

Inleiding bij de steekkaarten

In de steekkaarten worden de maatregelen beschreven die kunnen genomen worden om de hoeveelheid maaisel te beperken en/of tot een betere verwerking ervan te komen. Er is immers niet één oplossing, maar de verschillende maatregelen kunnen er wel toe bijdragen. De beschreven maatregelen zijn in verschillende situaties toepasbaar en hebben ook niet allemaal dezelfde impact. Sommige maatregelen zullen reeds een effect hebben op korte termijn, andere zullen slechts op langere termijn resultaat geven. De eerste reeksen steekkaarten gaan over de technische maatregelen op zich, de laatste reeks beoogt een brede implementering van deze maatregelen.

1 Mogelijkheden tot beperking (B)

Om de enorme hoeveelheden maaisel die op korte tijd vrijkomen te kunnen verwerken, is een grote capaciteit aan verwerkingsinstallaties nodig. Bovendien komen bij de verwerking eindproducten vrij waarvoor afzetmogelijkheden moeten worden gezocht. Kwantitatieve preventie is daarom uiterst belangrijk.

Er bestaan een aantal mogelijkheden om te zorgen dat er minder maaisel ontstaat. Die maatregelen doen geenszins afbreuk aan het ecologisch bermbeheer, integendeel, milieuhygiënische en ecologische doelstellingen kunnen elkaar nog versterken.

Bij bestaande bermen, kan men een aantal fundamentele kenmerken niet meer wijzigen. Bij het **ontwerp** en de **inrichting** van nieuwe bermen daarentegen kan men fundamentele leggen voor een maaiselarme toekomst. De keuzes die gemaakt worden bij het ontwerp en de aanleg van de berm (substraat, inzaaien/aanplanten) bepalen immers voor een groot stuk het beheer achteraf. Hoe extensiever dit beheer, hoe lager de productie van bermmaaisel.

Een grazige vegetatie kan begraasd of gemaaid worden. **Begrazing** van bermen is uiteraard niet overal toepasbaar. Het loont evenwel de moeite om na te gaan waar dit een interessant alternatief kan vormen voor het maaien. Hierbij wordt bijvoorbeeld gedacht aan restgronden, dijken en brede bermen langs wegen.

Waar toch gemaaid moet worden, ligt de sleutel tot preventie in het **maaibeheer**. Minder maaien kan zowel in tijd als in ruimte geïnterpreteerd worden. Uiteraard is een gefundeerd bermbeheersplan het aangewezen middel om het maaibeheer uit te stippelen.

Voor bestaande bermen, die vaak zeer voedselrijk zijn, behoort **verschraling** eveneens tot de preventieve maatregelen. Dit kan in eerste instantie door een volgehouden beheer van 2 maal per jaar maaien met afvoer van het maaisel. Dat lijkt misschien op het eerste zicht tegenstrijdig, omdat dit aanvankelijk kan leiden tot meer maaisel dan voordien. Deze maatregel moet echter op langere termijn beschouwd worden. Een succesvol verschraling-beheer zal uiteindelijk leiden tot minder maaisel. Een directere vorm van verschraling is mogelijk door **aflagen**.

Bermen en taluds moeten niet overal begroeid zijn met een grazige vegetatie. Een houtige vegetatie, ontstaan door **spontane verbossing** of door **aanplanting**, levert op korte termijn minder maaisel, maar is niet overal mogelijk of wenselijk. Dergelijke vegetaties vragen om een eigen vorm van beheer. Op langere termijn zal daar

wellicht hout bij vrijkomen. Dit vormt echter niet zo'n probleem als maaisel. Hout kan eventueel ter plekke blijven in de vorm van houtmijten. Er zijn ook verschillende afzetmogelijkheden voor hout: als grondstof voor de vezelplaatindustrie, als mulchmateriaal, als bron van biomassa voor de productie van groene energie of als structuurmateriaal om toe te voegen bij de compostering van bermmaaisel.

2 Kwaliteitsverbetering (K)

Naast een probleem van kwantiteit, stelt zich ook een probleem van kwaliteit met betrekking tot de verwerking van bermmaaisel. Ook hiervoor kunnen een aantal preventieve maatregelen worden genomen.

Zo kan men er in het bermbeheersplan voor opteren om bepaalde delen te laten **verruigen**. Dergelijke ruigtes worden minder vaak gemaaid en leveren vooral een andere kwaliteit maaisel dan grazige bermen: het maaisel is structuurrijker en daardoor gemakkelijker te composteren.

Voor de grazige bermen is de keuze van de **maaitoestellen** bepalend voor de kwaliteit van het te verwerken maaisel. Om tot een betere kwaliteit te komen, zal de klepelmaaier zoveel mogelijk moeten plaatsmaken voor onder andere schotel- en cirkelmaaiers, op plaatsen waar dit technisch haalbaar is.

Door te **hooien** krijgt men een veel beter te verwerken product dan het vaak veel te natte maaisel. Niet alleen voor het eigenlijk gebruik als veevoer, maar ook voor compostering of sommige procédés voor energiewaardering is dit interessant.

Ook het **verzamelen en afvoeren** van het maaisel, al dan niet in combinatie met het maaien, is mee bepalend voor de kwaliteit. De vochtigheidsgraad, de mate van verdichting en de gebruikte bindmaterialen kunnen immers de verwerking beïnvloeden.

Maaisel wordt soms tussentijds gestockeerd alvorens het bij de verwerker terecht komt. Als de omstandigheden daarbij niet gunstig zijn, gaat de kwaliteit erop achteruit, wat de verwerking achteraf niet ten goede komt. Een vorm van gecontroleerde **voorbehandeling** (bijvoorbeeld inkuilen) zou daarentegen juist een goede oplossing bieden om de verwerking van het maaisel beter te spreiden in de tijd.

Vermengen van het maaisel met het nodige **structuurmateriaal** (bijvoorbeeld houtsnippers) is vaak noodzakelijk om tot een goed composteringsproces te komen. Het is dan ook belangrijk om voor dit doeleinde voldoende houtsnippers voor te behouden, naast het gebruik als mulchlaag of als energiebron. Hout en maaisel komen wel niet op hetzelfde moment vrij. Eventueel kan het hout opgeslagen worden tot het maaisel vrijkomt.

Helaas zijn de bermen vaak vervuild met **zwerfvuil**. Dat bemoeilijkt niet alleen het beheer van de bermen, maar ook de verwerking van het maaisel. Opruimacties op het terrein, eventueel aangevuld met een scheiding bij de verwerker moeten voorkomen dat schade optreedt aan het materieel en dat een eindproduct ontstaat dat te verontreinigd is om een nuttige bestemming te krijgen.

3 Mogelijkheden tot verwerking (V)

Ladder van Lansink (<i>Wille & Kucnerowicz, 1997</i>)	Toegepast op bermmaaisel
Kwantitatieve preventie	Minder maaisel
Kwalitatieve preventie	Droog, zuiver, structureel maaisel
Producthergebruik	Veevoer
Materiaalhergebruik	Compostering - Vergisting
Verbranden met energierecuperatie	Warmte- en/of elektriciteitsproductie
Verbranden zonder energierecuperatie	Uitzonderlijk
Storten	Uitzonderlijk

Bovenstaande tabel geeft de preferentiële aanpak van afval, volgens de Ladder van Lansink, alsook de concrete toepassing voor bermmaaisel. Kwantitatieve en kwalitatieve preventie zijn dermate belangrijk dat hier aparte reeksen steekkaarten voor zijn opgemaakt. Producthergebruik komt bij bermmaaisel neer op het gebruik als **veevoer**. **Compostering** en **vergisting** zijn vormen van materiaalhergebruik. Een laatste mogelijkheid die voor bermmaaisel ook kan is **energiewinning**. Verbranden zonder energierecuperatie en storten kunnen slechts indien de kwaliteit van het maaisel alle vorige opties uitsluit.

Het spreekt vanzelf dat de verschillende verwerkingsmogelijkheden pas succesvol zullen zijn indien een economisch haalbare afzetmogelijkheid bestaat voor de ontstane eindproducten (hooi, compost, gas, biodiesel,...).

4 Instrumentarium (I)

Alle mogelijkheden inzake beperking van het bermmaaisel en optimalisatie van de verwerkingsmogelijkheden en van de afzetmogelijkheden van de eindproducten zullen pas resultaat opleveren indien ze systematisch en gestructureerd worden toegepast en gedragen worden door een grote groep van mensen, zowel de bermbeheerders zelf, als andere betrokkenen.

Het is dan ook belangrijk om deze principes op te nemen in **bestekken** voor de aanleg of het onderhoud van bermen. Om niet voortdurend opnieuw in aanvaring te komen met andere beheersaspecten, kan de opmaak van een **bermbeheersplan** een uitweg bieden. Niet alleen is dit het instrument bij uitstek om rekening te houden met tal van belangrijke aspecten (verkeerstechnisch, landschappelijk, ecologisch, milieuhygiënisch,...), het biedt tevens de mogelijkheid om een beheer uit te stippelen op langere termijn. Dit betekent geenszins dat een bepaald beheer niet meer kan gewijzigd worden. Een bermbeheersplan biedt juist een gestructureerde basis om de resultaten te kunnen evalueren en in de juiste richting bij te sturen wanneer dit nodig blijkt.

Een goede **communicatie** is eveneens zeer belangrijk om tot een succesvolle oplossing te komen. Niet alleen moet er blijvend werk gemaakt worden van een goede kennisoverdracht onder alle bermbeheerders en andere betrokkenen, daarenboven is het belangrijk om blijvend te **sensibiliseren** naar het ruime publiek. Niet alleen rond mogelijke hinderpalen zoals zwerfvuil, maar ook om de wijzigingen en de variatie in de bermen aanvaardbaar te maken.

Om voldoende overzicht te hebben van de huidige situatie en bovenal om de resultaten van de diverse maatregelen te kunnen inschatten, is het nodig een éénduidige **gegevensverzameling** op touw te zetten, zodat duidelijk wordt voor de verschillende bermbeheerders, hoeveel maaisel er wordt gegenereerd en waar dit terecht komt.

Principe

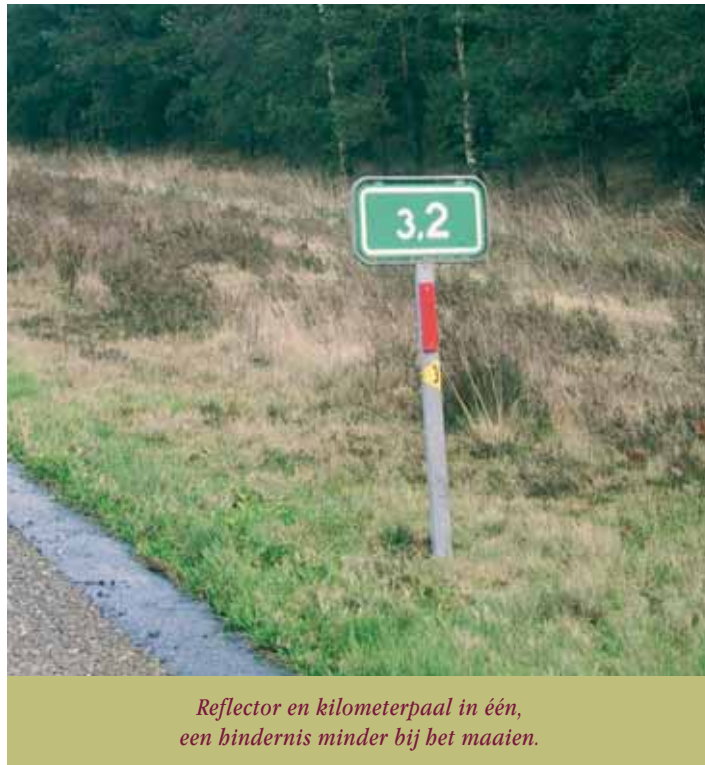
Van bij de ontwerpfase kan men door de juiste keuzes de noodzaak aan onderhoud en aldus het vrijkomen van afval beperken.

