaflood (of de zone van de berm verst van de weg) wordt niet gemaaid bij de eerste maaibeurt maar wel bij de tweede maaibeurt (in geel). De bovenste driekwart wordt tweemaal gemaaid (in groen).

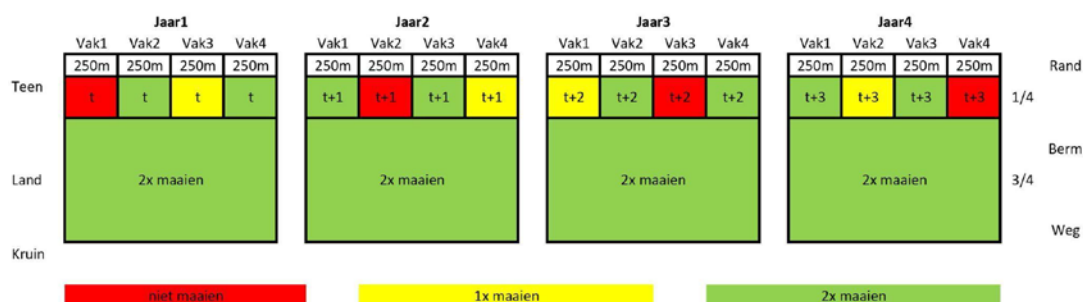


Beheervoorstel 1 wordt best gevarieerd in ruimte en tijd. Als voorbeeld zijn 4 trajecten gegeven waarvan er drie gefaseerd worden gemaaid, een integraal ($t = \text{jaar } 1$).

Beheervoorstel 2

De bovenste driekwart van de dijk (of de zone van de berm nabij bij de weg) wordt tweemaal gemaaid. Op het onderste kwart wordt gefaseerd maaibeheer toegepast. Dit tweede beheervoorstel is iets complexer omdat naast eenmaal en tweemaal maaien, een derde beheervorm wordt toegevoegd namelijk niet maaien.

In een bepaald traject wordt het eerste jaar niet gemaaid, het tweede jaar wordt dit traject tweemaal gemaaid, het derde jaar eenmaal en het vierde jaar wordt het opnieuw tweemaal gemaaid. Vervolgens start de cyclus opnieuw vanaf het 1^e jaar. Door telkens een deel/vak niet te maaien blijven er voldoende bloemen (nectar en stuifmeel), bladeren en stengels als voedsel beschikbaar voor de ongewervelden en vinden ze er ook beschutting en nestgelegenheid. En door de beheervorm 'niet maaien' te introduceren, hebben ongewervelden ook de kans om in deze vegetatie te overwinteren.



Beheervoorstel 2, voorbeeld voor 4 trajecten van telkens 250 m: bovenste driekwart van de dijk (zone van de berm dichtst bij de weg) wordt tweemaal gemaaid (in groen). Het onderste kwart wordt gefaseerd gemaaid. Een vak wordt het 1^e jaar niet (in rood), het 2^e jaar tweemaal (in groen), het 3^e jaar eenmaal (in geel) en het 4^e jaar opnieuw tweemaal gemaaid. Dit beheervoorstel wordt telkens gevarieerd in ruimte en tijd (t = jaar 1).

