

Witteveen + Bos

Uitvoeren van
maatschappelijke kosten-
batenanalyse voor
ecologisch bermbeheer
in Vlaanderen

Bestek:
LNE/AMNE/ME/2009-
1/TWOL200800106

15 juli 2011

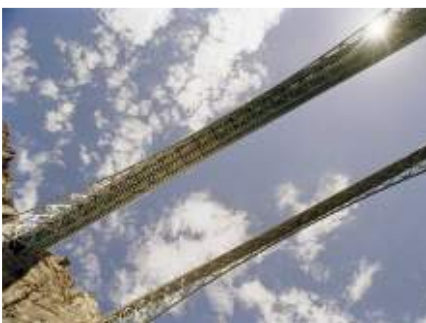
Rapport 11/005393





Opdrachtgever Vlaamse Overheid
 Departement Leefmilieu, Natuur en Energie
 Afdeling Milieu-, Natuur- en Energiebeleid,
 Cel Milieueconomie
 Koning Albert II-laan 20 bus 8
 1000 Brussel

Contactpersoon Mevr. Ellen Hutsebaut



Datum 15 juli 2011

Auteurs Sarah Bogaert
 Elisabeth Ruijgrok
 Ruben Abma
 Jorg Lambrechts
 Stijn Lambert
 Lies De Meyer



Opdrachtnemers **ARCADIS Belgium**
 Vaartkom 31, bus 8
 3000 Leuven
Witteveen en Bos Belgium N.V.
 Posthoflei 5-1
 2600 Antwerpen-Berchem



Contactpersoon Sarah Bogaert
Telefoon +32 16 241525
Telefax +32 16 639501
E-mail s.bogaert@arcadisbelgium.be
Website www.arcadisbelgium.be

Inhoudsopgave

1	Samenvatting	9
2	Doelstellingen van de opdracht	17
3	Afbakening van ecologisch bermbeheer	19
3.1	Achtergrond	19
3.2	Afbakening	21
4	Milieu-economisch kader	25
4.1	Wat is MKBA?	25
4.2	Wat is ecosysteemwaardering?	27
4.2.1	Waarde van natuur	27
4.2.2	Welvaartsgeneratie door ecosystemendiensten	29
5	Kostenzijde	32
5.1	Welke kosten?	32
5.1.1	Ontwerp en aanleg	32
5.1.2	Beheer	32
5.2	Kostenbepalende factoren	33
5.2.1	Tijdstip	33
5.2.2	Frequentie	34
5.2.3	Machines	35
5.2.4	Omgevingspecifieke factoren	37
5.2.5	Verwerkingsopties van maaisel en houtige fractie	38
5.2.6	Gebruik van biociden	43
5.2.7	Impact op veiligheid	44
6	Batenzijde	45
6.1	Batenbepalende factoren	45
6.2	Batenbeschrijving	47
6.2.1	Productiediensten van de ecologische berm	51
6.2.2	Culturele diensten	51
6.2.3	Regulerende diensten van de ecologische berm	68
7	Uitvoering van de cases	73
7.1	Grasland: Bertem, E40xE314	74
7.1.1	Beschrijving van de case	74
7.1.2	Kostenberekening	75
7.1.3	Batenberekening	77
7.2	Houtige berm: Deerlijk, E17	80
7.2.1	Beschrijving van de case	80
7.2.2	Kostenberekening	82
7.2.3	Batenberekening	84
7.3	Combinatietype: Strombeek–Bever, R0xA12	87

7.3.1	Beschrijving van de case.....	87
7.3.2	Kostenberekening.....	88
7.3.3	Batenberekening	91
7.4	Combinatietype: R26, Diest nabij Citadel.....	93
7.4.1	Beschrijving van de case.....	93
7.4.2	Kostenberekening.....	94
7.4.3	Batenberekening	96
7.5	Niet-ecologisch beheerde houtige berm: Gasthuisberg, E314	99
7.5.1	Beschrijving van de case.....	99
7.5.2	Kostenberekening.....	100
7.5.3	Batenberekening	102
7.6	Niet ecologisch beheerde berm – verruigd grasland: Bekkevoort, E314	104
7.6.1	Beschrijving van de case.....	104
7.7	Samenvattend overzicht van de kosten	106
7.8	Samenvattend overzicht kosten-baten.....	111
7.9	Sensitiviteitsanalyse	113
8	Bijdrage tot evaluatie van sensibilisatiecampagnes rond ecologisch bermbeheer	115
9	Besluit	119
10	Referenties	123
	Bijlagen	127
	Bijlage 1 – Verslagen van de interviews met beheerders en aannemers	129
	Bijlage 2 – Enquête bij weggebruikers (versie april 2011).....	135
	Bijlage 3 Veldonderzoeken.....	145
	Bijlage 4 – Terugkoppeling van beheerkosten cases met standaardkosten Commissie Verheijen	165

Lijst der figuren

Figuur 3-1: Stappen in de MKBA.....	26
Figuur 3-2: De drie waarden van een ecosysteem (Ruijgrok et al., 2004)	27
Figuur 4-1: Verwerkingsmogelijkheden voor compostering in Vlaanderen (Bron: De Beule, 2010)	40
Figuur 4-2: Aantal vergistingsinstallaties in Vlaanderen (Meeus et al., 2010).	42
Figuur 5-1 Opbouw van het combinatietype (NTMB vlinderbrochure, 2008)	45
Figuur 7-1 : Aandacht voor het landschap als bestuurder en passagier	53
Figuur 5-2 : Verdeling van de voorkeur voor het type grasland	53
Figuur 5-3 : Reden voorkeur niet bloemrijke berm	54
Figuur 5-4 : Reden voorkeur bloemrijke berm	54
Figuur 5-5 : Reden dat men niet bereid is te betalen voor al dan niet ecologisch beheerd grasland	55
Figuur 5-6 : Verdeling van de voorkeur voor het type grasland	57
Figuur 5-7 : Reden voorkeur combinatietype	58
Figuur 5-8 : Reden voorkeur houtige berm.....	58
Figuur 5-9 : Reden dat men niet bereid is te betalen voor het combinatietype of houtige type	59
Figuur 7-2 : Beoordeling stellingen over bermen.....	65
Figuur 7-3 : Belangrijkste milieuverbeteringen van een ecologische berm.....	66
Figuur 7-4 : Beoordeling van een ecologische berm versus een niet ecologische berm.....	66
Figuur 6-1: Afbakening van de case Bertem (Bron: Projectgroep Natuurtechniek, 2004).....	74
Figuur 6-2: Afbakening van de case Strombeek-Bever.....	87
Figuur 7-5 : Beoordeling van ecologische bermen ten opzichte van vroeger	116
Figuur 7-6 : Vergelijking aandacht voor het landschap van de groep 'geen antwoord' t.a.v. de andere groepen uit vraag E.4	117
Figuur 7-7 : Beoordeling van de geleverde inspanningen.....	117
Figuur 7-8 : Beoordeling van de inspanningen die moeten geleverd worden	118

Lijst der tabellen

Tabel 5-1 Vervulling van ecosystemendiensten door bermen	49
Tabel 5-2: Overzicht van de tijdstippen van de enquête	52
Tabel 5-3 : Overzicht van de betalingsbereidheid voor grasland	56
Tabel 5-4 : Beschrijvende statistiek van de betalingsbereidheid voor het type grasland	57
Tabel 5-5 : Overzicht van de betalingsbereidheid voor het combinatietype en het houtige type	59
Tabel 5-6 : Beschrijvende statistiek van de betalingsbereidheid voor het combinatietype en het houtige type	60
Tabel 5-7: Beschrijvende statistiek van de betalingsbereidheid voor het combinatietype en het houtige type zonder protestantwoorden	61
Tabel 5-8 : Beschrijvende statistiek van de betalingsbereidheid voor alle bermen	61
Tabel 5-9: Vergelijking betalingsbereidheid op zonnige en bewolkte dagen	62
Tabel 5-10: Jaarlijks aantal voertuigpassages per case	63
Tabel 6-1: Aanbevolen maaifrequentie i.f.v. aanwezige vegetatie	75
Tabel 6-2: Kostprijsberekening ecologisch bermbeheer case Bertem	76
Tabel 6-3: Kostprijsberekening niet ecologisch bermbeheer case Bertem	77
Tabel 6-4 Baten door fijn stof afvang voor de case van Bertem	77
Tabel 6-5 Uitstoot CO2 bij het beheer van Bertem	78
Tabel 6-6 : Berekening betalingsbereidheid voor E40xE314 Bertem, ecologische variant	79
Tabel 6-7: Kostprijsberekening ecologisch bermbeheer case Deerlijk	83
Tabel 6-8: Kostprijsberekening niet ecologisch bermbeheer case Deerlijk	84
Tabel 6-9 Baten door fijn stof afvang voor de case van Deerlijk	84
Tabel 6-10 Uitstoot CO2 bij het beheer van Deerlijk	85
Tabel 6-11 : Berekening betalingsbereidheid voor E14 Deerlijk, ecologische variant	86
Tabel 6-12: Kostprijsberekening ecologisch bermbeheer case Strombeek-Bever	89
Tabel 6-13: Kostprijsberekening niet ecologisch bermbeheer case Strombeek-Bever	90
Tabel 6-14 Baten door fijn stof afvang voor de case van Strombeek-Bever	91
Tabel 6-15 Uitstoot CO2 bij het beheer van Strombeek-Bever	91
Tabel 6-16 : Berekening betalingsbereidheid voor R0xA12 Strombeek-Bever, ecologische variant	92
Tabel 6-17: Aanbevolen maaifrequentie in functie van aanwezige vegetatie	94
Tabel 6-18: Kostprijsberekening ecologisch bermbeheer case Diest	95
Tabel 6-19: Kostprijsberekening niet ecologisch bermbeheer case Diest	96
Tabel 6-20 Baten door fijn stof afvang voor de case van Diest	96
Tabel 6-21 Uitstoot CO2 bij het beheer van Diest	97
Tabel 6-22 : Berekening betalingsbereidheid voor R26 Diest, ecologische variant	98

Tabel 6-23: Kostprijsberekening ecologisch bermbeheer case Gasthuisberg	101
Tabel 6-24: Kostprijsberekening niet ecologisch bermbeheer case Gasthuisberg	101
Tabel 6-25 Baten door fijn stof afvang voor de case van Gasthuisberg	102
Tabel 6-26 Uitstoot CO2 bij het beheer van Gasthuisberg.....	103
Tabel 6-27 : Berekening betalingsbereidheid voor E314 Gasthuisberg, ecologische variant	103
Tabel 6-28: Overzicht van de beheerkosten per m ² per case	106
Tabel 6-29: Overzicht van de bandbreedte van de beheerkosten per vegetatietype per m ²	106
Tabel 6-30 : Overzicht van de beheerkosten per case, uitgesplitst naar kostencomponenten	107
Tabel 6-31: Overzicht van de jaarlijkse kosten en baten van elke case	111
Tabel 6-32 Overzicht van de NAW van de kosten en baten van elke case	112
Tabel 7-1 : Vergelijking van de betalingsbereidheid van de groep 'geen antwoord' t.a.v. de andere groepen uit vraag E.4	116
Tabel 0-1: Vergelijking beheerprijzen uit de Vlaamse bestekken met Commissie Verheijen.....	166

1 Samenvatting

The study "Social cost benefit analysis of managing ecological roadside verges in Flanders" seeks to understand the difference in the costs and the benefits of ecological management of roadside verges versus non ecological management. Five case studies are elaborated, including 4 sites along motorways and one along a regional road. In terms of ecotypes there were two woodland verges, one grassland verge and two combined types.

De studie "maatschappelijke kosten-batenanalyse voor ecologisch bermbeheer in Vlaanderen" beoogt inzicht te krijgen in het verschil in kosten en baten van ecologisch bermbeheer in vergelijking met niet ecologisch bermbeheer (de referentiesituatie). Hiertoe zijn vijf MKBA-gevalstudies uitgewerkt van 4 wegenbermen langs snelwegen en 1 berm langs een gewestweg. Qua ecotooptype waren er 2 combinatietypes, 1 grazige berm en 2 houtige bermen.

De studieopdracht diende voor deze locaties een antwoord te krijgen op de volgende vragen:

- Wat zijn de kosten en baten van ecologisch bermbeheer? Welke kostenposten zijn het belangrijkste en welke batencategorieën zijn het grootst? Zijn er meerkosten verbonden ten opzichte van de referentiesituatie. Wat levert ecologisch bermbeheer op voor de samenleving; wat zijn met andere woorden de maatschappelijke baten? En hoe kunnen we deze baten kwantificeren en hun waarden in geldtermen uitdrukken?
- Wat zijn de bepalende factoren van deze kosten- en batenposten? Hoe variëren kosten en baten in relatie tot een aantal variabele parameters, zoals de locatie, de oppervlakte & oriëntatie van de berm, het type weg waarlangs de berm gelegen is, de manier waarop het bermmaaisel wordt afgevoerd & verwerkt, enz.

Door ecologisch bermbeheer worden bermen soortenrijker, bloemrijker en verlaagt de biomassa-productie, waardoor er minder frequent dient gemaaid te worden. Ecologisch bermbeheer volgt daarmee het Bermbesluit van 27 juni 1984 dat een beheer vooropstelt dat erop gericht is om het potentieel aan natuurwaarde zoveel mogelijk te realiseren. Volgende 3 randvoorwaarden dienen vervuld te zijn:

- Bermen mogen pas gemaaid worden na 15 juni en een tweede maaibeurt mag pas plaatsvinden na 15 september.
- Het bermmaaisel moet binnen de tien dagen van de berm verwijderd worden.
- Het gebruik van bestrijdingsmiddelen is verboden.

De eerste stap van dit onderzoek bestond uit het selecteren van bermen voor de case studies en vervolgens deze inventariseren via een oplistings van fauna, flora en abiotische factoren. De kosten werden verkregen via verschillende

onderhoudsbestekken. Deze werden, samen met de voorgestelde kostenbepalende factoren, getoetst tijdens interviews met wegbermbeheerders en aannemers. De waardering van de meeste baten gebeurt in deze studie met behulp van kengetallen die de waarde van een fysiek effect weergeven per kwantitatieve eenheid. Voor de baat “belevingswaarde” echter is er een enquête gedaan naar de betalingsbereidheid van visueel genot.

De MKBA vangt aan met een beschrijving van de onderzoekslocatie en het toegepaste beheer. Vervolgens worden de (welvaarts)effecten van het project geïdentificeerd en beschreven. In een volgende stap worden de kosten en baten van het ecologisch en niet ecologisch bermbeheer gekwantificeerd en gewaardeerd, d.w.z. in geldtermen uitgedrukt. Wanneer alle kosten en baten van het project gekwantificeerd en (in de mate van het mogelijke) in geld uitgedrukt zijn, worden ze bij elkaar opgeteld en wordt hun saldo bepaald. Hieraan voegen we dan de PM posten toe, n.l. de effecten die niet monetair konden worden gewaardeerd. Via een sensitiviteitsanalyse worden de risico's en onzekerheden geïdentificeerd en gekwantificeerd. Belangrijk om te vermelden is dat een MKBA enkel de effecten meeneemt die ook een welvaartseffect hebben, m.a.w. effecten die de koopkracht of het leefgenot van mensen beïnvloeden. Ecosystemen hebben ook een ecologische of intrinsieke waarde, maar die heeft geen betrekking op menselijke welvaart en valt dus buiten het domein van de economie en van de MKBA. Hiermee wordt de zogenaamde intrinsieke waarde van natuur uitgesloten.

Deze monetarisering van bermbeheer geeft voor alle cases een **netto baat** weer, dit zowel voor de ecologisch beheerde als voor de niet ecologisch beheerde variant. De netto baat is voor elke case (licht) **hoger voor de niet ecologische variant** in vergelijking met de ecologische variant. Dit is te wijten aan de significant hogere beheerkosten voor ecologisch beheer, met name aan het verwerken van het bermmaaisel, en aan het feit dat niet alle baten die verbonden zijn met ecologisch beheer gemonetariseerd konden worden. Het moet duidelijk zijn dat de resultaten van de cases niet geëxtrapoleerd kunnen worden naar Vlaanderen. Hiervoor zou immers een veelvoud aan cases nodig zijn, uitgesplitst in grote vs kleine oppervlakte, langsberm vs afrittencomplex, , hellende berm vs horizontale berm, soort ondergrond,... Desondanks kunnen we wel een aantal algemene nuttige bevindingen uit de cases afleiden.

De hoogte van de **beheerkosten** is sterk afhankelijk van het ecotooptype. Uitgedrukt per m² zijn de ecologisch beheerde grazige bermen een vijfde tot een derde duurder dan de niet ecologische variant. Dit verschil is voornamelijk te wijten aan de relatief hoge compostering- en maaikost. Met beide kosten gaat echter wel wat onzekerheid gepaard.

Zo is het niet eenvoudig om het tonnage te composteren maaisel in te schatten dat afkomstig is van ecologische grazige bermen. De biomassa is sterk afhankelijk van het bodemtype en de mate waarin het eindstadium van de ecologische berm is bereikt. Daarnaast heeft ook het weer een invloed: bij regenweer zal een veel hoger tonnage worden opgehaald dan bij droog weer, omwille van het hoger gewicht van de natte fractie. In natte periodes zal het gras ook sneller groeien, wat

aanleiding geeft tot een relatief grotere hoeveelheid. Tenslotte zijn de toekomstscenario's voor verwerking van maaisel nog onduidelijk. Om het bermmaaisel te kunnen vergisten, onder lichte bijmenging, dient aan een aantal randvoorwaarden voldaan te worden. Op dit moment zijn deze echter nog niet vervuld.. Het is ook mogelijk dat de verwerkingskost voor maaisel in de toekomst daalt ten gevolge van technologische aanpassingen, waardoor de totale kosten voor ecologisch bermbeheer van grasland kunnen dalen. Deze veranderingen kunnen leiden tot een kleiner verschil in kosten tussen een al dan niet ecologisch beheerde berm.

Bij niet-ecologisch beheerde bermen vormt het aantal maaibeurten een onzekerheidsfactor. Uit de sensitiviteitsanalyse bleek dat de maaifrequentie een sterke invloed heeft op het resultaat. Indien uitgegaan wordt van drie maaibeurten i.p.v. de voorgestelde twee beurten, zou er nog nauwelijks verschil zijn tussen de totale beheerkosten van een ecologische of niet ecologische grazige berm. Voor grazige bermen is (gedeeltelijk) ruigtebeheer een methode om kosteneffectiever te werk te gaan. De eenheidskosten voor ruigtebeheer liggen wel licht hoger dan het beheren van grasland maar door de sterk lagere maaifrequentie (driejaarlijks) zouden op lange termijn heel wat kosten bespaard kunnen worden.

In de onderzochte cases blijken houtige bermen gemiddeld meer dan 2 keer duurder te zijn dan grazige bermen/combinatietypes. Het beheer van houtige bermen is manueel werk en verloopt aan een traag tempo, met hoge eenheidskosten tot gevolg. Vooral de veiligheidskosten springen in het oog, tot een aandeel van 1/3^{de}. Ook de frequentie van 9 jaar weegt zwaar door op de totale beheerkost. Dit is natuurlijk als deze frequentie ook in de praktijk wordt gehaald. In de 'Leidraad Natuurtechniek Ecologisch Bermbeheer' laat men, in tegenstelling tot de bermbeheersplannen, de optie open om bij houtige vegetatie zowel de beheersvorm "niets doen", "dunnen" als "hakhoutbeheer" toe te passen. Door periodiek te dunnen kan er eveneens een structuurrijke vegetatie ontstaan, weliswaar tegen lagere kosten.

De totale **baten** zijn in alle cases licht hoger voor de bermen met ecologisch beheer t.o.v. de niet ecologische variant. Voor de drie baten die we konden monetariseren, is het verschil echter minimaal en situeert de meerwaarde zich tussen de 2 en 4% voor de grazige bermen/combinatietype en tussen de 6 en 10% voor de houtige bermen.

Er werden zeven types economische baten van bermen geïdentificeerd, waarvan er drie in monetaire eenheden kon worden uitgedrukt: afvang van fijn stof en zwevend stof, de CO₂-balans en visueel genot. Vier baten konden niet in monetaire eenheden worden uitgedrukt en zijn dus niet verrekend in het kosten/baten-saldo: erosiebescherming en sedimentafvang, plaagbestrijding, pollinatie en niet-gebruiksbaten. Een achtste baat, met name de opbrengst van maaisel en houtige fractie (bv. energie, compostering, houtindustrie) werd als negatieve kost meegerekend.

Binnen de batenposten is vooral de **visuele beleving** van belang. De betalingsbereidheid van automobilisten per passage voor een bepaald bermtype is afgeleid op basis van een mini-enquête onder een honderdtal voertuigpassanten op de parking van Groot-Bijgaarden langs de autosnelweg E40 Brussel-Gent. De omvang van deze baat bleek te verschillen naargelang voornamelijk het type berm en de verkeersintensiteit. De betalingsbereidheid voor het combinatietype is het grootst (0,58 €/100 km per gezin), gevolgd door de grazige berm (0,42 € voor de bloemrijke en 0,40 €/100 km voor de niet bloemrijke berm) en tenslotte de houtige berm (0,20 €/100 km). Het moet duidelijk zijn dat de bekomen betalingsbereidheid voor het visuele genot het resultaat is van een beperkte enquête. Hoewel de enquête is opgesteld volgens de principes van de Contingent Valuation Method, is de volledigheid en wetenschappelijke relevantie ervan niet te vergelijken met die van meer uitgebreide CVM studies. Hierdoor zijn de resultaten niet overdraagbaar naar andere studies. Desondanks laat de opbouw van de enquête en de grootte van de steekproef toe om een aantal tendensen en grootte-orde af te leiden.

Een andere belangrijke baat van bermen bestaat erin dat ze bijdragen tot de verbetering van de luchtkwaliteit door de afvang van pollutanten. In de context van een MKBA is dit voornamelijk van belang voor afvang van fijn stof omdat luchtverontreiniging door fijn stof leidt tot belangrijke welvaartsverliezen (o.m. gezondheidsproblemen zoals chronische bronchitis en emfyseem). Vegetatie draagt bij tot een beperking van de verspreiding van fijn stof omdat het de droge depositie (neerslag) van zwevend stof verhoogt. De mate waarin de grazige berm **PM10 en NO2 afvangt**, verschilt nauwelijks tussen een ecologische en niet ecologische berm. Bij houtige bermen is de vegetatiestructuur van de ecologische berm gevarieerder, waardoor er meer fijn stof wordt afgevangen in vergelijking met de niet ecologisch beheerde variant. De bepalende factor voor de batengrootte is het aantal inwoners binnen een straal van 75m. De effectiviteit van het afvangen van fijn stof door de vegetatie is echter onzeker, zodat dit nader onderzocht is in de sensitiviteitsanalyse. Hieruit blijkt dat dit geen invloed heeft op het eindresultaat.

Er is nauwelijks een verschil tussen de ecologische en de niet ecologische berm voor wat betreft de **CO2-balans**. Voor de ecologische grazige berm gaan we ervan uit dat de toename van de koolstofvoorraad, die vrijkomt bij de inzet van de compost die afkomstig is van het afgevoerde bermmaaisel, ongeveer dezelfde grootte-orde heeft als de afnemende koolstofvoorraad die gepaard gaat met de schralere omstandigheden die eigen zijn aan de ecologische berm. Voor de houtige berm zou sprake kunnen zijn van een netto baat ten gevolge van het feit dat afgevoerde snippers worden verwerkt in de spaanplatenindustrie en/of voor energieopwekking. Omdat er echter voor de verschraling van de bodem (en dus minder CO2-opslag) geen kengetallen beschikbaar zijn, kunnen deze ook niet afgezet worden tegen de mogelijke baten van vermeden energieopwekking met andere energiebronnen.

Er komt CO2 vrij bij de uitvoerende werkzaamheden op de berm en het eventuele transport naar de verwerkingsinstallatie. In het geval van de locaties van gevalstudies met grazige bermen is de bijkomende CO2-uitstoot van een extra maaibeurt (in het geval van de niet ecologisch beheerde berm) ongeveer gelijk aan de bijkomende CO2-uitstoot van het transport van het maaisel naar de

composteringsinstallatie (in het geval van de ecologisch beheerde berm). Bij de houtige bermen zijn de verschillen groter maar steeds erg relatief in het totale kosten-batenplaatje.

Voor een aantal cases zijn er Pro Memorie posten voor de ecologische berm die niet gemonetariseerd konden worden. Dit zijn posten waarvoor we geen prijskaartje hebben. Een ecologische grazige/kruidige berm is schraler (kale plekken) en dus gevoeliger voor **erosie en sedimentafvang**, wat resulteert in een negatieve PM post. Bomen zijn goed in staat om bodemerosie te vermijden. Een ecologische houtige berm heeft wat meer ondergroei en biedt dus meer bescherming tegen erosie. Voor de houtige ecologische berm schatten we dus een licht positieve PM post in ten opzichte van de niet-ecologische variant.

Door de verhoogde soortenrijkdom en hoeveelheid bloeiende planten zorgt ecologisch graslandbeheer voor bijkomende baten op het vlak van **pollinatie**, op voorwaarde dat er landbouw aan de berm grenst. Er is echter voorlopig wereldwijd geen informatie beschikbaar die ons in staat stelt om de impact te waarderen van een 'marginale' verandering van landgebruik (meer of minder natuur, of meer nog een marginale verandering van natuurtype) op de aanwezigheid van insecten, de bestuiving en productie van landbouwgewassen. Voor houtige bermen ontstaat door regulier hakhoutbeheer meer gelaagdheid in de vegetatie, wat meer bloeiende planten en dus insecten met zich meebrengt. Het pollinatie effect is echter veel lager dan bij grazige bermen.

Een ecologische berm trekt waarschijnlijk ook meer plaagbestrijdende insecten aan. In die zin kunnen bermen een **biologische controlefunctie** vervullen, waardoor zij de ecosysteambaat van vermeden plaagbestrijdingskosten voortbrengen. Ook voor deze baat geldt als voorwaarde dat land- of tuinbouw vlakbij moet gelegen zijn met gewassen die gevoelig zijn voor plagen. Voor de bepaling van de baat van plaagbestrijding zijn gewasspecifieke kentallen beschikbaar (uitgedrukt in termen van potentieel verminderd gebruik van gewasbeschermingsmiddelen). De baat wordt opgenomen als een positieve PM post voor de bermen met een voldoende grote oppervlakte, met name Bertem en Strombeek-Bever.

Binnen een MKBA is de economische waarde van een ecosysteem van belang, m.a.w. de welvaart die het ecosysteem oplevert in termen van gebruikswaarde (in dit geval visueel genot) en niet-gebruikswaarde.

Ecologisch beheerde bermen zorgen voor een toename van biodiversiteit en dus voor een toename van de **niet-gebruiksbaten**¹ t.o.v. de niet ecologisch beheerde variant. Ecologische bermen vervullen een leefgebiedfunctie voor fauna en flora en een corridorfunctie die ervoor zorgt dat meer soorten zich kunnen verplaatsen tussen verschillende leefgebieden. Bovendien kunnen bermen dienen als een

¹ Mensen kunnen een waarde aan een gebied hechten omdat open ruimte en natuurwaarden worden gevrijwaard voor de toekomstige generaties en omdat ze een habitat bieden voor verschillende plant- en diersoorten, zelfs als zij deze soorten op geen enkele wijze gebruiken (overdrachtswaarde) (Liekens et al., 2009).

uitwijkplaats wanneer in een aanpalend landschap geen leefmogelijkheden meer zijn. Op termijn is van hieruit herkolonisatie naar geschikte gebieden mogelijk.

Op grond van veldwaarneming, is een kwalitatieve beoordeling van de biodiversiteit van elke case opgenomen in de bespreking van het veldonderzoek. Hieruit blijkt duidelijk de hoge ecologische waarde van ecologische in vergelijking met niet ecologische bermen. Vooral in een omgevend intensief agrarisch gebied hebben bermen een groot belang voor het behouden van de biodiversiteit in het gebied. In dergelijk landschap laat immers de milieukwaliteit of het type landgebruik verschillende soorten niet meer toe. Uit de enquête konden een aantal interessante bevindingen worden afgeleid m.b.t. een aantal niet-gebruiksbatens. Nadat aan de respondent was duidelijk gemaakt wat de ecosysteembaten zijn van ecologisch t.o.v. niet ecologisch bermbeheer, werd gevraagd of dit invloed had op diens betalingsbereidheid. De resultaten wijzen erop dat respondenten over het algemeen niet bereid zijn om meer te betalen in het geval van de houtige berm en het combinatietype. Enkel voor de ecologische grazige berm was men soms wel bereid om meer te betalen. Aangezien dit echter neerkomt op een overgang naar een bloemrijke berm, dienen we dit vanuit een conservatieve houding niet als niet-gebruikswaarde maar eerder als gebruikswaarde van visueel genot te beschouwen. Uit de waarderingfunctie voor belevings -en overdrachtswaarde (zowel gebruiks -als niet-gebruikswaarde) van natuur (Liekens et al., 2009) leren we wel dat de betalingsbereidheid van mensen voor natuur significant toeneemt als deze natuur gekenmerkt wordt door een hogere biodiversiteit.

De steekproef van respondenten bestond uit weggebruikers langs autosnelwegen, waar sprake is van een vluchtige passage. Het is mogelijk dat andere gebruikerstypes (fietsers, omwonenden) een minder vluchtige beleving en dus een hogere betalingsbereidheid hebben. Dezelfde redenering kan ook gelden voor automobilisten die trager en nader langs de berm rijden, zoals langs gewestwegen. Bovendien hebben we met de enquêtes niet gepeild naar de waardering die niet-gebruikers hebben voor ecologisch t.a.v. niet ecologisch beheerde bermen. Op basis van het onderzoek kunnen we dus geen uitspraak doen over de niet-gebruiksbatens. Het zou interessant zijn om in de toekomst de verschillen in waardering te testen tussen de verschillende groepen.