Gevolgen

- Reductie van de hoeveelheid bermmaaisel.

Uitvoering

- Niet alle bermen moeten als grasland worden ingericht. Bermen kunnen het best aansluiten op de omgeving, bijvoorbeeld een (gedeeltelijk) verboste berm bij een bos, een heischrale berm bij een stuk heide.
- Ook voor bermen in stedelijk gebied is grasland niet noodzakelijk de beste keuze, omdat een intensief beheer daar niet altijd evident is.
- Een geconcentreerde plaatsing van wegmeubilair bevordert een eenvoudige en snelle uitvoer van het bermbeheer. Reflectoren kunnen bijvoorbeeld gecombineerd worden met kilometerpaaltjes, verkeersborden met verlichtingspalen.
- Bermen niet steiler dan $12/4$, maken een vlot ecologisch bermbeheer mogelijk. Op minder steile bermen is het gebruik van een cirkelmaaier mogelijk. Steile bermen zijn daarentegen niet gemakkelijk te maaien en te ruimen. Op steile bermen is een ruigte of een begroeiing met houtige gewassen eerder aangewezen dan een grazige vegetatie.
- Taluds met een zuidelijke tot zuidwestelijke expositie hebben een warmer microklimaat dan de omgeving. Op dergelijke taluds is de bovengrondse productie van de vegetatie lager dan bij noordelijk georiënteerde taluds. Daardoor is ook de hoeveelheid maaisel geringer. Bovendien is op dergelijke taluds de kans op de ontwikkeling van een soortenrijke vegetatie in het algemeen het grootst. Taluds met een zuidelijke expositie zijn dus meer geschikt voor een grazige vegetatie, taluds met een noordelijke expositie daarentegen zijn eerder geschikt voor een begroeiing met houtige gewassen.
- Bermen die ruimte kunnen bieden aan ruigten, vochtige elementen enzovoort, moeten slechts voor een klein gedeelte intensief beheerd worden en produceren minder maaisel.



Aanbevolen literatuur

Verwijzingen: B7, B8, K1, K2

1998. Groenwerk. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.

JANSSENS, L. en CLAUS, K. 1996. Vademecum Natuurtechniek: inrichting en beheer van wegen. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Brussel.

Principe

Soortkeuze en inrichtingsplan moeten streven naar kringlopen en stabiele eindsituaties. Die vragen het minst onderhoud en leveren dus het minst afval op.

Gevolgen

- Reductie van de hoeveelheid bermmaaisel.
- Een gevarieerde berm komt de faunistische rijkdom ten goede.
- De praktische uitvoerbaarheid van het bermbeheer neemt toe.

Uitvoering

- Als de oorspronkelijke vegetatie een hoge botanische waarde heeft, dit wil zeggen dat er veel soorten voorkomen of dat er bijzondere soorten groeien, is het zinvol een deel ervan te bewaren. Zo kan door het gebruik van werfplaten ook de vegetatie enigszins ontzien worden. De gespaarde vegetatie werkt daarna als zaadbron. Soorten kunnen zich hiervandaan weer verspreiden. Zelfs het bewaren van een smalle strook (1 tot 2 m breed) kan leiden tot het herstel van de oorspronkelijke vegetatie.
- Wanneer het niet mogelijk is een deel van de oorspronkelijke vegetatie te sparen, kan een deel van de grasmat als complete zode worden opgepakt en nadien worden teruggelegd. De uitgestoken zode is vooral kwetsbaar voor verdroging en vraagt dus een goede verzorging, zowel in depot als na terugplaatsing. De zoden worden het best zo snel mogelijk teruggelegd. Het is af te raden zoden in depot te laten overwinteren. Door het terugzetten van complete zoden blijven vrijwel alle oorspronkelijke soorten behouden en kunnen ze zich verder verspreiden.
- Als de oppervlakkige bodemlaag voedselarm is, kan ze het best apart in depot gezet worden om nadien als afdeklaag gebruikt te worden. Hoe korter de bewaartijd in depot, hoe beter. Het is af te raden de grond in te dikke lagen op te slaan of te laten overwinteren. Het hergebruik van de bovenste laag (tot 25 cm diep), waarin zich de grootste concentratie aan zaden en allerlei vegetatieve voortplantingsorganen bevindt, is niet alleen van belang opdat een groot deel van de oorspronkelijke soorten zich opnieuw vestigen. Door een toplaag met de juiste bodemsamenstelling terug te zetten is de kans groot dat zich weer een vegetatie met een hoge botanische waarde ontwikkelt. Er mag dan uiteraard geen voedselrijke onderlaag gebruikt worden, anders wordt dit effect teniet gedaan.
- Als de oorspronkelijke bovengrond onvoldoende materiaal levert, kan dit aangevuld worden met de onderliggende laag, als de bodemsamenstelling dezelfde is. Ook al ontbreken in dit geval zaden en wortelstokken, toch is door de juiste samenstelling van de grond de kans groot dat zich een soortenrijke vegetatie ontwikkelt.
- Als het niet anders kan, moet voor de toplaag nieuw materiaal worden aangevoerd. Gebiedseigen materiaal is aan te bevelen. Substraten met laag nutriëntengehalte leiden tot laag productieve, vrij kort blijvende begroeiingen, die slechts zeer extensief onderhoud vergen. Het is dus aangewezen lichtere, niet of nau-

welijks bemeste bodems te gebruiken als afdeklaag. Voor de afdeklaag is droge, niet te zure grond (pH 5-7) met een laag organisch stofgehalte (maximum 3%) aan te bevelen. Er moet over gewaakt worden dat de grond zo weinig mogelijk wordt aangedrukt. Verdichting is immers nadelig voor de water- en luchthuishouding van de bodem en aldus voor de doorwortelbaarheid.

- Inzaaien is niet aangewezen tenzij technische aspecten zoals de stabiliteit van de berm ertoe dwingen. Door enkel grassoorten met een lage productie in te zaaien, wordt een hoge biomassa vermeden en krijgen kruiden een grotere kans op vestiging. De geschikte soorten hangen af van de bodem:

Standplaats	Soort	
Zand	Bochtige smele	<i>Deschampsia flexuosa</i>
	Fijn schapegras	<i>Festuca filiformis</i>
	Gewoon struisgras	<i>Agrostis tenuis</i>
	Gewoon reukgras	<i>Anthoxanthum odoratum</i>
	Rood zwenkgras	<i>Festuca rubra</i>
Leem en klei	Veldbeemdgras	<i>Poa pratensis</i>
	Rood zwenkgras	<i>Festuca rubra</i>
Steile hellingen	Veldbeemdgras	<i>Poa pratensis</i>
	Engels raaigras	<i>Lolium perenne</i>
Natte plaatsen	Fioringras	<i>Agrostis stolonifera</i>
	Geknikte vossenstaart	<i>Alopecurus geniculatus</i>

Inzaaien met kruiden is af te raden om floravervalting te voorkomen. Onder floravervalting wordt verstaan het uitzaaien van soorten buiten het natuurlijk verspreidingsgebied of het binnen het natuurlijk verspreidingsgebied uitzaaien van genetisch materiaal van vreemde herkomst, op standplaatsen waar de soort van nature nooit zou voorkomen.

De dichtheid mag niet te hoog zijn, zodat er nog mogelijkheid is tot kieming en vestiging van andere soorten die zich in de toplaag bevinden of door natuurlijke verspreiding worden aangevoerd.

- De ontwikkeling van een soortenrijke vegetatie kan worden versneld door herintroductie van soorten door maaisel uit te spreiden, afkomstig van nabijgelegen (berm)vegetaties met gelijkaardige milieumomstandigheden. De voorwaarden zijn dan ook dat de bronvegetatie zorgvuldig wordt geselecteerd en dat het maaisel nog een groot aantal zaden bevat van de aanwezige doelsoorten. Hierop dient de maaidatum afgestemd (afhankelijk van het vegetatietype en de doelsoorten in de periode juni-augustus).

Aanbevolen literatuur

1990. Beheerst Bermbeheer. CROW, Ede.

1994. Handboek verwerking wegbermmaaisel. OVAM, Mechelen.

1998. Groenwerk. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.

JANSSENS, L. en CLAUS, K. 1996. Vademecum Natuurtechniek: inrichting en beheer van wegen. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Brussel.

ZWAENEPOEL, A. 1998. Werk aan de berm! Stichting Leefmilieu, Antwerpen ism afdeling Natuur van Aminoal, Brussel.

Principe

Begrazing impliceert het kort houden van de vegetatie door paarden, runderen, schapen of geiten en kan in zeer uiteenlopende types grazige vegetatie toegepast worden. Begrazing kan soms worden overwogen als geheel of gedeeltelijk alternatief voor maaien en afvoeren.

Gevolgen

- De berm moet minder gemaaid worden en dus moet er ook minder maaisel verwerkt worden.
- Extensieve begrazing heeft een positieve invloed op de dichtheid en de stevigheid van de grond en de vegetatie.
- Begrazing leidt tot verschraling. Niet alleen de daling van de biomassa-productie op zich is interessant. Een schrale vegetatie op hellingen beschermt tegen erosie door een betere en stevigere doorworteling.
- Voor fauna en flora is de structuurvariatie ten gevolge van begrazing gunstiger dan het egaliserend effect van maaien. Het selectieve gedrag van grazers zorgt voor plekken met een verschillende begrazingsdruk, nutriënteniveau en betredingsintensiteit. Door betreding ontstaan openingen in het vegetatiedek, waardoor kiemingsmogelijkheden voor andere plantensoorten ontstaan. Ook distels profiteren ervan dat concurrerende planten kortgehouden worden. Bij intensieve begrazing verdwijnen de distels omdat ze worden opgegeten of vertrappeld. Bij een lage begrazingsdichtheid kunnen de grazers de distels echter niet terugdringen. De aanwezigheid van distels is dus min of meer een natuurlijk gegeven bij begrazing. Indien grote distelhaarden moeten bestreden worden, kan dit best door twee keer per jaar te maaien met afvoer van het maaisel.
- Begrazing werkt soortverrijkend.

Uitvoering

- Begrazen is slechts mogelijk waar de verkeersveiligheid en de vervuilinggraad van de berm het toelaten. Bovendien moet de berm goed bereikbaar zijn voor het plaatsen en onderhouden van een raster. Vooral rivier- en kanaaldijken, grotere bermcomplexen en restgronden komen hiervoor dus in aanmerking. Ook op bermen die erg steil zijn of om een andere reden minder geschikt om te maaien kan begrazing een dankbaar alternatief zijn.
- Extensieve begrazing levert in natuurtechnisch opzicht de beste resultaten. Zoniet, wordt de vegetatie te kort afgegraasd en door vertrapping beschadigd. Dit betekent ongeveer 1 GVE/ha (grootvee-eenheid, vb. runderen, paarden) of 3 KVE/ha (kleinvee-eenheid, vb. schapen, geiten) of minder. De precieze bezetting van een perceel hangt af van de aard en de productie van de vegetatie en de soort grazers. Voor dijken en taluds is kleinvee meer aangewezen, omdat ze door hun lagere gewicht minder schade aanbrengen aan de dijkbegroeiing, wat de erosiebestendigheid ten goede komt. Bij extensieve begrazing zijn bijbemesting of pesticidengebruik uitgesloten. Dit aspect van het Bermbesluit dient hier dus zeker strikt nageleefd te worden.

- Bij natuurtechnisch begrazingsbeheer zijn de beheertijdstippen belangrijk. Vooral het tijdstip van de eerste beweiding is van belang. Als men te lang wacht met begrazen, bestaat de kans dat het gras wordt vertrapt in plaats van kortgegraasd. Dit leidt tot verstikking van de grasmat. Bovendien hebben grazers een hekel aan te lang gras. Een vroege, korte beweidingronde in april of begin mei, al naargelang het voorseizoen, kan dit probleem oplossen. In deze periode worden vooral de grassen weggegeten. Grassen beginnen vroeger te groeien dan de meeste kruiden. Het is ook belangrijk een rustperiode in acht te nemen waarin de planten weer in bloei kunnen komen en zaden kunnen vormen.
- Op plaatsen waar een cyclisch maaibeheer gevoerd wordt, is de ruige vegetatie in vele gevallen niet geschikt voor grazers. Het is dan aangewezen dit perceel te begrazen in combinatie met een meer grazige berm of de grazers slechts voor nabegrazing aan te wenden.