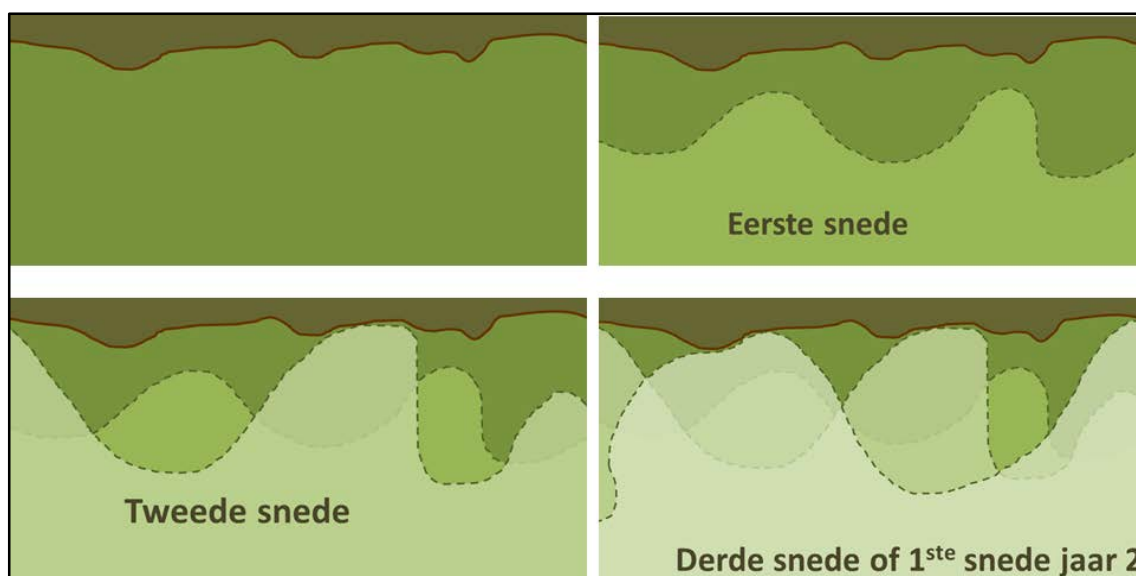
Sinusmaaien (naar Van Uytvanck *et al.*, 2017)

Tal van ongewervelden zijn gebaat bij een gevarieerde horizontale en verticale vegetatiestructuur. Vooral omdat dit resulteert in verschillende microhabitats met kenmerkend microklimaat (Maes *et al.*, 2013). Warmere, windluwe zones wisselen af met koudere, windrijkere.

Een manier daarvoor is het zgn. sinusbeheer (Couckuyt, 2015). Het komt er op neer om niet in een rechte lijn te maaien, zoals standaard gebeurt, maar om een slingerende (sinusoidale) beweging te maken. Zowel in de frequentie als in de amplitude van de sinusoïde kan gevarieerd worden.

Met het sinusbeheer wordt beoogd dat er in een vast deel (veelal de zone dicht bij de weg of verst van het water) een maaibeheer gevoerd wordt met botanische doelen met daarlangs een randzone waar ook faunadoelstellingen aanbod komen. Deze randzone is grillig van vorm, maar is vooral veel gevarieerder dan de klassieke randstrook die niet of pas later gemaaid wordt.

Onderstaande figuur toont een schematische voorstelling van sinusbeheer waarbij een gevarieerde randzone ontstaat met delen die in een bepaald jaar enkel gemaaid worden bij de eerste snede, enkel gemaaid worden bij de tweede snede, tweemaal gemaaid worden of niet gemaaid worden. De hier voorgestelde derde snede (rechts onder) kan nodig zijn bij de botanische ontwikkeling, maar is vaker van toepassing voor de eerste snede van het erop volgend jaar. Sinusbeheer is enkel mogelijk bij brede bermen of dijken (bv. meer dan 10 m breedte) en is pas zinvol vanaf een G3 graslandfase of wanneer waardevolle fauna-elementen voorkomen (bv. koevinkje).



Bijlage 3: Basiskarteereenheden met hun typische soorten en/of kenmerken.

Karteereenheden (rood) voor de inventarisatie van bermen in vier vegetatiestructuurklassen. Bij elke karteereenheid worden typische plantensoorten en/of structuurkenmerken aangegeven Bron: Van Uytvanck *et al.* (2017).