Zetten we uiteindelijk de kosten en baten van de ecologische berm af tegen de niet-ecologische berm, dan blijkt dat voor alle bermen geldt dat de ratio kleiner is dan 1. Anders gezegd, betekent dit dat de niet ecologisch beheerde berm een hoger saldo heeft (baten – kosten) in vergelijking met de ecologisch beheerde berm. Dit is voornamelijk te wijten aan de kostenzijde, waarbij we eraan willen herinneren dat we hierbij eerder conservatieve aannames hebben gemaakt (bv. frequentie van maaibeurten in geval van niet ecologisch beheer). Op grond van louter de gemonetariseerde baten zou men geneigd zijn om eerder voor de niet-ecologische berm te kiezen. Niet alle effecten zijn echter uitgedrukt kunnen worden in geld. De waarde die de samenleving hecht aan de PM posten voor niet-gebruik, pollinatie en plaagbestrijding (waarvan we verwachten dat ze hoger zijn bij ecologisch beheer) kunnen het saldo dus doen omslaan.

Een laatste aspect betreft de **evaluatie van sensibilisatiecampagnes** rond ecologisch bermbeheer. Meer dan 80% van de geënquêteerden blijkt niet op de hoogte te zijn van wat ecologisch bermbeheer precies inhoudt. Drie kwart van de respondenten kennen de informatieborden, maar weten niet de juiste betekenis. De helft van de respondenten vindt bermen een meerwaarde voor de natuur. Meer mensen vinden het echter een plaats voor bloemen en planten dan wel een bron voor vlinders en insecten. Heel wat respondenten dachten dat vlinders en insecten zich niet kunnen ontwikkelen op een berm, omwille van de uitlaatgassen en het gevaar van voorbijrijdend verkeer. Dit geeft aanknopingspunten voor toekomstige communicatiecampagnes. Het kan een insteek zijn om deze meer te richten op het leven dat mogelijk is in de berm en de kennis te verhogen rond de ecologische impact van ecologisch versus niet ecologisch beheer. Dit kan ook de waardering van de niet-gebruiksbaten beïnvloeden.

Het beheer van bermen in termen van kosten en baten is een complex gegeven. Vele factoren beïnvloeden wat nu de ideale situatie zou zijn en deze factoren verschillen ook van situatie tot situatie. We hebben geprobeerd om de resultaten te vertalen in enkele aanbevelingen, maar deze moeten als zeer algemeen gezien worden en niet als enige waarheid bij elke situatie.

Op korte termijn denken wij dat het beleid weinig invloed kan hebben op de kosten of de baten van ecologisch bermbeheer. Op lange termijn daarentegen zijn wel enkele pistes mogelijk. De twee voornaamste bevindingen die uit deze cases naar voren komen over de kosten, zijn dat ten eerste ruigte het goedkoopste blijkt te zijn qua beheer en dat ten tweede hakhoutbeheer (op 9 jaar) het duurste blijkt te zijn. Bij alle types blijken de verwerkingskosten van het maaisel de kosten fors de hoogte in te jagen, terwijl bij hakhoutbeheer de frequentie van het beheer nog voor extra druk op de budgetten zorgt.

Op lange termijn zouden wij daarom enkele aandachtspunten voor het beleid willen aanhalen:

- Stimuleer de opbrengsten van het bermmaaisel zodat de verwerking een baat wordt, of toch minstens (een deel van) de kosten neutraliseert. De overheid kan als vragende partij naar verwerkingsinstallaties een markt creëren, ze kan zelf zorgen voor verwerkingsinstallaties of de technologische verbeteringen die nog nodig zijn een duwtje in de rug geven.
- Belangrijk voor de verwerking van het maaisel is de kwaliteit ervan. Vergisting vereist immers een minimale aanwezigheid van zwerfvuil. De overheid doet al veel inspanningen d.m.v. zwerfvuilmcampagnes maar misschien zijn hier nog alternatieve pistes mogelijk om dit zwerfvuil in de toekomst te beperken.
- De termijn van ecologisch hakhoutbeheer ligt in theorie om de 9 jaar, maar dit wordt in de praktijk nauwelijks gehaald. Er kan onderzocht worden of het mogelijk is om deze termijn te verhogen, zonder aan de ecologische doelstelling te raken.
- De informatie over de kosten van de verschillende ecotootypes kan worden gebruikt bij de beslissingen rond de aanleg van nieuwe bermen.

Een groter aandeel ruigte zou op het eerste zicht de kosten van het beheer kunnen drukken.

Het uitvoeren van deze maatschappelijke kosten-batenanalyse was nuttig om een duidelijk, onderbouwd zicht te krijgen op de kosten en baten van ecologisch bermbeheer versus niet –ecologisch bermbeheer. In de toekomst is het interessanter om vooral naar de kosten te kijken bij inrichtingsbeslissingen en, nog belangrijker, naar de kostenminimalisatie bij een vooropgestelde ecologische doelstelling.

2 Doelstellingen van de opdracht

Het nieuwe Regeerakkoord vraagt aandacht om alle Vlamingen te laten beschikken over een basisnatuurkwaliteit in hun directe omgeving. Een optie binnen het natuurbehoud is dat er ook aan natuurontwikkeling gedaan wordt buiten natuurreservaten.

Vlaanderen heeft een zeer dicht wegennet (4,2 km per km²) en dus vele honderden kilometers wegbermen. Wegbermen lenen zich zeer goed voor de ontwikkeling van natuur, in die zin dat ze heel wat potenties bieden voor fauna en flora die in intensief bemest en bewerkt landbouwgebied of in bebouwde zones geen leefgebied meer vinden. Onderzoek en ervaring met ecologisch beheerde wegbermen leert dat deze voorbeeldplaatsen kunnen zijn van hoe men buiten natuurreservaten aan natuurontwikkeling kan doen. Wegbermen lenen zich ook uitstekend voor een educatieve en informatieve taak. Vele mensen zien hun groene omgeving immers hoofdzakelijk vanuit de wagen.

De Vlaamse overheid hecht veel belang aan het gebruik van economische afwegingskaders bij het bepalen en uitvoeren van haar beleid. Dit kadert in de maatregel "Economische afwegingskaders ingang doen vinden in het Vlaamse milieubeleid", dat in het Milieubeleidsplan 2003-2007 (verlengd tot 2010) is opgenomen onder het thema Kosten en Financiering. Om onderbouwde beleidskeuzes te kunnen maken, is kennis over de kosten en baten die met de uitvoering gepaard gaan onontbeerlijk.

Het Agentschap Wegen en Verkeer (AWV) en de Dienst Natuurtechnische Milieubouw (NTMB) staan er, net als de Cel Milieueconomie, achter om het beleid inzake ecologische bermen beter economisch te onderbouwen. Het is in dit kader dat deze onderzoeksopdracht "Uitvoeren van maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) voor ecologisch bermbeheer in Vlaanderen" zich situeert.

Met deze studie wilde de opdrachtgever inzicht krijgen in het verschil in kosten en baten van ecologisch bermbeheer in vergelijking met niet ecologisch bermbeheer (de referentiesituatie), en dit voor een aantal representatieve locaties waar ecologisch bermbeheer wordt toegepast. De studieopdracht diende voor deze locaties meer bepaald een antwoord te krijgen op de volgende vragen:

1. Wat zijn de kosten en baten van ecologisch bermbeheer?
Zijn er meerkosten verbonden aan het beheer van een ecologische berm ten opzichte van de referentiesituatie?
Wat levert ecologisch bermbeheer op voor de samenleving; wat zijn met andere woorden de maatschappelijke baten?
2. Wat zijn de bepalende factoren van deze kosten- en batenposten? M.a.w. welke zijn de factoren die een correlatie hebben met de hoogte van de kosten en baten van ecologische bermen t.o.v. niet ecologische bermen?
Hoe varieert deze (meer)kost in relatie tot een aantal variabele parameters, zoals de locatie, de oppervlakte en oriëntatie van de berm, het type weg waarlangs de berm gelegen is, de manier waarop het bermmaaisel wordt afgevoerd en verwerkt, enz.
3. Is de relatie positief of negatief?
4. Wat zijn de randvoorwaarden waarbinnen elke positieve/negatieve relatie geldt?
5. Zijn deze baten hoger wanneer de gebruikers (bv. passanten en omwonenden) en niet-gebruikers geïnformeerd zijn over de werking en het nut van ecologisch bermbeheer, vergeleken met wanneer ze dit niet zijn?

6. Welke kostenposten zijn het belangrijkste en welke batencategorieën zijn het grootste?
Hoe kunnen we de baten kwantificeren en hun waarden in geldtermen uitdrukken?

Het onderzoek van de kosten en baten diende op zo een manier te gebeuren dat de studie eveneens kan dienen als insteek voor een evaluatie van de sensibilisatiecampagnes rond ecologisch bermbeheer en van het Bermbesluit. Aangezien het Bermbesluit niet enkel betrekking heeft op snel- en gewestwegen, maar ook op gemeentelijke bermen en bermen langs waterlopen en spoorwegen, is deze insteek slechts gedeeltelijk. De resultaten van de studie zijn enkel relevant voor snel- en gewestwegen en kunnen dus niet of eventueel slechts gedeeltelijk getransfereerd worden.

3 Afbakening van ecologisch bermbeheer

3.1 Achtergrond

Er waren voor het in voege treden van het bermbesluit vele bermen waar jaarlijks meer dan 5 keer gemaaid werd, maar zonder afvoer van maaisel². Doordat men het maaisel niet afvoerde, kwamen alle voedingsstoffen weer in de bodem terecht en groeiden de dominante grassen het jaar nadien nog beter. En de ecologische waarde van de berm bleef laag of nam nog af: een vicieuze cirkel dus.

Het is in die context dat de ideeën rond ecologisch bermbeheer ontstaan zijn. Het was voor ecologen duidelijk dat ALS het maaisel afgevoerd wordt, er veel winst kan geboekt worden:

- De bermen moeten op termijn minder vaak gemaaid worden wegens lagere biomassa-productie (wegens verminderd voedselaanbod ten gevolge van de afvoer van het maaisel)
- De bermen zullen ecologisch waardevoller worden, met name veel diverser aan plantensoorten en veel bloemrijker (ipv gedomineerd door enkele grassoorten)³
- De bermen zullen visueel aantrekkelijker worden (meer bloemen)



Foto 3-1: Door een ecologisch bermbeheer worden bermen soortenrijker, bloemrijker en verlaagt de biomassa-productie, waardoor er minder frequent dient gemaaid te worden. Een kenmerkend vegetatietype in bermen is het (Europees beschermde) glanshavergrasland met typische soorten als Margriet, Rode klaver, ratelaar, ...

² Onder maaisel beschouwen we de beheerresten van kruidige vegetaties welke op herhaalde tijdstippen (van meerdere keren per jaar tot om de x jaren) gemaaid worden. (Bervoets, 2008)

³ Door het maaien met afvoer creëer je kleine openingen in de vegetatie waardoor er kiemruimte en – kansen voor bepaalde planten vergroot.

We geven hieronder enkele voorbeelden om aan te tonen dat bermen een hoge ecologische waarde kunnen hebben (Aeolus, 2008):

- In de bermen van de E40 in de omgeving van Leuven staan niet minder dan 6 orchideeënsoorten. Niet enkel de Brede wespenorchis en Grote keverorchis, die nog algemeen zijn in Vlaanderen, maar ook echte zeldzaamheden als Soldaatje, Bijenorchis, Hondskruid en Bosorchis gedijen er.
- Uit recent onderzoek blijkt dat de (brede, vaak steile) bermen van het Albertkanaal in Zuidoost-Limburg (Bilzen, Riemst) uitzonderlijk waardevol zijn. Vier van de 64 in Vlaanderen als standvlinder⁴ voorkomende vlindersoorten, te weten Klaverblauwtje, Dwergblauwtje, Boswitje en Bruin dikkopje, komen quasi enkel daar voor in Vlaanderen.
- Glanshaverhooiland is de typische plantengemeenschap op vochtige tot vrij droge, min of meer voedselrijke bodem, vooral in de leemstreek en zandleemstreek. Dit zijn echter precies de plaatsen waar intensieve landbouw al sinds lange tijd goed mogelijk is. Daardoor is de oppervlakte glanshaverhooiland dramatisch achteruitgegaan en vinden we deze bloemrijke plantengemeenschap nog bijna uitsluitend in natuurreservaten en ... wegbermen.
- Glanshaverhooilanden worden gerekend tot het Europees beschermde habitatype '6510: laaggelegen schraal hooiland'. In Vlaanderen komt er slechts 1350 tot 1750 ha meer van voor, waarvan slechts 23% binnen Habitatrichtlijngebied. Een groot deel komt voor in bermen en op dijken. Een goed bermbeheer is essentieel voor het voortbestaan van dit type én biedt mogelijkheden voor uitbreiding van dit type (Paelinckx *et al.*, 2009).

Het mag dus duidelijk zijn dat wegbermen, als ze goed beheerd worden⁵, een groot ecologisch belang kunnen hebben.

Steeds vaker wordt in standaardwerken over bescherming van dagvlinders aangegeven dat bermen een belangrijke rol kunnen spelen in de overleving van soorten.

Het uitgebreide onderzoek van Arnout Zwaenepoel en daaruit resulterende handboek 'Werk aan de berm' is een belangrijke handleiding voor botanisch bermbeheer⁶. Heel wat gemeentes en andere overheden laten bermbeheerplannen opstellen, grotendeels gebaseerd op de aanwezige vegetatie.

⁴ Standvlinders zijn soorten die het jaar rond in Vlaanderen aanwezig zijn in een bepaald stadium van hun levenscyclus.

⁵ Zonder beheer zou bloemrijk grasland spontaan overgaan in ruigte om dan over te gaan in struweel. Hieruit schieten vervolgens spontaan grotere boomsoorten op die na verloop van tijd boven het struweel uitgroeien. Door de schaduw verdwijnen de struiken en verandert het struweel uiteindelijk in bos. In deze studie kijken we naar de ecotootypen die dankzij beheer als eindstadia van de successie beschouwd kunnen worden.

⁶ Dr. Arnout Zwaenepoel, voerde in de jaren tachtig in Vlaanderen een groots opgezette wetenschappelijke studie met betrekking tot (weg)bermen en het eraan gekoppelde beheer.

3.2

Afbakening

Vooreerst dient de berm op zich gedefinieerd worden. Een berm is de onverharde strook grond langs een weg, spoorweg, sloot of dijk. In deze studie concentreren we ons op de strook die al dan niet ecologisch beheerd wordt.

De doelstelling van het **Bermbesluit van 27 juni 1984** houdende maatregelen inzake natuurbehoud op de bermen beheerd door publiekrechtelijke rechtspersonen (gepubliceerd in het Belgisch Staatsblad op 2 oktober 1984) is om **meer natuurwaarden op de bermen te ontwikkelen** vanuit het algemeen principe van verschraling door te maaien en het maaisel af te voeren.

We volgen het Bermbesluit en stellen ecologisch bermbeheer dus gelijk met een beheer dat erop gericht is om het potentieel aan natuurwaarde zoveel mogelijk te realiseren, om een zo hoog mogelijke natuurwaarde te krijgen.

Het Bermbesluit stelt verder:

- Artikel 1: Dit besluit is toepasselijk op de bermen gelegen langs wegen, waterlopen en spoorwegen, in zoverre publiekrechtelijke rechtspersonen krachtens enig recht van beheer bevoegd zijn om de handelingen te stellen die bij dit besluit geregeld worden. Onder bermen wordt voor de toepassing van dit besluit verstaan: bermen en taluds
- Artikel 2: Het gebruik van biociden is verboden
- Artikel 3: Begraasde bermen mogen niet vóór 15 juni gemaaid worden. Een eventuele tweede maaibeurt mag slechts uitgevoerd worden na 15 september. Het maaisel dient verwijderd te worden binnen de tien dagen na het maaien
- Artikel 4: Door de minister bevoegd voor natuurbehoud kunnen afwijkingen verleend worden van de bepalingen van artikel 3.
- Artikel 5: Maaibeheer, hetzij in handwerk, hetzij met machines, dient uitgevoerd te worden zonder de ondergrondse plantendelen en de houtige gewassen te beschadigen.

Het Bermbesluit werd in de loop der jaren regelmatig via omzendbrieven verduidelijkt (omzendbrieven van 1987 - 1991 - 1993).

Voor de invulling van ecologisch bermbeheer in het kader van deze studie zullen we vertrekken vanuit de drie grote beheersmaatregelen die in het Bermbesluit zijn opgenomen.

Indien er echter een **bermbeheerplan** bestaat met specifiekere richtlijnen voor beheer, dan zal dit als uitgangspunt worden genomen voor ecologisch bermbeheer. Een ecologisch bermbeheerplan gaat veel verder dan het bermbesluit en zal geregeld afwijken van de regels om een hogere natuurwaarde te bereiken, afgestemd op de specifieke lokale situatie. Het doel van een bermbeheerplan bestaat er o.m. in de ecologische en de belevingswaarde van wegbermen te verhogen, waarbij de verkeersveiligheid gegarandeerd blijft en waarbij de berm een meerwaarde biedt aan het ecologische netwerk van een gebied waardoor de berm loopt (Projectgroep Natuurtechniek, s.d.).

1. Bermen mogen pas gemaaid worden na 15 juni en een tweede maaibeurt mag pas plaatsvinden na 15 september

Na 15 juni is de voorjaarsbloei grotendeels voorbij en hebben soorten zoals fluitenkruid en wilde margriet zaad kunnen vormen. Als ze dan worden gemaaid, vallen de zaden op de grond en kunnen ze het jaar nadien kiemen. Om de zomerbloeiers te kunnen standhouden, wordt een tweede maaibeurt dus beter gepland na 15 september. Deze regel zorgt dus voor een grotere variatie in plantengroei, omdat er op het moment van de eerste maaibeurt al veel meer soorten zaad hebben.

Niet ecologisch bermbeheer, waarbij gemaaid wordt voor 15 juni, zou dus in de regel een slechter natuurbehoud betekenen. Omdat dit echter niet altijd het geval is, stellen we voor om ecologisch bermbeheer specifiek af te bakenen vanuit twee mogelijke situaties:

- In Vlaanderen hebben slechts een beperkt aantal bermen al hun 'eindbeeld' bereikt m.a.w. de gestabiliseerde situatie na jarenlang beheer. In dit eindbeeld is de berm dus al maximaal voedselarm en soortenrijk geworden. In dat geval kan aan natuurbehoud gedaan worden door voor de geïnstalleerde vegetatietypes te voldoen aan de regels van het Bermbesluit, met een (eenmalige) maaibeurt na 15 juni.
- Naar schatting meer dan 90% van de bermen in Vlaanderen bevindt zich nog niet in de eindbeeld situatie en zijn nog te voedselrijk. Ecologisch bermbeheer impliceert in dat geval niet automatisch minder maaibeurten in vergelijking met niet ecologisch beheer. Twee maal per jaar maaien blijkt voor veel vegetaties noodzakelijk om tot ecologische opwaardering te komen.

Voorbeeld

Bepaalde grassen zoals grote vossenstaart en gestreepte witbol, die grote oppervlaktes van onze bermen domineren zijn, bloeien al in de periode eind april - mei. Tegen eind mei – begin juni worden de reservestoffen alweer opgeslagen in de wortels. Een maaibeurt na 15 juni zal dus niet verhinderen dat deze grassen het jaar nadien weer domineren. Integendeel, ze houden deze ecologisch niet-wenselijke toestand volledig in stand. In deze gevallen, die zich over grote oppervlaktes bermen in Vlaanderen voordoen, dient in de loop van de maand mei gemaaid te worden.

In een **bermbeheerplan** wordt een maaischema vastgesteld dat is afgestemd op de specifieke omstandigheden in de berm, om een hogere natuurwaarde te bereiken. Indien er een dergelijk plan beschikbaar is voor de locatie, zullen we ons daarop baseren voor de afbakening.

2. *Het bermmaaisel moet binnen de tien dagen van de berm verwijderd worden*

In de referentiesituatie (niet ecologische berm) blijft het maaisel liggen. Dit creëert voedselrijke omstandigheden waarin een beperkt aantal dominante, weinig waardevolle planten soorten overwoekeren:

- Brandnetels
- Bramen
- Een beperkt aantal grassen

Door het maaisel te verwijderen, wordt de bodem schraler (voedselarmer) en krijgen meer gespecialiseerde, vaak bloeiende planten ook de kans om te kiemen en zich te vestigen

volgens de specifieke natuurlijke omstandigheden die elk vereist. Het gras groeit trager en op termijn moet er minder gemaaid worden.

In het Bermbesluit staat niet vermeld dat het hakselmateriaal ook niet mag blijven liggen, terwijl dit ook voedingstoffen in zich draagt. In het kader van deze studie stellen we voor om ecologisch bermbeheer te definiëren waarbij **niet enkel maaisel maar ook hakselmateriaal binnen de tien dagen verwijderd moet worden.**

3. Het gebruik van bestrijdingsmiddelen is verboden

Toen het gebruik van biociden nog toegelaten was, werden op veel plaatsen volledige bermen 'doodgespoten', met al de nadelige gevolgen voor de flora en fauna. De biociden konden ook uitspoelen naar het grond- en oppervlaktewater. Het is duidelijk dat gebruik van bestrijdingsmiddelen onverenigbaar is met een beheer dat erop gericht is om de natuurwaarde van een berm te verhogen.

Anderzijds kan er in het kader van natuurbeheer soms voor geopteerd worden om bestrijdingsmiddelen te gebruiken, bv. om overwoekering van exoten tegen te gaan. Bestrijdingsmiddelen worden anno 2010 nog met regelmaat (maar zeer gericht en met kennis van zaken) toegepast in bos- en natuurgebieden om agressieve exoten als Amerikaanse vogelkers te bestrijden. In die specifieke gevallen is het volgens de auteurs van deze studie, zelfs binnen ecologisch bermbeheer, verantwoord om bestrijdingsmiddelen in te zetten om een significante achteruitgang van de natuurwaarden te vermijden.

(Uiteraard zijn de ecologische alternatieven steeds te verkiezen, maar die zullen soms praktisch onhaalbaar zijn, bijvoorbeeld 5 x per jaar Japanse duizendknoop maaien gedurende vele jaren.)

Deze visie maakt dat het **gebruik van bestrijdingsmiddelen** in deze studie **geen duidelijk criterium** vormt om ecologisch en niet ecologisch beheer te onderscheiden.

De bermstrook het dichtst bij de weg krijgt frequent een veiligheidsmaaibeurt⁷. In een aantal beheerplannen (bv. E40/A3 in de provincie Vlaams-Brabant, A14/E17 in de provincie West-Vlaanderen) staat dat de veiligheidsmaaibeurt met afvoer van maaisel moet gebeuren. Dat betekent dat de beheerkosten die gekoppeld zijn aan de veiligheidsmaaibeurt niet identiek zijn bij een niet ecologische dan wel ecologische berm. Daarom wordt het beheer van deze maaistrook⁸ meegenomen in de kostenberekeningen van de al dan niet ecologisch beheerde bermen. Bovendien beïnvloedt deze strook de soortendiversiteit in de berm en dus de baten, aangezien ze zorgt voor meer structuur in de vegetatie en dus meer fauna aantrekt.

De veiligheidsmaaibeurt is ter breedte van een maaibalk (maximum 1,25 m, liefst smaller).

⁷ Ze gebeurt tussen 15 april en 1 juni. Vanuit overwegingen van zichtbaarheid kan deze veiligheidsmaaibeurt herhaald worden.

4 Milieueconomisch kader

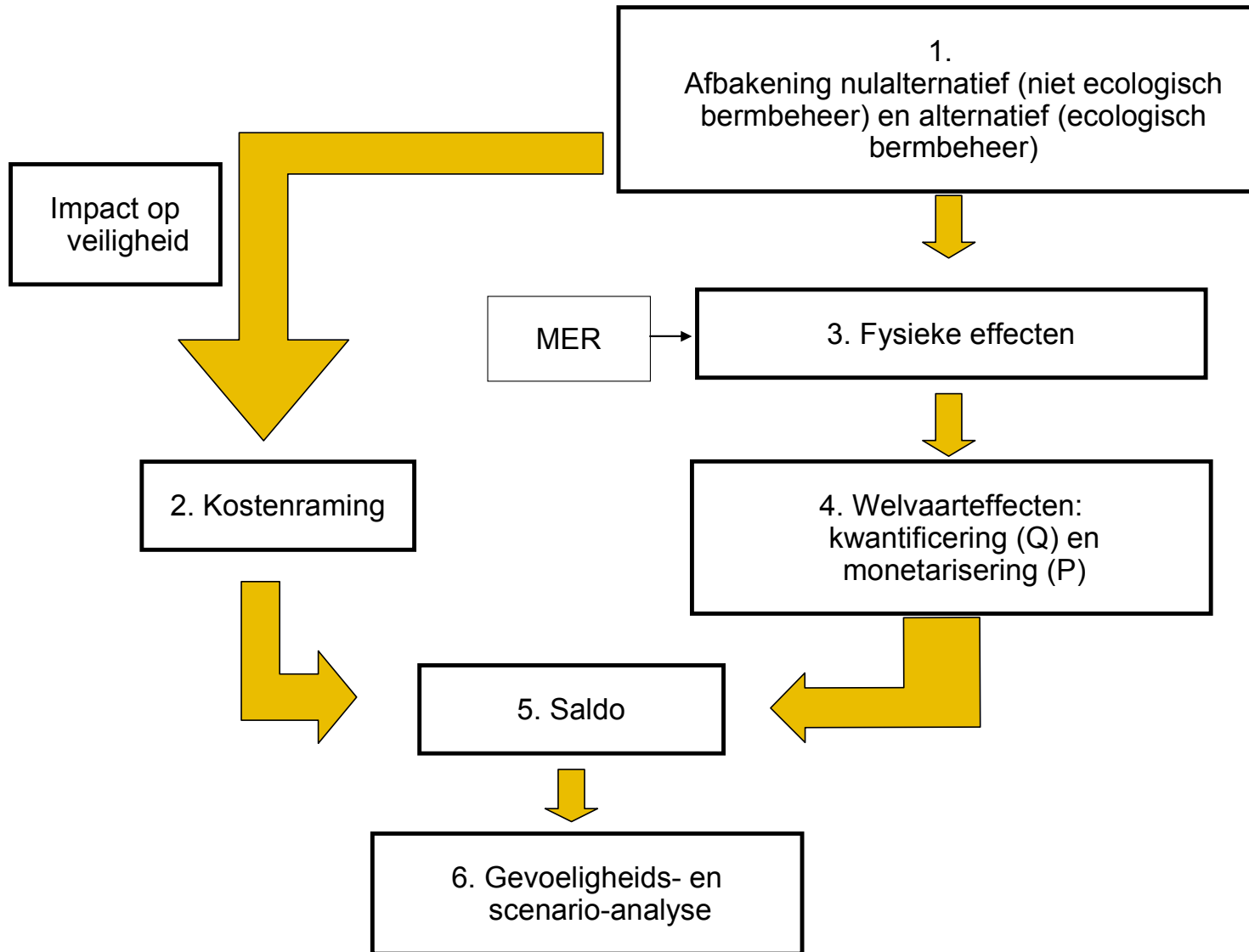
4.1 Wat is MKBA?

De maatschappelijke kosten-batenanalyse, kortweg de MKBA kan gezien worden als het zusje van het milieueffectenrapport (MER). Zowel de MKBA als het MER zijn namelijk manieren om de effecten van maatregelen in beeld te brengen ter ondersteuning van de besluitvorming. Een belangrijk verschil tussen MER en MKBA is dat de MKBA een welvaartsanalyse is en het MER niet. Dit betekent dat in de MKBA zoveel mogelijk welvaartsgevolgen van een project of maatregel bepaald worden. Er wordt hierbij een breed welvaartsbegrip gehanteerd: het gaat zowel om materiële als immateriële vormen van welvaart. In het MER worden alle (fysieke) veranderingen die optreden als gevolg van een project of maatregel bepaald. Deze hoeven niet per se tot welvaartsveranderingen te leiden. Zo kan in een MER als effect staan vermeld dat het project leidt tot een verlaging van de grondwaterstand in 100 hectare grasland. Als deze grondwaterstands daling leidt tot bv. EUR X schade aan de funderingen van 5 boerderijen, dan zullen deze welvaartsgevolgen worden vermeld in de MKBA. Kort samengevat komt het erop neer dat in de MKBA de welvaartsgevolgen van de fysieke veranderingen uit het MER staan⁹.

Een belangrijk kenmerk van de MKBA is dat het een integraal afwegingsinstrument is waarmee de huidige en toekomstige maatschappelijke voor- en nadelen van een project tegen elkaar worden afgewogen door ze, in de mate van het mogelijke, in geld uit te drukken. Omdat het de voor- en nadelen van *alle* betrokkenen – overheid, burgers en bedrijven - in beeld brengt, is de MKBA sectoroverschrijdend. Wanneer de baten van alle partijen die voordeel hebben groter zijn dan de projectkosten plus de kosten van allen die nadeel ondervinden, is een project maatschappelijk gezien verantwoord. De MKBA is dan ook speciaal geschikt om na te gaan of overheidsuitgaven verantwoord kunnen worden.

Om daadwerkelijk van een maatschappelijke KBA te kunnen spreken, is het van belang dat alle welvaartseffecten, dus ook de lastig in euro's uit te drukken effecten zoals natuurverliezen/winsten, mee tellen. Om deze effecten een volwaardige rol binnen de MKBA te geven - en te voorkomen dat de kosten van natuur wel, maar haar baten niet meegeteld worden - is het nodig deze effecten te kwantificeren en te monetariseren.

⁹ Een en ander neemt niet weg dat in een MER vaak zowel fysieke effecten als welvaartseffecten (door elkaar) staan.