Dijken zijn uiterst geschikt voor begrazing.

Aanbevolen literatuur

Verwijzingen: B4

1998. Groenwerk. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.

CLAUS, K. en JANSSENS, L. 1994. Vademecum Natuurtechniek: inrichting en beheer van waterlopen. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Brussel.

CORNELIS, J. en HERMY, M. 2002. Natuurtechnisch distelbeheer. Laboratorium voor Bos, Natuur en Landschap, Leuven.

ZWAENEPOEL, A. 1998. Werk aan de berm! Stichting Leefmilieu, Antwerpen ism afdeling Natuur van Aminal, Brussel.

Principe

In een aantal situaties kan een aangepast maaibeheer de hoeveelheid maaisel beperken, zonder dat de technische en verkeersfuncties en de ecologisch waarde van de berm hierdoor in het gedrang komen. Een bermbeheersplan is het aangewezen middel om het beheer vast te leggen, rekening houdend met de verschillende functies en potenties van de berm. Een goede communicatie over het wijzigend beheer is belangrijk, opdat het veranderend beeld niet wordt opgevat als verwaarlozing en uitnodigt tot sluikstorten en dergelijke.

Gevolgen

- Door onderbouwde keuzes te maken betreffende het maairegime, komt er minder maaisel vrij.
- De ruimtelijke heterogeniteit vergroot de diversiteit aan habitats en biedt daarmee een basis voor een grote soortenrijkdom aan ongewervelde fauna.

Uitvoering

MINDER MAAISEL

- Een verhoging van de maaihogte tot 10 cm levert minder maaisel. Bovendien bevat het maaisel dan minder grond, wat positief is voor de meeste verwerkingsopties.
- Ook de keuze van het meest geschikte tijdstip om te maaien, kan de hoeveelheid maaisel verminderen.
- De veiligheidsmaaibeurten moeten beperkt worden tot het strikt noodzakelijke. Niet alle middenbermen moeten onder het regime van de veiligheidsmaaibeurten vallen, maar kunnen onder een normaal maairegime vallen.

MINDER MAAIEN

Minder maaisel kan bekomen worden door minder te maaien, dit is minder vaak of minder oppervlakte of een combinatie van beide.

A. Tijd (maaifrequentie)

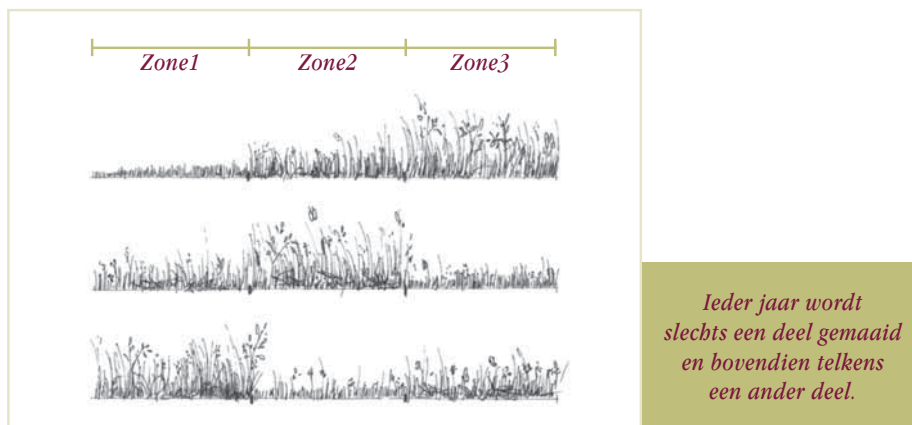
- Voedselarmere of reeds verschaalde bermen moeten hooguit 1 keer per jaar gemaaid worden.
- Door te frequent te maaien zijn het de zogenaamde wortel(on)kruiden (planten die ondergronds een voedselreserve opslaan) en de grassen die de meeste overlevingskansen krijgen. Voor de meeste Vlaamse bermen is 2 keer per jaar het meest aangewezen, om de grootste soortenrijkdom en de laagste biomassa-productie te bekomen. Tweemaal maaien met afvoer van maaisel is op termijn ook de beste beheersvorm om de groeikracht van distels terug te drijven, uiteraard op voorwaarde dat de distels voor de bloei worden gemaaid. Distels zijn pioniersplanten, een goede aanpak van in het begin is dus belangrijk. Na jaren van tweemaal maaien met afvoer van het maaisel kan op van nature armere gronden overgeschakeld worden op éénmaal maaien. De maaifrequentie moet vermeld worden in het bermbeheersplan. Overschakelen op een ander maairegime kan pas gebeuren na evaluatie.

B. Ruimte

- Door 10-20% van de oppervlakte niet te maaien, kunnen dieren overleven en zich weer vestigen in het gemaaide terrein.
- Grachten kunnen minder gemaaid worden door een fasering in te voeren en/of het afwisselend maaien van de beide oevers. Zo blijft er continu een overstaande vegetatie beschikbaar, die dekking biedt aan tal van diersoorten. De vegetatie mag echter geen belemmering vormen voor de waterafvoer.
- Door de technische beperkingen van de grote maai- en opraapmachines ontstaan er plaatsen (rond boomstammen, verkeersborden, scheepvaartsignalisatie, ...) waar niet machinaal gemaaid kan worden. Indien het voor de verkeersveiligheid (uitwijkmogelijkheid voor auto's, leesbaarheid van verkeersborden,...) niet noodzakelijk is, kan het 'bijmaaien' met een bosmaaier op die plaatsen achterwege gelaten worden met een ecologische verrijking tot gevolg: men creëert overlevingsplaatsen voor planten en dieren. Eenzelfde fenomeen wordt waargenomen onder de prikkeldraad die berm en wei- of hooiland scheiden en waar nooit wordt gemaaid.
- Op plaatsen waar geen vereisten zijn inzake zichtbaarheid of landschappelijke inpasbaarheid, kan spontane opslag van struiken en bomen worden toegelaten. Het streven naar soortenrijke kruidenvegetaties heeft hier meestal geen zin, omwille van de beschaduwing en bemesting door bladeren.

C. Ruimte en tijd

- Bij een gefaseerd maaibeheer wordt een gedeelte niet gemaaid. Bij opeenvolgende maai beurten blijft telkens een ander gedeelte staan.



Aanbevolen literatuur

Verwijzingen: B7, I1, I4

1994. Minder Maaisel. Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft.
2000. Studiedag Bermmaaisel Beperken/Verwerken. Vlaco.
1998. Groenwerk. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.
1994. Handboek verwerking wegbermmaaisel. OVAM, Mechelen.
2005. Beheerskosten en natuurwaarden van groenvoorzieningen langs rijkswegen. Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft.

Principe

Verschraling houdt in dat door maaien en afvoeren van het maaisel voedingsstoffen aan de bodem worden onttrokken, waardoor de jaarlijkse biomassa-productie op termijn afneemt. Het verschralend effect is echter afhankelijk van de bodemsoort.

Gevolgen

- Door productievermindering wordt de hoeveelheid te verwerken maaisel beperkt.
- Verschraling leidt tot het terugdringen van grasdominantie en het ontstaan van soortenrijke vegetaties. De afvoer van maaisel creëert immers kleine openingen in de vegetatie en dus kiemingsruimte voor kleinere plantensoorten. Een toename van de soortenrijkdom is pas te verwachten bij een jaarlijkse drogestof-productie die lager is dan 6 tot 7 ton/ha.
- Door een maaibeheer met afvoer van maaisel neemt de bloei beduidend toe.
- Verschraling bevordert de erosiebestendigheid van taluds door een sterke doorworteling van de bodem.
- De soortenrijkdom van de fauna neemt toe, op korte termijn door de verandering van de vegetatiestructuur en op langere termijn door de floristische verrijking.

Uitvoering

- Droge depositie van nutriënten uit de lucht zorgt voor een continue aanrijking van de bermen. Om dit te compenseren, zou jaarlijks minstens éénmaal gemaaid moeten worden met afvoer van het maaisel. Dan blijft de voedingstoestand nog constant. Wil men echt verschralen, dan is een tweede maaibeurt noodzakelijk. Die is bovendien belangrijk voor een gunstige vegetatiestructuur. Alleen sterk voedselrijke vegetaties worden de eerste 2 jaar best 3 maal gemaaid om verschraling te verkrijgen. Meer dan 3 maaibeurten belemmert dan weer de vestiging van nieuwe plantensoorten.
- Het verschralend effect is het grootst als gemaaid wordt wanneer het gras op het hoogtepunt van zijn groei is (eind mei-begin juni). Om zo vroeg te mogen maaien is een goedgekeurd bermbeheersplan noodzakelijk.
- Het maaisel dient binnen de 10 dagen afgevoerd te worden, zoniet is er uitspoeling van de nutriënten uit het maaisel in de bodem en wordt het verschralend effect van maaien met afvoer tenietgedaan. Bovendien kan het maaisel de onderliggende zode verstikken of doorgroeid raken, waardoor het lastiger af te voeren is. Ten slotte is het ook voor de verwerking, in het bijzonder voor compostering, wenselijk dat het maaisel niet te lang blijft liggen alvorens het naar de verwerker wordt gebracht.
- Maaisel dat blijft liggen, verhindert het kiemen. Wanneer kieming toch mogelijk is, sterven veel kiemplanten door uitdroging, omdat ze in het maaisel kiemen en de minerale bodem daaronder niet kunnen bereiken.

Aanbevolen literatuur

Verwijzingen: V2, I1

1994. Minder Maaisel, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft.

2005. Beheerskosten en natuurwaarden van groenvoorzieningen langs rijkswegen. Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft.

DE BLUST, G. en HERMY, M. 1997. Punten en lijnen in het landschap. Stichting Leefmilieu, Antwerpen.

Principe

Aflagen betekent dat de vegetatie samen met de bovenste laag van de bodem wordt weggenomen met een kraan of een specifieke machine. Door inwaaien van allerlei deeltjes (stof, zand, steentjes ...) hoogt de bodem immers op, waardoor de waterafvoer in het gedrang zou kunnen komen. Aflagen is eveneens een goede beheersmaatregel om een dik strooiselpakket of een voedselrijke bodemlaag te verwijderen.

Gevolgen

- Het wegnemen van de bovenste, voedselrijke laag heeft een verschrallend effect. Door de bodem voedsel- armer te maken, gaat de soortenrijkdom aan kruiden en grassen vergroten en de biomassa dalen.
- Door aflagen ontstaan gunstige plaatsen voor de kieming en vestiging van plantensoorten.

Uitvoering

- Aflagen gebeurt meestal slechts over een breedte van één tot anderhalve meter op de berm en geeft bij- gevolg slechts een beperkte vermindering van de hoeveelheid biomassa.
- De ophoging gebeurt niet overal even snel. Soms dient na 6 jaar reeds afgelaagd te worden, soms is het pas na 10 jaar of meer nodig.
- Aflagen gebeurt bij voorkeur in de winter of in de lente.
- Het afgelaagde materiaal moet afgevoerd worden conform de bepalingen van het VLAREA (Vlaams regle- ment inzake afvalvoorkoming en -beheer).
- Het afgelaagde materiaal kan soms herbruikt worden, rechtstreeks of na zandrecyclage, conform de bepa- lingen van het VLAREBO (Vlaams reglement betreffende de bodemsanering).



Het verwijderen van de rijke toplaag heeft een verschrallend effect.

Aanbevolen literatuur

HEEMSBERGEN, H., SYKORA, K.V. en SCHAFFERS, A.P. 1991. Wegbermen – Betekenis voor Vegetatie en Fauna. Vakgroep Vegetatiebeheer, Plantenecologie en Onkruidkunde – Adviesgroep Vegetatiebeheer, Wageningen.