Basiskarteereenheid	Typische soorten en/of kenmerken
Graslanden: graslandfasen	
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 - Gras-kruidenmix	Fijn mozaïek van grassen en kruiden zoals: beemdlangbloem, gewone berenklauw, gewoon duizendblad, gewoon reukgras, glanshaver, grasmuur, grote vossenstaart, hopklaver, kleine klaver, pastinaak, peen, rietzwenkgras, rode klaver, rood zwenkgras, scherpe boterbloem, sint-Janskruid, smalle weegbree, gewoon timoteegras, veldbeemdgras, veldzuring, gewoon biggenkruid, kamgras, veldgerst, vijfvingerkruid, echte koekoeksbloem, pinksterbloem, moerasrolklaver
G4: Graslandfase 4 - Bloemrijk grasland	Fijn mozaïek van grassen, kruiden, russen en zeggen.
G4a: Glanshavergrasland	aardaker, beemdkroon, beemdooievaarsbek, bevertjes, gele morgenster, gewone agrimonie, gewone rolklaver, gewone vogelmelk, glad walstro, goudhaver, graslathyrus, groot streepzaad, grote bevernel, grote pimpernel, gulden boterbloem, gulden sleutelbloem, klavervreter, kleine bevernel, kleine ratelaar, knolboterbloem, knolsteenbreek, knoopkruid, kraailook, margriet, muskuskaasjeskruid, naakte lathyrus, rapunzelklokje, ruige leeuwentand, veldlathyrus, veldsalie, vijfdelig kaasjeskruid en zachte haver, grote ratelaar, vertakte leeuwentand, vierzadige wikke
G4b: Stroomdalgrasland	cipreswolfsmelk, geoorde zuring, gestreepte klaver, grote tijm, handjesgras, harige ratelaar, hemelsleutel, kaal breukkruid, kleine pimpernel, kleine ratelaar, knikkende distel, knolbeemdgras, kruisdistel, kweekdravik, moeslook, ronde ooievaarsbek, rozetkruidkers, rozetsteenkens, sikkelklaver, slangenlook, smalle raai, tripmadam, veldsalie, viltganzerik, voorjaarszegge, wit en zacht vetkruid, zachte haver, zeepkruid
G4c: Kalkrijk kamgrasland	aarddistel, beemdkroon, bevertjes, driedistel, duifkruid, geelhartje, gevinde kortsteel, gewone agrimonie, goudhaver, grote tijm, gulden sleutelbloem, kattendoorn, kleine bevernel, kleine pimpernel, knolboterbloem, kruipend stalkruid, ruige leeuwentand, ruige weegbree, voorjaarszegge, wilde marjolein, zachte haver, zeegroene zegge

G4d: Bloemrijk struisgrasgrasland	akkerhoornbloem, gewone veldbies, gewoon biggenkruid, gewoon duizendblad, gewoon struisgras, hazenpootje, klein vogelpootje, kleine klaver, kleine leeuwentand, knolboterbloem, muizenoor, schapenzuring, smalle weegbree, vroege haver, zilverhaver
G4e: Bloemrijk vochtig tot nat grasland	echte koekoeksbloem, grote ratelaar, kruipend zenegroen, moeras/zompvergeet-me-nietje, dotterbloem, kale jonker, lidrus, moerasrolklaver, moeraswalstro, egelboterbloem, pinksterbloem, slanke sleutelbloem, tweerijige zegge, gewone waterbies, heelblaadjes, penningkruid, pijptorkruid, zomprus
G5: Graslandfase 5 - Soortenrijk schraalgrasland	Een fijn, soortenrijk mozaïek van geel-, grijs- en blauwgroene laagblijvende schijngrassen (zeggen en russen) en kruiden
G5a: Duingrasland	zanddodden gras, kleverige reigersbek, ruw vergeet-mij-nietje, kruipend stalkruid, zandhoornbloem, duinfakkelgras, liggende asperge, duindravik, duinviooltje, kegelsilene, ruwe klaver, duin- en gewimperd langbaardgras, lathyruswikke, geel walstro, grote tijm, geel zonneroosje, liggend bergvlas, nachtsilene, walstrobremraap, kalkbedstro, zachte haver, voorjaarsganzerik, duindravik, gestreepte klaver, wondklaver
G5b: Dwerghavergrasland	vroege haver, klein vogelpootje, zilverhaver, klein tasjeskruid, dwergviltkruid, eekhoorngras en zandblauwtje, veldereprijs, hazenpootje, eenjarige hardbloem, rode schijnspurrie, akkerviooltje, zandmuur, reigersbek, spurrie, straatgras, zandraket, vroegeling, kleine leeuwenklauw, zachte ooievaarsbek, klein streepzaad, gewoon langbaardgras, zandhoornbloem, slofhak
G5c: Kalkgrasland	blauwgras, bergdravik, duifkruid, grote centaurie, ruige scheefkelk, geel zonneroosje, kleine pimpernel, kalkwalstro, gevinde kortsteel, aarddistel, smal fakkelgras, driedistel
G5d: Heischraal grasland	blauwe knoop, blauwe zegge, bleeksporig bosviooltje, bleke zegge, borstelgras, dicht havikskruid, echte guldenroede, fijn schapengras, fraai hertshooi, gelobde maanvaren, gevlekte orchis, heidekartelblad, hondsviooltje, kleine tijm, klokjesgentiaan, knollathyrus, kruipganzerik, liggend walstro, liggende vleugeltjesbloem, mannetjesereprijs, spits havikskruid, stijf havikskruid, stijve ogentroost, tandjesgras, tormentil, trekruis, tweenervige zegge, veelbloemige veldbies, zaagblad, klokjesgentiaan, heidekartelblad, welriekende nachtorchis.
Ruigten	
R1: Verstoord grasland	duinriet, kruipertje, gewone raket, bijvoet, fijnstraal spp, kleine brandnetel, boerenwormkruid, kamille spp., varkensgras, akkerdistel, klein kaasjeskruid, teunisbloem spp., honingklaver spp., grote kaardebol, stinkende ballote, kompassla, zeepkruid, wilde reseda, ijle dravik, kleine ooievaarsbek, kruldistel, slangenkruid, klein hoefblad, akkerwinde, kweek, heermoes, grote klaproos, herderstasje, paarse dovenetel, perzikkruid, vogelmuur, akkerkool