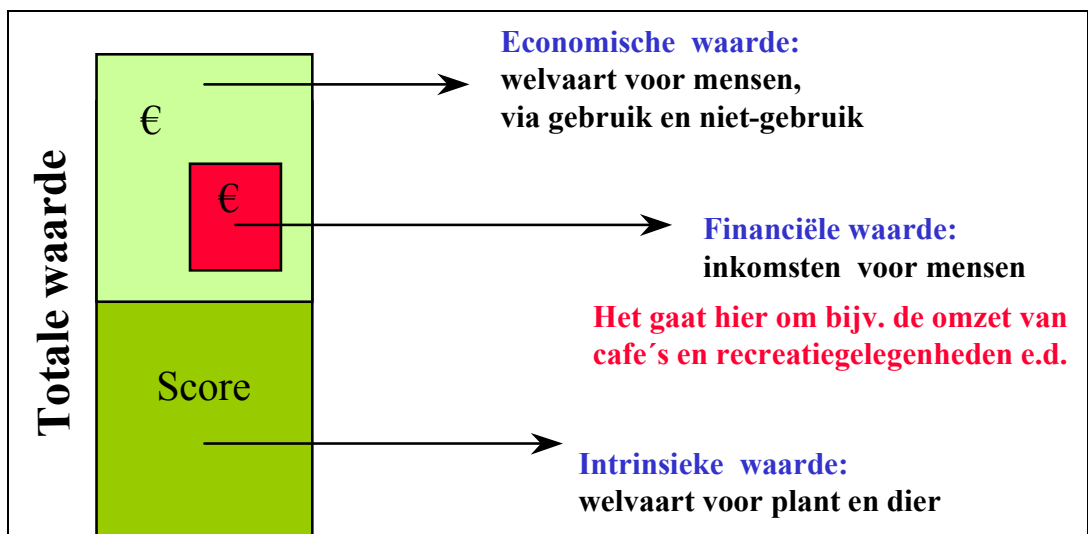
Figuur 4-1: Stappen in de MKBA

4.2 Wat is ecosysteemwaardering?

4.2.1 Waarde van natuur

Baten zijn welvaartseffecten. Zij worden altijd bepaald door een hoeveelheid met een prijs d.i. economische waarde, te vermenigvuldigen. De economische waarde van natuur is echter geen vanzelfsprekend begrip. De meeste mensen geven aan het woord ‘natuurwaarde’ immers geen economische, maar een ecologische invulling. In het dagelijks taalgebruik heeft een gebied een hoge natuurwaarde als er bijvoorbeeld veel verschillende zeldzame soorten voorkomen. Daarentegen heeft een gebied een hoge economische waarde als er veel geld verdiend wordt. Een natuurgebied zal in dat geval een hoge natuurwaarde hebben en een lage economische waarde. Dit laatste is echter economisch gezien onjuist. Ook een natuurgebied kan een economische waarde hebben, zelfs als er geen geld wordt verdiend. Het gebied kan immers op allerlei manieren welvaart voor de maatschappij voortbrengen zonder dat dit gepaard gaat met concrete opbrengsten d.i. kasstromen.

Om verwarring met het algemeen spraakgebruik te voorkomen, wordt in de milieueconomie onderscheid gemaakt tussen financiële en economische waarden. Daarnaast hebben ecosystemen ook een ecologische of intrinsieke waarde, maar dat valt buiten het domein van de economie en ook buiten de MKBA. De volgende Figuur toont de drie verschillende waarden van natuur: de sociaal-economische, de financiële en de ecologische d.i. intrinsieke waarde.



Figuur 4-2: De drie waarden van een ecosysteem (Ruijgrok et al., 2004)

Financiële waarden weerspiegelen concrete opbrengsten d.i. inkomsten (of uitgaven). Zij komen in de markt tot stand en worden marktprijzen genoemd. De financiële waarde van natuur is bv. gelijk aan een deel van de omzet van de bootverhuur aan het meer of aan een deel van de omzet van de horeca in een bos. De financiële waarde is onderdeel van de economische waarde.

Economische waarden omvatten niet alleen opbrengsten, maar ook alle andere welvaartsstromen die zich aan de markt onttrekken, zoals bv. recreatief genot of schone lucht. Onder welvaart wordt hier een bijdrage verstaan aan zowel het materiële als het immateriële nut van de betrokken burger. Het kan hierbij gaan om welvaartsrealisatie via

het gebruik van de natuur (bv. recreatief gebruik), maar ook om welvaartgeneratie via het zogenaamde niet-gebruik. Dat laatste heeft betrekking op het verschijnsel dat mensen ook welvaart ontleen aan natuur en milieu zonder er gebruik van te maken. Het gaat hier om een psychologische waarde, bv. om het nut dat mensen ervaren bij de wetenschap dat planten en dieren blijven bestaan¹⁰.

De intrinsieke waarde heeft geen betrekking op menselijke welvaart of inkomen, maar gaat over het welzijn van planten en dieren. Deze waarde valt buiten het domein van de economie en van de MKBA en daarmee ook buiten het kader van deze studie. Met andere woorden: de economische waarde is meer dan financiële waarde, maar het omvat niet de intrinsieke waarde.

Voor sommige natuurgebieden is de financiële waarde gering of zelfs nul, omdat niemand eraan verdient. Toch kan de economische waarde van die gebieden groot zijn. Met andere woorden: wanneer men uitgaat van financiële waardering, hebben alleen geëxploiteerde gebieden een waarde. Maar uitgaande van economische waardering, hebben ook niet-geëxploiteerde gebieden een waarde, afhankelijk van de welvaartsfuncties die zij vervullen.

In tegenstelling tot de intrinsieke waarde, die doorgaans wordt gemeten in de vorm van scores op criteria die bepalend zijn voor de gezondheid d.i. het welzijn van planten en dieren, worden zowel de financiële als de sociaal-economische waarde uitgedrukt in geld in het kader van kosten-batenafwegingen. Sociaal-economische waarden kunnen in euro's worden uitgedrukt met behulp van verschillende economische waarderingmethoden. Voorbeelden van veel gebruikte economische waarderingmethoden zijn:

- Enquêtes waarin mensen gevraagd wordt naar hun betalingsbereidheid voor natuur
- Milieukosten, zoals bv. waterzuiveringskosten, die worden uitgespaard dankzij de natuur
- Verhoging in huizenprijzen door de aanwezigheid van natuur, als waardemaatstaf van deze natuur voor de mens

Welke waarderingmethode gebruikt wordt, hangt af van het welvaartseffect dat men in euro's uit wil drukken.

¹⁰ De niet-gebruikswaarde bevat de overdrachtswaarde (voortbestaan voor toekomstige generaties), bestaanswaarde (belang dat gehecht wordt aan het feit dat er habitat is voor planten en dieren) en al dan niet optiewaarde (waarde die gehecht wordt aan de optie die men heeft om later zelf gebruik te maken van natuur – soms wordt deze waarde bij de gebruikswaarde gerekend)

4.2.2

Welvaartsgeneratie door ecosysteemdiensten

Begin de jaren 1990 is men gestart met de analyse van **ecosysteemfuncties** vanuit een nood aan vertaling van ecologische complexiteit en kennis in bruikbare informatie voor besluitvorming (bv. ruimtelijke planning, milieubeheer). Ecosysteemfuncties werden gedefinieerd als:

“Capacity of ecosystem components and processes to provide goods and services that satisfy human needs (directly and indirectly)” (Dolf De Groot, 1992)

De functiebenadering wordt zowel door ecologen als milieueconomen gehanteerd, maar ze geven elk een andere invulling aan het begrip functie (Brouwer e.a., 2003):

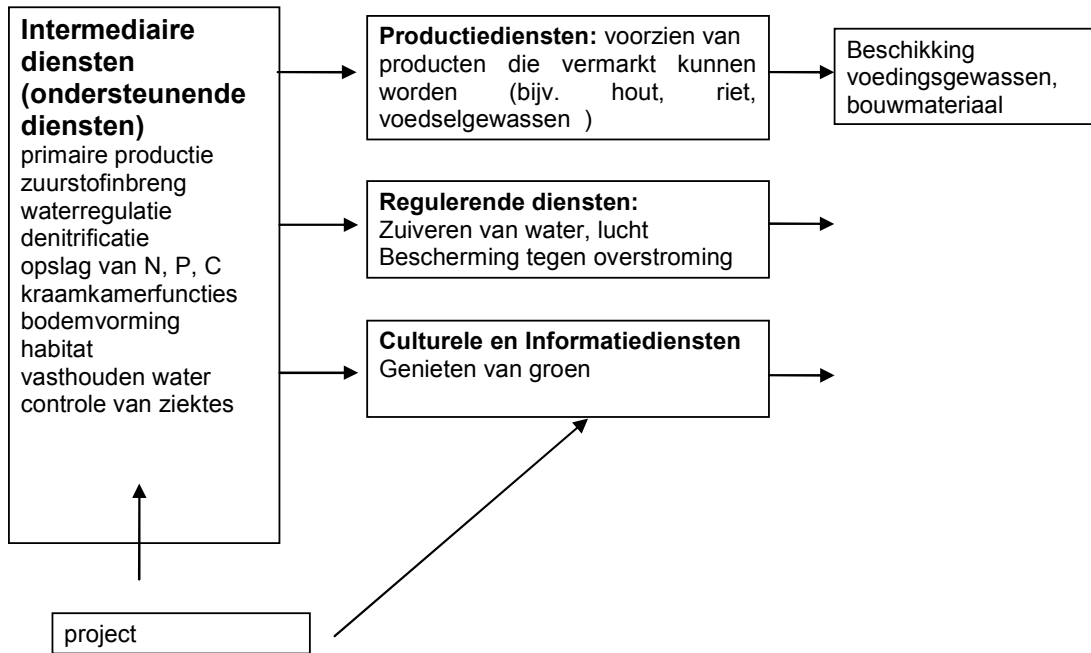
- Ecologen gebruiken het woord voor ecologische processen die ten dienste staan van het ecosysteem. Dit impliceert dat ecologen, wanneer ze zich met economische waardering bezig houden, zich veelal richten op de waardering van verschillende processen, zoals bijv. afvaladsorptie en nitraatzuivering, die soms niet of samen tot slechts één welvaartseffect leiden. Er kunnen dan dubbeltellingen en dus overschatting van de waarde ontstaan. In het kader van de Millennium Assessment is sinds 2009 een nieuw systeem dat de ecologische processen anders in kaart brengt en daardoor deze dubbeltellingen zou voorkomen.
- Economen gebruiken het woord ‘functie’ voor processen die ten dienste staan van de mens. Zij richten zich zuiver op de waardering van goederen en diensten die mensen welvaart opleveren. Zij onderzoeken meestal niet systematisch de ecologische processen die plaatsvinden en die mogelijk tot welvaart leiden. Hierdoor lopen zij het risico om zaken over het hoofd te zien met onderschatting van de waarde als gevolg.

Vanuit de behoefte om de waarde van ecosystemen uit te drukken in economische termen (zie Constanza et al., 1997), begon men het concept van **ecosysteemdiensten** te hanteren:

- *“conditions and processes through which natural ecosystems, and species ..., sustain and fulfill human life”* (Daily, 1997)
- *“the benefits human populations derive, directly or indirectly, from ecosystem functions”* (Constanza et al, 1997)
- *“the benefits people derive from ecosystems”* (Millennium Ecosystem Assessment, 2005¹¹)

Door de mix van (ecologische) functies (bv. waterzuivering) en baten (bv. zuiver drinkwater) ontstond de kans op overlap en/of omissies. In de volgende Figuur worden op basis van de indeling volgens Fisher et al. (2009) de voorhanden zijnde functies en de geleverde ecosysteemdiensten binnen een studiegebied weergegeven.

¹¹ In opdracht van de Verenigde Naties zijn ecosysteemdiensten maatschappelijk en beleidsmatig op brede schaal ingezet en is er door 1300 wetenschappers volgens een geformaliseerde systematiek een mondiaal overzicht gemaakt van de betekenis en ontwikkeling van ecosysteemdiensten. Hierin werd uiteengezet dat ecosysteemdiensten een basis vormen van menselijke welvaart en welbevinden en daarnaast werd vastgesteld dat mondiaal 60% van de ecosysteemdiensten achterruit gaat.



Figuur 4-3: De diensten die het ecosysteem vervult voor het economisch systeem

Binnen de ecosysteemanalyse kunnen vier groepen van ecosystemendiensten onderscheiden worden:

Productiediensten hebben betrekking op de producten die ecosystemen voortbrengen, zoals voedsel, water, hout of genetische bronnen. Wanneer deze producten gebruikt worden, leveren zij de mens direct welvaart op¹². **Culturele diensten** hebben betrekking op de niet-materiële diensten die ecosystemen bieden, zoals recreatie, gezondheid (bv. wetenschappelijke kennis/educatieve waarde), historische, ethische en esthetische zaken (bv. visueel genot van bloeiende wegbermen, woongenot). Zodra de mens er gebruik van maakt, leveren zij direct welvaart op.

Regulerende diensten vertegenwoordigen het regulerend vermogen van een ecosysteem dat mensen benutten. Het gaat om regulerende processen of kenmerken van een ecosysteem die veelal indirect (d.w.z. via een productiefunctie) welvaart opleveren voor de mens. Voorbeelden zijn diensten zoals nutriëntenzuivering (denitrificatie) en koolstofvastlegging. Oorspronkelijk werden regulatiefuncties ook wel voorwaardefuncties genoemd (Harms, 1973), hetgeen benadrukt dat deze functies voorwaardelijk zijn voor de productie- en informatiefuncties.

De waardering van regulerende diensten mag enkel meegenomen worden indien zij niet dubbeltellen met productie- of culturele diensten. Ter illustratie: wanneer de productiedienst 'schoon water' gewaardeerd wordt, mag de waarde van de regulerende dienst 'nitraatzuivering' er niet bijgeteld worden. De economische waarde van de zuivering zit immers vervat in de waarde van het gezuiverde water.

¹² Informatiefuncties zijn in feite een soort productiefuncties. Bij informatiefuncties gaat het om de voortbrenging van diensten en bij productiefuncties om het voortbrengen van goederen. Het onderscheid tussen informatie- en productiefuncties is voor economische waardering eigenlijk niet van belang. Waar het om gaat, is dat de verschillende goederen en diensten worden geïdentificeerd die het ecosysteem voortbrengt voor gebruik door de mens.

Hoewel de waarde van regulerende diensten vaak overlapt met die van productie- of culturele diensten, zijn er toch situaties waarin zij apart gewaardeerd dienen te worden. Dit is in essentie het geval wanneer de waarde van een regulerende dienst niet tot uiting komt in die van een goed of dienst. Hiervan kan sprake zijn wanneer het niet duidelijk is tot welke hoeveelheid goederen (diensten) de regulerende dienst precies leidt of wanneer we de waarde van het goed of de dienst niet kennen.

Ondersteunende diensten (of bv. habitatfuncties) zijn diensten die noodzakelijk zijn voor de productie van alle overige ecosysteemdiensten, zoals bv. bodemvorming, nutriëntenkringloop, primaire productie of biodiversiteit. Deze diensten zijn belangrijk, maar kunnen vaak niet in economische termen worden meegenomen omdat ze reeds vervat zitten in de andere diensten en er dus gevaar is op dubbel telling. Een verbetering van de ecologische status van een ecosysteem zal vaak in de eerste plaats leiden tot een verbetering van de ondersteunende diensten dankzij betere condities (bv. voldoende water, minder pollutanten). Deze ondersteunende diensten zorgen op hun beurt dat de andere diensten verbeteren, zodat het ecosysteem meer en betere diensten en goederen kan leveren aan de mens (Liekens et al., 2009).

Naast het verschil in **welke** ecosysteemdiensten ecologische bermen vervullen, zal ook de **mate waarin** ze die diensten vervullen, verschillen van de mate waarin niet ecologische bermen diezelfde diensten vervullen.

5 Kostenzijde

5.1 Welke kosten?

Voor de identificatie van de meer- of minderkosten van maatregelen wordt onderscheid gemaakt in de verschillende fasen van ontwerp, aanleg en beheer van ecologische bermen in vergelijking met niet ecologische bermen.

5.1.1 Ontwerp en aanleg

Uit de uitvoering van de gevalstudies is gebleken dat de aanlegkosten die specifiek van toepassing zijn op ecologisch beheerde bermen, als verwaarloosbaar beschouwd kunnen worden (de enige aanlegkosten die vermeld werden, hebben betrekking op een markering met paaltjes tussen grasland en ruigtezone).

5.1.2 Beheer

Naast ontwerp en aanleg zijn vooral de kosten van beheersmaatregelen belangrijk. Zonder beheersmaatregelen zullen ecotootypes elkaar immers spontaan opvolgen. De verschillende beheersmaatregelen zijn geïdentificeerd, waarbij gefocust is op de maatregelen die aanleiding geven tot kostenverschillen tussen ecologische en niet ecologische bermen:

- Maaien/rooien/terugzetten¹³
- Hakselen
- Afvoeren van maaisel en houtige fractie¹⁴
- Verwerken van maaisel en houtige fractie
- Enz.

Kostengegevens zijn ingezameld op basis van **interviews** met de beheerders en aannemers van de relevante bermen binnen het Agentschap Wegen en Verkeer van het Beleidsdomein Mobiliteit en Openbare Werken voor het Vlaamse gewest. Doel was om informatie te verzamelen m.b.t.:

- de geïdentificeerde kostenbepalende factoren
- de kosten per case: initiële investeringskosten en operationele kosten
- de haalbaarheid van opbrengsten uit valorisatie van bermmaaisel of hout
- draagvlakcreatie
- enz.

De verslagen van de interviews zijn opgenomen in Bijlage 1.

¹³ Onder hakhoutbeheer of op stoof zetten verstaan we het regelmatig afzagen van de houtige beplanting (ongeveer 10 cm boven het maaiveld). De werkwijze is erop gericht dat de afgezette stobben weer uitlopen en een dichte struikvegetatie vormen. De omlooptijd van de hakhoutcyclus bedraagt 9 jaar. Deze cyclus is een goede termijn die voorkomt dat snelle groeiers (berk, wilg, ...) te ver uitgroeien (Wergroep Natuur en Techniek, sd).

¹⁴ Zoals het bermbesluit het voorschrijft, gebeurt maaien steeds met afvoer van het maaisel binnen 10 dagen. Minimaal 70% van het maaisel moet verwijderd worden (Projectgroep Natuurtechniek, 2004).

Op het vlak van de *verwerking van beheersresten* is interessante kosteninformatie gevonden in 2 OVAM studies (2009a en b) en tijdens de studiedag “Graskracht” van 17/12/2010.

Ecologische berm

De “Standaardkostprijs directe werkzaamheden terreinbeheer” geeft een aantal prijsindicaties. Zo is het financieel interessanter om *bermmaaisel* op zwad te leggen en nadien op te halen, onder de vorm van balen of geperste blokken. De maai-zuigcombinatie blijkt 2x zo duur te zijn (Commissie Verheijen, 2009). Naar verwerking van maaisel toe, is volgens OVAM (2009a) compostering nog steeds het goedkoopste, met name tussen 23,5 en 51,5 € per ton. Vergisten ligt een stuk boven deze prijs. In deze verwerkingsprijs is het transport en de tijdelijke tussenstockering niet vervat, welke ook een grote kostenpost vertegenwoordigt.

Op het vlak van het *houtbeheer* zijn duidelijk voordelen te behalen van het weghalen van de houtsnippers. Zo levert de verkoop ervan volgens verschillende bronnen (OVAM, 2009a, www.enerpedia.be) tussen de 8,5 en 31,5 € per ton op, exclusief transport.

Niet ecologische berm

Bij een niet ecologische maaiberm mag het gras blijven liggen. Deze methode is volgens aannemers gemiddeld 25% goedkoper dan het verplichte “maaïen en afvoeren” bij ecologische bermen. Het bestek “groenonderhoud en netheidsonderhoud op de gewest- en autosnelwegen in Vlaams-Brabant” van 1998 geeft gelijkaardige resultaten. Er dient bv. geen budget te worden voorzien voor transport, tussenstockering en verwerking.

Bij het hakhoutbeheer gelden dezelfde kostenposten als bij de ecologische berm, met uitzondering van de afvoer en verwerking van het hakselhout.

5.2 Kostenbepalende factoren

In deze paragraaf is een lijst opgesteld van de factoren die een correlatie hebben met de hoogte van de kosten van ecologische bermen versus niet ecologische bermen. Tevens wordt aangeduid of de relatie positief is dan wel negatief en/of onder welke randvoorwaarden dit het geval is.

5.2.1 Tijdstip

Ecologische berm

Om bermen om te vormen naar een gevarieerd kleurrijk grasland, is het effectief om de eerste maaibeurt vroeg uit te voeren, d.w.z. in de tweede helft van mei of uiterlijk de eerste helft van juni¹⁵. In de onderzochte beheerplannen (bv. E17 West-Vlaanderen, E40 Vlaams-Brabant) wordt de eerste maaibeurt gespreid over mei, juni en juli. De eventuele tweede maaibeurt gebeurt in september-oktober.

Omdat niet alle percelen chronologisch na elkaar gemaaid worden, moet de maairoute in theorie goed doordacht zijn en moet de aannemer soms meer rondrijden. Dit kan een

¹⁵ De dominante grassen steken dan hun energie in het doorschieten van de bloeistengels, waardoor deze dominante soorten teruggedrongen kunnen worden (Projectgroep Natuurtechniek, 2004).

meerkost impliceren voor de bermbeheerder. De interviews met beheerders en aannemers hebben deze stelling echter niet bevestigd.

Niet ecologische berm

In vergelijking met ecologische bermen dient geen rekening gehouden te worden met het maaiplan in het beheerplan. Zo kunnen de maaibeurten meer gespreid in de tijd gebeuren, wat in theorie een kostefficiëntere maairoute mogelijk zou maken. Zoals reeds aangehaald, wordt deze stelling echter niet bevestigd door de interviews met beheerders en aannemers.

5.2.2

Frequentie

Ecologische berm

In de praktijk zal de beheerfrequentie verschillen in functie van het ecotooptype dat men nastreeft (zie <http://wegen.vlaanderen.be/wegen/bermen/berembeheer>):

- Graslanden

Zoals aangegeven bij de afbakening van ecologisch bermbeheer (zie sectie 2), hangt het aantal maaibeurten af van de mate waarin het eindbeeld al bereikt is. Terwijl een ecologische verschaalde berm algemeen gesproken voldoende heeft aan één maaibeurt per jaar¹⁶, zal dit frequenter moeten gebeuren in de periode vooraleer verschraling bereikt is. De ontwikkelingsduur naar een waardevol bloemrijk grasland zal in een ideale situatie respectievelijk 3-5 à 5-10 jaar duren, afhankelijk van de uitgangssituatie, de grondsoort en de zaadaanwezigheid. In kleibodems die van nature relatief voedselrijk zijn, zal een verlaging van het nutriëntengehalte moeilijker zijn (Projectgroep Natuurtechniek, 2004).

Een gevolg van de daling van de biomassaproductie van de bermvegetatie, is dat er op termijn minder gemaaid zal moeten worden en dat per beurt de maaiselhoeveelheid zal dalen.

- Ruigtes

Ruigtes worden gemaaid met een frequentie van 3 jaar.

- Houtige bermen

Als er hakhoutbeheer wordt toegepast, bedraagt de omloopcyclus 9 jaar volgens de bermbeheerplannen.

¹⁶ Bij éénmaal maaien per jaar staat er voor planten een lange ontwikkelingstijd ter beschikking. Er blijft plaats voor zowel vroege als late bloeiers, als voor langzame en vlugge groeiers (Projectgroep Natuurtechniek, 2004).

Niet ecologische berm

- Graslanden

Vóór het Bermbesluit (1984) werd er in sommige gevallen meer dan 5 keer gemaaid; dit wordt bevestigd door de interviews met beheerders en aannemers. Omdat men het maaisel niet afvoerde, kwamen alle voedingsstoffen weer in de bodem terecht en groeiden de dominante grassen het jaar nadien nog sneller. Algemeen staat het vast dat in voedselrijke omstandigheden vaker gemaaid zal moeten worden.

Uit de interviews met wegbeheerders en aannemers blijkt dat sinds het bermbesluit de maaifrequentie goed wordt opgevolgd. Het blijkt echter niet evident om anno 2011 in te schatten hoeveel maaibeurten er extra zouden nodig zijn bij niet ecologische maaibeheer (dus zonder verwijdering van maaisel). Johan De Leener van Krinkels schat dat er 1 à 2 extra maaibeurten zouden nodig zijn in de lente. Omdat rond dit cijfer onzekerheid bestaat, is dit meegenomen in de gevoeligheidsanalyse.

- Ruigtes en houtige bermen

We gaan er vanuit dat er geen ruigtebeheer wordt toegepast. Het grasland in ruigtebeheer wordt m.a.w. meegemaaid met het grasland. Bij bosaanplantingen ligt de situatie helemaal anders. Omwille van verschillende redenen, waaronder budgettaire, wordt de frequentie van 9 jaar niet gehaald. Van hakhoutbeheer is hier dan geen sprake, eerder van vellen en rooien.

5.2.3

Machines

Uit de interviews met wegbeheerders en aannemers blijkt dat voor het maaibeheer drie soorten machines gebruikt worden: de klepelmaaier, cirkelmaaier en bosmaaier. De klepelmaaier is voorzien van een horizontale ronddraaiende as waaraan loshangende klepels zijn bevestigd. Het gras wordt afgeslagen en gehakseld. Veelal wordt aan deze maaier een afzuigstelsel gemonteerd zodat het maaisel onmiddellijk kan worden verzameld en afgevoerd (OVAM, 2009b).



Foto 5-1: Klepelmaaier met maai-zuigcombinatie (bron: Pro Natura, 2010)

De cirkelmaaier werkt volgens het principe van de vrije snede. De maaier heeft één of meerdere slagmessen, net als de klassieke kleine cirkelmaaiers voor gazon. Aan het uiteinde van de mesarm worden meestal vervangbare maimesjes gemonteerd (Provincie West-Vlaanderen, 2010).



Foto 5-2: Cirkelmaaier (bron: <http://www.mijnalbum.nl/GroteFoto-XVYJVHBV.jpg>)

Ruigtes worden, afhankelijk van de mate van verruiging, gemaaid met de hierboven beschreven maaimachines of met een kettingzaag en hakselaar. Beide machines worden ook toegepast bij hakhoutbeheer.

Ecologische berm

Artikel 5 van het Bermbesluit stelt dat *maai-beheer* uitgevoerd dient te worden zonder de ondergrondse plantendelen en de houtige gewassen te beschadigen. Een maaihoogte van 5 tot 10 cm wordt aanbevolen¹⁷. Grote oppervlaktes dienen gemaaid te worden met een cirkel- of schijvenmaaier. Smallere of technisch moeilijk te maaien bermen mogen met de klepelmaaier gemaaid worden (Projectgroep Natuurtechniek, 2004). Binnen de onderzochte cases wordt op deze manier effectief ook gewerkt. Maaien met de klepelmaaier heeft als voordeel dat het maaien van op de weg kan gebeuren. De berm of het talud wordt dan niet beschadigd door de tractor (OVAM, 2009b). In tegenstelling tot de klepelmaaier, vermijdt de cirkelmaaier sterke beschadiging van de fauna en flora en is het maaisel makkelijker te verzamelen en beter composteerbaar door de grovere structuur van het maaisel (Projectgroep Natuurtechniek, s.d.). De cirkelmaaier is echter gevoeliger voor beschadiging indien een hard voorwerp tussen de ronddraaiende schijven terechtkomt. De lagere levensduur of hogere onderhoudskosten geven aanleiding tot verhoogde kosten van beheer. Dit werd ook bevestigd tijdens de interviews met de wegbeheerders en aannemers.

Om het *maaisel af te voeren*, zijn er twee mogelijkheden, afhankelijk van de maaimachine. Enerzijds kan er gebruik gemaakt worden van klepelmaaiers met maai-zuigcombinatie: het maaisel wordt onmiddellijk opgezogen. Anderzijds is er de optie om het cirkelgemaaid gras op zwad te leggen en nadien als balen of geperste blokken op te halen. Voor het verzamelen van maaisel is een cirkelschudder en wiersmachine nodig. Oprapen gebeurt via een opraappers of balenpers.

¹⁷ Te laag maaien vergroot de kans op vernieling van planten of wortels en verhoogt de kans op bodembeschadiging, wat op zijn beurt de vestiging van akkerdistel en grote brandnetel bevordert. Het verzamelen van het maaisel wordt dan weer moeilijk indien men te hoog maait (Projectgroep Natuurtechniek, 2004).



Foto 5-3: Cirkelschudder en opraapwagen (bron: provincie West-Vlaanderen, 2010)

Vaak zullen de beheerresten eerst nog moeten worden *tijdelijk gestockeerd*. Hierbij zijn ook de nodige machines vereist voor het laden en lossen. Ook het rollend materieel om het maaisel/hakselmateriaal over te brengen naar de finale verwerker hoort hierbij. Al deze extra machines zorgen voor een hogere kost in vergelijking met het niet ecologisch beheer.

Niet ecologische berm

Er wordt meestal gemaaid met een klepelmaaier. De klepelmaaier heeft over het algemeen een hoge levensduur en lage onderhoudskosten. Er kan snel worden gewerkt en kort worden gemaaid (zodat het gras minder snel opschiet). Omdat het maaisel blijft liggen, zijn geen specifieke machines nodig. Bij het beheer van ruige en houtige berm zijn dezelfde machines nodig als bij de ecologische berm (klepelmaaier, kettingzaag en hakselaar).

5.2.4

Omgevingspecifieke factoren

Bereikbaarheid

Ook de bereikbaarheid van de berm is kostenbepalend:

- Groot aantal op- en afritten dat moeten gepasseerd worden tijdens het beheer
- Aanwezigheid van pad of vluchtstrook
- Aanwezigheid pechstrook of niet
- Enz.

Er zou gesteld kunnen worden dat hoe frequenter de beheersactiviteiten moeten worden uitgevoerd, hoe meer invloed een slechtere bereikbaarheid zal hebben op de beheerkosten. Uit de interviews met bermbeheerders/aannemers viel op dat het veiligheidsmaaien van een bermcomplex (bijv. R0-A12) de helft trager gebeurt dan bij lange stukken snelweg. De klepelmaaier en de botsabsorbeerders halen dan een gemiddelde snelheid van 2 à 3 km/u, daar waar ze in ideale omstandigheden (rechte stukken) aan 5 km/u kunnen werken. Als het gaat om de afvoer van maaisel, werkt de moeilijke bereikbaarheid van een ecologische berm eveneens kostenverhogend.

Hellingsgraad

Steile hellingen zijn een stuk moeilijker te beheren. Hoe meer bewegingen er met het beheer gepaard gaan, hoe meer de hellingsgraad de hoogte van de kosten zal beïnvloeden. Verschillende bermbeheerplannen (o.a. Projectgroep Natuurtechniek, 2004) raden hier een maaicyclus van 3 jaar (ruigtebeheer) aan. In realiteit wordt de talud vaak

eenmalig gemaaid, in het najaar, tenzij een grotere frequentie vereist wordt omwille van veiligheidsredenen.

5.2.5 Verwerkingsopties van maaisel en houtige fractie

Een belangrijk verschil tussen ecologisch beheerde en niet ecologisch beheerde bermen is dat bij de ecologische beheerde bermen het maaisel en het houtafval wordt afgevoerd. In deze paragraaf wordt nagegaan welke verwerkingsopties er zijn voor bermmaaisel en houtige fractie en welke marktwerking hierbij speelt. Bermmaaisel is een moeilijk te behandelen biomassa. Ze komt in piekmomenten vrij, kan bevuild zijn met zwerfvuil en begint bijna onmiddellijk te degenereren. Het feit dat maaisel en houtige fractie door de OVAM als 'afvalstof' gekwalificeerd is, beperkt alvast het aantal verwerkingsmogelijkheden.