Principe

Zonder maaien evolueert de bermvegetatie in de meeste gevallen via een ruigte-overgang tot een bosvegetatie.

Gevolgen

- Spontane ontwikkeling is ecologisch het meest interessant: er ontstaat een streekeigen vegetatie.
- Verbossing voorkomt bermmaaisel.
- Men krijgt een grotere diversiteit. Struiken en bomen langs (water)wegen creëren beschuttings-, rust- en nestelplaatsen voor allerlei diersoorten.
- Een bosrand langs de weg vormt een stof- en zichtscherm tussen de weg en de omgeving.
- Verbossing van de middenberm verhindert kijkfiles en beschermt tegen storend tegenlicht.
- Onderhoud van houtige gewassen genereert structuurrijk materiaal, wat kan gemengd worden met bermmaaisel, zodat het gemakkelijker kan gecomposteerd worden.

Uitvoering

- De ontwikkeling naar struikgewas (struweel) en bos is enkel aangewezen waar de veiligheid niet in het gedrang komt. Dijken of smalle bermen komen hiervoor dus niet in aanmerking, maar wel grotere en bredere bermen.
- Verbossing is alleen aangewezen daar waar het landschappelijk inpasbaar is.



Een berm die niet gemaaid wordt, verlost uiteindelijk.

Aanbevolen literatuur

Verwijzingen: K1, K6

DE WILDE, M. en HERMY, M. 2000. Natuurtechnische verwerking van bermmaaisel. Laboratorium voor Bos, Natuur en Landschap, Leuven.

Principe

In sommige gevallen is wachten op een spontane ontwikkeling van de bermvegetatie niet aangeraden. Voor een resultaat op korte termijn, kunnen houtige gewassen aangeplant worden. Deze aanplantingen hebben een belangrijke invloed op het beheer achteraf en dus op de afvalproductie. Uiteraard mag er niet ondoordacht tot aanplanten worden overgegaan, maar enkel als dit, na een weloverwogen keuze uit verschillende opties, de meest duurzame oplossing lijkt.

Gevolgen

- Men heeft de gewenste bermvegetatie en bovendien op korte termijn, in tegenstelling tot spontane ontwikkeling.
- Door een gedeelte van de bermoppervlakken te beplanten met houtige gewassen, vermindert het aandeel grasland en dus ook de hoeveelheid te verwerken bermmaaisel die vrijkomt bij het beheer ervan.
- Onderhoud van houtige gewassen genereert structuurrijk materiaal, wat kan gemengd worden met bermmaaisel, zodat het gemakkelijker kan gecomposteerd worden.
- Houtige vegetaties zijn ook ecologisch belangrijk. In de luwte ervan ontstaat een microklimaat met eigen begroeiing. Bovendien profiteren veel insecten van de kleine verschillen in vochtigheid, wind en warmte die de luwte meebrengt. Voor dieren zijn het schuil- en beschermingsplaatsen. Ook voor zwammen en mossen zijn ze van belang.
- Een houtkant langs de weg vormt een stof- en zichtschermbetussen de weg en de omgeving.
- Aanplantingen op de middenberm verhinderen kijkfiles en beschermen tegen storend tegenlicht.

Uitvoering

A. Keuze van het plantmateriaal

- Kiezen voor soorten die van nature op die plek thuishoren.
- Kiezen voor plantmateriaal van inheemse, bij voorkeur streekeigen, herkomst.
- Kiezen voor plantmateriaal dat achteraf extensief kan beheerd worden.

B. Keuze van de locatie

- Aanplantingen zijn in het bijzonder aangewezen op plaatsen die om technische redenen moeilijk te maaien zijn, bv. steile bermen, of op plaatsen waar dit om ecologische redenen interessant is, bv. als verbinding tussen bossen aangrenzend aan de bermen. Voor dit laatste aspect is het belangrijk een goed bermbeheersplan te hebben.
- Aanplantingen zijn enkel aangewezen waar de veiligheid niet in het gedrang komt. Dijken of smalle bermen komen hiervoor dus niet in aanmerking, maar wel grotere en bredere bermen.
- Aanplantingen zijn alleen aangewezen daar waar het landschappelijk inpasbaar is.

C. Aanplanten

- Aanplant van houtige gewassen moet in de daarvoor geschikte tijd plaatsvinden (winter-vroege voorjaar).
- De plantafstand moet ruim genoeg zijn opdat de aangeplante soorten voldoende groeiruimte hebben (zo niet is een intensief beheer nodig) en opdat er nog ruimte is voor spontane vestiging van andere soorten.
- In het begin kan het noodzakelijk zijn om onder de aanplantingen te maaien.

Aanbevolen literatuur

Verwijzingen: B7, K6, I1

DE WILDE, M. en HERMY, M. 2000. Natuurtechnische verwerking van bermmaaisel. Laboratorium voor Bos, Natuur en Landschap, Leuven.

Principe

Door een grazige berm minder vaak te maaien, zal de vegetatie ruiger worden, met een meerjarige begroeiing met grotere kruidachtige soorten en een mengeling van dood en levend materiaal. De snelheid waarmee dit gebeurt, is vooral afhankelijk van het bodemtype.

Gevolgen

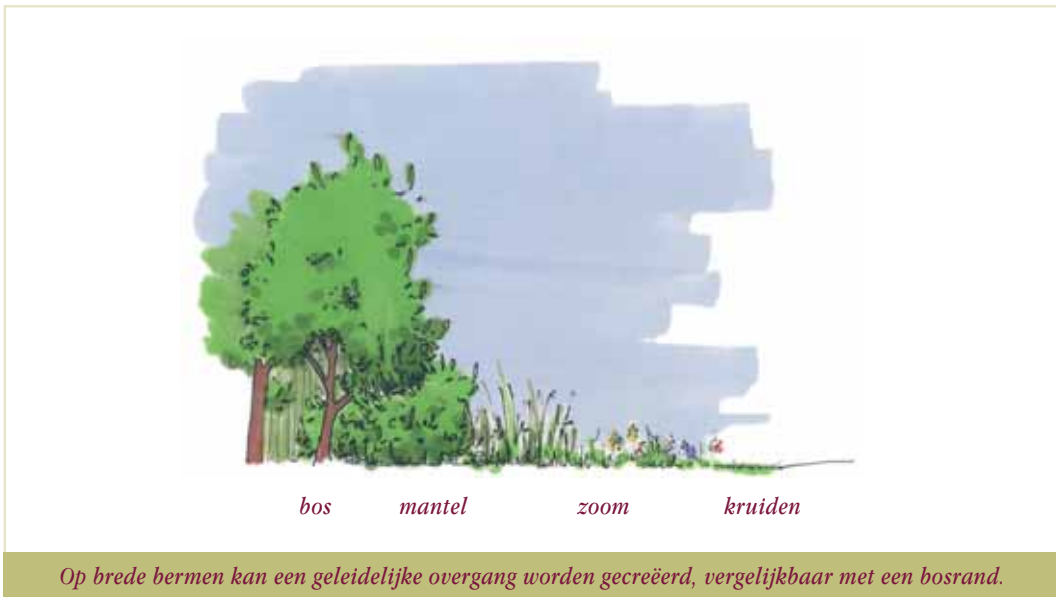
- Maaisel van verruigde bermen is beter te composteren door de meer houtige en grove structuur.
- Er komt veel minder maaisel vrij.
- Men krijgt een grotere diversiteit. De structuurvariatie is gunstig voor tal van dieren: insecten, vogels, amfibieën en kleine zoogdieren. Vooral in de winter bieden de overblijvende stengels voor vele insecten dekking en een plaats om te overwinteren. Ook bloemen, zaden en afgestorven plantendelen hebben hun belang voor een aantal soorten.
- Een mantel-zoombeheer zorgt voor een meer natuurlijke geleidelijke overgang tussen de grazige vegetaties en de aanplantingen of spontaan verboste vegetaties.

Uitvoering

- Een **ruigte** in een open vegetatie, zonder aangrenzende struik- of bosvegetatie, kan instandgehouden worden door een maai-frequentie van eens om de 2 of 3 jaar (elk jaar 1/2 of 1/3 van de oppervlakte) met afvoer van maaisel, zoniet degradeert de vegetatie door te sterke strooiselophoping. Dit beheer kan toegepast worden in delen van bredere bermen en in verkeerslussen.
- Een **zoom**, dit is een ruigte die een geleidelijke overgang vormt van de intensiever beheerde kruidachtige vegetatie naar een bosvegetatie, is verschillend door het grenzen aan een houtige vegetatie en de microklimaatkenmerken die daarvan het gevolg zijn. Bij een dergelijke ruigte is een gefaseerd maaibeheer van 1 maal om de 3 jaar aangewezen, waarbij jaarlijks slechts 1/3 van de zoom gemaaid wordt zodat een groot deel van de biotoop aanwezig blijft.
- In een **mantelvegetatie**, dit is de overgang van zoom naar bos, is het beheer nog minder intensief. Door spontane opslag ontstaat een begroeiing met struiken die zo de geleidelijke overgang van kruidige vegetatie naar bos voortzet. Om de 5 tot 10 jaar dienen de boomvormers verwijderd te worden. De frequentie hangt af van de aanwezige soorten: berk groeit bijvoorbeeld sneller dan eik.
- Zowel voor zoom als voor mantel is voor een optimale ontwikkeling een minimumbreedte van 3 m vereist.



Door minder vaak te maaien, wordt de bermvegetatie ruiger.



Op brede bermen kan een geleidelijke overgang worden gecreëerd, vergelijkbaar met een bosrand.

Aanbevolen literatuur

Verwijzingen: B4, B6, B8, V2

1994. Minder Maaisel. Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft.

DE BLUST, G. en HERMY, M. 1997. Punten en lijnen in het landschap. Stichting Leefmilieu, Antwerpen.

Principe

De wijze van maaien en afvoeren heeft een belangrijke invloed op de aard en de structuur van het maaisel en dus op de verdere verwerkingsmogelijkheden.

Gevolgen

- De keuze van de machine is bepalend voor de aard van het verkregen maaisel: maaisel met voldoende structuur kan gemakkelijk opgeraapt worden en is geschikt om te hooien of te composteren. Maaisel dat fel verkleind wordt, is moeilijker op te rapen en komt eerder in aanmerking voor vergisting.
- De machines zijn tevens verschillend wat betreft de schade aan de vegetatie en de aanwezige fauna.

Uitvoering

- Bij het maaien van grote oppervlakten, moet bij de mogelijke aanwezigheid van dieren van binnen naar buiten gewerkt worden om hen de kans te geven te ontsnappen.
- Het maaitoestel heeft liefst een ketting die voldoende ver voor de maaiarm hangt om kleine zoogdieren en ongewervelden de kans te geven om te ontsnappen.
- Om tot een betere kwaliteit van het maaisel te komen, verdienen schotel- en cirkelmaaiers zoveel mogelijk de voorkeur, op plaatsen waar dit technisch haalbaar is.

A. De klepelmaaier

Bestaat uit een horizontale, dwars op de rijrichting geplaatste as waaraan over de ganse lengte klepels zijn bevestigd. Door de draaiende as wordt met de klepels de vegetatie afgeslagen en verkleind. Het maaisel is sterk versnipperd en gekneusd en bevat dus nog weinig structuur. Hierdoor is het moeilijk opraapbaar en moeilijk te composteren. Behalve op bermen met een zeer geringe ecologische waarde, moet het gebruik van de klepelmaaier worden vermeden.

De klepelmaaier is een robuuste machine en kan ook op taluds worden ingezet. De kans op schade is bij het gebruik van een klepelmaaier vrij groot:

- verruiging van de vegetatie doordat veel maaisel blijft liggen (indien niet in combinatie met opzuiging),
- schade aan de zode,
- schade aan de kruidlaag, en vertraging van de hergroei en herbloei,
- schade aan de bodemfauna,
- schade aan de fauna (doden, verminken of verjagen van dieren).

Tijdig vervangen van de klepels kan de schade echter aanzienlijk beperken.