R2: Verruigd grasland	grote brandnetel, kleefkruid, ridderzuring, akkerdistel, speerdistel, gewone berenklauw, fluitenkruid, bramen, klit, Jacobskruiskruid, ijle dravik, dolle kervel, kweek, krobaar, haagwinde, zevenblad
R3: Brandnetelruigte	dominante bedekking van grote brandnetel
R4: Natte ruigten	moerasspirea, waterzuring, watermunt, wolfspoot, oeverzegge, grote en kleine lisdodde, grote egelskop, gele waterkers, gele lis, grote kattenstaart, poelruit, scherpe zegge, echte valeriaan, grote wederik, grote waterweegbree, gewone engelwortel, harig wilgenroosje, kattenstaart, koninginnenkruid, valse voszegge, moerasandoorn, tandzaad spp., pitrus, zeegroene rus, zwanenbloem, pluimzegge, moesdistel, kale jonker, geoord en gevleugeld helmkruid, liesgras, rietgras, riet
R5: Riet en rietruigte	riet en soorten uit R4
Struwelen	
S1: Dwergstruikvegetaties: heidesoorten	struikheide, dopheide, blauwe bosbes, stekelbrem, kruipbrem
S2: Brem- en gaspeldoornstruwelen	brem, gaspeldoorn
S3: Doornstruwelen	meidoorn spp., sleedoorn en rozen
S4: Bramen	braam spp. (inclusief framboos)
S5: Vlierstruwelen	gewone vlier (dominant)
Opgaande houtige vegetaties	
H1: Wilgenstruweel	wilgen spp., sporkehout, gewone vlier, braam spp., brede stekelvaren, grote brandnetel, hondsdrif, kleefkruid, pitrus
H2: Iepenstruweel	Houtige begroeiing in holle wegen van de leemstreek met gladde iep, ruwe iep, meidoorn spp., gewone es, gewone vlier, maarts viooltje, vogelmelk, aalbes, gevlekte aronskelk, speenkruid, vingerhelmbloem, grote keverorchis, klimop, klimopereprijs, look-zonder-look.
H3: Loofhout	Vegetaties op gerijpte, mesofiele tot droge bosbodems, gedomineerd door inheemse loofbomen. Boomlaag van mono-specifiek of dominant tot zeer gevarieerd met o.a.: beuk, zomereik, wintereik gewone es, haagbeuk, esdoorn, berk spp., hazelaar, zoete kers, trilpopulier. Mogelijke bijmenging (maar nooit dominant) met zwarte els, grauwe els, wilgen spp., sporkehout, en struweelsoorten (zie S1 tot S5). Kruidlaag: van afwezig tot zeer rijk met oude bosplanten.
H4: Uitheems loofhout	Jonge aanplant op niet-bosbodem met dominantie van allerlei loofhout op niet-bosbodems, incl. exoten (Robinia, populier, vederesdoorn, Amerikaanse eik, Amerikaanse vogelkers,...), ev. met bijmenging van struweelsoorten (S3 tot S5).