Recentelijk, in 2009, zijn door OVAM twee studies gepubliceerd: "Economische marktanalyse van de verwerking van (deelstromen) van groen- en gft-afval" en "Geïntegreerde verwerkingsmogelijkheden van bermmaaisel". Deze studies bekijken naast de technische aspecten ook de financiële haalbaarheid van de verschillende verwerkingsmogelijkheden. Andere gegevens over de verwerkingsopties van beheerresten kunnen o.m. gevonden worden in de studies "Biomassa uit Vlaamse natuurreservaten en militaire domeinen" (Gybels, 2005) en "Nieuwe perspectieven voor beheerresten" van Natuurpunt (Bervoets, 2008). De interviews met beheerders en aannemers lieten toe om de studies te toetsen met de praktijk. Om meer inzicht te krijgen in mogelijke toekomstscenario's, namen we op 17 december 2010 deel aan de Studiedag "vergistings van (berm- en natuur-) maaisels in de praktijk", georganiseerd door de projectpartners van het EFRO project GRASKRACHT.

Momenteel lopen er 2 onderzoeksprojecten rond de verwerking van bermmaaisel. Het project "Graskracht" heeft als doel om met behulp van kennisoverdracht en platformwerking de vergisting van (berm)maaisel te bevorderen. Het OC-ANB¹⁸ fungeert als promotor van het project dat wordt medegefinancierd door EFRO, het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling. Met DENT "Duurzame energie uit Natuur en Tuin" (DENT) wil Pro Natura¹⁹ Eneco onderzoeken hoe bermmaaisel een grondstof kan worden voor hernieuwbare elektriciteit. Het project kadert in het MIP2, het Vlaamse Milieu- en energietechnologie Innovatie Platform. Een voorloper van deze projecten was het KBS project "Energie uit Natuur en Landschap" van POVLT, Natuurpunt en Eneco, uit 2009²⁰.

In Nederland zijn 2 projecten relevant in dit kader. Zo werd in Friesland een pilot uitgevoerd naar co-vergisting van runderdrijfmest met gras uit natuurgebieden. En de Provincie Groningen wenst met het project 'Een schone berm geeft energie' te testen of bermmaaisel geschikt is als co-vergistingsmateriaal.

¹⁸ OC ANB: Ondersteunend Centrum van het Agentschap voor Natuur en Bos

¹⁹ Pro Natura vzw creëert werk voor kansengroepen in de sector natuurbeheer en landschapzorg. Eneco is een Nederlands energiebedrijf, gespecialiseerd in de productie en levering van aardgas, elektriciteit en warmte. Ze zijn ook op de Belgische markt actief.

²⁰ KBS: Koning Boudewijn Stichting; POVLT: Provinciaal Onderzoeks- en Voorlichtingscentrum voor Land- en Tuinbouw

De verwerking van bermbeheerresidu's is onderhevig aan een aantal kostenbepalende factoren:

- Het **vegetatietype**: we maken hierbij een onderscheid tussen bermmaaisel en houtige fractie (hakselhout en hout op stam).
- De **afstand tot de verwerker**: een lokale verwerking bespaart niet alleen brandstofkosten, maar is ook een cruciale factor om de beheerresten al dan niet tussentijds te moeten stockeren.²¹
- De mate van **zwerfvuil**: zowel bij het maaien met klepelmaaier en zeker met de cirkelmaaier is het van groot belang dat op voorhand het grootste zwerfvuil wordt opgeruimd (Projectgroep Natuurtechniek, 2004).
- De **hoeveelheid afgevoerde biomassa**: Voedselarme bermen leveren minder plantenmassa, zodat minder maaisel afgevoerd moet worden. Uit de literatuur (bv. Hermy & De Blust, 1997) blijkt dat de hoeveelheid afgevoerde biomassa sterk doorweegt in de kosten. De hoeveelheid zal beïnvloed worden door voornamelijk:
 - Bodemtype bv. nutriëntenrijke leem/kleigrond is moeilijker te verschrallen dan arme zandgrond (dus meer biomassa)
 - Omliggend landgebruik bv. omliggende landbouw zal nutriënten aanvoeren via de bodem (dus meer biomassa)
 - Expositiegraad of zongerichtheid bv. zuidelijk gerichte berm verschraalt sneller (dus minder biomassa)

Om een schatting te maken van de hoeveelheid biomassa in de cases, deden we beroep op verschillende studies (o.a. Bervoets, 2008 en vademecum bermmaaisel, 2006) en gesprekken met aannemers. De hoeveelheid biomassa varieert van 2 tot 6 ton biomassa per hectare per maaibeurt, afhankelijk van o.m. het stadium van de berm, de bodem, de weersgesteldheid.

Naar verwerking toe, kunnen volgende mogelijkheden worden onderscheiden: compostering, energetische valorisatie en afzet als grondstof voor de industrie. We gaan hieronder na welk potentieel deze methodes hebben en of ze opbrengsten dan wel kosten genereren voor de bermbeheerder. Hierbij worden de randvoorwaarden bekeken om de verwerkingsmogelijkheden mogelijk te maken.

5.2.5.1

Composteren

Compostering is een natuurlijk proces waarbij organisch-biologisch materiaal zoals GFT- en groenafval wordt omgezet in compost²². In de bermbeheerplannen wordt deze techniek beschouwd als de meest voor de hand liggende verwerkingsmethode van bermmaaisel en houtige fractie. De plannen schrijven daarom voor om de biomassa te laten composteren door een geschikt verwerkingsbedrijf.

In Vlaanderen zijn er momenteel 24 composteringsinstallaties (zie Figuur 5-1) (Vandenbroek, 2010). In dichtbevolkte gebieden, zoals rond Brussel en Vlaams-Brabant

²¹ Zo zal een tractor met laadbak vol maaisel zich slechts over minimale afstand verplaatsen. Is er geen verwerker in de buurt, dan zal het maaisel tussentijds worden gestockeerd, en nadien met sneller transport worden weggebracht.

²² Compost is een bodemverbeterend middel met traagwerkende stikstof, dit in tegenstelling tot mest, waar het aanrijkend effect van stikstof snel uitgewerkt is.

zijn er echter weinig composteringsbedrijven. De reden hiervoor is de geurhinder en de vele NIMBY-reacties²³ die nieuwe vergunningen bemoeilijken.



Figuur 5-1: Verwerkingsmogelijkheden voor compostering in Vlaanderen (Bron: De Beule, 2010)

Op basis van Leenknecht (2004), OVAM (2009a & b) en een gesprek met beheerder Pro Natura zijn volgende vereisten voor compostering naar voor gekomen:

- Het maaien gebeurt het best met een cirkelmaaier. Als het maaisel geklepeld is, heeft het te weinig structuur en bevat het veel grond, wat de compostering bemoeilijkt. De maaispecie begint zeer snel te gisten, waardoor tijdelijk opslag of inkuilen bijna niet mogelijk is. Een ander nadeel van geklepeld gras is dat het zwerfvuil is stuk geslagen en daardoor moeilijk te verwijderen.
- Het is belangrijk dat voldoende structuurmateriaal (houtige biomassafactie) beschikbaar is. Hierbij rijzen twee problemen: enerzijds is er tijdens het maaiseizoen een tekort aan houtige fractie. Bermbeheerders focussen immers vooral op het maaien in de lente- en zomerperiode. Snoeien en hakselen stellen ze vaak uit tot in de winter. Anderzijds speelt de tendens dat steeds meer houtsnippers naar energetische valorisatie gaan. Hierdoor blijven teveel natte stromen (o.a. maaisel) over voor compostering. Dit bemoeilijkt het proces, met verhoogde kosten en geurhinder tot gevolg.

Voor het eerste knelpunt is een technische oplossing voorhanden, namelijk opslag en bewaring. Dit kan zowel onder de vorm van geperste balen als via inkuiling. Het probleem met de afzet van houtsnippers is moeilijker, want hier speelt de marktwerking een rol (verstoken en afzet als grondstof voor bijv. spaanplaatproductie leveren geld op).

De verwerking door composteren is een aanzienlijke kostenpost voor de bermbeheerders. De vraag naar compost zit wel in stijgende lijn, De Vlaamse landbouwgrond heeft een groot tekort aan organische stof, wat kan aangevuld worden met het toepassen van

²³ NIMBY is een acroniem van het Engelse Not In My Back Yard (Niet in mijn achtertuin). Het begrip wordt in de ruimtelijke ordening gebruikt om aan te duiden dat veel mensen wel gebruik willen maken van voorzieningen, maar er geen hinder van willen ondervinden.

compost. Een andere factor is de stijgende prijs van kunstmeststoffen (Bervoets, 2008). De prijs aan de poort voor de beheerders daalt echter niet. De interviews legden ook het probleem bloot van de grote afstand tot de verwerkers. Zo wordt het bermmaaisel van het complex E40-E314 afgevoerd naar SITA in de regio Luik.

5.2.5.2 Energetische valorisatie

Natuurpunt onderzocht in 2008 het energetisch potentieel van hout, gras en ruig maaisel in de door hen beheerde reservaten. Volgens de berekeningen zou jaarlijks zo'n 1,6 ton droge stof maaisel en houtige fractie geoogst kunnen worden per hectare. Hiermee kan 1 gezin een jaar lang van groene stroom worden voorzien (Bervoets, 2008).

Hierna volgen de energetische verwerkingsopties voor maaisel en houtige fractie:

Maaisel: vergisten

Bij vergisting breken bacteriën organisch materiaal af en zetten deze om in biogas. Dat doen ze in zuurstofloze, anaerobe omstandigheden. Er komt zowel elektriciteit, warmte als digestaat vrij²⁴. Vergisting kan op twee manieren: natte vergisting en droge vergisting.

De meest voorkomende methode van vergisting is natte vergisting. Bij deze techniek wordt de biomassa, vooral mest, in een luchtdichte en zuurstofarme tank geënt met een gistcultuur. Droge vergisting is complexer dan natte vergisting. Hier wordt het afval in aparte, afsluitbare cellen vergist. Iedere cel (ook wel batch genoemd) wordt apart van zuurstof ontdaan en 'besmet' met een gistcultuur.

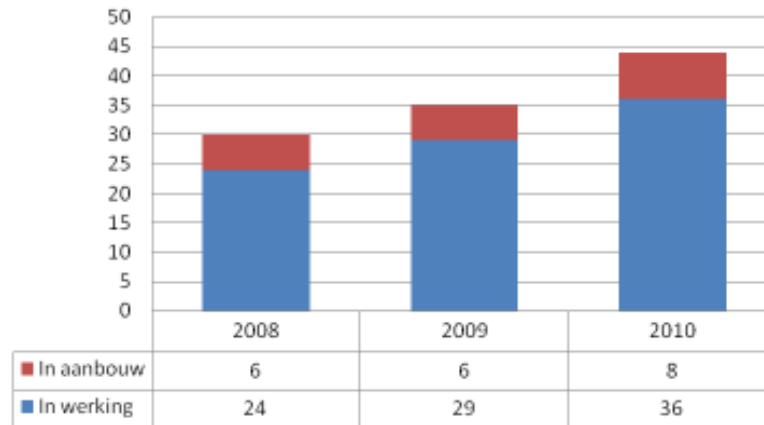
Om bermgras te vergisten, dient aan de volgende vereisten te zijn voldaan (Verdonckt et al., 2009 en Bervoets, 2008):

- De bermbeheerder moet het maaisel vers aanleveren ofwel meteen inkuilen.
- Er mag geen zwerfvuil in het maaisel zitten²⁵.
- Het maaisel mag niet verhout zijn.
- Het gras moet in stukken van maximaal 5 cm worden aangeboden (gehakseld).

Voor vergisting zijn er in Vlaanderen verschillende bestaande installaties en projecten in ontwikkeling. Ook hier ligt de geografische spreiding moeilijk: er zijn vooral natte vergistingsinstallaties in West-Vlaanderen en de Noorderkempen (wegens de hoge mestproductie daar).

²⁴ Digestaat is de restmassa die overblijft na de verwerking en die als bodemverbeterend middel kan worden ingezet.

²⁵ Bij natte vergisting is deze vereiste heel streng. Bij droge vergisting kan wel maaisel met zwerfvuil worden verwerkt (OVAM, 2009b).



Figuur 5-2: Aantal vergistingsinstallaties in Vlaanderen (Meeus et al., 2010).

De grafiek vertoont een stijgende trend, maar bv. in Duitsland is dit het tienvoud²⁶. VLACO deed in 2010 een bevraging bij 27 vergisters. Hiervan heeft slechts 10% al maaisel vergist, telkens in kleine hoeveelheden. In Duitsland ligt dit percentage hoger: van de 5000 biogasinstallaties mengt 33% een kleine hoeveelheid maaisel bij (Vandenbroek, 2010 en Geveke, 2010).

De meeste installaties in Vlaanderen werken volgens het procédé van natte vergisting. In combinatie met mest kan in verhouding uiteindelijk maar een beperkte hoeveelheid biomassa worden benut. Bijmengpercentages lopen uiteen van 4% (Van Herk, et al, 2009) tot 10% (Van Cauwenberg, 2010). Een ander nadeel is dat er absoluut geen zwerfvuil in het gras mag zitten. Zwerfvuil en touwen van balen verstoppem immers de vijzel en pompen van het invoersysteem. Volgens de recente OVAM studie (2009b) is de beschikbare capaciteit in Vlaanderen echter voorlopig beperkt.

Jan Leenknecht deed in 2004 zijn afstudeeronderzoek over de haalbaarheid van anaerobe vergisting als verwerkingstechniek voor bermmaaisel. De batchproeven wezen uit dat er een redelijk biogaspotentieel is, met daarbij wel de nodige bemerkingen. Droge vergisting blijkt volgens Leenknecht het grootste potentieel te hebben. Ook de bevindingen in het kader van het DENT project wijzen op droge vergisting als best beschikbare techniek om bermmaaisel om te zetten in elektriciteit en warmte. Uit de eerste analyses van het Nederlandse project "Schoneberm" blijkt ook dat bermgrasmaaisel via natte vergisting potentieel kan bijdragen aan de biogasproductie. Het proefproject in Friesland is in de huidige situatie echter niet kostendekkend²⁷. Het project Graskracht tenslotte is momenteel nog lopende. Het co-vergisten van maaisel bij bestaande natte vergistingsinstallaties wordt er bestudeerd.

Ruben Gybels, deskundige biomassa bij OC-ANB²⁸, vat de technieken als volgt samen. Droge vergisting is op zich een betere techniek voor het verwerken van

²⁶ Duitsland heeft momenteel 62,5 installaties per mio inwoners, Vlaanderen 6,5 installaties/mio inwoners.

²⁷ Bronnen: van Herk et al. (2009), Leenknecht, 2004 en De Beule, 2010, www.schoneberm.nl

²⁸ OC-ANB: Ondersteunend Centrum van het Agentschap voor Natuur en Bos

maaisel omdat deze techniek niet zo gevoelig is aan de kwaliteit van het maaisel (zoals bv het zwerfvuil & zand ertussen). Op zich is dit dus waarschijnlijk de techniek met het meeste potentieel voor de toekomst. Op kortere termijn zitten we momenteel in Vlaanderen echter met een redelijk aantal natte vergisters & slechts 1 droge vergister. Dit heeft te maken met o.a. het verschil in investeringskosten en de beschikbaarheid van mest als grondstof voor (natte) vergisting. Natte vergisting is dan in realiteit de beschikbare optie momenteel. De marktkansen zullen samenhangen met de prijs van andere energiegewassen voor vergisting²⁹. Kristel Vandenbroek van VLACO had het tijdens de studiedag Graskracht over een *gate fee* van 20 à 60 euro per ton. Een aantal bijkomende kostenverhogende factoren zijn het extra energiegebruik door voormenging en de tragere procesvoering door drijfslagvorming en verstopping in de vijzels door maaisel (Van Cauwenberg, 2010).

Houtige fractie: bijstook in biomassacentrales

Het verwerken van hout tot snippers voor energieproductie is energetisch interessant. De besparing van fossiele energie door het verstoken van de houtsnippers in biomassacentrales is groter dan het verbruik van fossiele energie voor het verhakselen en transporteren. Door de sterke evolutie van de markt, ontvangen aanbieders steeds meer per ton gehakseld hout (Bervoets, 2008 & interviews wegbeheerders/aannemers). Aan deze opbrengst hangen echter ook kosten vast van bv. transport en eventuele tussenstockage.

Resthout uit onderhoud van wegbermen wordt aanzien als afval. Hier geldt dan ook een afvalverbrandingsverbod. Dit verbod kan wel opgeheven worden mits er een goedgekeurd beheerplan is. In dat geval kunnen houtsnippers worden afgezet aan sierteeltbedrijven en energiecentrales. Een aantal projecten vonden we terug via Enerpedia, 2010 & Emis Vito, sd. Zo gaan de houtsnippers van hakhoutbeheer van aannemer Govaert naar Electrabel Ruien. Van belang is de kwaliteit: snippers van snoeibeurten, vooral 's zomers, hebben te weinig houtige fractie (te veel schors en bladeren). Deze dienen te worden gecomposteerd (tegen een netto kost).

5.2.5.3 Afzet als grondstof voor de industrie

Houtsnippers van voldoende kwaliteit kunnen worden verkocht als grondstof voor de spaanplatenindustrie of in de tuinaanleg als bodembedekker. Deze piste is vooral van toepassing bij het uitvoeren van hakhoutbeheer op (grote stukken) houtige berm.

5.2.6 Gebruik van biociden

Uitgaande van onze definitie van een niet ecologische berm, is er op dit vlak geen verschil tussen ecologisch dan wel niet ecologisch beheerde bermen. In beide gevallen mogen er enkel biociden worden gebruikt ter bestrijding van exoten, mits goedkeuring tot afwijking.

²⁹ Voor energierijke materialen, in het bijzonder de materialen met een hoge biogasopbrengst, zoals glycerine en maïs, wordt betaald. Voor energiearme materialen, zoals bermmaaisel, wordt geld gevraagd (OVAM, 2009a).

5.2.7 Impact op veiligheid

Van de maaitijdstippen kan worden afgeweken om veiligheidsredenen. Zo wordt er bijv. vroeger gemaaid om verkeersborden of kruispunten vrij te houden (AWV, 1993). De volgende impacten op de veiligheid kunnen voorkomen:

- Verkeersongelukken door verminderde zichtbaarheid ten gevolge van hogere vegetatie.
- Verkeersongelukken door belemmeringen van het verkeer ten gevolge van de maaibeurten en de afvoer van beheerresten.

Het is niet mogelijk om het netto-effect van deze impacten te bepalen.

Uit de enquête (zie paragraaf 6.2.2.1) bleek dat de meerderheid van de respondenten een berm verkeersveilig (73%) tot zeer verkeersveilig (6%) vindt.

Elke veiligheidsmaaibeurt gaat gepaard met bijkomende kosten op het vlak van veiligheid. Zo moeten er op de autosnelwegen 3 botsabsorbeerdere achter de maaitractor rijden. Door het drukke verkeer overdag gebeuren deze werken 's avonds en 's nachts. De meerkost hiervan is opgenomen in het kostenoverzicht per case.



Foto 5-4: Klepelmaaier gevolgd door botsabsorbeerder

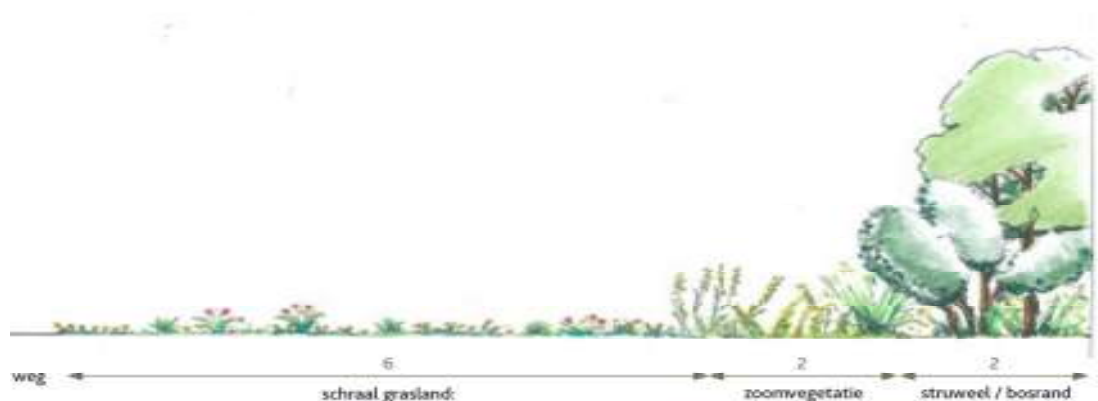
6 Batenzijde

6.1 Batenbepalende factoren

Wanneer het gaat om de batenzijde, komen verschillen voor tussen bermen in de vorm van het **vegetatietype** (of preciezer het **ecotooptype**, want het gaat om flora en fauna) en de **vegetatiehoogte**. Verschillende ecotooptypen vervullen verschillende welvaartsfuncties of ecosysteemdiensten en brengen daarmee ook verschillende baten voort.

Welk ecotooptype langs een weg ontstaat, wordt o.a. bepaald door het beheer. Met ecologisch bermbeheer kunnen in essentie de volgende ecotooptypes ontstaan³⁰:

- Soortenrijk grasland
- Heide
- Houtige berm
- Combinatietype (cfr. NTMB brochure “Dag, vlinders in de berm!”) met grazige vegetatie – ruigte³¹ – struweel/houtige vegetatie. Dit vegetatietype biedt binnen de context van bermen maximaal kansen aan de bijhorende fauna.



Figuur 6-1 Opbouw van het combinatietype (NTMB vlinderbrochure, 2008)

Voor de referentiesituatie van niet ecologisch beheerde bermen, gaan we uit van een beheer waarbij gemaaid/gehakt wordt en waarbij het maaisel/hakselmateriaal blijft liggen. Maaisel/hakselmateriaal dat niet afgevoerd wordt, zal de bodem steeds voedselrijker maken, zodat grassen en netels goed kunnen groeien en er een soortenarme berm met veel hoog gras zal ontstaan. In Vlaanderen zal niet ecologisch bermbeheer in het merendeel van de gevallen leiden tot ofwel grasland met weinig of geen soorten/bloemen ofwel een houtige berm met enkel ruigtesoorten (brandnetel, braam) in de ondergroei.

³⁰ We doelen op de ‘eindbeelden’ m.a.w. de gestabiliseerde situatie na jarenlang beheer. Het is niet de bedoeling om de situatie weer te geven in de verschillende fasen na opstarten van het beheer.

³¹ Door het niet jaarlijks maaien van een grazige berm, ontstaat er een hogere en structuurrijkere vegetatie, ruigte genoemd. Een verhoging van de structuurvariatie bevordert het aandeel insecten in een vegetatie. Een andere reden om enkele niet-gemaaide stroken te behouden is dat gerijpte zaden zich in de vroeger gemaaide stroken verspreiden waardoor dan geen gebrek aan kruiden zal optreden. Om de 2 tot 5 jaar maaien, met afvoer van het maaisel, voorkomt te sterke verruiging en verbossing. (Projectgroep Natuurtechniek, 2004),

In het geval van ecologisch bermbeheer zijn twee onderzoeksvragen van belang:

1. Welke ecosysteemdiensten kunnen ecologische bermtypes extra of beter vervullen in vergelijking met de niet ecologische bermtypes? Hiertoe zijn de volgende vergelijkingen relevant tussen ecologische en niet ecologische bermen, in termen van ecotootypes:
 - Soortenrijke graslanden of heide (ecologisch) versus graslanden met weinig of geen soorten (niet ecologisch)
 - Ecologisch versus niet ecologisch beheerde houtige berm (in termen van het laten liggen van hakselmateriaal)
 - Combinatietype met grazige vegetatie – ruigte – struweel/ houtige vegetatie (ecologisch) versus graslanden met weinig of geen soorten (niet ecologisch)
 - Combinatietype met grazige vegetatie – ruigte – struweel/ houtige vegetatie (ecologisch) versus verruigde berm (niet ecologisch)
 - Combinatietype met grazige vegetatie – ruigte – struweel/ houtige vegetatie (ecologisch) versus houtige berm (waarvan het hakselhout blijft liggen) (niet ecologisch)
2. Wat zijn de verschillen in grootte van de baten tussen een ecologisch dan wel een niet ecologisch beheerde variant van dezelfde berm?

De omvang van elke baat zal immers afhangen van de locatie of van omgevingspecifieke factoren. Deze factoren verschillen naargelang de baat

In samenspraak met de opdrachtgever werden de volgende **cases** geselecteerd:

- E40 x E314 Bertem
- E17 te Deerlijk
- R0 Strombeek-Bever
- R26 Diest, nabij Citadel
- E314 Gasthuisberg
- E314 Bekkevoort

In Bijlage 3 zijn de resultaten opgenomen van de veldonderzoeken voor de cases.

Bij deze selectie is rekening gehouden met bovenstaande vergelijkingen van ecotootypes alsook met de aanwezigheid van een aantal verschillen in kostenbepalende factoren: een goede en een slechte bereikbaarheid/aanwezigheid van obstakels, nutriëntenrijke en nutriëntenarme omstandigheden, een variatie in hellingsgraad. Daarnaast zijn ook volgende selectiecriteria gehanteerd:

- Minimum één case op R0 Ring van Brussel
- Minstens één case langs een gewestweg
- Aanwezigheid van het vegetatietype 'glanshaverhooiland'

6.2

Batenbeschrijving

Zowel ecologische als niet ecologische bermen vervullen verschillende welvaartsfuncties of ecosysteemdiensten voor de mens, waardoor er maatschappelijke baten ontstaan.

In Tabel 6-1 worden de verschillende ecosysteemdiensten die bermen kunnen vervullen op een rij gezet. Vervolgens wordt voor de verschillende ecotootypes aangegeven of zij deze diensten vervullen en waarvan dit afhangt.