De klepelmaaier verkleint het maaisel heel erg.



Maaien met een schijvenmaaier levert lang, structureel maaisel.

B. Schijvenmaaier (schotel- of trommelmaaier)

Bij de schijvenmaaier wordt de vegetatie afgesneden door middel van horizontaal draaiende snijvlakken, waardoor weinig schade toegebracht wordt aan de vegetatie. Het maaisel behoudt een goede structuur, waardoor het gemakkelijk kan worden afgevoerd en gecomposteerd. Ook als het de bedoeling is te hooien, wordt het best een schijvenmaaier ingezet.

De schijvenmaaier is gevoeliger voor beschadiging dan de klepelmaaier. Op grote oppervlaktes met een brede werkgang kan de schijvenmaaier echter een groter rendement halen dan de klepelmaaier. Schijvenmaaiers zijn inzetbaar in kruidachtige bermvegetaties.

C. Cirkel(slag)maaier

Dit is een robuustere versie van de schijvenmaaier, die minder gevoelig is aan beschadiging en hierdoor een groter rendement haalt. De cirkelmaaier kan ook ruigere vegetaties en houtige opslag maaien.

De cirkelmaaier laat de grashalmen lang, wat de kans op verdichting van het maaisel verkleint. Bij de cirkelmaaier worden zaden en ongewervelden op de bodem ook volledig ongemoeid gelaten.

D. Maaibalk

De maaibalk knipt de vegetatie af door middel van over elkaar schuivende snijvlakken. De maaibalk is eerder te gebruiken op kleine schaal, voor zeer natte terreinen of op terreinen met kwetsbare vegetaties bijvoorbeeld. Maaibalken zijn inzetbaar in lang gras en zware kruidachtige begroeiingen. Ook licht houtige vegetatie zoals riet en struikheide zijn te maaien met een maaibalk. Het maaisel van maaibalken is ideaal om te hooien en heeft voldoende structuur om te composteren.

E. Maai-zuigcombinatie

Maai-zuigcombinaties zijn maaiers, waarbij het maaisel door een slang wordt weggezogen achter of boven de maai-eenheid naar een opvangwagen. Zo kan in 1 werkgang met 1 werktuig worden gemaaid en het maaisel afgevoerd. Hiermee kan vanaf de verharding worden gewerkt. Het principe van de maai-zuigcombinatie wordt toegepast met klepel- en cirkelmaaiers. De laatste zijn te verkiezen.

Het zuigen kan direct of indirect zijn. Indirecte afzuiging verdient de voorkeur. Bij het directe principe bevindt de zuigmond zich namelijk kort achter de maai-eenheid en zuigt daarbij het maaisel van de bodem op. Hierbij wordt alles meegezogen wat zich op de bodem of tussen de stoppels bevindt. Bij de indirecte afzuiging daarentegen komt het afzuigstelsel niet in direct contact met de bodem. Daardoor is er minder kans om met het maaisel ook zaden, bodemdeeltjes en kleine bodemfauna mee op te zuigen. Bij een klepelbalk veroorzaken speciaal gevormde klepels een luchtstroom die het maaisel opzuigt en via een pijp wegblaast. Bij de cirkelmaaiers wekt een ventilator een transportluchtstroom op om het maaisel weg te zuigen en in de opvangwagen te blazen.

De combinatie van cirkelmaaier met indirecte afzuiging is dus de beste onder de maai-zuigcombinaties. Deze toestellen zijn uitgerust met 2 schijven, waarop een slagmes is bevestigd. Die maaien het gewas af en bewegen het naar het centrum. Een rotor verkleint vervolgens het maaisel dat pas dan opgezogen wordt. Het op die manier verkleinde maaisel heeft een betere structuur om te composteren dan bij een klepelmaaier. Door het maaisel onmiddellijk op te zuigen, wordt het sterk opeen gepakt en behoudt het zijn vochtgehalte. Om het transport te beperken, wordt vaak nog extra gecompacteerd. Dit bemoeilijkt het composteren van het maaisel. Bovendien is de machine erg zwaar, wat kan resulteren in insporing. Maaien en verzamelen in aparte werkgangen is daarom te verkiezen boven het werken met een maai-zuigcombinatie.



Het gebruik van een maai-zuigcombinatie compacteert het maaisel heel erg.

F. Korfmaaier

De korfmaaier wordt gebruikt voor het onderhoud van grachten en waterlopen. Een korfmaaier bestaat uit een tweeledige niet zwenkbare hydraulische arm waaraan een korf met hydraulisch aangedreven maaibalk bevestigd is. Hiermee kunnen water- en oeverplanten in één werkgang worden meegenomen. Als de waterloop niet te breed is, kunnen beide oevers in één werkgang worden gemaaid. Zo blijft de verstoring beperkt.

G. Bosmaaier

De bosmaaier is een draagbare cirkelmaaier met een verbrandingsmotor voor het plaatselijk maaien van kruidachtige bermvegetaties op moeilijk te bereiken plaatsen. Een bosmaaier met draadsnijkop kan gebruikt worden op bermen met lichte kruidachtige gewassen, voor lichte houtige vegetatie kan de bosmaaier van een slagmes voorzien worden. Een bosmaaier kan voor of na de grote maai-apparaten worden ingezet om schade aan bomen en andere obstakels door de grotere machines te voorkomen.



De korfmaaier wordt gebruikt wanneer zowel onder als boven het waterniveau moet gemaaid worden.



Het gebruik van de bosmaaier moet schade aan bomen voorkomen.

Aanbevolen literatuur

Verwijzingen: K3, K4, V2, V3

1994. Minder Maaisel, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft.
2000. Studiedag Bermmaaisel Beperken/Verwerken. Vlaco.
1998. Groenwerk. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.
1994. Handboek verwerking wegbermmaaisel. OVAM, Mechelen.
CLAUS, K. en JANSSENS, L. 1994. Vademecum Natuurtechniek: inrichting en beheer van waterlopen. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Brussel.
DE BLUST, G. en HERMY, M. 1997. Punten en lijnen in het landschap. Stichting Leefmilieu, Antwerpen.
ZWAENEPOEL, A. 1998. Werk aan de berm! Stichting Leefmilieu, Antwerpen ism afdeling Natuur van Aminal, Brussel.

Principe

Hooien houdt in dat het gras in één snede wordt gemaaid en dat het maaisel wordt gekeerd, geharkt, op zwad gelegd alvorens het wordt opgeraapt en al dan niet geperst in balen. Gemaaid gras dat 3 dagen heeft kunnen drogen onder gunstige omstandigheden, weegt 75 % van het versgewicht.

Gevolgen

- Door het maaisel een korte tijd te laten liggen, kan het drogen en is het gemakkelijker te composteren.
- Het maaisel enkele dagen laten liggen heeft het grote voordeel dat het opdroogt en slinkt zodat het volume af te voeren maaisel sterk vermindert.
- Het transport en de verwerking van droog maaisel kosten minder, vermits de transport- en verwerkingsprijzen onder andere gebaseerd zijn op het gewicht.
- Door te hooien kan het gras gemakkelijker bewaard worden. Dit laat toe het als veevoer te gebruiken of de verwerking ervan te spreiden.
- Bepaalde zaden kunnen narijpen, uit de vruchten los komen en op het maaiveld vallen.
- Insecten krijgen de kans om te ontsnappen.

Uitvoering

- Verschillende werkgangen zijn nodig. Hooien is dus alleen mogelijk waar de veiligheid hierdoor niet in het gedrang komt.
- Hooien is mogelijk op bermen die voldoende breed, niet te steil en niet te zandig zijn.
- Als het de bedoeling is te hooien, dan moet een schijvenmaaier of een maaibalk ingezet worden.
- Voor een goede kwaliteit is het van belang de periode tussen het maaien en het afvoeren van het maaisel zo kort mogelijk te houden. Daarom moet na het maaien zo snel mogelijk met keren worden begonnen.
- Het resultaat is weersafhankelijk.

Aanbevolen literatuur

Verwijzingen: K2, V1, V2

1994. Handboek verwerking wegbermmaaisel. OVAM, Mechelen.

1994. Minder Maaisel. Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft.

1998. Groenwerk. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.



Principe

De manier waarop het maaisel wordt verzameld, al dan niet verdicht en/of verpakt en afgevoerd, heeft vaak een grote invloed op de kwaliteit van het maaisel (vochtigheidsgraad, verdichting, aanwezigheid van vreemde materialen) en bepaalt zo de bruikbaarheid of verwerkbaarheid achteraf.

Gevolgen

- Door het maaisel te verzamelen in een aparte werkgang, kan het nog enkele uren of dagen drogen. Het maaisel is bijgevolg droger en minder compact, zodat het gemakkelijker te verwerken is.
- Vanuit ecologisch standpunt zijn er nog andere voordelen: kleine organismen kunnen ontsnappen en vruchten kunnen uitrijpen.
- Door zoveel mogelijk maaisel te verzamelen, wordt de doelstelling van verschraling maximaal benaderd.

Uitvoering

- Het maaisel moet eerst op zwad gelegd worden.
- De berm of talud mag niet te steil zijn.



*Als het maaisel in een aparte werkgang wordt afgevoerd,
dient het eerst op zwad gelegd te worden.*

A. Opraappersen

Een opraappers is een getrokken werktuig waarmee het maaisel wordt opgepakt en tot balkvormige balen wordt geperst. De gevormde balen worden gebonden met sisaltouw, kunststofmateriaal of ijzerdraad. Het eerste is te verkiezen omdat het biodegradeerbaar is en daarom samen met het maaisel zelf kan verwerkt worden. Het binden en lossen gebeurt tijdens het rijden. Een opraappers is inzetbaar voor droog maaisel.



De opraappers levert balkvormige balen.

B. Oprolpersen

Van oprolpersen bestaan 2 types: de oprolpers met vaste kamer en de oprolpers met variabele kamer. Bij de oprolpers met vaste kamer is de diameter van de perskamer constant. De kamer wordt eerst helemaal gevuld en dan pas begint het persen, waardoor de buitenkant van de rol vaster wordt geperst dan de kern. Bij de oprolpers met variabele kamer kunnen rollen met een harde kern worden gevormd. De diameter van de rollen kan men kleiner maken door eerder met rollen te stoppen. De rollen kunnen eventueel in folie worden gewikkeld, bijvoorbeeld voor de opslag als veevoer of als tussentijdse opslag voor latere verwerking. Oprolpersen kunnen voorzien zijn van een netbinding, waarbij de balen met een geperforeerde kunststoffolie worden omwikkeld. Dit is echter te mijden, daar de kunstofnetten een storend effect kunnen hebben bij de verwerking. Als het bindmechanisme in werking treedt moet de combinatie stilstaan. Een oprolpers is inzetbaar voor droog en nat maaisel.



De oprolpers levert cilindervormige balen.

C. Opraapwagens

Een opraapwagen is een werktuig dat het maaisel verwijdert en zonder verdichten afvoert in een gesloten of halfgesloten bak.

Aanbevolen literatuur

Verwijzingen: B5, K2, K5, V1

1998. Groenwerk. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.



Steekkaart K5 Voorlopige opslag en voorbehandeling

Principe

Het maaisel wordt niet altijd onmiddellijk afgevoerd naar de verwerkingsinstallatie. Om het transport efficiënt te organiseren, wordt het maaisel vaak voorlopig gestockeerd.

Als maaisel niet in optimale omstandigheden wordt bewaard, gaat de kwaliteit van het maaisel erop achteruit: het klinkt in, begint te vergisten, ... met geurhinder tot gevolg. Met het oog op de latere verwerking, zou het maaisel moeten voorbehandeld worden, waardoor de biologische processen tijdelijk worden stilgelegd. Mogelijke voorbehandelingen zijn inkuilen, hooien, drogen, ...

Gevolgen

- De voorbehandeling gebeurt gecontroleerd.
- De eigenlijke verwerking is beter te spreiden over het jaar.

Uitvoering

- De voorbehandeling moet afgestemd worden op de uiteindelijke verwerking.
- De voorbehandeling moet gebeuren conform de milieuwetgeving terzake.