H5: Naaldhout	Naaldhoutbestanden van allerlei aard: van monospecifiek of dominant tot gevarieerd met o.a. zwarte den, grove den, spar spp., lork, Douglass en ev. struweelsoorten (soorten uit S1, S2, S4, S5).
E: Exoten	Vlakvormende vegetaties van invasieve, exoten (excl. opgaande houtige soorten)

Bijlage 4: Overzicht van de beheermaatregelen

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de karteereenheden uit Van Uytvanck *et al.* (2017), wenselijke natuurdoelen in functie van wilde bestuivers, beheermaatregelen en het tijdstip hiervoor.

Karteereenheid	Natuurdoel	Beheermaatregel	Tijdstip beheer
Graslanden: graslandfasen			
G0: Graslandfase 0 Raaigrasweiden	G3	maaieren 2-3x per jaar	1. half mei 2. begin juli (indien 3x) 3. half oktober of maai-graasbeheer ¹¹
G1: Graslandfase 1 Grassenmix	G3	maaieren 2x per jaar	1. half mei 2. half oktober of maai-graasbeheer ¹¹
G2: Graslandfase 2 Dominant stadium	G3	maaieren 2x per jaar	1. half mei 2. half oktober of maai-graasbeheer ¹¹
G3: Graslandfase 3 Gras-kruidenmix	G3, G4, G5	maaieren 2x per jaar	1. begin juli 2. half oktober of graasbeheer
G4: Graslandfase 4 Bloemrijk grasland	G4, G5	maaieren 2x per jaar	1. begin juli 2. half oktober of graasbeheer
G5: Graslandfase 5 Soortenrijk schraalgrasland	G5	maaieren 1x per jaar	1. half oktober of graasbeheer
Ruigten			
R1: Verstoord grasland	G3	maaieren 2x per jaar	1. half mei 2. half oktober of maai-graasbeheer ¹¹
R2: Verruigd grasland	G3 delen R2	maaieren 2x per jaar gefaseerd maaieren, om de 2-3 jaar	1. half mei 2. half oktober of maai-graasbeheer ¹¹ najaar
R3: Brandnetelruigte	G3	maaieren 2-3x per jaar	1. half mei 2. begin juli (indien 3x) 3. half oktober
R4: Natte ruigten	R4	gefaseerd maaieren, om de 2 jaar	najaar
R5: Riet en rietruigte	R4 combinatie R4 en R5	gefaseerd maaieren, om de 3-4 jaar gefaseerd maaieren, delen om de 2 jaar, delen om de 3-4 jaar	najaar najaar
Struwelen			

S1: Dwergstruikvegetaties : heidesoorten	S1	extensieve begrazing of gefaseerd maaien	grasbeheer: voorjaar en/of najaar, juli-sept niet begrazen maaien: najaar of winter maaien
	S1 + G5	idem, maar grazige delen 1 x per jaar maaien	idem, + grazige delen maaien in najaar
S2: Brem- en gaspeldoornstruwelen	S2, steeds in combinatie met G3-G5	gefaseerd hakhoutbeheer	winter
S3: Doornstruwelen	S3, steeds in combinatie met G3-G4 (ev. R2)	gefaseerd hakhoutbeheer	winter
S4: Bramen	S4, steeds in combinatie met G3-G4, (ev. R2)	gefaseerd hakhoutbeheer	winter
S5: Vlierstruwelen	S5, steeds in combinatie met G3-G4, R2	gefaseerd hakhoutbeheer	winter
Opgaande houtige vegetaties			
H1: Wilgenstruweel	H1	gefaseerd hakhoutbeheer	winter
H2: Iepenstruweel	H2	gefaseerd hakhoutbeheer	winter
H3: Loofhout	H3	veiligheidsbeheer	winter
H4: Uitheems loofhout	verwijderen, vele doelen mogelijk	na kappen vele beheervormen mogelijk	winter
H5: Naaldhout	(deels) omvormen	(gedeeltelijk omvormen door kappen) veiligheidsbeheer	winter
E: Exoten	verwijderen	specifieke beheermaatregelen, controle-ingrepen of uitroeimethodes	

¹¹ Maaien vanaf half mei en nabegrazing wanneer voldoende biomassa beschikbaar is.