Tabel 6-1 Vervulling van ecosysteemdiensten door bermen

	1. Grasland of heide (ecologisch) versus grasland (niet ecologisch)	2. Ecologisch versus niet ecologisch beheerde houtige berm	3. Combinatietype (ecologisch) versus grasland (niet ecologisch)	4. Combinatietype (ecologisch) versus verruigde berm (niet ecologisch)	5. Combinatietype (ecologisch) versus houtige berm (niet ecologisch)
(1) Afvang fijn stof, NOx en SOx c.q. zuivering van lucht	Een ecologische grazige berm is lager dan een niet ecologische. Er zijn echter geen kengetallen beschikbaar die gerelateerd zijn aan vegetatiehoogte, zodat dit een negatieve PM post zal blijven.	Bomen vangen het meeste af, maar er is slechts een subtiel verschil tussen ecologisch en niet ecologisch beheerde berm: een ecologische berm heeft wat meer ondergroei (want meer variatie in de structuur) en dus afvang. Gezien het gebrek aan kengetallen in relatie tot vegetatiehoogte is dit een positieve PM post.	Een niet ecologische grazige berm zorgt voor veel minder afvang dan het combinatietype, dat een optimale afvang heeft door de gelaagde opbouw. Grasland is kort gehouden en vervult de functie dus slechts in lichte mate.	Combinatietype heeft een optimale afvang door de gelaagde opbouw, niet ecologische berm heeft enkel de afvang van de ondergroei.	Combinatietype heeft een optimale afvang door de gelaagde opbouw, niet ecologische berm heeft enkel de afvang van de boomlaag.
(2) Koolstofvastlegging c.q. bescherming tegen klimaatverandering	Een ecologische grazige berm is schraler en heeft een lagere opbouw van organische stof in de bodem. Er zijn echter geen kengetallen beschikbaar om dit subtiel verschil te ondervangen, zodat dit een negatieve PM post zal blijven.	In het geval houtsnippers energetisch gevaloriseerd worden, is dit een baat voor de ecologische berm.	Het ecologisch beheerd combinatietype bevat ruigte en houtige vegetatie, wat een groter potentieel heeft aan koolstofvastlegging dan de andere vegetatietypes. Afzonderlijke kentallen zijn beschikbaar voor gras, ruigte/struweel en (loof)bos. Het aandeel van elk vegetatietype in het combinatietype wordt bepaald op basis van waarneming.	De niet ecologisch beheerde berm is 100% verruigd, wat een groter potentieel heeft aan koolstofvastlegging dan de andere vegetatietypes. Afzonderlijke kentallen zijn beschikbaar voor gras, ruigte/struweel en (loof)bos. Het aandeel van elk vegetatietype in het combinatietype wordt bepaald op basis van waarneming.	Idem als 3.
(3) Erosiebescherming en sedimentafvang	Een ecologische grazige/kruidige berm is schraler (kale plekken) en dus gevoeliger voor erosie. Er zijn echter geen kengetallen beschikbaar om dit subtiel verschil te ondervangen, zodat dit een negatieve PM post zal blijven.	Bomen zijn goed in staat om bodemerosie te vermijden. Een ecologische berm heeft wat meer ondergroei (want meer variatie in de structuur) en biedt dus meer bescherming tegen erosie. Er zijn echter geen kengetallen beschikbaar om dit subtiel verschil te ondervangen, zodat dit een positieve PM post is.	De aanwezigheid van struiken en bomen in het ecologisch beheerde combinatietype geeft meer bescherming tegen erosie. Anderzijds is een ecologische berm van het combinatietype schraler (kale plekken) en dus gevoeliger voor erosie. Er zijn echter geen kengetallen beschikbaar om dit te kwantificeren, netto zal dit een positieve PM post zijn	De aanwezigheid van bomen in het ecologisch beheerde combinatietype geeft meer bescherming tegen erosie. Anderzijds is een ecologische berm van het combinatietype schraler (kale plekken) en dus gevoeliger voor erosie. Er zijn echter geen kengetallen beschikbaar om dit te kwantificeren, netto zal dit een positieve PM post zijn	De aanwezigheid van meer bomen in de niet ecologisch beheerde houtige berm geeft meer bescherming tegen erosie. Er zijn echter geen kengetallen beschikbaar om dit te kwantificeren, zodat dit een negatieve PM post is.
(4) Bescherming tegen geluidshinder	Geen verschil	Geen verschil	Geen verschil Er is geen significant effect van geluidsreductie door houtige bermen in vergelijking met kort gehouden vegetatie. Mogelijks is er een psychologisch effect, omdat omwonenden bij een houtige berm visueel van de weg zijn gescheiden en het geluid als het ware minder 'zichtbaar' is. In metingen (dB) is er echter niet of nauwelijks een verschil gemeten, zodat dit niet als baat wordt meegerekend.	Geen verschil Er is geen significant effect van geluidsreductie door houtige bermen in vergelijking met kort gehouden vegetatie. Mogelijks is er een psychologisch effect, omdat omwonenden bij een houtige berm visueel van de weg zijn gescheiden en het geluid als het ware minder 'zichtbaar' is. In metingen (dB) is er echter niet of nauwelijks een verschil gemeten, zodat dit niet als baat wordt meegerekend.	Geen verschil

	1. Grasland of heide (ecologisch) versus grasland (niet ecologisch)	2. Ecologisch versus niet ecologisch beheerde houtige berm	3. Combinatietype (ecologisch) versus grasland (niet ecologisch)	4. Combinatietype (ecologisch) versus verruigde berm (niet ecologisch)	5. Combinatietype (ecologisch) versus houtige berm (niet ecologisch)
(5) Visueel genot	Vermoedelijk is de belevingswaarde van gebruikers van een bloemrijke ecologische berm groter dan die van een soortenarm grasland. Op basis van de mini-enquête kan deze veronderstelling bevestigd worden, zij het met een beperkt verschil.	We gaan ervan uit dat de belevingswaarde van gebruikers van een houtige berm niet verschillend is in functie van al dan niet ecologisch beheer.	Vermoedelijk is de belevingswaarde van gebruikers van een ecologische combinatietype berm groter dan die van een soortenarm grasland. Op basis van de mini-enquête kan deze veronderstelling bevestigd worden.	Vermoedelijk is de belevingswaarde van gebruikers van een ecologische combinatietype berm groter dan die van een soortenarme ruige berm. Op basis van de mini-enquête kan deze veronderstelling bevestigd worden.	Vermoedelijk is de belevingswaarde van gebruikers van een ecologische combinatietype berm groter dan die van een soortenarme houtige berm. Op basis van de mini-enquête kan deze veronderstelling bevestigd worden.
(6) Niet-gebruiksbaten	Een niet ecologisch beheerd grasland is soortenarmer dan een ecologisch beheerd grasland. Er zijn echter geen bruikbare prijskentallen beschikbaar om dit verschil te kwantificeren, zodat dit een positieve PM post is.	Een niet ecologisch beheerde houtige berm is soortenarmer dan een ecologisch beheerde houtige berm. Er zijn echter geen bruikbare prijskentallen beschikbaar om dit verschil te kwantificeren, zodat dit een positieve PM post is.	Een niet ecologisch beheerd grasland is veel soortenarmer dan een ecologisch beheerd combinatietype. Er zijn echter geen bruikbare prijskentallen beschikbaar om dit verschil te kwantificeren, zodat dit een positieve PM post is.	Een niet beheerde verruigde berm is veel soortenarmer dan een ecologisch beheerd combinatietype. Er zijn echter geen bruikbare prijskentallen beschikbaar om dit verschil te kwantificeren, zodat dit een positieve PM post is.	Een niet ecologisch beheerde houtige berm is veel soortenarmer dan een ecologisch beheerd combinatietype. Er zijn echter geen bruikbare prijskentallen beschikbaar om dit verschil te kwantificeren, zodat dit een positieve PM post is.
(7) Pollinatie	De pollinator neemt toe bij een ecologisch beheerd grasland. Er zijn echter geen kengetallen beschikbaar om dergelijke verschillen te kwantificeren, zodat dit een positieve PM post blijft voor de bermen waar landbouw aangrenst.	De pollinator neemt toe bij een ecologisch beheerde houtige berm. Er zijn echter geen kengetallen beschikbaar om dergelijke verschillen te kwantificeren, zodat dit een positieve PM post blijft voor de bermen waar landbouw aangrenst.	De pollinator neemt toe bij het ecologisch beheerde combinatietype. Er zijn echter geen kengetallen beschikbaar om dergelijke verschillen te kwantificeren, zodat dit een positieve PM post blijft voor de bermen waar landbouw aangrenst.	De pollinator neemt toe bij het ecologisch beheerde combinatietype. Er zijn echter geen kengetallen beschikbaar om dergelijke verschillen te kwantificeren, zodat dit een positieve PM post blijft voor de bermen waar landbouw aangrenst.	De pollinator neemt toe bij het ecologisch beheerde combinatietype. Er zijn echter geen kengetallen beschikbaar om dergelijke verschillen te kwantificeren, zodat dit een positieve PM post blijft voor de bermen waar landbouw aangrenst.
(8) Plaagbestrijding	De baten van plaagbestrijding zijn groter bij ecologisch beheer dan bij niet ecologisch beheer. Het is echter moeilijk om de baat toe te wijzen die betrekking heeft op de berm; de plaagbestrijding is slechts werkzaam als er een redelijke dichtheid is aan bermen langs de landbouwstrook. Dit wordt opgenomen als een positieve PM post voor de uitgebreide bermen.	De baten van plaagbestrijding zijn groter bij ecologisch beheer dan bij niet ecologisch beheer. Het is echter moeilijk om de baat toe te wijzen die betrekking heeft op de berm; de plaagbestrijding is slechts werkzaam als er een redelijke dichtheid is aan bermen langs de landbouwstrook. Dit wordt opgenomen als een positieve PM post voor de uitgebreide bermen.	De baten van plaagbestrijding zijn groter bij ecologisch beheer dan bij niet ecologisch beheer. Het is echter moeilijk om de baat toe te wijzen die betrekking heeft op de berm; de plaagbestrijding is slechts werkzaam als er een redelijke dichtheid is aan bermen langs de landbouwstrook. Dit wordt opgenomen als een positieve PM post voor de uitgebreide bermen.	De baten van plaagbestrijding zijn groter bij ecologisch beheer dan bij niet ecologisch beheer. Het is echter moeilijk om de baat toe te wijzen die betrekking heeft op de berm; de plaagbestrijding is slechts werkzaam als er een redelijke dichtheid is aan bermen langs de landbouwstrook. Dit wordt opgenomen als een positieve PM post voor de uitgebreide bermen.	De baten van plaagbestrijding zijn groter bij ecologisch beheer dan bij niet ecologisch beheer. Het is echter moeilijk om de baat toe te wijzen die betrekking heeft op de berm; de plaagbestrijding is slechts werkzaam als er een redelijke dichtheid is aan bermen langs de landbouwstrook. Dit wordt opgenomen als een positieve PM post voor de uitgebreide bermen.

6.2.1 Productiediensten van de ecologische berm

De vraag stelt zich of een ecologische berm bepaalde productiediensten voortbrengt die een niet ecologische berm niet voortbrengt. Dit is het geval wanneer het bermmaaisel of de houtige fractie gecomposteerd of energetisch gevaloriseerd wordt. Voor de uitwerking van de cases is hiervan uitgegaan bij de ecologisch beheerde variant.

Bij de waardering van productiediensten dient erover gewaakt te worden dat men de netto baten neemt en niet de bruto baten. Van de financiële opbrengsten dient men immers de kosten in mindering te brengen voor het verkrijgen van het goed (factorcost). De moeilijkheid bij het berekenen van deze productiewaarde is het feit dat de grondstof meestal kosteloos wordt verwijderd uit het gebied in ruil voor de grondstof zelf, waardoor geen informatie over de werkelijke factorcost beschikbaar is (Liekens et al., 2009).

In de MKBA kan de waarde van de productiedienst in rekening gebracht worden als een negatieve kost, een kost die in mindering gebracht wordt van de kosten van het verwerken van maaisel.

6.2.2 Culturele diensten

6.2.2.1 Gebruiksbatens - belevingswaarde

Ecologische bermen kunnen voor weggebruikers een belangrijke waarde bieden omdat ze kunnen genieten van het uitzicht bv. visueel genot van bloeiende wegbermen (belevingswaarde). De mogelijke betalingsbereidheid van de automobilisten per passage voor een bepaald bermtype is afgeleid op basis van een mini-enquête onder voertuigpassanten op de parking van Groot-Bijgaarden langs de autosnelweg E40 Brussel-Gent (zie Bijlage 2). De enquête vroeg naar de kennis van ecologisch bermbeheer en de vertrouwdheid met de bordencampagne en er werd gepeild naar de appreciatie van gebruikers over bermen. De resultaten van deze onderdelen van de enquête worden gerapporteerd onder hoofdstuk 8.

Daarnaast werden in de enquête ook vragen gesteld rond de betalingsbereidheid (WTP) van de gebruiker voor een bepaald type berm (grazig, houtig, combinatietype) en de motivatie erachter.

De enquête is afgenomen op verschillende tijdstippen om een zo groot mogelijke variatie aan respondenten en dus antwoorden te verkrijgen. Er werden enquêtes afgenomen in de winter en in de lente, rekening houdend met de weersvoorspellingen voor die dag en er werd deels geïnterviewd op een werkdag of op een weekend- of vakantiedag.

Het moet duidelijk zijn dat de bekomen betalingsbereidheid het resultaat is van een beperkte enquête. Hoewel de enquête is opgesteld volgens de principes van de Contingent Valuation Method, is de volledigheid en wetenschappelijke relevantie ervan niet te vergelijken met die van meer uitgebreide CVM studies, wat de resultaten niet overdraagbaar maakt naar andere studies.

Tabel 6-2: Overzicht van de tijdstippen van de enquête

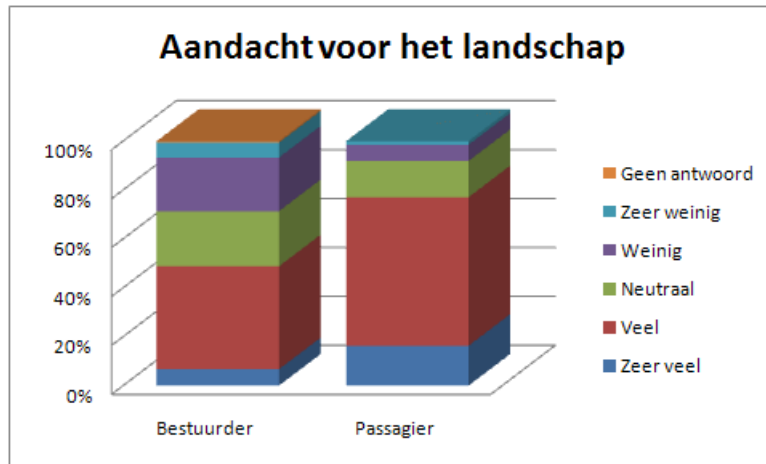
Datum van het interview	Aantal interviews	Weersomstandigheden
Zaterdag 5 februari 2011 (1 interviewer)	23	Bewolkt, regenachtig, veel wind (6 – 11°C)
Vrijdag 11 februari 2011 (2 interviewers)	44	Bewolkt, regenachtig (6 – 11°C)
Maandag 18 april 2011 (2 interviewers) Paasvakantie	39	Zonnig (20°C)
Donderdag 28 april 2011 (2 interviewers)	41	Regenachtig (15°C)
Vrijdag 6 mei 2011 (1 interviewer)	19	Zonnig (18°C)

De gemiddelde afstand van de trajecten op een vakantiedag was 148 km, terwijl op een weekdag de gemiddelde afstand 107 km bedroeg. Het is normaal dat de afstand kleiner is voor trajecten die op een weekdag plaatsvinden, dit zijn vaak woon-werkverplaatsingen. Dit wordt bevestigd door de frequentie die op een weekdag gemiddeld 83 passages per jaar bedraagt, terwijl de frequentie op een vakantiedag gemiddeld 67 passages per jaar bedraagt.

Na de enquêtering in februari zijn echter wijzigingen aangebracht aan de foto's, waardoor de resultaten niet vergelijkbaar zijn. De resultaten van de winterenquête zijn niet meegenomen in de batenberekeningen. De betalingsbereidheid die in dit hoofdstuk wordt besproken, heeft dus enkel betrekking tot de enquêteresultaten van april-mei. In totaal gaat het om 99 enquêtes. Waar dit interessant leek voor nuancering en interpretatie, zijn wel verschillen aangegeven tussen de resultaten van winter en lente.

De duurtijd van een interview bedroeg 10 tot 15 min. In totaal werden 166 enquêtes afgenomen. Eén enquête werd niet weerhouden omdat het een Nederlandse respondent betrof en één enquête omdat het eindpunt van het traject niet opgegeven was. Dit geeft een totale respons van 164 potentiële antwoorden.

Aan de respondenten werd gevraagd in welke mate men aandacht voor het landschap heeft wanneer men autobestuurder is en wanneer men passagier is in de auto. De resultaten zijn weergegeven in Figuur 6-2. De meeste respondenten antwoordden dat ze meer aandacht hebben voor het landschap als passagier dan als bestuurder.



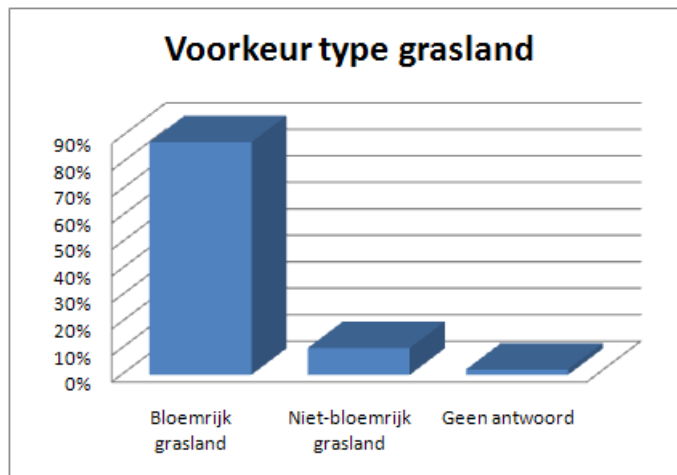
Figuur 6-2 : Aandacht voor het landschap als bestuurder en passagier

6.2.2.1.1

Betalingsbereidheid bloemrijk versus niet bloemrijk grasland

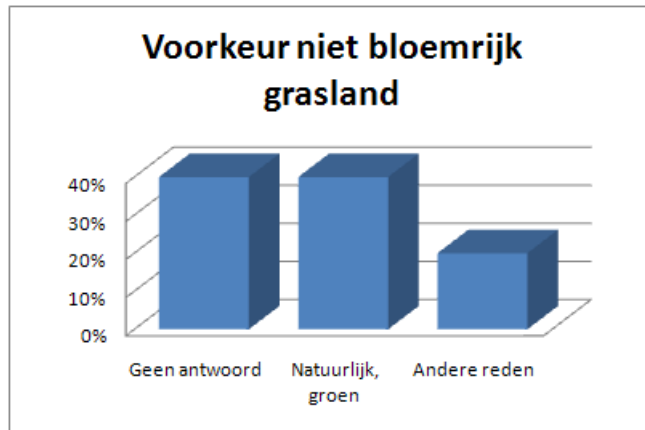
De respondent maakt op basis van foto's een keuze tussen twee bermen, ingericht met een al dan niet bloemrijk grasland (behalve de bloemen zijn de foto's identiek). De respondent is op dit moment nog niet op de hoogte van de betekenis van ecologisch bermbeheer en wordt niet verteld welke foto een afbeelding is van de (niet) ecologisch beheerde berm.

87% van de respondenten gaf de voorkeur aan de bloemrijke foto, met als specifieke reden de aanwezigheid van bloemen.

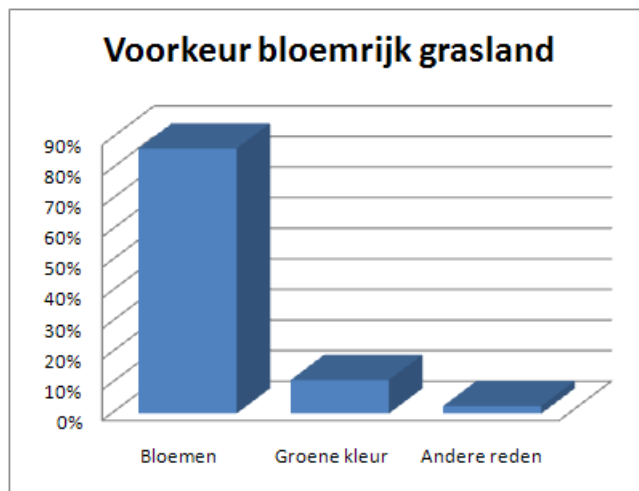


Figuur 6-3 : Verdeling van de voorkeur voor het type grasland

Aan de respondenten werd een open vraag gesteld om een reden op te geven voor hun keuze. De respondenten die de voorkeur gaven aan het niet bloemrijk grasland verkozen de natuurlijke, groene kleur van het gras (40%). 82% van de respondenten koos specifiek voor de aanwezigheid van bloemen in de berm.



Figuur 6-4 : Reden voorkeur niet bloemrijke berm

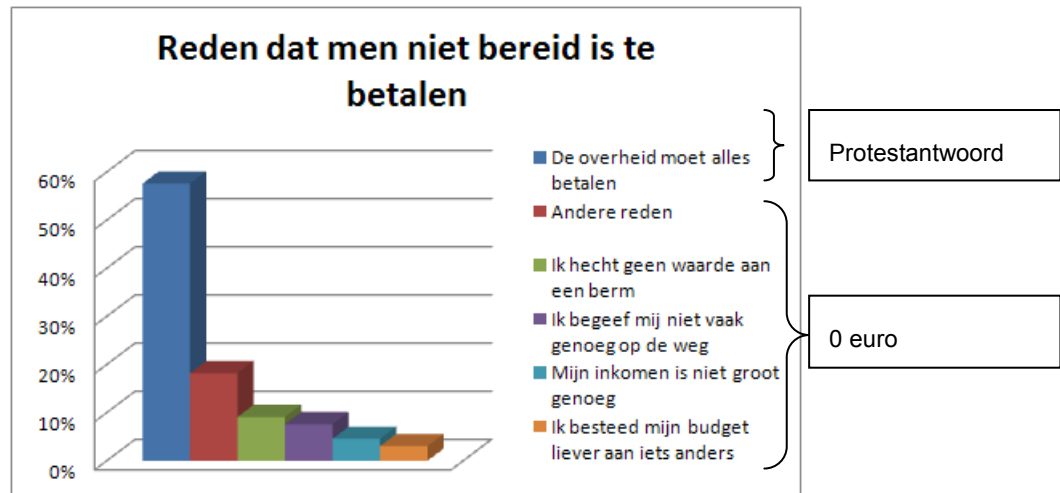


Figuur 6-5 : Reden voorkeur bloemrijke berm

Eens de respondent zijn keuze heeft gemaakt, is gevraagd naar zijn betalingsbereidheid voor de berm van zijn voorkeur. De betalingsbereidheid is gevraagd per keer dat hij zijn opgegeven traject van die dag aflegt.

66% van alle respondenten was niet bereid om te betalen en 34% was wel bereid om een bijdrage te leveren. Tijdens de vragenronde in de lente bleken minder mensen bereid te betalen in vergelijking met de winter (49%). Er werd een reden gevraagd waarom bepaalde respondenten weigerden te betalen. De meest genoemde reden was dat de overheid alles moest betalen, “er zijn al genoeg belastingen” (58%)³². Onder de categorie ‘andere reden’ zijn redenen opgenomen zoals: ‘de wegeninfrastructuur moet prioritair worden aangepakt’, ‘een berm is niet de juiste plaats om ecologisch te beheren’, ‘ik hecht meer waarde aan bomen’, maar soms konden respondenten ook geen reden opgeven.

³² Het is mogelijk dat de actualiteit rond de nodige besparingen in België in de periode van de lente-enquête aanleiding heeft gegeven tot het verschil met de winterenquête.



Figuur 6-6 : Reden dat men niet bereid is te betalen voor al dan niet ecologisch beheerd grasland

Tussen de respondenten die niet bereid zijn te betalen, moeten we onderscheid maken tussen de respondenten die werkelijk bereid zijn om nul euro te betalen en de respondenten die om strategische redenen een protestantwoord hebben opgegeven. Een protestantwoord betekent dat de respondent wellicht een positieve waardering heeft voor de berm, maar dit niet tot uitdrukking brengt omdat hij het mechanisme van de hypothetische markt niet aanvaardt. Een reden zoals ‘de overheid moet alles betalen’ wordt beschouwd als een protestantwoord. De records die een protestantwoord inhouden, werden meegeteld als een ‘nul euro’-antwoord tijdens de analyses van de betalingsbereidheid. Het aandeel protestantwoorden was ongeveer gelijk in de winter (39%) en in de lente (36%). Het aandeel protestantwoorden in deze studie ligt iets hoger in vergelijking met het gemiddelde in CVM-studies (ongeveer 30%).

De overige redenen zoals ‘mijn inkomen is niet groot genoeg’, ‘ik begeef mij niet vaak genoeg op de weg’ of ‘ik hecht geen waarde aan een berm’ veronderstelt dat de respondent geen of onvoldoende waarde toekent aan een berm. De respondent geeft hiermee aan dat hij zijn inkomen op dit moment liever aan andere zaken besteedt. Deze antwoorden werden in de analyse meegenomen met nul euro als waardering. Het overige aandeel respondenten die een werkelijke betalingsbereidheid van nul euro hebben, is bijna dubbel zoveel in vergelijking met de winter.

De volgende tabel geeft een overzicht van het aantal respondenten die al dan niet een betalingsbereidheid uitdrukten voor hun voorkeurbem van het type grasland.

Tabel 6-3 : Overzicht van de betalingsbereidheid voor grasland

Betalingsbereidheid voor grasland		Aantal	%
Bloemrijk grasland <i>Ecologisch</i>	Ja	29	34%
	Nee (protest)	32	37%
	Nee (Nul)	25	29%
	Totaal	86	100%
Niet bloemrijk <i>Niet ecologisch</i>	Ja	4	40%
	Nee (protest)	3	30%
	Nee (Nul)	3	30%
	Totaal	10	100%
Geen antwoord		2	
Uitschieter		1	
TOTAAL		99	

Het aandeel respondenten dat bereid is om te betalen voor een bloemrijke berm is iets lager dan het aandeel dat bereid is om te betalen voor een niet bloemrijke berm, maar ligt in dezelfde lijn. In de dataset is de hoogste waarde (uitschieter van 8 euro per passage) verwijderd om de gemiddelde betalingsbereidheid te kunnen berekenen. Uit de controlevragen bleek dat de enquêteur vermoedde dat de betalingsbereidheid van de respondent in werkelijkheid lager is. In de dataset werden drie records gewijzigd, het gaat om respondenten die voor de bloemrijke berm kozen en expliciet hun betalingsbereidheid van nul euro veranderden naar een positieve betalingsbereidheid eens men wist dat de berm ecologisch beheerd zou worden. Deze drie records werden in de case voor grasland gewijzigd, omdat ecologisch beheer visueel tot uiting komt op grasland (via de aanwezigheid van bloemen).

De gemiddelde betalingsbereidheid voor een bloemrijke berm bedraagt per gezin 0,42 euro per 100 km en is iets groter dan voor een niet bloemrijke berm, 0,40 euro per 100 km (zie Tabel 6-4). Zowel de ja-antwoorden als alle nul- en protestantwoorden zijn ingecalculeerd. In beide gevallen is de mediaan een nulwaarde. Immers Tabel 6-3 laat zien dat 66% in de groep bloemrijk grasland en 60% in de groep niet-bloemrijk grasland geen betalingsbereidheid heeft.

De standaarddeviatie is iets hoger voor een bloemrijke berm, wat wijst op een iets grotere spreiding en een minder nauwkeurig resultaat. Dit toont zich ook in de minimum- en maximumwaarde die verder uit elkaar liggen voor de bloemrijke berm. De standaarddeviatie verkleinde nochtans na het verwijderen van de hoogste uitschieter in de groep van de bloemrijke berm. Deze ingreep leverde dus een dichtere concentratie van de gegevens rond het gemiddelde op. Bovendien verkleinde het betrouwbaarheidsinterval, wat betekent dat de schatting van de totale waardering voor een bloemrijke berm nauwkeuriger werd.

In de groep van de niet-bloemrijke berm zitten slechts 10 records, eerder weinig om betrouwbare schattingen te maken.

Tabel 6-4 : Beschrijvende statistiek van de betalingsbereidheid voor het type grasland

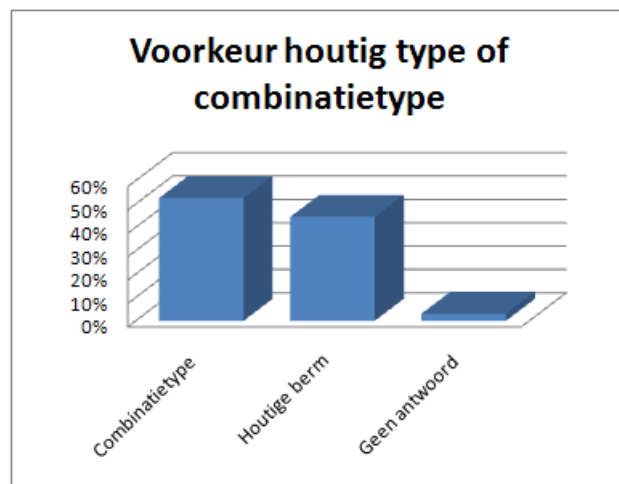
Beschrijvende statistiek type grasland (met protestantwoorden)		
	Lente	
	Bloemrijke berm	Niet bloemrijke berm
	zonder uitschieter	
	<i>Ecologisch</i>	<i>Niet ecologisch</i>
<i>Betalingsbereidheid in euro/100 km</i>		
Aantal	86	10
Gemiddelde	0,42	0,40
Mediaan	0,00	0,00
Standaarddeviatie	1,00	0,65
Minimum	0	0
Maximum	5,38	1,67
Betrouwbaarheidsinterval (95,0%)	0,21	0,47

6.2.2.1.2

Betalingsbereidheid combinatietype versus houtige type

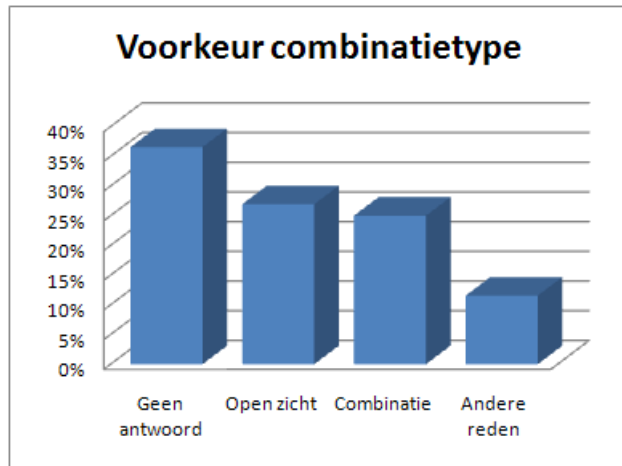
Aan de respondenten werd een tweede case voorgelegd. Op basis van foto's maakt de respondent een keuze tussen een combinatietype en een houtige type. Opnieuw is de respondent op dit moment nog niet op de hoogte van de betekenis van ecologisch bermbeheer.

Tijdens de lente-enquête gaf 52% van de respondenten de voorkeur aan het combinatietype, een geleidelijke overgang naar bomen, t.o.v. enkel bomen.



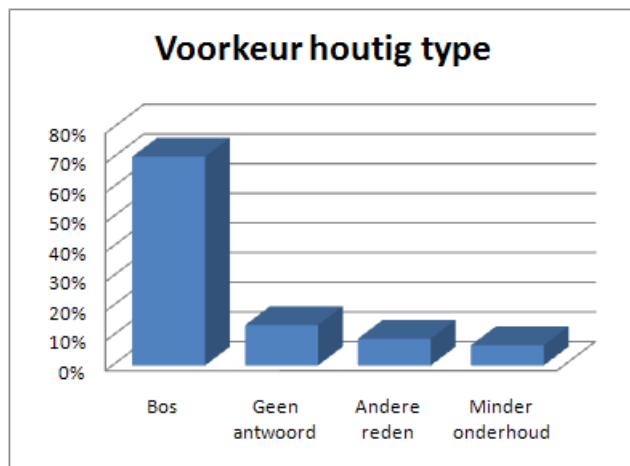
Figuur 6-7 : Verdeling van de voorkeur voor het type grasland

Het combinatietype werd gekozen om verschillende redenen. De meeste respondenten (37%) konden geen reden aangeven. 27% gaf aan dat het combinatietype een open zicht toeliet in vergelijking met een bos. Net de combinatie van vegetatie wordt door 25% gewaardeerd.



Figuur 6-8 : Reden voorkeur combinatietype

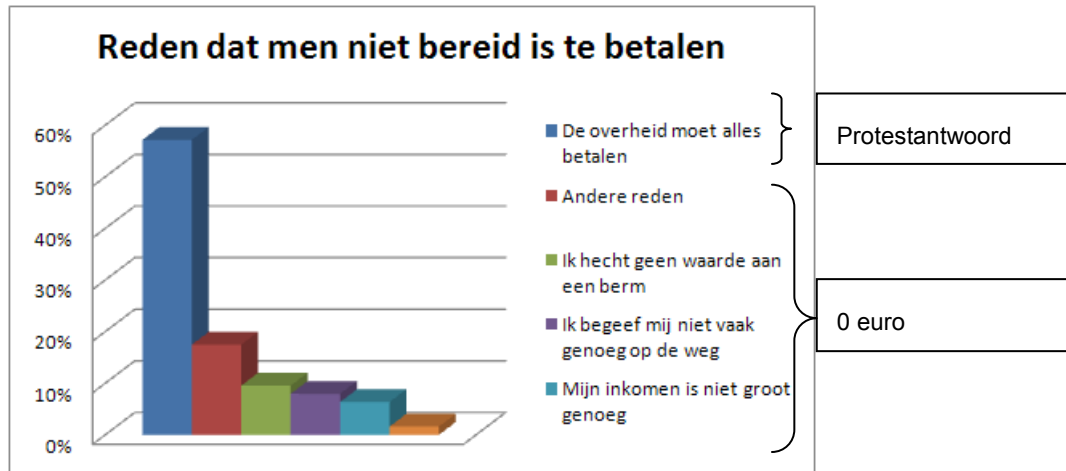
70% van de respondenten die voor een houtige berm kozen, verkozen deze omwille van de bomen, 7% gaf aan dat een bos minder onderhoud vergt. 9% van de respondenten gaf een andere reden aan zoals 'een bos is minder veilig omdat men geen open zicht heeft' of 'een bos fungeert als een geluidsbuﬀer voor de omwonenden'.