A. Voorlopige opslag

De voorlopige opslag van maaisel (los of gebaald) dient te gebeuren op de plaats van productie, dit wil zeggen binnen de functioneel afgebakende werkzone in de onmiddellijke omgeving van de berm waarvan het afkomstig is, én in functie van een georganiseerde afvoer ervan. Zoniet is de opslag van maaisel milieuvergunningsplichtig (milieuvergunningsdecreet van 28 juni 1985).

B. Inkuilen

Bij het inkuilen wordt maaisel op een vloeistofdichte vloer gestort, gewalst en afgedekt. Door inkuiling treedt er gedeeltelijke anaërobe vergisting op en wordt er melkzuur, azijnzuur, boterzuur en ammoniak gevormd. Hierdoor daalt de pH, wat de verdere afbraak van het materiaal blokkeert, zodat het langer houdbaar is. Inkuilen is een goede voorbehandeling voor nat maaisel, in afwachting van vergisting. Inkuilen wordt ook gedaan door composteerdere. Het ingekuilde maaisel wordt vermengd met structuurmateriaal om het te composteren en moet vaker gekeerd worden dan vers maaisel.

C. Gebaald maaisel

Maaisel in balen, omwikkeld met folie, is een kleinschalige vorm van inkuilen. De folie moet opnieuw verwijderd worden bij de uiteindelijke verwerking. Dit vraagt extra inspanningen en levert afval op.

Aanbevolen literatuur

Verwijzingen: K3

2003. Actieplan Bermmaaisel. OVAM, Mechelen.

Principe

Zolang compostering de voornaamste verwerkingsmethode van bermmaaisel blijft, zal de verwerker over voldoende structuurmateriaal moeten kunnen beschikken, zoals bijvoorbeeld verhakseld snoeihout. Ook voor de nacompostering van digestaat is bijmenging van structuurmateriaal noodzakelijk.

Gevolgen

- Het maaisel kan beter (na)gecomposteerd worden.
- Soms wordt de verwerking goedkoper, indien samen met het maaisel ook structuurmateriaal wordt aangevoerd.

Uitvoering

- Het materiaal dat vrijkomt bij het onderhoud van (aangeplante of spontane) houtige vegetaties wordt meestal verhakseld en ter plaatse gelaten als mulchlaag. Een te dikke mulchlaag is echter ecologisch niet interessant. Het hakselhout kan dan beter afgevoerd worden naar een composteerbedrijf. De ladder van Lansink indachtig, is dit trouwens te verkiezen boven energetische valorisatie van de houtsnippers.
- Maaisel en structuurmateriaal zijn niet op hetzelfde tijdstip voorhanden. De verwerker (of de bermbeheerder) zal de materialen tijdelijk moeten opslaan om ze achteraf te kunnen vermengen en verwerken.



Verhakseld snoeihout komt goed van pas bij de compostering van bermmaaisel.

Aanbevolen literatuur

Verwijzingen: B7, B8, V2, V3

2003. Actieplan Bermmaaisel. OVAM, Mechelen.



Principe

Op zowat alle bermen is zwerfvuil terug te vinden. Het bestaat meestal uit kleinere voorwerpen, zoals verpakkingen, die achteloos worden weggeworpen. Als het maaisel vermengd geraakt met zwerfvuil, is het vaak moeilijker te verwerken en/of is het eindproduct van een inferieure kwaliteit. Het zwerfvuil reduceren is daarom noodzakelijk.

Gevolgen

- Als er minder zwerfvuil is, gaat het maaien vlotter en is er minder kans op defecten of vroegtijdige slijtage van de maaimachines.
- Zuiverder maaisel kan eenvoudiger verwerkt worden.
- Het eindproduct (compost) is ook zuiverder.

Uitvoering

- Een deel van het zwerfvuil is met opzet in de bermen gedumpt. Voortdurende sensibilisering van de burger is dus noodzakelijk. Uiteraard is dit geen taak voor de (water)wegbeheerder alleen. Het gaat immers om een maatschappelijk probleem dat zich niet beperkt tot de bermen.
- Een deel van het zwerfvuil komt toevallig in de bermen terecht en is dus moeilijker te voorkomen. Regelmatige opruimacties zullen dus aangewezen blijven, in het bijzonder vlak voor een maaibeurt. Niet alleen om de maaimachines te beschermen, maar ook om te voorkomen dat het zwerfvuil verkleind wordt en dus moeilijker controleerbaar.
- Op de verwerkingsbedrijven zal een scheiding van zwerfvuil en maaisel nodig zijn voor de verwerking om schade tijdens het proces te voorkomen en om te vermijden dat het zwerfvuil verkleind wordt. Om een zuiver eindproduct te hebben, zal het soms noodzakelijk zijn een bijkomende scheiding door te voeren na de verwerking.

Door de plaatsing van blikvangers wordt getracht de hoeveelheid zwerfvuil te verminderen.



Aanbevolen literatuur

Verwijzingen: V2, 14

2005. Studiedag Zwerfvuil, een probleem van de industrie of van de (lokale) overheid. OVAM.



Principe

Het gebruik van maaisel als veevoer is een vorm van direct hergebruik. Het maaisel kan vers gebruikt worden, als hooi of als kuilvoer.

Gevolgen

- Het maaisel moet niet verwerkt worden.

Uitvoering

- Door het gebruik van een maai-zuigcombinatie (vooral klepelmaaier met directe opzuiging) worden stof en bodemdeeltjes mee opgezogen, hetgeen de voederwaarde negatief beïnvloedt.
- Het maaisel moet zo weinig mogelijk zwerfvuil bevatten. Het zwerfvuil dient verwijderd te worden voor het maaien.
- Eventueel kan men de vegetatie laten analyseren om de chemische belasting en de voederwaarde te bepalen. De chemische vervuiling in bermen is echter meestal niet hoger dan elders. De voederwaarde is weliswaar beperkt ten opzichte van productiegroen. Bovendien daalt de voederwaarde naarmate het groeiseizoen vordert. Vooral het maaisel van de eerste maaibeurt is dus geschikt.
- Maaisel afkomstig van verruigde bermen (bij een cyclisch maaibeheer bijvoorbeeld) is niet interessant als veevoer vanwege de lage voederwaarde, maar is door de meer houtige en grove structuur des te interessanter voor de composteerders.

A. Vers

- Vooral het maaisel van de eerste maaibeurt is geschikt als vers veevoer.

B. Hooi

- Voor het gebruik als hooi is lang maaisel vereist. Het maaien dient bijgevolg te gebeuren met een cirkelmaaier, een schijvenmaaier of een maaibalk en niet met een klepelmaaier.
- Voor een goede kwaliteit is het van belang de periode tussen het maaien en het afvoeren van het maaisel zo kort mogelijk te houden. Daarom moet na het maaien zo snel mogelijk met kieren worden begonnen. Door frequent kieren op het juiste moment ontstaat een homogeen product met een hoge voederwaarde.
- Direct na het maaien is het vochtgehalte circa 50-60 %. Door regelmatig schudden wordt een vochtgehalte van circa 25 % bereikt. De mogelijkheden voor natuurlijke droging in de berm zijn gelimiteerd door het weer. Om het maaisel te hooien zijn minimum vier dagen drogend weer vereist.

C. Kuilvoer

- Door het bermmaaisel in te kuilen, kan het bewaard worden om het later in het jaar te kunnen gebruiken. Door inkuiling treedt er gedeeltelijke anaërobe vergisting op en wordt er melkzuur gevormd, wat de verdere afbraak van materiaal blokkeert zodat het langer houdbaar is.
- In het najaar is de voederwaarde van het maaisel lager. Het kan dan als kuilvoer gebruikt worden.
- Terwijl inkuilen vroeger gebeurde onder plastic en/of grond, kan tegenwoordig al in de berm een baal maaisel in plasticfolie worden verpakt. Het hoeft daarom niet helemaal droog te zijn. Als kuilvoer kan het maaisel ook nat of halfdroog in balen verwerkt worden.
- Als kuilvoer mag het maaisel verkleind zijn.
- Als het drogestofpercentage 35 of meer is, kan het maaisel worden ingekuild en als veevoer in de stalperiode worden gebruikt.

Aanbevolen literatuur

Verwijzingen: K1, K2, K3, K4, K7

1998. Groenwerk. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.

KOPPEJAN, J., ZEEVALKINK, J.A. en HESSELING, W.F.M. 2001. De haalbaarheid van energieopwekking uit bermgras. Novem, Utrecht.

Principe

Organisch materiaal wordt door micro-organismen in aanwezigheid van voldoende zuurstof omgezet in een vrij stabiel, humusrijk eindproduct. Energie komt vrij in de vorm van warmte (60-80°C), waardoor ziektekiemen en onkruidzaden worden gedood.

Gevolgen

- Bij het composteren verkleint het volume bermmaaisel tot ongeveer een zesde.
- Er ontstaat een interessant eindproduct, namelijk compost, een humusrijke organische bodemverbeteraar.

Uitvoering

A. Kwaliteit van het aangevoerde maaisel

- De belangrijkste moeilijkheden bij de compostering van zuiver bermmaaisel zijn een te hoog vochtgehalte en te weinig structuurmateriaal. Voorcomposteren van het maaisel in een gesloten installatie (tunnelcompostering) kan dit verhelpen.
- Maaisel afkomstig van maai-zuigcombinaties bevat veel gronddeeltjes, wat leidt tot een laag gehalte organische stof van de compost.
- Zwerfvuil bemoeilijkt het composteren en heeft een negatieve invloed op de kwaliteit van het eindproduct. Het zwerfvuil dient verwijderd te worden voor het maaien.
- De ouderdom van het maaisel is belangrijk. Naarmate het maaisel later wordt afgevoerd naar de composteringsinstallaties, zonder voorbehandeling, zal het biologisch proces moeilijker op gang kunnen worden gebracht, wat gepaard gaat met meer hinder, waaronder geur. Het maaisel moet daarom binnen de 10 dagen op het composteerbedrijf toekomen.

B. Composteringsproces

- Het maaisel kan worden gecomposteerd als beperkte (10 %) bijmenging bij groenafval, onder menging van gelijke volumes maaisel en ander organisch afval, bijvoorbeeld snoeihout of GFT, of soms ook zuiver. Door het toevoegen van houtsnippers wordt het mengsel luchtiger en wordt het vochtgehalte verlaagd. Daarom is het interessant dat bermbeheerders naast maaisel ook structuurmateriaal aanleveren aan de composteerbedrijven.
- Het compostierend materiaal moet frequent worden omgezet, zeker wanneer met zuiver maaisel wordt gewerkt. Zo wordt voldoende zuurstof ingebracht.
- Na de compostering gebeurt een zeving. Grote, niet gecomposteerde delen kunnen als structuurmateriaal weer in het composteringsproces gebracht worden, afval wordt afgevoerd.

- Het percolaatwater wordt gedeeltelijk hergebruikt voor besproeiing (om het vochtgehalte op peil te houden tijdens de compostering). Het overige afvalwater dient gezuiverd te worden vóór lozing.



De composthopen worden regelmatig omgezet.

C. Het gebruik van compost

- Compost kan onder andere gebruikt worden als bodemverbeteraar voor beplantings- en bezaaiingswerken in de openbare en particuliere groensector, als gedeeltelijke vervanger van turf in de productie van potgrond en als traagwerkende meststof in de landbouw. Een van de nuttige bijwerkingen van het gebruik van compost is de bestrijding van bodemerosie door de verhoging van het organische stofgehalte¹.
- Gezien het belang om een gestandaardiseerde kwaliteitscompost te gebruiken met een gegarandeerde samenstelling is het aangewezen enkel compost te gebruiken die een Vlaco-keuring verkregen heeft. (Vlaamse overheid Dienstorder 225/931011)

Noten

¹ Een verhoging van het organische stofgehalte verbetert enerzijds de bodemstructuur, wat zorgt voor een grotere bodemstabiliteit. Een stabielere bodem is minder gevoelig voor compactie, waardoor de beworteling van gewassen niet wordt afgeremd. Een verhoging van het organische stofgehalte betekent anderzijds een vruchtbaardere bodem, waarin zich meer bodemorganismen bevinden. Dit zorgt voor een toename van de verluchting van de bodem en een grotere porositeit. Alle invloeden samen verhogen de infiltratie en reduceren daarmee de afstroming, wat het losmaken van de bodemdeeltjes en dus erosie voorkomt.