Figuur 6-9 : Reden voorkeur houtige berm

Eens de respondent zijn keuze heeft gemaakt, is gevraagd naar zijn betalingsbereidheid voor de berm van zijn voorkeur. De betalingsbereidheid is gevraagd per keer dat hij zijn opgegeven traject van die dag aflegt. 68% (64%) van de respondenten met voorkeur voor het combinatietype (houtige type) was niet bereid om te betalen en 32% (36%) was bereid een bijdrage te leveren.

Net als bij de betalingsbereidheid van graslanden werd om een reden gevraagd indien een respondent weigert te betalen. Figuur 6-10 ziet er nagenoeg hetzelfde uit als Figuur 6-6. Voor deze case haalt 57% van de respondenten aan dat de overheid alles moet betalen, bij het type grasland is dat 58%.



Figuur 6-10 : Reden dat men niet bereid is te betalen voor het combinatietype of houtige type

In deze case moeten we ook de antwoorden die een betalingsbereidheid van werkelijk nul euro hebben, onderscheiden van de protestantwoorden. Het aandeel protestantwoorden bedraagt 38%, ongeveer hetzelfde als tijdens de winter-enquête.

De volgende tabel geeft een overzicht van het aantal respondenten dat al dan niet een betalingsbereidheid uitdrukte voor hun voorkeurberm.

Tabel 6-5 : Overzicht van de betalingsbereidheid voor het combinatietype en het houtige type

Betalingsbereidheid voor combinatietype-houtig type		Aantal	%
Combinatietype <i>Ecologisch</i>	Ja	16	31%
	Nee (protest)	19	37%
	Nee (Nul)	16	31%
	Totaal	51	100%
Houtig <i>Niet ecologisch</i>	Ja	16	36%
	Nee (protest)	17	39%
	Nee (Nul)	11	25%
	Totaal	44	100%
Geen antwoord		3	
Uitschieter		1	
TOTAAL		99	

Het aandeel respondenten met een betalingsbereidheid is iets groter voor het houtige type (36%) tegenover het combinatietype (31%), maar ligt in dezelfde grootteorde. Tijdens de winter-enquête was het verschil groter, maar dan andersom: 49% had betalingsbereidheid voor het combinatietype tegenover 17% bij het houtige type.

Ook hier is dezelfde uitschieter zoals bij de case over grasland verwijderd om de gemiddelde betalingsbereidheid te kunnen berekenen. De enquêteur vermoedde dat de betalingsbereidheid van die respondent in werkelijkheid lager is.

De records van de respondenten die hun betalingsbereidheid verhoogden van nul euro naar een positieve betalingsbereidheid eens men wist dat de berm ecologisch beheerd zou worden, zijn niet gewijzigd. We gaan ervan uit dat er geen verschil is in visueel genot bij een al dan niet ecologisch beheerd combinatietype of houtige berm, zeker in het geval

van de vluchtige passage die typisch is voor weggebruikers. Indien men voor deze bermtypes een hogere BTB heeft voor de ecologisch beheerde variant, beschouwen we dit als een mix van gebruiks- en niet-gebruikswaarden.

De betalingsbereidheid voor zowel het combinatietype als het houtige type is weergegeven in Tabel 6-6. Zowel de Ja-antwoorden, de antwoorden met een werkelijke waardering van nul euro en de protestantwoorden zijn ingecalculeerd. De gemiddelde betalingsbereidheid voor het combinatietype bedraagt per gezin 0,58 euro per 100 km en voor het houtige type 0,20 euro per 100 km. We merken op dat de gemiddelde betalingsbereidheid per 100 km bijna drie keer zo groot is voor het combinatietype dan voor het houtige type.

In beide gevallen is de mediaan een nulwaarde. Immers Tabel 6-5 laat zien dat 68% in de groep combinatietype en 64% in de groep houtige type geen betalingsbereidheid heeft.

De standaarddeviatie is hoger voor het combinatietype, wat betekent dat de waarden sterker afwijken van het gemiddelde. Dit toont zich ook in de minimum- en maximumwaarde die verder uit elkaar liggen voor het combinatietype. De standaarddeviatie verkleinde nochtans na het verwijderen van de hoogste uitschieter in de groep van het combinatietype, dit levert een dichtere concentratie van de gegevens rond het gemiddelde op. Bovendien verkleinde ook het betrouwbaarheidsinterval wat betekent dat de schatting van de totale waardering voor het combinatietype nauwkeuriger werd.

Tabel 6-6 : Beschrijvende statistiek van de betalingsbereidheid voor het combinatietype en het houtige type

Beschrijvende statistiek combinatietype en houtig type (met protestantwoorden)		
	Lente	
	Combinatietype	Houtig type
	zonder uitschieter	
	<i>Ecologisch</i>	<i>Niet ecologisch</i>
<i>Betalingsbereidheid in euro/100 km</i>		
Aantal	51	44
Gemiddelde	0,58	0,20
Mediaan	0,00	0,00
Standaarddeviatie	1,20	0,45
Minimum	0	0
Maximum	5,38	2,37
Betrouwbaarheidsinterval (95,0%)	0,34	0,14

Ter vergelijking werden de protestantwoorden uit bovenstaand resultaat verwijderd. De resultaten staan in Tabel 6-7. De gemiddelde betalingsbereidheid is nu groter zowel voor het combinatietype als het houtige type. De gemiddelde betalingsbereidheid van het combinatietype is sterk gestegen van 0,58 euro naar 0,94 euro per 100 km per gezin en voor het houtige type is de betalingsbereidheid gestegen van 0,20 euro naar 0,32 euro per 100 km per gezin. De mediaan is niet langer de nulwaarde, maar ligt in beide gevallen toch zeer dicht bij de minimumwaarde omdat het aantal werkelijke nulantwoorden ook groot is: 48% (40%) uit de groep van het combinatietype (houtige type) is niet bereid te betalen.

Tabel 6-7: Beschrijvende statistiek van de betalingsbereidheid voor het combinatietype en het houtige type zonder protestantwoorden

Beschrijvende statistiek combinatietype en houtig type (zonder protestantwoorden)		
	Lente	
	Combinatietype	Houtig type
	zonder uitschieter	
	<i>Ecologisch</i>	<i>Niet ecologisch</i>
<i>Betalingsbereidheid in euro/100 km</i>		
Aantal	32	27
Gemiddelde	0,94	0,32
Mediaan	0,08	0,12
Standaarddeviatie	1,42	0,54
Minimum	0	0
Maximum	5,38	2,37
Betrouwbaarheidsinterval (95,0%)	0,51	0,21

6.2.2.1.3

Conclusie m.b.t. de belevingswaarde

Tabel 6-8 toont een vergelijking van de waardering voor alle types bermen die bevroegd zijn in de enquête. De grootste betalingsbereidheid is gevonden voor het combinatietype: 0,58 euro per 100 km. De houtige berm krijgt de laagste waardering: 0,20 euro per 100 km. De betalingsbereidheid voor een bloemrijk (0,42) en een niet-bloemrijk grasland (0,40) ligt heel dicht bij elkaar. Meer dan 80% van de respondenten gaf de voorkeur aan een bloemrijke berm, maar is niet bereid om daarvoor een hogere prijs te betalen.

Tabel 6-8 : Beschrijvende statistiek van de betalingsbereidheid voor alle bermen

Beschrijvende statistiek voor de 2 cases (met protestantwoorden)				
	Lente			
	Bloemrijke berm	Niet bloemrijke berm	Combinatietype	Houtig type
	zonder uitschieter		zonder uitschieter	
	<i>Ecologisch</i>	<i>Niet ecologisch</i>	<i>Ecologisch</i>	<i>Niet ecologisch</i>
<i>Betalingsbereidheid in euro/100 km</i>				
Aantal	86	10	51	44
Gemiddelde	0,42	0,40	0,58	0,20
Mediaan	0,00	0,00	0,00	0,00
Standaarddeviatie	1,00	0,65	1,20	0,45
Minimum	0	0	0	0
Maximum	5,38	1,67	5,38	2,37
Betrouwbaarheidsinterval (95,0%)	0,21	0,47	0,34	0,14
Correlatiecoëfficiënt euro-aantal km	0,04	-0,22	0,06	-0,10

Merken we op dat bij de case combinatie-houtig 1 respondent geen betalingsbereidheid opgaf. De respondent kon geen keuze maken tussen beide foto's, dit record is niet verder beschouwd tijdens de analyses over betalingsbereidheid.

Tussen de cases waren er 5 respondenten die hun bedrag wijzigden, 1 respondent verdubbelde zijn bedrag voor het combinatietype ten aanzien van de bloemrijke berm. De andere 4 respondenten verhoogden hun bijdrage tijdens de tweede case. Een respondent hield van bossen en verhoogde daarom zijn bijdrage voor het houtige type. De andere

drie respondenten hadden tijdens de eerste case geen betalingsbereidheid en tijdens de tweede case wel.

Er waren vermoedens dat de betalingsbereidheid op zonnige dagen groter zou zijn dan op bewolkte, regenachtige dagen. Onderstaande tabel bevestigt deze vermoedens deels.

De gemiddelde betalingsbereidheid voor een bloemrijke berm is 0,07 euro per 100 km hoger op zonnige dagen. Het omgekeerde is waar voor een niet-bloemrijke berm, maar het gaat hier om een zeer kleine steekproef waardoor een vertekend resultaat wordt verkregen.

De gemiddelde betalingsbereidheid voor een combinatietype is quasi gelijk op een zonnige en bewolkte dag. Het houtige type heeft een hogere betalingsbereidheid op bewolkte dagen en geeft dus het tegenovergestelde resultaat dan werd vermoed. Dit resultaat wordt veroorzaakt door de maximumwaarde (2,37 euro per 100 km) binnen de groep respondenten die koos voor een houtige type.

Tabel 6-9: Vergelijking betalingsbereidheid op zonnige en bewolkte dagen

	Lente ZON		Lente BEWOLKT	
	Bloemrijke berm	Niet bloemrijke berm	Bloemrijke berm	Niet bloemrijke berm
	zonder uitschieter		zonder uitschieter	
	<i>Ecologisch</i>	<i>Niet ecologisch</i>	<i>Ecologisch</i>	<i>Niet ecologisch</i>
<i>Betalingsbereidheid in euro/100 km</i>				
Aantal	50	6	36	4
Gemiddelde	0,45	0,15	0,38	0,78
	Combinatietype	Houtig type	Combinatietype	Houtig type
	zonder uitschieter		zonder uitschieter	
	<i>Ecologisch</i>	<i>Niet ecologisch</i>	<i>Ecologisch</i>	<i>Niet ecologisch</i>
	<i>Betalingsbereidheid in euro/100 km</i>			
Aantal	34	21	17	23
Gemiddelde	0,58	0,05	0,59	0,33

6.2.2.1.4

Berekening van het aantal relevante passages

Om het aantal passanten te kennen die visueel genot ondervinden van de onderzochte cases, hebben we enerzijds het aantal voertuigpassages nodig en anderzijds het aantal uren daglicht. Het aantal voertuigpassages per case werd bekomen uit de dataset "Waarden telposten Vlaanderen 2008", terug te vinden op de website van Wegen en Verkeer (<http://www.wegenenverkeer.be/technische-documenten/item/waarden-telposten-2008.html>). Per case zijn tellingen beschikbaar voor bijna een heel jaar (gemiddeld per case voor 320 teldagen per jaar).

Voor de cases Gasthuisberg en Deerlijk komt het aantal voertuigen uit 1 rijrichting in aanmerking. Enkel de passanten uit de rijrichting aanpalend aan de berm hebben visueel genot van de berm (voertuigen uit de andere richting kijken op een middenberm). Voor de case van Diest werden de 2 rijrichtingen meegenomen in de berekening, omdat daar geen middenberm is. De cases Strombeek-Bever en Bertem zijn verkeerswisselaars, waardoor

alle automobilisten zijn meegenomen die uit verschillende richtingen zicht hebben op de berm.

Om het gemiddelde aantal uren daglicht te berekenen, is het jaar verdeeld in twee helften. Voor de ene helft is gewerkt met daglicht van 5h30 t.e.m. 22h per dag. Voor de andere helft is gewerkt met daglicht van 8h45 t.e.m. 16h45 per dag³³.

Deze data combineren we met het de telpostwaarden Vlaanderen 2008, waarop het aantal voertuigen op elk uur van een dag weergegeven wordt (we baseren ons op het gemiddelde voor week- en weekenddagen).

Een groot deel van de periode met het meeste aantal uren daglicht, nl. de zomervakantie, is gekenmerkt door beduidend minder verkeer. Om een overschatting van het visueel genot te vermijden, voeren we een correctie door voor deze 2 maanden. We baseren ons op het document “Verkeerstellingen 2001, Nr 20” van de Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer (2002) waarin staat dat het “zomer”-gemiddelde berekend wordt door afweging van - 1/3 voor het gemiddelde van juli-augustus. Er wordt dus vanuit gegaan dat er tijdens de zomervakantie 1/3 minder verkeer is. Op die manier bekomen we een correctiefactor van 0,89 ($4/6 + (2/6) \cdot 0.66$) voor de zomerperiode. Voor de winterperiode wordt geen correctie toegepast.

Na deze correctie wordt het gewogen gemiddelde dagaantal vermenigvuldigd met 365. Op die manier verkrijgen we het jaarlijks aantal voertuigpassages die zicht hebben op de berm tijdens daglicht.

Tabel 6-10: Jaarlijks aantal voertuigpassages per case

Case Strombeek-Bever: Buitenring voertuigen per dag (rijdend in daglicht)	16.983.206
Case Strombeek-Bever: Binnenring voertuigen per dag (rijdend in daglicht)	16.569.910
Case Bertem: richting Luik voertuigen per dag (rijdend in daglicht)	13.332.876
Case Bertem: richting Brussel voertuigen per dag (rijdend in daglicht)	13.426.520
Case Deerlijk: richting Gent voertuigen per dag (rijdend in daglicht)	8.699.137
Case Diest: richting Averbode voertuigen per dag (rijdend in daglicht)	1.376.415
Case Diest: richting Herk De Stad voertuigen per dag (rijdend in daglicht)	1.695.790
Case Gasthuisberg: richting Leuven voertuigen per dag (rijdend in daglicht)	8.246.242

6.2.2.2

Niet-gebruiksbaten

Mensen kunnen een waarde aan een gebied hechten omdat open ruimte en natuurwaarden worden gevrijwaard voor de toekomstige generaties en omdat ze een habitat bieden voor verschillende plant- en diersoorten, zelfs als zij deze soorten op geen enkele wijze gebruiken (overdrachtswaarde). Uit de waarderingsfunctie voor belevings- en overdrachtswaarde (zowel gebruiks- als niet-gebruikswaarde) van natuur (Liekens et al., 2009) leren we dat de betalingsbereidheid van mensen voor natuur significant toeneemt als deze natuur gekenmerkt wordt door een hogere biodiversiteit.

Projecten die het natuurareaal doen afnemen, leiden tot het verlies van **biodiversiteit** omdat soorten hun habitat kwijt raken. Ook projecten die natuurareaal versnipperen kunnen een verlies van biodiversiteit met zich mee brengen, doordat soorten die een bepaald minimum areaal nodig hebben om te overleven (meestal de toppredator) zich niet langer kunnen handhaven in het gebied. Tot slot is het ook mogelijk dat projecten die

³³ De basisdata van deze gemiddelden zijn terug te vinden op: <http://www.zonsopgang.info>.

natuurgebieden verstoren of verontreinigen tot biodiversiteitsverlies leiden (Ruijgrok et al., 2006).

Ecologische bermen kunnen zorgen voor een toename van biodiversiteit, puur omwille van de **leefgebiedfunctie** die zij vervullen. Zo zijn soortenrijke grazige bermen een bron van leven voor vlinders en andere nuttige insecten. De meeste bloemen doen voor hun bestuiving immers beroep op insecten: hun stuifmeel (pollen) is vrij zwaar en zweeft niet in de lucht rond, waardoor hooikoortslijders baat ondervinden van bloemrijke bermen.

Op grond van veldwaarneming, is een kwalitatieve beoordeling van de biodiversiteit van elke case opgenomen in de bespreking van het veldonderzoek (zie Bijlage 3).

Naast de leefgebiedfunctie heeft een ecologische berm een **corridorfunctie** voor soorten om zich te verplaatsen tussen verschillende leefgebieden. Vermoedelijk levert dit niet rechtstreeks winst op aan biodiversiteit, maar kan dit beschouwd worden als een grotere 'verzekering' dat de bestaande biodiversiteit behouden blijft. De kans op een gezond ecosysteem wordt groter en de kans verkleint dat een bepaalde soort op termijn verdwijnt.

De meerwaarde van de ecologische berm in termen van soortendiversiteit kan echter niet monetair worden berekend, bij gebrek aan gegevens.

De **omvang** van de niet-gebruiksbaat is afhankelijk van omgevingspecifieke factoren die de aanvoer van nutriënten via bodem en lucht beïnvloeden. De aanvoer van nutriënten zorgt er immers voor dat de biomassa moeilijker te verschrallen is, waardoor de bijdrage aan de biodiversiteit en daarmee de niet-gebruiksbaten wellicht lager zijn:

- Verkeersintensiteit (gewestweg/snelweg): hoe hoger de verkeersintensiteit, hoe meer nutriënten aangevoerd worden via de lucht.
- Ondergrond en bijhorende nutriëntenrijkdom: nutriëntenrijke leem/kleigrond is bvb. moeilijker te verschrallen in vergelijking met arme zandgronden
- Expositiegraad of zongerichtheid:
 - Vegetatie op een zuidelijk gerichte berm is meer onderhevig aan stress en is dus relatief makkelijker te verschrallen, wat een hogere biodiversiteitsbaat impliceert. De stressfactor biedt meer kansen voor de "specialisten" om er zich te vestigen en verkleint de kans op dominante soorten.
 - Voor vlinders en vele andere warmteminnende insecten hebben zuidelijk gerichte bermen hoge potenties.
- Omliggend landgebruik: bv. landbouw voert nutriënten aan via de bodem, waardoor de verschraling moeilijker gaat.
- Nabijheid van natuurgebieden: dit beïnvloedt de omvang van de baat die de corridorfunctie met zich meebrengt. Nabije natuurgebieden kunnen de aanwezigheid van flora en fauna in de berm bevorderen en daarmee de omvang van baten van niet-gebruik beïnvloeden.

Uit de **enquête** kunnen nog een aantal interessante bevindingen worden afgeleid m.b.t. een aantal niet-gebruiksbaten. Een aantal stellingen peilden naar de perceptie en houding van de respondent t.a.v. bermen. De resultaten van de 8 gemeenschappelijke stellingen uit de winter- en zomerenquêtes zijn weergegeven in Figuur 6-11.

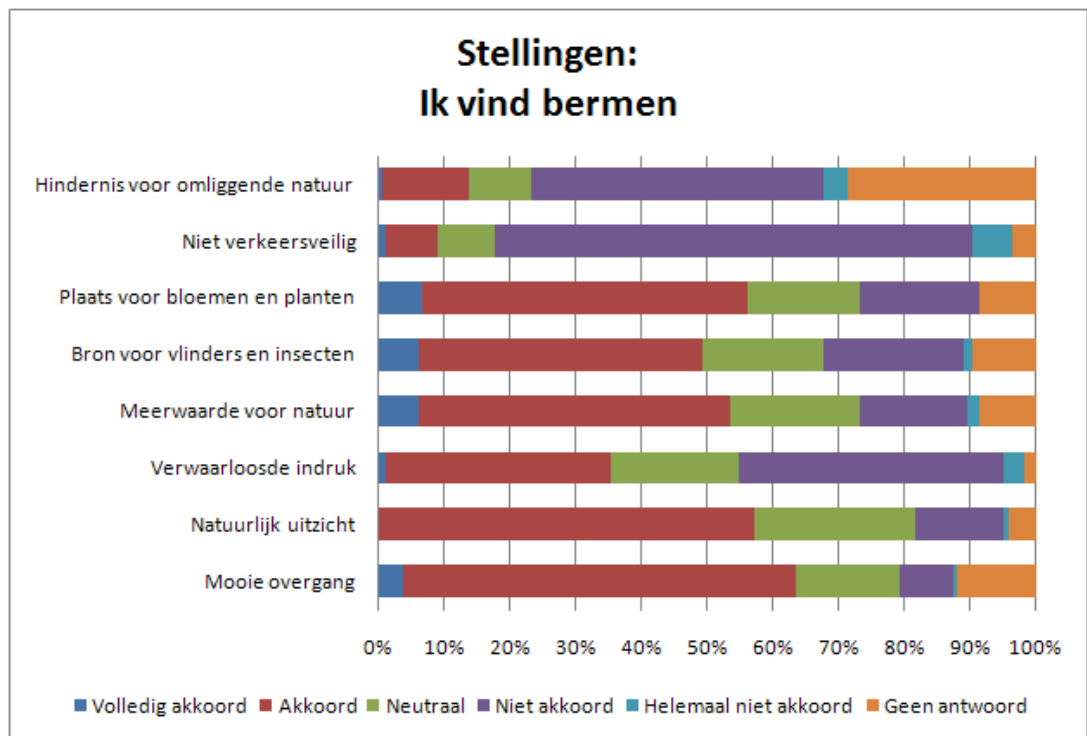
De helft van de respondenten (49%) dacht dat een berm geen goede plaats is voor bloemen en planten, desondanks dacht 43% dat een berm een bron is voor vlinders en

insecten. Heel wat respondenten konden echter niet antwoorden of planten en bloemen (9%) of vlinders en insecten (10%) zich kunnen ontwikkelen op een berm, omwille van de aanwezige uitlaatgassen.

Een berm wordt door 44% van de respondenten niet beschouwd als een hindernis voor de omliggende natuurgebieden. Dit is in lijn met de antwoorden op de laatste stelling, waarbij 60% van de respondenten aangeeft dat een berm zorgt voor een mooie overgang tussen de weg en het landschap.

De helft van de respondenten gaat akkoord (48%) tot volledig akkoord (6%) met de stelling dat een berm een meerwaarde biedt voor natuur. 49% vindt dat een berm een goede plaats is voor de ontwikkeling van fauna en flora. Er zijn ongeveer evenveel positieve als negatieve meningen over de stelling of een berm een verwaarloosde indruk maakt. De respondenten die akkoord gingen dat een berm een verwaarloosde indruk nalaat, geven aan dit wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van zwerfvuil.

Dat een berm een natuurlijk uitzicht biedt, wordt bevestigd door 57% van de respondenten.

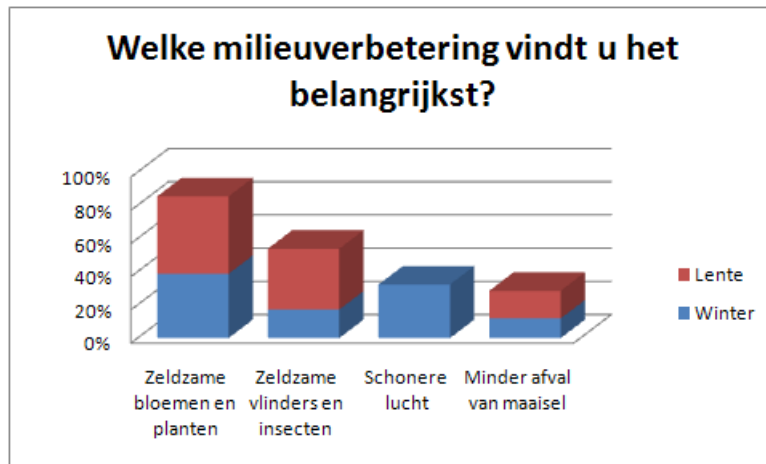


Figuur 6-11 : Beoordeling stellingen over bermen

De meeste respondenten (84%) antwoordden dat ze niet weten wat een ecologisch beheerde berm is. Sommige respondenten antwoordden dat ze wel weten wat een ecologische berm is, maar hun omschrijving geeft aan dat ze het fout hebben. De kans is dus groot dat het relatief kleine aandeel ja-antwoorden (16%) zelfs nog overschat is.

Wanneer de enquêteur definieert wat een ecologisch beheerde berm is, wordt gevraagd naar een milieuverbetering die voor hen het meest belangrijk is. Figuur 6-12 geeft de belangrijkste milieuverbeteringen die werden opgegeven in de winter- en lente-enquête.

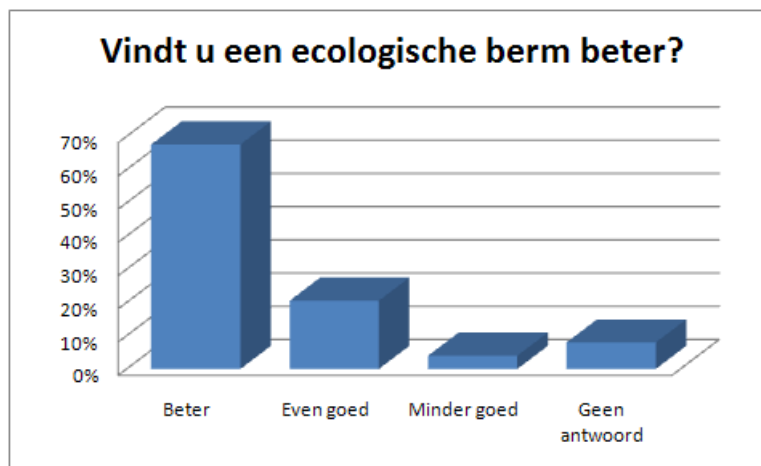
In de eerste plaats werd de ontwikkeling van zeldzame bloemen en planten het meest genoemd (42%) en in de tweede plaats het aantrekken van zeldzame vlinders en insecten (25%). Minder afval van maaisel wordt als minst belangrijk beschouwd (14%).



Figuur 6-12 : Belangrijkste milieuverbeteringen van een ecologische berm

Op de vraag hoe ze tegenover een ecologische berm staan nu ze een beter idee hebben van de milieuverbeteringen, antwoordde 68% van de respondenten dat ze een ecologisch beheerde berm beter vinden. De enquêteurs voelden echter aan dat mensen zich vaak moreel verplicht voelden om positief te antwoorden. De respondenten die ‘minder goed’ antwoordden, gaven volgende redenen voor hun antwoord:

1. Bomen zijn een beter alternatief dan grasland omdat ze minder onderhoud vergen;
2. Kort gemaaid gras is visueel mooier;
3. Een berm is niet de juiste plaats voor ecologisch beheer.



Figuur 6-13 : Beoordeling van een ecologische berm versus een niet ecologische berm

De steekproef van respondenten bestond uit weggebruikers langs autosnelwegen, waar sprake is van een vluchtige passage. Het opzet van de enquête was te beperkt om ook niet-gebruikers, andere types weggebruikers (bv. fietsers) of gebruikers langs gewestwegen apart te bevrage. Deze beperkte doelgroep vormt dan ook een onvolledige basis om conclusies over de overdrachtswaarde uit af te leiden. Het belang van de

enquêteresultaten moet hoe dan ook in zijn context worden geplaatst. Het betreft een mini-enquête. De volledigheid en wetenschappelijke relevantie is niet te vergelijken met uitgebreide CVM studies.

6.2.3 Regulerende diensten van de ecologische berm

6.2.3.1 Afvang van fijn stof, NOx en SOx

Bepaalde vegetatietypen brengen de baat van schone lucht voort. Vegetatie kan immers bijdragen tot de verbetering van luchtkwaliteit door de afvang van pollutanten. In de context van een MKBA is dit voornamelijk van belang voor afvang van fijn stof omdat luchtverontreiniging door fijn stof leidt tot belangrijke welvaartsverliezen (o.m. gezondheidsproblemen zoals chronische bronchitis en emfyseem).

Vegetatie draagt bij tot een beperking van de verspreiding van fijn stof omdat het de droge depositie (neerslag) van zwevend stof verhoogt. Dit effect spreekt het meest tot de verbeelding voor bomen, maar is relevant voor alle vormen van vegetatie (Liekens et al., 2009). Stofafvang vindt voornamelijk plaats via het bladoppervlak waarop de stofdeeltjes aanhechten die vervolgens met regen afgespoeld worden. Indien de stofdeeltjes met schadelijke stoffen belast zijn, zullen deze op de bodem accumuleren en kunnen, indien ze niet afgebroken worden tot problemen leiden (bv. bodemverzuring) (de Groot, 1992 in Ruijgrok et al., 2006).

Planten nemen nutriënten op uit het milieu en gebruiken deze voor opbouw van biomassa. De nutriënten worden aldus (tijdelijk) uit het milieu verwijderd. We nemen aan dat vooral bossen met een grote, langlevende biomassa van belang zijn voor de opname en buffering van nutriënten. Bij de andere natuurtypen is dit tijdelijk omdat bij het vergaan van de planten de nutriënten teruggebracht worden in het milieu (Liekens et al., 2009).

De natuurtypen bos, heide en riet/ruigte brengen de baat van schone lucht voort door stikstofdioxide af te vangen. Hierdoor worden gezondheidsklachten bij mensen voorkomen en wordt verzuring en bemesting van de bodem tegengegaan. Door het afvangen van NO₂ wordt daarnaast smogvorming verminderd, wat een positief effect heeft op het broeikaseffect. NO₂-afvang vindt voornamelijk plaats via het bladoppervlak. Naast NO_x opname, nemen bomen ook SO₂ op (Ruijgrok et al., 2006).

De **omvang** van deze baat zal afhangen van de volgende omgevingspecifieke factoren:

- Verkeersintensiteit (gewestweg/snelweg): Uitlaatgassen voeren nutriënten aan via de lucht en ook fijn stof. Een hogere verkeersintensiteit zorgt ervoor dat het bladgroen een hoger potentieel in zich draagt aan baten van fijn stof afvang en nutriënten opname.
- Omliggend landgebruik: de nutriëntentoevoer van bv. landbouw heeft invloed op de baten van nutriëntenopname door de vegetatie.