Compost is een prima bodemverbeteraar.

Aanbevolen literatuur

Verwijzingen: K2, K6, K7

1998. Groenwerk. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.

DE BLUST, G. en HERMY, M. 1997. Punten en lijnen in het landschap. Stichting Leefmilieu, Antwerpen.

VAN DALE, G. 1993. Haalbaarheidsonderzoek naar de verwerkingsmogelijkheden van bermmaaisel afkomstig van gemeentelijke wegen. Comité Jean Pain iov en ism OVAM, Mechelen.

ZWAENEPOEL, A. 1998. Werk aan de berm! Stichting Leefmilieu, Antwerpen ism afdeling Natuur van Ainal, Brussel.

<http://www.emis.vito.be/AFSS/fiches/Technieken/Compostering.pdf>



Principe

Bij anaërobe digestie, vaak vergisting genoemd, wordt bermmaaisel in afwezigheid van zuurstof afgebroken door micro-organismen. Er ontstaat dan biogas, meestal bestaande uit 70% methaan, 30% CO₂ en kleine hoeveelheden H₂S, N₂, ... Dat biogas kan gebruikt worden als brandstof in gasmotoren voor de productie van elektriciteit. Het koelen van de uitlaatgassen geeft hoogcalorische warmte (stoom) en de koeling van de motor geeft laagcalorische warmte (warm water).

Van het organisch materiaal blijft na vergisting een tussenproduct over dat moet ontwaterd worden. Het vast residu (digestaat) moet nagecomposteerd worden om te mineraliseren.

Vergisting gebeurt meestal in reactoren, maar kan ook gebeuren in een bioreactor, een soort stortplaats met een versnelde afbraak, waarbij het biogas wordt gewonnen. De methode lijkt kosteneffectiever dan vergisting in reactoren en levert een beter gemineraliseerd en afzetbaar residu op.

Gevolgen

- Vergisting kan een aanvulling zijn op compostering.
- Vergisting is een verwerkingsmogelijkheid voor bermmaaisel dat kwalitatief niet in aanmerking komt voor compostering (hoog vochtgehalte, weinig structuur ...).
- Er wordt een aanzienlijke volumevermindering van het organisch materiaal gerealiseerd.
- De verwerking kan meer worden gespreid in de tijd, mits een goede opslag van het maaisel.
- Er wordt op een duurzame manier energie geproduceerd: uit een hernieuwbare bron en zonder toename van de atmosferische CO₂-concentratie. De CO₂ die bij vergisting uit bermmaaisel vrijkomt, werd initieel uit de atmosfeer door planten opgenomen tijdens hun groei.

Uitvoering

- Het maaisel moet zo weinig mogelijk zwerfvuil bevatten. Het zwerfvuil dient verwijderd te worden voor het maaien.
- Bermmaaisel is vrij corrosief en zelfs de geringe gehalten aan chloor en zwavel kunnen problemen met betrekking tot emissies opleveren.
- Omwille van het hoge vochtgehalte, de beperkte energie-inhoud en de lage omzettingsrendementen, is bermmaaisel minder interessant dan andere biomassastromen als hernieuwbare energiebron. Uit testen blijkt dat vooral jong maaisel (afkomstig van bermen met jonge plantjes, die nog niet verhout zijn) het meeste biogaspotentieel oplevert, namelijk 247 m³ biogas/ton VS (vaste stof).
- Maaisel dat lange tijd ongecontroleerd is gestockeerd, heeft het minste biogaspotentieel, namelijk 142 m³ biogas/ton VS.
- Het maaisel van de eerste maaibeurt heeft een groter biogaspotentieel dan maaisel van de tweede maaibeurt.

- Indien gewerkt wordt met een klepelmaaier, bevat het maaisel een grotere zandfractie, hetgeen zowel het biogaspotentieel als de procesvoering negatief beïnvloedt. Indien gemaaid wordt met een cirkelmaaier, geeft dit betere resultaten voor vergisting.
- Maaisel van minder voedselrijke bodems heeft een lager biogaspotentieel.



Bermmaaisel kan samen met andere afvalstromen vergist worden.

Aanbevolen literatuur

Verwijzingen: K2, K7, V2

KOPPEJAN, J., ZEEVALKINK, J.A. en HESSELING, W.F.M. 2001. De haalbaarheid van energieopwekking uit bermgras. Novem, Utrecht.

LEENKNEGT, J. 2004. Onderzoek naar de haalbaarheid van anaërobe vergisting als verwerkingstechniek voor bermmaaisel. Hogeschool West-Vlaanderen departement PIH, Kortrijk.

http://www.emis.vito.be/AFSS/fiches/Technieken/Anaerobe_digestie_met_nacompostering.pdf

Principe

Door bermmaaisel te vergassen of door toepassing van andere thermische procédés kan groene energie opgewekt worden. Er ontstaat dan immers een gas en/of een vloeistof die kan gevaloriseerd worden voor warmte- en/of elektriciteitsproductie.

Gevolgen

- Energetische valorisatie kan een aanvulling zijn op compostering.
- De verwerking kan meer worden gespreid in de tijd, mits een goede opslag van het maaisel.
- Er wordt op een duurzame manier energie geproduceerd: uit een hernieuwbare bron en zonder toename van de atmosferische CO₂-concentratie. De CO₂ die bij energieopwekking uit bermmaaisel vrijkomt, werd initieel uit de atmosfeer door planten opgenomen tijdens hun groei.

Uitvoering

- De aanwezigheid van chloor kan corrosie veroorzaken bij thermische conversie. De concentratie aan chloor kan worden verlaagd door het maaisel enige tijd te laten liggen alvorens het op te rapen. Onder invloed van regen spoelt het chloor dan gedeeltelijk uit in de vorm van KCl. Zand en zwerfvuil kunnen problemen veroorzaken bij mechanische bewerking.
- Sommige technieken, vooral vergassingstechnieken, vergen een voorbehandeling van het maaisel.
- Omwille van het hoge vocht- en asgehalte, de beperkte energie-inhoud en de lage omzettingrendementen (20-25%), is bermmaaisel minder interessant dan andere biomassastromen als hernieuwbare energiebron.

A. Elektriciteitsopwekking door verbranding/vergassing in specifieke installaties voor biomassa

Door verbranding of vergassing van biomassa kunnen elektriciteit en warmte worden geproduceerd. Procesmatig is het verschil dat vergassing plaatsvindt met een ondermaat aan zuurstof, zodat niet alle biomassa verbrandt, maar een groot deel verdampt of wordt omgezet in brandbare gassen. De reactietemperatuur bij vergassing (750-900 °C) ligt dan ook lager dan bij verbranding (>1000 °C).

Elektriciteitsopwekking bij verbranding is een bewezen techniek, terwijl er nog veel onderzoek gebeurt om het energetisch rendement op te voeren bij de vergassingstechnieken. Wegens het potentieel hoger rendement bij vergassing, is vergassing echter economisch aantrekkelijker dan verbranding.

Verbranding van bermmaaisel kan door het hoge gehalte aan chloriden leiden tot corrosieproblemen. Er bestaan technische mogelijkheden om dit te ondervangen, maar dat maakt de installatie zeer complex. De

meest voor de hand liggende oplossing, is het bermmaaisel te verbranden of te vergassen in een installatie waarin ook andere biomassa kan worden verwerkt. Er blijft nog as over dat dient verwijderd te worden.

B. HTU-procédé

Het doel van dit procédé is de productie van een vloeibare brandstof (biocrude), die niet veel verschilt van aardolie. Om het proces op druk te houden is het gewenst dat het uitgangsmateriaal veel vocht bevat, dit in tegenstelling tot de thermische verwerkingsroutes als verbranding en vergassing waar aanhangend vocht een nadeel is.

Per ton bermgras met 50% vocht wordt 200 kg biocrude opgewekt met een relatief hoge verbrandingswaarde (30-35 GJ/ton).

C. Bio-raffinage

Het maaisel wordt gescheiden in eiwitten, vezels, suikers en mineralen die als grondstof kunnen dienen voor verschillende toepassingen. Voor vers bermgras met een vochtgehalte van ca. 70 % ontstaat ongeveer 30-50 % vezels, 20 % eiwit en 15 % suikers. Het moment waarop wordt gemaaid en de periode dat het maaisel wordt opgeslagen alvorens het te verwerken, zijn bepalend. Voor de eiwitproductie is het van belang dat het maaisel zo snel mogelijk na het maaien wordt verwerkt. Veevoeder is een hoogwaardige toepassing van de producten, ook de productie van ethanol uit de suikers of elektriciteitsopwekking via vergisting van de eiwitten is mogelijk.

Een praktisch probleem is gerelateerd aan de pieken in het aanbod van bermmaaisel. Dit kan worden opgelost door het maaisel in te kuilen in plastic balen of door het bermmaaisel te verwerken in installaties waar ook andere biomassastromen kunnen worden verwerkt.

Aanbevolen literatuur

Verwijzingen: K7

2004. Biomassa: de kracht van de natuur. Vito, Mol.

KOPPEJAN, J., ZEEVALKINK, J.A. en HESSELING, W.F.M. 2001. De haalbaarheid van energieopwekking uit bermgras. Novem, Utrecht.

Principe

Het doel van een bermbeheersplan bestaat erin de ecologische, de landschappelijke en de belevingswaarde van bermen te verhogen, waarbij de veiligheid gegarandeerd blijft en waarbij de berm een meerwaarde biedt aan het ecologisch netwerk van het gebied waardoor de (water)weg loopt.

In een bermbeheersplan wordt het tijdstip, de frequentie en de uitvoering van de gekozen beheersmethode omschreven. Voor het maaibeheer wordt tevens bepaald met welk machinetype de vegetatie gemaaid wordt en op welke wijze de afvoer en de verwerking van het maaisel gebeurt.

Een bermbeheersplan gaat verder dan het Bermbesluit en kan, mits goedkeuring van het Agentschap voor Natuur en Bos, afwijken van de regels om een nog hogere natuurwaarde te bereiken afgestemd op de lokale situatie.

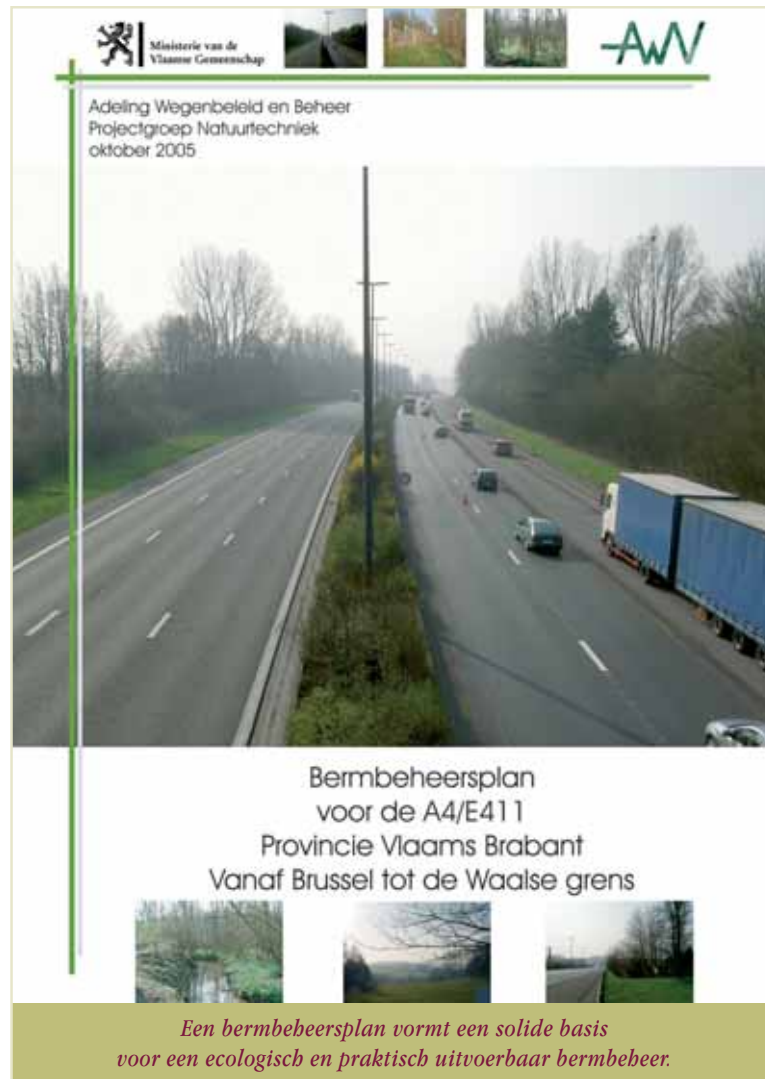
Gevolgen

- In het bermbeheersplan kan de basis gelegd worden om uiteindelijk minder en/of kwalitatief beter maaisel te bekomen.
- Indien het ecologisch verantwoord is, kan men de maadata meer spreiden, zodat het bermmaaisel ook meer gespreid in de tijd vrijkomt.
- Met een bermbeheersplan wordt een langetermijnvisie bepaald (minimum 10 jaar). Dit wil niet zeggen dat het uitgestippelde beheer niet meer kan gewijzigd worden. Een bermbeheersplan biedt juist een gestructureerde basis om de resultaten te kunnen evalueren en in de juiste richting bij te sturen wanneer dit nodig blijkt.

Uitvoering

- Het opstellen van een goed bermbeheersplan begint met de analyse van de (water)weg en van het gebied waardoor de (water)weg loopt, rekening houdend met landschappelijke, ecologische en verkeerstechnische aspecten. Deze analyse geeft een reeks mogelijke maatregelen als oplossing van knelpunten. Het bermbeheersplan is een synthese van deze maatregelen.
- De planteninventarisatie geeft aan wat de botanische waarde van de berm is. Op basis daarvan wordt ingeschat of de botanische waarde en de structuurrijkdom van de berm door beheer nog kan verhogen, ervan uitgaande dat een bloemrijke, gevarieerde vegetatie ook de fauna ten goede komt.
- Het bermbeheersplan is niet beperkt tot de grazige vegetatie. Het kan ook richtlijnen bevatten over de spontane ontwikkeling en het beheer van de houtige gewassen en zelfs over de reststromen die hierbij vrijkomen. In het bermbeheersplan kan bijvoorbeeld al worden aangegeven dat de houtsnippers kunnen gebruikt worden als structuurmateriaal bij de compostering van bermmaaisel.
- Het bermbeheersplan kan ook een kostenraming en prioriteitenlijst bevatten. De globale kostenanalyse geeft een raming van de diverse kosten (investeringskosten, eenmalige kosten, beheerskosten, onder-

houdskosten) die verbonden zijn met de realisatie van het plan. Op basis van prioriteitscriteria (kostprijs, technische en organisatorische haalbaarheid) wordt een lijst opgesteld van de bij voorkeur natuurvriendelijk te beheren bermen en/of restgronden, en dit vanuit een visie op middellange of lange termijn.



Aanbevolen literatuur

Verwijzingen: B4

2003. Actieplan Bermmaaisel. OVAM, Mechelen.

CLAUS, K. en JANSSENS, L. 1994. Vadecum Natuurtechniek: inrichting en beheer van waterlopen. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Brussel.

<http://wegen.vlaanderen.be/wegen/bermen/>

Principe

Alle mogelijkheden inzake beperking en kwaliteitsverbetering van het bermmaaisel, uitbreiding van de verwerkingsmogelijkheden en de afzet van de eindproducten zullen pas succesvol blijken indien ze systematisch en gestructureerd worden toegepast en gedragen worden door een grote groep mensen, zowel de bermbeheerders zelf, als anderen.

Het is dan ook belangrijk om deze principes op te nemen in bestekken voor de aanleg en het onderhoud van bermen en van openbaar groen en de naleving van de besteksbepalingen te controleren.

Gevolgen

- Er komt minder maaisel vrij.
- De kwaliteit van het maaisel verbetert, hetgeen de verwerking ten goede komt.
- Een correcte afvoer en verwerking van het maaisel wordt bevorderd.
- Het gebruik van eindproducten wordt gestimuleerd.

Uitvoering

A. Aanleg

- In bestekken voor de aanleg van bermen kan een verbod worden opgenomen op het gebruik van nutriëntrijke meststoffen en afdekmaterialen.

B. Maaien

- In bestekken voor het onderhoud van bermen moet worden opgenomen dat vlak voor de maaibeurt het zwerfvuil dient opgeruimd te worden. Om zekerheid in te bouwen omtrent de correcte afvoer van het afval, kan men bij de offerte een bewijs van overeenkomst vragen met het verwerkingsbedrijf en de afgiftefactuur eisen voor de terugbetaling van de afgiftekosten.
- In de bestekken kan worden opgenomen hoe het maaien dient te gebeuren: aard van het toestel, instelling van de hoogte met het oog op het minimaliseren van de hoeveelheid grond in het maaisel. De aard van de in te zetten machines kan indien nodig aangepast worden naargelang het werk: voor het maaien van de middenberm of voor veiligheidsmaaibeurten kunnen eventueel andere machines toegelaten worden dan voor het overige maaierwerk. Het bestek kan voorzien dat het gebruik van niet-toegelaten maaimachines streng wordt bestraft.

C. Verzamelen en afvoeren van maaisel

- In bestekken voor de aanleg en het onderhoud van bermen kan worden opgenomen hoe het oprapen dient te gebeuren: aard van het toestel, opraapmethodes (op zwad leggen, verzamelen op rollen of in balen,...).
- In de bestekken kunnen sancties worden opgenomen als onvoldoende maaisel wordt afgevoerd (bijv. minder dan 70%).
- Voor het niet of niet tijdig afvoeren van maaisel kunnen strenge boetes worden opgelegd. Het niet verwijderen van de afgemaaide specie binnen de 10 kalenderdagen wordt bestraft met een boete per kalenderdag.
- In het bestek kan worden opgenomen of tussentijdse opslag van maaisel is toegestaan en zo ja, op welke terreinen.

D. Verwerking van maaisel

- In bestekken voor de aanleg en het onderhoud van bermen kan een bepaalde verwerkingsmethode worden opgelegd.
- In het geval van compostering, kan worden verplicht dat het maaisel afgevoerd wordt naar een vergunde inrichting voor compostering met Vlaco-keuring.
- In het bestek kan worden opgenomen dat een gehandtekend ontwerp van intentieovereenkomst met een uitbater van een geschikt erkend verwerkingsbedrijf moet toegevoegd worden aan het inschrijvingsformulier. Deze overeenkomst omvat de aard en ligging van het verwerkingsbedrijf, de gewaarborgde afnamehoeveelheden en de kosten (eenheidsprijs per ton aangevoerd materiaal), die door de aannemer aan de uitbatende instantie van het verwerkingsbedrijf betaald moeten worden voor de verwerking.
- In de bestekken kan worden opgenomen dat de aannemer de weegbonnen en facturen van de verwerkers aan de opdrachtgever moet bezorgen.

E. Afzet van eindproducten

- In bestekken voor aanleg van groen, waar het gebruik van bodemverbeteraar is opgenomen, kan bij voorkeur het gebruik van compost worden aanbevolen. Uiteraard is dit enkel zinvol wanneer de compost het gebruik van andere, bijvoorbeeld kunstmatige, meststoffen kan vervangen. Het mag geenszins de bedoeling zijn om het gebruik van meststof te doen toenemen.
- Als het gebruik van compost wordt opgenomen, moet men vragen naar compost met Vlaco-keuring.

Aanbevolen literatuur

Verwijzingen: K2, K4, K7, V2

2003. Actieplan Bermmaaisel. OVAM, Mechelen.

Principe

Het is belangrijk blijvend aandacht te besteden aan ecologisch bermbeheer en de verschillende mogelijkheden inzake preventie, afvoer en verwerking van maaisel. Bermbeheerders moeten geïnformeerd worden over het belang van ecologisch bermbeheer in het algemeen en van de afvoer van het maaisel in het bijzonder.

Gevolgen

- Bermbeheerders zetten zich voortdurend in om een beheer te voeren dat zowel ecologisch als milieuhygiënisch interessant is.
- In de planningsfase (ontwerp, opmaak van het inrichtingsplan, opmaak bermbeheersplan) kunnen geïntegreerde beslissingen genomen worden die op langere termijn een duurzaam resultaat geven.

Uitvoering

- Het verstrekken van informatie moet gericht zijn op zowel regionale als lokale bermbeheerders.
- Informatie-uitwisseling kan gebeuren via studiedagen, publicaties, het internet, ...
- Het is belangrijk de informatie te illustreren met concrete praktijkvoorbeelden die de haalbaarheid van diverse maatregelen aantonen.



Principe

Om tot een resultaatgericht beleid te komen, is het nodig bewustwordingsacties te organiseren naar een ruim publiek, in het bijzonder over die aspecten waar de burger direct mee in contact komt en vooral waar de burger ook een rol kan spelen, namelijk bij het terugdringen van zwerfvuil en de afzet van compost. Zo leidt een ecologisch en milieuhygiënisch verantwoord bermbeheer uiteindelijk tot gevarieerde bermen. Bij aanvang wordt een wijzigend beheer echter door (dienst)weggebruikers of omwonenden vaak geïnterpreteerd als 'verwaarlozing'. Om begrip en appreciatie van de ecologische beheersprincipes te krijgen, is het belangrijk het doel en de achtergronden ervan toe te lichten.

Gevolgen

- Er komt minder zwerfvuil in de bermen en dus in het maaisel, wat de verwerking ten goede komt, alsook de kwaliteit van het eindproduct.
- Er is meer begrip voor het wijzigend bermbeheer (meer spontane ontwikkeling, extensiever onderhoud, begrazing...).
- In het particulier groen wordt meer gebruik gemaakt van compost.

Uitvoering

- Sensibiliseringsacties bereiken wel enig effect tijdens en kort na de actie, maar daarna neemt het effect af. Doorgedreven en herhaalde sensibiliseringscampagnes zijn dus noodzakelijk.

Aanbevolen literatuur

Verwijzingen: K7

JANSSENS, L. en CLAUS, K. 1996. Vademecum Natuurtechniek: inrichting en beheer van wegen. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Brussel.



Principe

Om voldoende overzicht te hebben van de huidige situatie en bovenal om de resultaten van de diverse maatregelen te kunnen inschatten, is het nodig een éénduidige gegevensverzameling op touw te zetten, zodat duidelijk wordt voor de verschillende bermbeheerders, hoeveel maaisel er wordt gegenereerd en waar deze verschillende stromen terechtkomen.

Gevolgen

- De huidige situatie wordt duidelijk in kaart gebracht.
- De resultaten van de verschillende maatregelen kunnen worden ingeschat.
- De evolutie van de problematiek kan worden opgevolgd.
- Het wordt mogelijk te evalueren en, indien nodig, bij te sturen.
- De milieuhygiënische gegevens kunnen eventueel vergeleken worden met monitoringsgegevens van de bermen om te evalueren in hoeverre de doelstellingen inzake milieuhygiëne en ecologisch bermbeheer elkaar beïnvloeden of mogelijk nog beter op elkaar af te stemmen zijn.

Uitvoering

- Per bermbeheerder moeten jaarlijks gegevens worden bijgehouden inzake de oppervlakte aan bermen binnen zijn bevoegdheid, het aandeel te maaien bermen, de hoeveelheden gegenereerd maaisel, houtig materiaal en zwerfvuil en de bestemming van de afvalstromen.