Voor de bepaling van de afvang van fijn stof door de vegetatie van de berm zijn de volgende aspecten verrekend:

- Mate waarin de vegetatie fijn stof en NO_x afvangt:

De reductie van de fijn stofconcentratie door de beplanting is afhankelijk van de mate van optimalisatie van de aanplant: de reductie is groter bij meer variatie in vegetatiestructuur en hangt bovendien af van het feit of de bomen en struiken groen blijven. Een optimale aanplant heeft een gras/kruidlaag, struweel en opgaande bomen (verschillende vegetatiehoogten). Voor een niet-geoptimaliseerde aanplant kan als kengetal een reductie van 5-10% van de achtergrondconcentratie en de verkeersbijdrage in het beschermde gebied gehanteerd worden (Langer, 2006 in

Ruijgrok et al, 2006). Bij een geoptimaliseerde aanplant geldt een gemiddelde reductie van 20-25% voor groenblijvende bomen en struiken en 10-25% voor niet-groenblijvende bomen en struiken (ES consulting in Ruijgrok et al, 2006).

- Aantal inwoners dat profiteert van de afvang van fijn stof en NOx:
Het gaat hierbij om het aantal inwoners binnen een zone van gemiddeld 75 meter³⁴ (Ruijgrok et al, 2006) vanaf de bermvegetatie. Dit aantal wordt bepaald met behulp van GIS.
- Achtergrondconcentratie en de verkeersbijdrage in µg/ m³ lucht
- Prijs voor vermeden gezondheidsaspecten uitgedrukt in €/µg/m³:
De prijs voor reductie in achtergrondconcentratie is 45 €/µg/m³. De prijs voor reductie in de verkeersbijdrage is 85 €/µg/m³ (Doorn, 2005 in Ruijgrok et al, 2006).. Het verschil tussen beide prijskaartjes valt te verklaren door het verschil in samenstelling van het fijn stof, waarbij de verkeersbijdrage schadelijker is voor de gezondheid. De prijs voor reductie in de concentratie NOx is 0,25 €/µg/m³ (Doorn, 2005 in Ruijgrok et al, 2006)..

De baat van de afvang van fijn stof kan worden berekend aan de hand van onderstaande formule:

$$\text{Jaarlijkse baat (euro/jaar) = } (\# \text{ inwoners} \times \text{achtergrondconcentratie (}\mu\text{g/m}^3\text{)} \times \text{reductie (\%)} \times 45 \text{ euro/}\mu\text{g/m}^3\text{)} + (\# \text{ inwoners} \times \text{verkeersconcentratie (}\mu\text{g/m}^3\text{)} \times \text{reductie (\%)} \times 85 \text{ euro/}\mu\text{g/m}^3\text{)}$$

De formule voor NOx is vergelijkbaar, alleen is de prijs van 0,25 €/µg/m³ aanmerkelijk lager dan voor fijn stof.

6.2.3.2 Nutriëntenopname

De (ecologische) bermen nemen nutriënten (N, P) op in de biomassa. Als deze biomassa bij een ecologische berm wordt afgevoerd, dan kunnen deze nutriënten niet terecht komen in nabijgelegen natuurgebieden. De verspreiding van N en P zal voornamelijk via waterlopen plaatsvinden (beperkt transport via grondwater).. Deze baat treedt dan ook alleen op als er een waterloop grenst aan de berm. Dit is in geen enkele van de onderzochte cases het geval.

6.2.3.3 Koolstofvastlegging

Planten nemen naast nutriënten ook koolstof op uit het milieu en gebruiken deze voor opbouw van biomassa. De CO₂ die door primaire productie is opgeslagen in biomassa, wordt weer vrij gemaakt via afbraakprocessen. Bepaalde natuurtypes nemen tijdens de groeifase, dus voordat een evenwichtssituatie wordt bereikt, netto CO₂ op in hun biomassa. Dit noemt men C-sequestratie. De netto koolstofopslag is op korte termijn (enkele decennia) groot bij ecotopen die een hoge netto primaire productie hebben, ofwel snel groeien, zoals riet en wilgenvloedbos. Het gaat hier om opslag in levende biomassa.

³⁴ Het door bomen tegen fijn stof beschermde gebied bevindt zich achter de bomen rij op een afstand tot ca. 7,5 maal de hoogte van de boom. Aangezien een boom gemiddeld 10 meter hoog is, komt dit neer op een gebied van 75 meter achter de bomenrij (Wesseling e.a., 2004; Caborn, 1957; Woodruff, 1954; van der Linde e.a., 1950 in Ruijgrok et al, 2006). Bij een grasberm is de 'beschermde' zone kleiner. Dit effect is verwerkt in de reductiefactor.

Wanneer deze ecotopen volwassen zijn, is er bijna geen netto opslag meer. De netto koolstofopslag is op lange termijn (enkele eeuwen) groot bij ecosystemen met een trage afbraak, zoals hoogvenen (valt onder natuurtype grasland). Het gaat hier om opslag in dood organisch materiaal in de bodem (Ruijgrok et al., 2006 en Liekens, I. et al., 2009).

Uit literatuur (Ruijgrok, 2006) blijkt dat graslanden bijna even belangrijk zijn als bossen met betrekking tot het vastleggen van koolstof. Riet/ruigte hebben dan weer een groter potentieel aan koolstofvastlegging. Ook voor deze baat zal het ecotooptype dus bepalend zijn.

De bijdrage van de (ecologische) bermen aan de koolstofbalans bestaat voornamelijk uit de volgende posten:

- 1) de hoeveelheid koolstof die wordt opgeslagen in de bodem;
- 2) de hoeveelheid biomassa die wordt ingezet voor compostering en (duurzame) energiewinning;
- 3) de CO₂ uitstoot die vrijkomt bij het beheer van de berm.

ad1) Voor graslanden geldt dat de koolstofbalans overwegend negatief tot licht positief is. De (verschraalde) ecologische bermen kunnen het best vergeleken worden met hooilanden. Deze hebben een afname van de koolstofvoorraad, terwijl begraasde en onbeheerde graslanden een positief effect hebben op de koolstofvoorraden in de bodem. Voor het verschil in beheer (vooral verschraling) zijn geen kengetallen beschikbaar om de hoeveelheid koolstof in de bodem te bepalen (enkel algemene kengetallen beschikbaar) (Liekens et al, 2009).

ad2) Bij een ecologische berm wordt het maaisel van de grasbermen en de ruigte afgevoerd en verwerkt tot compost. Het inzetten van de compost in bv. de tuinbouw zal op die locatie tot een toename van de koolstofvoorraad leiden. Aanname is dat deze toename ongeveer dezelfde ordegrootte heeft als de afnemende koolstofvoorraad in de verschralende ecologische berm.

ad3) Bij het beheer van de bermen komt CO₂ vrij door de inzet van machines. Bij zowel de ecologische als de niet ecologische berm wordt het grasland en de ruigte gemaaid. Indien nodig worden ook botsabsorbeers ingezet. Bij de ecologische berm wordt het maaisel afgevoerd met behulp van een ladewagen/silagewagen. Het brandstofverbruik van de verschillende machines is:

- brandstofverbruik maaier: 9,4 l / km (maaibreedte van 1,25 meter)
- brandstofverbruik botsabsorbeerder: 0,35 l / km
- brandstofverbruik ladewagen/silagewagen: 0,40 l / km (gemiddelde capaciteit van 22 ton biomassa)

Per berm is bepaald hoeveel km door de verschillende machines is ingezet. Het brandstofverbruik is via een kengetal van CO₂ uitstoot voor diesel omgezet naar de hoeveelheid CO₂ die vrijkomt bij het beheer (uitstoot 1 liter diesel is 2,64 kg CO₂). De uitstoot in kg CO₂ valt uiteindelijk te vertalen naar een waarde in euro's. Hiervoor wordt een kengetal van EUR 50 per ton CO₂ gehanteerd (Liekens et al, 2009).

6.2.3.4 Sediment afvang of bodemretentie

Verskillende aspecten spelen bij de beoordeling van een positieve dan wel negatieve impact op erosie:

- Als we de grazige berm bekijken, dan is de ecologische berm schraler (kale plekken) en dus gevoeliger voor erosie.
- Als we de houtige berm bekijken, dan heeft de ecologische berm wat meer ondergroei (want meer variatie in de structuur) en biedt deze dus meer bescherming tegen erosie.
- De aanwezigheid van bomen in het ecologisch beheerde combinatietype geeft meer bescherming tegen erosie dan in niet ecologisch beheerde types zonder bomen. Anderzijds is een ecologische berm van het combinatietype schraler (kale plekken) en dus gevoeliger voor erosie.

Voor alle bovenstaande vergelijkingen zijn er echter geen kengetallen beschikbaar om het verschil te kwantificeren, zodat dit een PM post blijft.

Bij calamiteiten zullen deze verschillen geen verschil geven in termen van vermeden schade door modderoverlast op wegen (minder wegonderhoudskosten).

In geval van de nabijheid van water kan een berm eventueel ook oevererosie voorkomen. In dat geval leidt erosiebeheersing tot minder grondverplaatsing van land naar water en dus tot een mogelijke baat van vermeden baggerkosten.

De **omvang** van deze baat zal afhangen van de volgende omgevingspecifieke factoren:

- Hellingsgraad van de berm: hoe groter de hellingsgraad, hoe groter de kans op uitspoeling van bodemdeeltjes en dus hoe groter de baten van vermeden wegonderhoudskosten wanneer de bodem kan worden vastgehouden door vegetatie. Hier kan het interessant zijn om bomen aan te planten.
- Breedte van de berm: hoe breder de begroeide strook, hoe kleiner de kans is dat bodemdeeltjes uitspoelen naar water, omdat deze tegengehouden worden door de vegetatie.
- Nabijheid van water: als er een bevaarbare waterweg nabij is, dan zijn er baten van vermeden baggerkosten.

6.2.3.5 Pollinatie en plaagbestrijding

Drie kwart van de soorten voedingsgewassen (in aantal) en één derde van de totale tonnages aan voedselproductie zijn rechtstreeks afhankelijk van bestuiving door insecten. Bijgevolg is bestuiving een potentieel zeer belangrijke ecosysteemfunctie (Blacquièrè, 2009 in Liekens et al., 2009). Er zijn een reeks aanwijzingen dat de pollinatiefunctie onder druk staat, zowel in de VS als in Europa, en dit zou kunnen leiden tot belangrijke welvaartsverliezen. Daarom heeft de economische betekenis van pollinatie door de honingbij en – in mindere mate – wilde bestuivers recent veel aandacht gekregen (Liekens et al., 2009).

Een ecologische berm trekt meer pollinerende insecten aan, zodat de baat van pollinatie in dat geval hoger is in vergelijking met een niet ecologisch beheerde berm. Een voorwaarde voor het bestaan van de baat is dat land- of tuinbouw vlakbij moet gelegen zijn met gewassen die gevoelig zijn voor pollinatie door wilde insecten.

De FAO stelt op haar website³⁵ een Excel tool ter beschikking om de economische waarde te berekenen van pollinatie voor landbouw in een bepaald gebied. Bij de tool zijn specifieke richtlijnen gepubliceerd (Gallai & Vaissière, 2009). Benodigde inputdata zijn teelten (met hun bijhorende graad van afhankelijkheid), producentenprijzen en productiehoeveelheden.

Dergelijke informatie stelt ons echter niet in staat om de impact te waarderen van een 'marginale' verandering van landgebruik (meer of minder natuur, of meer nog een marginale verandering van natuurtype) op de aanwezigheid van insecten, de bestuiving en productie van landbouwgewassen.

Een ecologische berm trekt waarschijnlijk ook meer plaagbestrijdende insecten aan. In die zin kunnen bermen een biologische controlefunctie vervullen, waardoor zij de ecosysteembaat van vermeden plaagbestrijdingskosten voortbrengen. Ook voor deze baat geldt als voorwaarde dat land- of tuinbouw vlakbij moet gelegen zijn met gewassen die gevoelig zijn voor plagen.

Voor de bepaling van de baat van plaagbestrijding zijn gewasspecifieke kentallen beschikbaar (uitgedrukt in termen van potentieel verminderd gebruik van gewasbeschermingsmiddelen), maar hierbij is het moeilijk om de grootte van de baat af te bakenen die betrekking heeft op de berm; de plaagbestrijding is immers slechts werkzaam als er een redelijke dichtheid is aan bermen langs de akkers.

³⁵ <http://www.internationalpollinatorsinitiative.org/jsp/documents/documents.jsp>

7 Uitvoering van de cases

Voor de kostenberekeningen is uitgegaan van beschikbare bestekken voor beheer. Voor sommige cases, nl. voor Gasthuisberg en Bekkevoort zijn echter geen bestekken beschikbaar. Door extrapolatie uitgaande van beschikbare kostendata ('bouwstenen') kunnen we voor deze cases realistische prijzen toepassen. Kosten die in de bestekken ontbraken, bv. biomassaproductie per hectare en verwerkingskosten, haalden we uit literatuurbronnen en interviews.

Voor de verwerking van het maaisel en de houtige fractie zijn volgende prijzen gehanteerd:

- Kosten groencompostering van maaisel: 45,00 €/ton
- Kosten groencompostering van takkenhout: 38,00 €/ton
- Opbrengsten afzet houtsnippers³⁶: 15,00 €/ton

Bronnen: Ovam, (2009a), Natuurpunt (2010), bestek KN98A18 & 1M3D8J/07/21, mondelinge informatie verkregen van beheerders De Leener en Depoorter.

Om de totale verwerkingskosten te berekenen is uitgegaan van de volgende jaarlijkse (verse) biomassaproductie per ha:

- Matig voedselrijk grasland: 15,71 ton/ha (waarvan droge stof: 35%)
- Ruigte - verruigd grasland: 17,14 ton/ha (waarvan droge stof: 35%)
- Loofhoutaanplantingen: 10,00 ton/ha (waarvan droge stof: 50%)

Bronnen: Bervoets (2008), Van Herk (2009) & Vademecum bermmaaisel (2006).

Deze veronderstellingen werden gecheckt en bevestigd op basis van de interviews met wegbeheerders en aannemers. Drie interviews zijn uitgevoerd: met het wegendistrict Vlaams-Brabant, Vilvoorde, en Kortrijk. Telkens waren de bevoegde aannemers aanwezig.

Voor alle kostenposten in de cases geldt dat we het prijspeil van 2010 hanteren. Kosten uit vorige jaren worden middels een prijssherzieningsformule³⁷ omgerekend naar prijzen van 2010. Vervolgens worden de beheerkosten toegewezen aan de relevante afstand van de berm.

³⁶ Afzet aan spaanplatenindustrie of elektriciteitscentrales (netto opbrengst transportkosten afgetrokken).

³⁷ ARCADIS werkt met prijssherzieningsformules uit het Standaardbestek 250. De formules houden rekening met arbeids- en kapitaalintensiteit van de werken.

7.1 Grasland: Bertem, E40xE314

7.1.1 Beschrijving van de case

Deze case situeert zich op het knooppunt van de E40 met de E314. De snelweg E40 verbindt Brussel met Aken via Leuven en Luik. De E314 start in Bertem (aan het knooppunt) en loopt ook door naar Aken, maar dan via Diest en Genk. De berm bevindt zich in het Brabants Iemig heuveldistrict, met als grens de Dijlevallei. Het is een overwegend vlak glanshaverhooiland met, verspreid, de aanwezigheid van solitaire bomen. De berm is gemakkelijk bereikbaar.



Figuur 7-1: Afbakening van de case Bertem (Bron: Projectgroep Natuurtechniek, 2004)



Foto 7-1: Zicht op de case Bertem

Deze foto geeft goed de uitgebreidheid van deze berm weer. De bermen zijn vanuit alle richtingen goed zichtbaar. Er bestaat een sterke verkeersintensiteit met filevorming tijdens de spitsuren. Voor deze case beperken we ons tot het binnenste bermgebied.

Uit de waarnemingen tijdens het veldonderzoek blijkt dat er qua eindstadium verschillen zijn op de locatie: sommige delen hebben het eindstadium al bereikt, andere delen niet. Het bermbeheerplan vat de situatie in 2004 als volgt samen: “Van de grazige bermen langsheen de E40, bevinden zich een groot deel in de tussenfasen 1 en 2 (grassenmix en dominant stadium)” (Projectgroep Natuurtechniek, 2004).

Beheer

Het “Bermbeheerplan voor de autosnelweg E40/A3, Provincie Vlaams Brabant” geldt als basis voor deze berm. Het dateert van 2004 en werd opgesteld door de Projectgroep Natuurtechniek van de Afdeling Wegenbeleid en Beheer (Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap).

Het plan geeft voor deze berm een dubbele aanpak voor de maaifrequentie. Enerzijds is de maaiperiode afgestemd op de voorkomende planten (zie tabel hieronder).

Tabel 7-1: Aanbevolen maaifrequentie i.f.v. aanwezige vegetatie

Aangetroffen vegetatie	Eerste maaibeurt	Tweede maaibeurt
Geel nagelkruid – schaduwgrastype	eind september (liefst niet maaien)	----
Glad walstro – Ruige weegbree :	eind september	----
Scherpe boterbloem – Rode klaver	half juli	eind september

Bron: Projectgroep Natuurtechniek, 2004

Daarnaast wordt er aangeraden om éénmaal per jaar te maaien, best eind september gezien de berm al behoorlijk schraal is. Uit het interview met de beheerder blijkt dat uit praktische overwegingen ook in realiteit deze laatste aanpak gevolgd wordt. Jaarlijks vinden ook nog 2 veiligheidsmaaibeurten plaats. Rond de bomen wordt het grasland als ruigte beheerd. Hiervoor wordt, in een zone van +/- 6 meter rond de boomspiegel om de 3 jaar gemaaid (in september).

7.1.2

Kostenberekening

Voor de inzameling van de kosten hadden we contact met wegbeheerder Marc Marteau van Wegen en Verkeer Vlaams-Brabant. Daarnaast deden we ook een beroep op aannemer Audenaert. Het bestek 1M3D8F/10/02 diende als basis.

Volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

oppervlakte (m ²)	217.650
berm langs vangrail (m)	7.762
berm langs vangrail (m ²)	9.703
aandeel grasland	80%
aandeel ruigte	20%

bron:

via GIS

via GIS

maaibreedte: 1,25m

via GIS

via GIS

Wegens het drukke verkeer dienen de werken 's nachts te worden uitgevoerd met aanwezigheid van 3 botsabsorbeers (voor de veiligheid).

Onderstaand worden de kosten berekend van het beheer van deze casus, zowel bij ecologisch als bij niet ecologisch beheer. De kosten zijn uitgedrukt in prijzen van 2010.

7.1.2.1

Ecologisch beheer

Tabel 7-2: Kostprijsberekening ecologisch bermbeheer case Bertem

		per m ²	per case
Onderhoudskosten			
	grasland		
	veiligheidsmaaien		
	1st maaibeurt langs vangrails + afvoeren	0,075	729,63 €
	2de maaibeurt langs vangrails + afvoeren	0,075	729,63 €
	3 signalisatievoertuigen met botsabsorbeerder	0,042	328,33 €
	meerkost voor nachtwerk	0,032	307,87 €
	algemeen maaien		
1 x	maaien met cirkel/kooimaaier + afvoeren	0,056	9.382,59 €
	composteren	0,071	12.312,77 €
	jaarlijkse kosten		23.790,82 €
	grasland in ruigtebeheer		
	maaien + afvoeren	0,056	2.455,09 €
	composteren	0,116	5.037,04 €
	totale kosten per maaibeurt		7.492,13 €
	jaarlijkse kosten: om de 3 jaar beheer		2.497,38 €
	totale kosten per jaar		26.288,20 €

Als we deze beheerkosten uitzetten in een periode van 100 jaar, bekomen we volgende contante waarden. Deze zijn uitgedrukt in prijzen van 2010, bij een discontovoet van 4%.

	Totaal	Per m ²
Gedeelte grasland	583.447 €	3,35 €
Gedeelte ruigte	61.246 €	1,41 €
Totale beheerkosten	644.693 €	2,96 €

7.1.2.2

Niet ecologisch beheer

De bermen worden 2x per jaar gemaaid, zonder afvoer van maaisel. De frequentie van het veiligheidsmaaien blijft dezelfde, maar het maaisel wordt niet afgevoerd. We gaan er vanuit dat er geen ruigtebeheer wordt toegepast. Het grasland in ruigtebeheer wordt m.a.w. meegemaaid met het grasland.

Tabel 7-3: Kostprijsberekening niet ecologisch bermbeheer case Bertem

			per m ²	per case
Onderhoudskosten				
grasland				
veiligheidsmaaieren				
		1st maaibeurt langs vangrails	0,056	547,22 €
		2de maaibeurt langs vangrails	0,056	547,22 €
		3 signalisatievoertuigen met botsabsorbeerder	0,042	328,33 €
		meerkost voor nachtwerk	0,026	198,24 €
algemeen maaieren				
2 x		maaieren met cirkel/kooimaaier	0,042	14.073,89 €
		jaarlijkse kosten		15.694,90 €
grasland in ruigtebeheer				
2 x		maaieren ruigte	0,042	3.682,64 €
		jaarlijkse kosten		3.682,64 €
totale kosten per jaar				19.377,54 €

Als we deze beheerkosten uitzetten in een periode van 100 jaar, bekomen we volgende contante waarden. Deze zijn uitgedrukt in prijzen van 2010, bij een discontovoet van 4%.

Niet-ecologisch	CW	CW per m ²
grasland	€ 384.902	2,21 €
ruigte	€ 90.313	2,07 €
TOTAAL	€ 475.215	2,18 €

7.1.3

Batenberekening

1. Afvang van fijn stof/zwevend stof

De berekening van de afvang van fijn stof en NO₂ is uitgevoerd aan de hand van de berekeningswijze die staat toegelicht in paragraaf 6.2.3.1. Zowel de ecologische als de niet ecologische berm dragen niet bij aan de gezondheid van mensen wat betreft luchtvervuiling, eenvoudigweg omdat er geen mensen binnen 75 meter van de berm wonen. In de volgende tabel staan de baten voor fijn stof afvang voor de case van Bertem.

Tabel 7-4 Baten door fijn stof afvang voor de case van Bertem

	# inwoners binnen straal van 75 m	reductie	Jaargemiddelde achtergrondconcentratie (VMM) (µg/m ³)	jaargemiddelde bijdrage verkeer (ARCADIS, 2007) (µg/m ³)	jaarlijkse baat (euro)
	0	1%			0
NO ₂			15,0	10,0	
	0	1%			0
PM ₁₀			22,5	1,0	

2. Koolstofvastlegging/uitstoot

Zoals toegelicht in paragraaf 6.2.3.3 verwachten we geen verschil tussen de ecologische en de niet ecologische berm voor de hoeveelheid koolstof die wordt opgeslagen in de bodem en/of compost. Bij een schralere, ecologische berm zal er minder koolstof in de bodem zijn opgeslagen. Daar staat tegenover dat het afgevoerde maaisel wordt verwerkt tot compost en op een andere locatie tot een toename van de hoeveelheid koolstof in de bodem zal leiden. Het is moeilijk om beide effecten te kwantificeren. De inschatting is dat beide effecten ongeveer tegen elkaar wegvallen.

Er komt CO₂ vrij bij de uitvoerende werkzaamheden van het bermbeheer. In de volgende tabel staat de uitstoot van CO₂ bij het maaien van de grasberm, het maaien van de ruigte en het afvoeren van het maaisel bij de ecologische berm. De verschillen tussen de ecologische en de niet ecologische berm zitten in de maaifrequentie (respectievelijk één keer maaien versus twee keer maaien) en het transport van de biomassa in een ladewagen/silagewagen (over een afstand van circa 79 km).

Tabel 7-5 Uitstoot CO₂ bij het beheer van Bertem

	Uitstoot CO ₂ maaien grasland (kg CO ₂ / jaar)	Uitstoot CO ₂ maaien ruigte (kg CO ₂ / jaar)	Uitstoot CO ₂ afvoeren biomassa (kg CO ₂ / jaar)	Uitstoot CO ₂ totaal (kg CO ₂ / jaar)
Niet ecologisch beheer	7491	15	0	7.506
Ecologisch beheer	3905	15	1.135	5.055
Verskil	3586	0	-1.135	2.451

De baat van vermeden uitstoot van CO₂ bij de uitvoerende werkzaamheden bij een ecologisch beheerde berm zijn verwaarloosbaar klein ten opzichte van een niet ecologische berm. De economische waarde van een ton vastgelegde CO₂ is EUR 50. De jaarlijkse baat aan vermeden uitstoot van CO₂ komt dan op EUR 122,55 uit. Indien deze baat uitgedrukt wordt als contante waarde over een periode van 100 jaar bij een discontovoet van 4%, bekomen we een totale baat van 3.000 € voor de ecologische berm.

3. Visueel genot en niet-gebruik

Voor wat het luik gebruikswaarde (visueel genot) betreft, wordt deze waarde aan de hand van de BTB enquête resultaten berekend (zie paragraaf 6.2.2.1). Over de niet-gebruikswaarde kunnen we aan de hand van de enquête geen uitspraak doen.

Voor de case Bertem bedraagt de totale betalingsbereidheid per jaar **94.918 €**.

Tabel 7-6 : Berekening betalingsbereidheid voor E40xE314 Bertem, ecologische variant

Betalingsbereidheid voor ecologische bloemrijke berm				
	Aantal passages/ jaar	Aantal km	Gemiddelde BTB (in euro/km)	BTB (euro/jaar)
Binnenring	13.332.876	0,85	0,0042	47.293
Buitenring	13.426.520	0,85	0,0042	47.625
TOTAAL	26.759.396	1,70	0,0040	94.918
Bron aantal passages: Verkeerstellingen AWV (2008)				
Bron aantal km: http://geo-vlaanderen.agiv.be/geo-vlaanderen/IKONOS/#				
Bron gemiddelde betalingsbereidheid cfr. 5.2.2.2				

In het geval dat de case niet ecologisch beheerd zou worden en zou bestaan uit dominante grassen zonder bloemen, bedraagt de betalingsbereidheid per jaar **91.250 €**.

7.2

Houtige berm: Deerlijk, E17

7.2.1

Beschrijving van de case

De case bevindt zich nabij Afrit 4 Deerlijk langs de E17, de autosnelweg die Rijsel met Antwerpen verbindt. Het afritcomplex is bijna volledig ingenomen door houtige vegetatie. De grote lussen bevatten een opkomend bos, aangeplant in het kader van een boomplantactie. Het studiegebied zelf bevindt zich langs de snelweg, op de rechterkant komende van Kortrijk. De vlakke berm strekt zich uit over een oppervlakte van 0,7 ha, van kilometerpaal 17,35 tot kilometerpaal 17,7. De berm is gemakkelijk bereikbaar.



Foto 7-2: Afbakening van de case Deerlijk



Foto 7-3: Zicht op de case Deerlijk

De linkse foto toont het zicht op de berm van op de brug over de E17. De rechtse foto biedt een inkijk in de houtige berm. Het type beplanting bestaat uit bosgoed, op korte afstanden van elkaar aangeplant. Grote blokken zomereik, gewone esdoorn, valse acacia en berk wisselen elkaar af. Het beplantingsmassief is ecologisch interessant omdat de berm bestaat uit een vrij heterogene beplantingsstructuur, waarin ook een variatie in ouderdom is. De strook houtige vegetatie is weliswaar te smal om een echte boskern te ontwikkelen, temeer daar er geen link is met de bestaande omgeving (bebouwing en akkers).

Beheer

Het beheer volgt het “Bermbeheerplan voor de autosnelweg A14/E17” (Werkgroep Natuur en Techniek, sd). Dit plan behandelt de E17 op het grondgebied van West-Vlaanderen, van kilometerpaal 0 tot 26,5. Op de berm aan afrit 4 Deerlijk is ecologisch hakhoutbeheer van toepassing.



Foto 7-4: Voorbeeld van hakhoutbeheer

Hakhoutbeheer is erop gericht meer structuur in de beplanting aan te brengen. Om de waarde van het bosgoed te verhogen, is het aangewezen om zich te concentreren op de randzone. Door bomen en struiken aan de rand regelmatig terug te zetten kan een structuurrijke mantel- en zoomvegetatie³⁸ ontstaan. Hier is er echter geen ruimte voor de ontwikkeling van dergelijke zoom: de aanplantingen gaan tot bijna tegen de rijweg of vangrail. Op vele plaatsen hellen bomen over de pechstroken, waarvan geregeld takken worden weggesnoeid.

Het beheer moet worden uitgevoerd volgens het Standaardbestek 250 en Uniformbestek Groenonderhoud bij AWV. Waar het mogelijk is, wordt dood hout niet verwijderd. Hout dat niet kan blijven liggen, moet worden afgevoerd. Er wordt gestreefd naar een goede groei of instandhouding van de vegetatie met een minimum aan ingrepen. Het beheer is gericht op het vergroten van de diversiteit in de opbouw van de houtachtige vegetaties. Het beheerplan raadt aan om natuurlijke verjonging en structuurvariatie te bereiken door meer licht in de beplanting te brengen. Het belangrijkste verschil met niet ecologisch hakhoutbeheer is dat gehakseld hout moet worden afgevoerd.

In de ‘Leidraad Natuurtechniek Ecologisch Bermbeheer’ laat men, in tegenstelling tot de bermbeheersplannen, de optie open om bij houtige vegetatie zowel de beheersvorm “niets doen”, “dunnen” als “hakhoutbeheer” toe te passen (Dienst NTMB en Grontmij Vlaanderen nv., 2011). Door periodiek te dunnen kan er eveneens een structuurrijke vegetatie ontstaan, weliswaar tegen lagere kosten.

³⁸ Een zoomvegetatie is een ruigte langs houtige bosplanten, die de overgang naar bos verzacht. De optimale breedte voor een zoomvegetatie bedraagt tussen 2,5 en 5 m. Een dergelijke zoom is vooral heel interessant voor insectensoorten.



Foto 7-5: De overgang tussen snelweg en berm

Omwille van verschillende redenen, waaronder budgettaire, wordt de frequentie van 9 jaar niet gehaald. Zo worden de houtige vegetaties in het district Kortrijk in realiteit gemiddeld maar om de 45 à 50 jaar afgezet³⁹.

7.2.2

Kostenberekening

Voor de inzameling van de kosten hadden we contact met de wegbeheerders, nl. mevr. De Wicke, dhr. Callens en dhr. Deweer van Wegen en Verkeer district Kortrijk. Daarnaast deden we een beroep op dhr. George Depoorter, werfleider bij firma Govaert en zonen. We baseren ons op het onderhoudsbestek 16DB/06/03 d.d. 2007 en een specifiek bestek voor houtige bermen 1M3D8J/07/21 d.d. 2003.

Volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

oppervlakte (m ²)	6.895
lengte vd berm (m)	371
berm langs vangrail (m ²)	742

bron:

via GIS

via GIS

snoeibreedte: 2 m

Voor de veiligheid dienen de werken met aanwezigheid van 3 botsabsorbeers te worden uitgevoerd. In realiteit verloopt noch de veiligheidssnoei noch het hakhoutbeheer volgens ecologisch beheer.

³⁹ Van de in totaal 225 ha houtige berm die het district beheert, is er in 4 jaar 20 ha afgezet (t.t.z. 5 ha per jaar). Dit komt overeen met 2,2% van de totale houtige berm. Dit betekent dat slechts om de 45 jaar een stuk wordt aangepakt. (informatie verkregen van dhr. Callens, Wegen en Verkeer district Kortrijk).

Onderstaand worden de kosten berekend van het beheer van deze casus, zowel bij ecologisch als bij niet ecologisch beheer. De kosten zijn uitgedrukt in prijzen van 2010.

7.2.2.1 Ecologisch beheer

Tabel 7-7: Kostprijsberekening ecologisch bermbeheer case Deerlijk

Onderhoudskosten	per m ²	per case
Veiligheidssnoei		
snoeien van gewassen, in massieven, incl. hakselen	0,25 €	193,16 €
veiligheidskosten: 3 botsabsorbeers	////	862,17 €
1 vrachtwagen-kipper voor ruiming	////	164,94 €
composteren	0,04 €	29,36 €
totale kosten per snoeibeurt		1.249,63 €
jaarlijkse kosten: om de 3 jaar beheer		416,54 €
Hakhoutbeheer		
verjongen bosgoed met ruiming	1,60 €	15.052,40 €
afzet houtsnippers aan Electrabel	-0,14 €	-930,83 €
veiligheidskosten: 3 botsabsorbeers	////	6.658,06 €
totale kosten per hakhoutbeurt		20.779,63 €
jaarlijkse kosten: om de 9 jaar beheer		2.308,85 €
totale kosten per jaar		2.725,39 €

Als we deze beheerkosten uitzetten in een periode van 100 jaar, bekomen we volgende contante waarden. Deze zijn uitgedrukt in prijzen van 2010, bij een discontovoet van 4%.

	totaal	per m ²
Veiligheidssnoei	€ 10.215	13,77 €
Hakhoutbeheer	€ 56.622	8,21 €
SOM	€ 66.838	9,69 €

7.2.2.2 Niet ecologisch beheer

De veiligheidssnoei vindt plaats om de 3 jaar, zoals bij ecologisch beheer. Het hakhoutbeheer wordt om de 45 jaar, i.p.v. om de 9 jaar uitgevoerd. In beide gevallen worden de houtsnippers niet afgevoerd.

Tabel 7-8: Kostprijsberekening niet ecologisch bermbeheer case Deerlijk

Onderhoudskosten	per m ²	per case
Veiligheidssnoei		
snoeien van gewassen, in massieven, incl. hakselen	0,25 €	193,16 €
veiligheidskosten: 3 botsabsorbeerdere	////	862,17 €
totale kosten per snoeibeurt		1.055,33 €
jaarlijkse kosten: om de 3 jaar beheer		351,78 €
Rooien/verjongen		
verjongen bosgoed met ruiming	2,13 €	16.175,28 €
veiligheidskosten: 3 botsabsorbeerdere	////	8.322,57 €
totale kosten per hakhoutbeurt		24.497,85 €
jaarlijkse kosten: om de 45 jaar beheer		544,40 €
totale kosten per jaar		896,17 €

Als we deze beheerkosten afzetten in een periode van 100 jaar, bekomen we volgende contante waarden. Deze zijn uitgedrukt in prijzen van 2010, bij een discontovoet van 4%.

	totaal	per m ²
Veiligheidssnoei	€ 8.627	11,63 €
Rooien/verjongen	€ 13.351	1,94 €
SOM	€ 21.978	3,19 €

7.2.3

Batenberekening

1. Afvang van fijn stof/zwevend stof

De berekening van de afvang van fijn stof en NO₂ is uitgevoerd aan de hand van de berekeningswijze die staat toegelicht in paragraaf 6.2.3.1. Bij de ecologische berm wordt het hakhout eens in de 9 jaar afgezet. Bij de niet ecologische berm gebeurt dit slechts eens in de 45 jaar. Het gevolg is dat de vegetatiestructuur van de ecologische berm gevarieerder is (meer hoogteverschil in de verschillende vegetatielagen), waardoor er meer fijn stof wordt afgevangen. Dit verschil is ingeschat bij het reductiepercentage. In de volgende tabel staan de baten voor fijn stof afvang voor de case van Deerlijk.

Tabel 7-9 Baten door fijn stof afvang voor de case van Deerlijk

		# inwoners binnen straal van 75 m	reductie	Jaargemiddelde achtergrondconcentratie (VMM) (µg/m ³)	jaargemiddelde bijdrage verkeer (ARCADIS, 2007) (µg/m ³)	jaarlijkse baat (euro)
ecologisch	NO ₂	29	7,5%	18,7	8,0	15
	PM ₁₀	29	12,5%	28,0	2,0	5.112
niet ecologisch	NO ₂	29	6%	18,7	8,0	12
	PM ₁₀	29	10%	28,0	2,0	4.090

De jaarlijkse baat aan afvang van fijn stof komt dan op EUR 1.022 uit. Indien deze baat uitgedrukt wordt als contante waarde over een periode van 100 jaar bij een discontovoet van 4%, bekomen we een totale netto baat van 25.000 € voor de ecologische berm.

2. Koolstofvastlegging/uitstoot

Bij een schralere, ecologische berm zal er minder koolstof in de bodem zijn opgeslagen. Daar staat tegenover dat de afgevoerde snippers worden verwerkt in de spaanplatenindustrie en/of voor energieopwekking. Het is moeilijk om beide effecten te kwantificeren. Het is mogelijk dat het hier gaat om een netto-baat. Omdat er echter voor de waardering van de verschraling geen kengetallen beschikbaar zijn, kunnen deze ook niet afgezet worden tegen de mogelijke baten van vermeden energieopwekking met andere energiebronnen. Daarom nemen we noodgedwongen aan dat beide effecten ongeveer tegen elkaar wegvallen.

Er komt CO₂ vrij bij de uitvoerende werkzaamheden van het bermbeheer. In de volgende tabel is de uitstoot opgenomen van het zagen met de kettingzaag⁴⁰, het hakselen van de takken⁴¹ en het transport naar de verwerkingslocatie van de houtsnippers. Er zijn voor de werkzaamheden tevens botsabsorbeers nodig, maar deze zullen nauwelijks afstand afleggen. Het brandstofverbruik van de botsabsorbeers is daardoor verwaarloosbaar klein.

De verschillen tussen de ecologische en de niet ecologische berm zitten in de frequentie waarmee het hakhout wordt afgezet (respectievelijk één keer in de 9 jaar bij een ecologische berm versus één keer in de 45 jaar bij een niet ecologische berm) en het transport van de houtsnippers met behulp van een tractor met opvangbak (over een afstand van circa 18 km⁴²).

Tabel 7-10 Uitstoot CO₂ bij het beheer van Deerlijk

	Uitstoot CO ₂ afzetten hakhout (kg CO ₂ / jaar)	Uitstoot CO ₂ hakselen takken (kg CO ₂ / jaar)	Uitstoot CO ₂ afvoeren houtsnippers (kg CO ₂ / jaar)	Uitstoot CO ₂ totaal (kg CO ₂ / jaar)
Niet ecologisch beheer	4	21	0	25
Ecologisch beheer	21	105	1	127
Vershil	-17	-84	-1	-102

De baat van vermeden uitstoot van CO₂ bij de uitvoerende werkzaamheden voor een ecologisch beheerde berm zijn verwaarloosbaar klein ten opzichte van een niet

⁴⁰ Aannames: 250 bomen per hectare en brandstofverbruik kettingzaag bedraagt 0,25 l benzine per boom (op basis van interviews met wegbeheerders en aannemers).

⁴¹ Aannames: hakselaar wordt door 4 zagers benut en één zager verwerkt 10 bomen per dag. Een hakselaar verbruikt 5 liter brandstof per uur. Totaalverbruik hakselaar komt uit op 250 l/ha.

⁴² Aannames: transport vindt plaats via tractor met wagen. De jaarlijkse 8 ton snippers wordt vervoerd met 1 wagen die vervolgens 18 km enkele reis heeft af te leggen. Transporttijd is circa 2 uur bij een brandstofverbruik van 3l/u (op basis van interviews met wegbeheerders en aannemers).

ecologische berm. De economische waarde van een ton vastgelegde CO2 is EUR 50. De jaarlijkse baat aan vermeden uitstoot van CO2 komt dan op EUR -5 uit.

3. Visueel genot en niet-gebruik

De totale gebruikswaarde in termen van visueel genot is berekend aan de hand van de BTB enquête resultaten (zie paragraaf 6.2.2.1). Voor de case Deerlijk bedraagt de totale betalingsbereidheid per jaar **6.327 €**. We gaan ervan uit dat er geen verschil is in visueel genot bij een al dan niet ecologisch beheerde houtige berm, zeker in het geval van de vluchtige passage die typisch is voor weggebruikers.

Tabel 7-11 : Berekening betalingsbereidheid voor E14 Deerlijk, ecologische variant

Betalingsbereidheid voor ecologische houtige berm				
	Aantal passages/ jaar	Aantal km	Gemiddelde BTB (euro/km)	BTB (euro/jaar)
Richting Gent	8.699.137	0,37	0,0020	6.327
TOTAAL	8.699.137	0,37	0,0020	6.327
Bron aantal passages: Verkeerstellingen AWV (2008)				
Bron aantal km: interne GIS berekening				
Bron gemiddelde betalingsbereidheid cfr. 5.2.2.3				

In de enquête is aangegeven dat men niet bereid is om meer te betalen voor een ecologisch beheerde houtige berm. De steekproef van respondenten bestond uit weggebruikers langs autosnelwegen, waar sprake is van een vluchtige passage. Het opzet van de enquête was te beperkt om ook niet-gebruikers, andere types weggebruikers (bv. fietsers) of gebruikers langs gewestwegen apart te bevragen. Deze beperkte doelgroep vormt dan ook een onvolledige basis om conclusies over de overdrachtswaarde uit af te leiden.

7.3

Combinatietype: Strombeek–Bever, R0x12

7.3.1

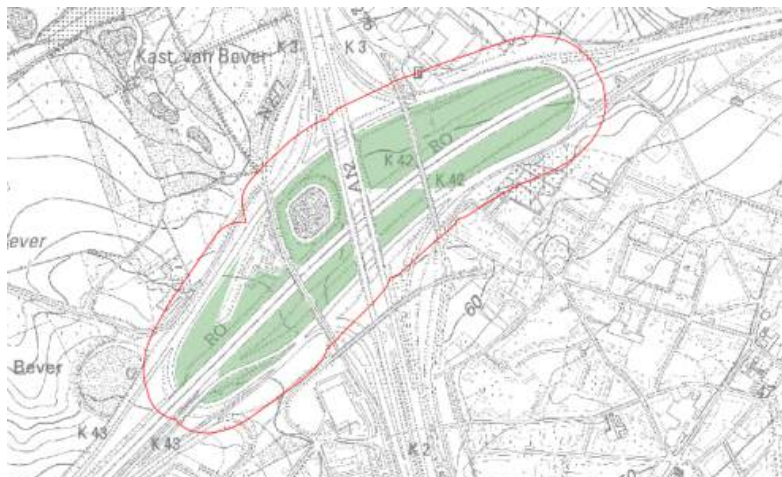
Beschrijving van de case

Deze case bestaat uit een moeilijk bereikbaar complex van bermen aan het klaverblad A12 - Brusselse Ring RO. De A12 start aan de Nederlandse grens nabij Zandvliet en loopt via Antwerpen naar Brussel. Het knooppunt heeft een sterke verkeersintensiteit met filevorming tijdens de spitsuren. De berm bestaat uit een combinatie van grasland (glanshaverhooiland), ruigte en struweel. Een groot deel van de berm ligt in een talud (sterke hellingsgraad), doordat de R0 ingegraven ligt. Sinds 10 jaar is er ecologisch beheer van toepassing. Ervoor lag er een soortenarm grasland. Uit de waarnemingen tijdens het veldonderzoek blijkt dat er qua eindstadium verschillen zijn op de locatie: sommige delen hebben het eindstadium al bereikt, andere delen niet.



Foto 7-6: Zicht op de case Strombeek-Bever

Voor deze case beperken we ons tot het binnenste bermgebied, zie volgende Figuur (we maken abstractie van het bufferbekken).



Figuur 7-2: Afbakening van de case Strombeek-Bever

Beheer

Het huidige beheer verloopt als volgt: het grasland, zo'n driekwart van de berm, wordt 1 keer per jaar gemaaid. De ruigte wordt om de 3 jaar beheerd. De rest van de berm bestaat uit struweel en wordt om de 27 jaar afgezet (hakhoutbeheer). Jaarlijks vinden 2 veiligheidsmaaibeurten plaats langs de vangrails.

Het bermbeheerplan schrijft voor om de ruigten bij voorkeur in het najaar (oktober/november) te maaien, omdat de meeste ruigtekruiden tijdens de groei slecht bestand zijn tegen maaien (Projectgroep Natuurtechniek, 2004). Dit gebeurt ook zo in de realiteit.

Op de volgende foto wordt het verschil tussen grasland en ruigte in beeld gebracht. Het deel berm naast de snelweg (blauwe kader) wordt jaarlijks gemaaid, het deel linksonder (oranje kader) evolueert tot ruigte.



Foto 7-7: Grasland en ruigte te Strombeek-Bever

7.3.2

Kostenberekening

Voor de inzameling van de kosten hadden we contact met Peter Spilliers en Peter De Schouwer van Wegen en Verkeer Vlaams-Brabant. Via aannemer Johan De Leener van de firma Krinkels werden eenheidskosten per m² bekomen, toegepast op het complex van Strombeek-Bever. Daarnaast baseerden we ons op het bestek 1M3D8F/10/01, dd 2010.

De aanleg van de berm dateert van de jaren 1970, toen ook de R0 werd aangelegd. Sinds 2000 wordt op het complex Strombeek-Bever ecologisch bermbeheer toegepast. De enige aanlegkosten hiervoor waren de markering met paaltjes tussen het grasland en de ruigtezone. Deze kosten zijn te verwaarlozen en worden niet meegenomen in deze MKBA.

Volgende uitgangspunten zijn van toepassing:

oppervlakte (m ²)	166.000
berm langs vangrails (m)	10.000
berm langs vangrails (m ²)	12.500
berm in tallud (m ²)	114.300
aandeel grasland	75%
aandeel ruigte	20%
aandeel houtige berm	5%

bron:

via GIS
 schatting (4x omtrek)
 maaibreedte: 1,25m
 via GIS
 schatting
 schatting
 via GIS

Wegens het drukke verkeer dienen de werken 's nachts te worden uitgevoerd met aanwezigheid van 3 botsabsorbeerdere (voor de veiligheid). In realiteit wordt het grasland en de ruigte ecologisch beheerd. Het beheer van de houtige berm is niet ecologisch.

Onderstaand worden de kosten berekend van het beheer van deze casus, zowel bij ecologisch als bij niet ecologisch beheer. De kosten zijn uitgedrukt in prijzen van 2010.

7.3.2.1

Ecologisch beheer

Tabel 7-12: Kostprijsberekening ecologisch bermbeheer case Strombeek-Bever

Onderhoudskosten		per m ²	per case
grasland			
veiligheidsmaaieren			
	1st maaibeurt langs vangrails + afvoeren	0,090 €	1.125,00 €
	2de maaibeurt langs vangrails + afvoeren	0,090 €	1.125,00 €
	3 signalisatievoertuigen met botsabsorbeerder	0,042 €	846,00 €
	meerkosten voor nachtwerk	0,037 €	457,57 €
algemeen maaieren			
1 x	maaieren vlakke stukken + afvoeren	0,060 €	1.576,50 €
1 x	maaieren taluds + afvoeren	0,064 €	7.315,20 €
	composteren	0,071 €	8.803,93 €
	jaarlijkse kosten		21.249,20 €
ruigte			
	maaieren ruigte + afvoeren	0,070 €	2.324,00 €
	composteren	0,116 €	3.841,71 €
	totale kosten per maaibeurt		6.165,71 €
	jaarlijkse kosten: om de 3 jaar maaieren		2.055,24 €
houtige berm			
	verjongen bosgoed met ruiming	1,600 €	13.280,000 €
	afzet spaanplaatproductie	-0,135 €	-1.120,500 €
	jaarlijkse kosten: om de 9 jaar beheer		1.351,06 €
totale kosten per jaar			24.655,49 €

Als we deze beheerkosten uitzetten in een periode van 100 jaar, bekomen we volgende contante waarden. Deze zijn uitgedrukt in prijzen van 2010, bij een discontovoet van 4%.

	totaal	per m ²
grasland	€ 521.116	4,19 €
ruigte	€ 50.403	1,52 €
houtige berm	€ 33.133	3,99 €
TOTAAL	€ 604.652	3,64 €

7.3.2.2

Niet ecologisch beheer

De bermen worden 2 x per jaar gemaaid, zonder afvoer van maaisel. De frequentie van het veiligheidsmaaien blijft dezelfde, maar het maaisel wordt niet afgevoerd. We gaan er vanuit dat er geen ruigtebeheer wordt toegepast. Het grasland in ruigtebeheer wordt m.a.w. meegemaaid met het grasland. De houtige berm wordt om de 27 jaar (schatting) afgezet, zonder afvoer van houtsnippers.

Tabel 7-13: Kostprijsberekening niet ecologisch bermbeheer case Strombeek-Bever

		per m ²	per case
Onderhoudskosten			
grasland			
veiligheidsmaaien			
	1st maaibeurt langs vangrails	0,068 €	843,75 €
	2de maaibeurt langs vangrails	0,068 €	843,75 €
	3 signalisatievoertuigen met botsabsorbeerder	0,042 €	846,00 €
	meerkost voor nachtwerk	0,029 €	364,94 €
algemeen maaien			
2 x	maaien vlakke stukken	0,045 €	2.364,75 €
2 x	maaien taluds	0,048 €	10.972,80 €
totale kost per jaar			16.235,99 €
ruigte			
2 x	maaien ruigte	0,053 €	3.486,00 €
totale kost per jaar			3.486,00 €
houtige berm			
	plaatselijk ontbossen zonder ruiming	0,414 €	3.436,20 €
jaarlijkse kost: om de 6 jaar beheer			572,70 €
	verjongen bosgoed zonder afvoer	2,128 €	17.662,400 €
jaarlijkse kost: om de 27 jaar beheer			654,16 €
totale kost per jaar			20.948,85 €

Als we deze beheerkosten afzetten in een periode van 100 jaar, bekomen we volgende contante waarden. Deze zijn uitgedrukt in prijzen van 2010, bij een discontovoet van 4%.

	totaal	Per m ²
grasland	€ 398.172	3,20 €
ruigte	€ 85.491	2,58 €
houtige berm	€ 30.088	3,63 €
TOTAAL	€ 513.751	3,09 €

7.3.3

Batenberekening

1. Afvang van fijn stof/zwevend stof

De berekening van de afvang van fijn stof en NO₂ is uitgevoerd aan de hand van de berekeningswijze die staat toegelicht in paragraaf 6.2.3.1. De mate waarin de berm PM₁₀ en NO₂ afvangt, verschilt niet tussen een ecologische berm en een niet ecologische berm. Er zijn namelijk niet/nauwelijks verschillen in vegetatiestructuur. In de volgende tabel staan de baten voor fijn stof afvang voor de case van Strombeek-Bever

Tabel 7-14 Baten door fijn stof afvang voor de case van Strombeek-Bever

	# inwoners binnen straal van 75 m	reductie	Jaargemiddelde achtergrondconcentratie (VMM) (µg/m ³)	jaargemiddelde bijdrage verkeer (ARCADIS, 2007) (µg/m ³)	jaarlijkse baat (euro)
NO ₂	30	2,5%	21,0	14,0	13
PM ₁₀	30	5%	31,5	3,5	2.573

Indien deze baat uitgedrukt wordt als contante waarde over een periode van 100 jaar bij een discontovoet van 4%, bekomen we een totale baat van 63.088 € voor deze berm. Deze baat wordt opgevoerd bij zowel de ecologische als de niet ecologische berm.

2. Koolstofvastlegging/uitstoot

Zoals toegelicht in paragraaf 6.2.3.3 verwachten we geen verschil tussen de ecologische en de niet ecologische berm voor de hoeveelheid koolstof die wordt opgeslagen in de bodem en/of compost. Bij een schralere, ecologische berm zal er minder koolstof in de bodem zijn opgeslagen. Daar staat tegenover dat het afgevoerde maaisel wordt verwerkt tot compost en op een andere locatie tot een toename van de hoeveelheid koolstof in de bodem zal leiden. Het is moeilijk om beide effecten te kwantificeren. De inschatting is dat beide effecten ongeveer tegen elkaar wegvallen.

Er komt CO₂ vrij bij de uitvoerende werkzaamheden van het bermbeheer. In de volgende tabel staat de uitstoot van CO₂ bij het maaien van de grasberm, het maaien van de ruigte en het afvoeren van het maaisel bij de ecologische berm. De verschillen tussen de ecologische en de niet ecologische berm zitten in de maaifrequentie (respectievelijk één keer maaien versus twee keer maaien) en het transport van de biomassa in een ladewagen/silagewagen (over een afstand van circa 99 km).

Tabel 7-15 Uitstoot CO₂ bij het beheer van Strombeek-Bever

	Uitstoot CO ₂ maaien grasland (kg CO ₂ / jaar)	Uitstoot CO ₂ maaien ruigte (kg CO ₂ / jaar)	Uitstoot CO ₂ afvoeren biomassa (kg CO ₂ / jaar)	Uitstoot CO ₂ totaal (kg CO ₂ / jaar)
Niet ecologisch beheer	4.942	137	0	5.079
Ecologisch beheer	3.707	137	1.206	5.050
Verschil	1.235	0	-1.206	29

De baat van vermeden uitstoot van CO₂ bij de uitvoerende werkzaamheden bij een ecologisch beheerde berm zijn verwaarloosbaar klein ten opzichte van een niet ecologische berm. De economische waarde van een ton vastgelegde CO₂ is EUR 50. De jaarlijkse baat aan vermeden uitstoot van CO₂ komt dan op EUR 1,45 uit.

3. Visueel genot en niet-gebruik

De totale gebruikswaarde in termen van visueel genot is berekend aan de hand van de BTB enquête resultaten (zie paragraaf 6.2.2.1). Gezien deze berm visueel als graslandtype wordt getypeerd (het deel ruigte en houtige berm is nauwelijks te zien), nemen we de betalingsbereidheid van grazige bermen in rekening. Voor de case Strombeek-Bever bedraagt de totale betalingsbereidheid per jaar **238.031 €**.

Tabel 7-16 : Berekening betalingsbereidheid voor R0xA12 Strombeek-Bever, ecologische variant

Betalingsbereidheid voor ecologische bloemrijke berm				
	Aantal passages/ jaar	Aantal km	Gemiddelde BTB (in euro/km)	BTB (euro/jaar)
Binnenring	16.983.206	1,70	0,0042	120.481
Buitenring	16.569.910	1,70	0,0042	117.549
TOTAAL	33.553.116	3,40	0,0040	238.031
Bron aantal passages: Verkeerstellingen AWV (2008)				
Bron aantal km: http://geo-vlaanderen.agiv.be/geo-vlaanderen/IKONOS/#				
Bron gemiddelde betalingsbereidheid cfr. 5.2.2.2				

In het geval dat de case niet ecologisch beheerd zou worden en zou bestaan uit dominante grassen zonder bloemen, bedraagt de betalingsbereidheid per jaar **231.653 €**.

Over de niet-gebruikswaarde kunnen we aan de hand van de enquête geen uitspraak doen.

7.4

Combinatietype: R26, Diest nabij Citadel

7.4.1

Beschrijving van de case

Deze berm ligt ten zuiden van de ring rond Diest (R26) nabij de N10 en de N2. In vergelijking met de andere cases (snelwegbermen) is de verkeersintensiteit hier een stuk lager. De sterk hellende berm heeft een beperkte oppervlakte, maar desondanks een hoge ecologische waarde. Het is een bloemrijke berm met hoge bedekkingen van onder andere basenminnende flora en nectarplanten voor vlinders. De berm valt onder het combinatietype bestaande uit grasland en struweel (met bos in het achterland). Aanpalend ligt de citadel, een militair domein met plaatselijk grote natuurwaarden (schrane graslanden, oude bossen). Automobilisten hebben goed zicht op de berm. Aangezien het gaat om een gewestweg, kunnen ook fietsers en voetgangers genieten van de berm. De berm is gemakkelijk bereikbaar.



Foto 7-8: Afbakening van de case Diest



Foto 7-9: Zicht op de case Diest

Foto 7-9 biedt een zicht op deze zuid georiënteerde berm. Het is een mooi voorbeeld van een combinatietype: eerst een grazig talud, gevolgd door struweel (een meidoornhaag) en bos (behorende tot de aanpalende citadel). Uit de waarnemingen tijdens het veldonderzoek blijkt dat het eindstadium bereikt is.

Beheer

Het beheer volgt het beheerplan “Opstellen beheeradviezen voor de bermen, taluds en restgronden in de regio Aarschot-Diest-Geel-beringen” (Hendrickx et al, 2004). Het plan geeft voor deze berm een dubbele aanpak voor de maaifrequentie. Enerzijds is de maaiperiode afgestemd op de voorkomende planten (zie onderstaande tabel).

Tabel 7-17: Aanbevolen maaifrequentie in functie van aanwezige vegetatie

Aangetroffen vegetatie	Eerste maaibeurt	Tweede maaibeurt
Glad walstro en Knoopkruid.	eind september	-----
Moerasrolklaver:	15/07 – 16/08	half september
Veldlathyrus - Gulden sleut elbloem, Gewone glanshaver,.	half mei	eind september

Bron: Hendrickx et al, 2004

Daarnaast wordt er aangeraden om éénmaal per jaar te maaien, best eind september gezien de berm al behoorlijk schraal is. Uit het interview met de beheerder blijkt dat uit praktische overwegingen ook in realiteit deze laatste aanpak gevolgd wordt. Jaarlijks vinden ook nog 2 veiligheidsmaaibeurten plaats langs het fietspad.

7.4.2

Kostenberekening

Voor de inzameling van de kosten is beroep gedaan op wegbeheerders Peter Spilliers en Peter De Schouwer van Wegen en Verkeer Vlaams-Brabant en aannemer Johan De Leener van de firma Krinkels. Daarnaast baseerden we ons op het bestek 1M3D8F/09/60, dd. 2010. We focussen ons opnieuw op de beheerkosten, gezien de aanlegkosten verwaarloosbaar zijn.

Volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

oppervlakte (m ²)	4.178
berm langs fietspad (m ²)	500
aandeel grasland	83%
aandeel struweel	17%

bron:
via GIS
maaibreedte: 1,25m
via GIS
via GIS

Er is geen extra signalisatie (botsabsorbeers) nodig. Eveneens is er geen nacht- of weekendwerk vereist voor deze berm.

In realiteit wordt het grasland ecologisch beheerd; het beheer van het struweel is niet ecologisch.

Onderstaand worden de kosten berekend van het beheer van deze casus, zowel bij ecologisch als bij niet ecologisch beheer. De kosten zijn uitgedrukt in prijzen van 2010.

7.4.2.1

Ecologisch beheer

Tabel 7-18: Kostprijsberekening ecologisch bermbeheer case Diest

	per m ²	per case
Onderhoudskosten		
grasland		
veiligheidsmaaieren		
1st maaibeurt + afvoeren	0,060	31,15 €
2de maaibeurt + afvoeren	0,060	31,15 €
algemeen maaieren		
maaieren taluds + afvoeren	0,060	184,91 €
composteren	0,071	245,22 €
totale kost per jaar		492,44 €
struweel		
dunnen bosgoed	0,320	236,02 €
composteren	0,137	97,16 €
totale kost per maaibeurt		333,18 €
totale kost per jaar: om de 9 jaar beheer		37,02 €
totale kost per jaar		529,46 €

Als we deze beheerkosten uitzetten in een periode van 100 jaar, bekomen we volgende contante waarden. Deze zijn uitgedrukt in prijzen van 2010, bij een discontovoet van 4%.

	Totaal	Per m ²
Gedeelte grasland	12.077 €	3,48 €
Gedeelte struweel	908 €	1,28 €
Totale beheerkosten	12.984 €	3,11 €

7.4.2.2

Niet ecologisch beheer

De bermen worden 2x per jaar gemaaid, zonder afvoer van maaisel. De frequentie van het veiligheidsmaaieren blijft dezelfde, maar het maaisel wordt niet afgevoerd. Het struweel wordt om de 27 jaar (schatting) afgezet, zonder afvoer van houtsnippers.

Tabel 7-19: Kostprijsberekening niet ecologisch bermbeheer case Diest

		per m ²	per case
Onderhoudskosten			
	grasland		
	veiligheidsmaaieren		
	1st maaibeurt	0,045	23,37 €
	2de maaibeurt	0,045	23,37 €
	algemeen maaieren		
2 x	maaieren taluds	0,045	277,37 €
	totale kost per jaar		324,10 €
struweel			
	dunnen bosgoed	0,240	177,02 €
	totale kost per maaibeurt		177,02 €
	totale kost per jaar: om de 27 jaar beheer		6,56 €
	totale kost per jaar		330,65 €

Als we deze beheerkosten afzetten in een periode van 100 jaar, bekomen we volgende contante waarden. Deze zijn uitgedrukt in prijzen van 2010, bij een discontovoet van 4%.

	Totaal	Per m ²
Gedeelte grasland	7.948 €	2,29 €
Gedeelte struweel	161 €	0,23 €
Totale beheerkosten	8.109 €	1,94 €

7.4.3

Batenberekening

1. Afvang van fijn stof/zwevend stof

De berekening van de afvang van fijn stof en NO₂ is uitgevoerd aan de hand van de berekeningswijze die staat toegelicht in paragraaf 6.2.3.1. De mate waarin de berm PM₁₀ en NO₂ afvangt, verschilt niet tussen een ecologische berm en een niet ecologische berm. Er zijn namelijk niet/nauwelijks verschillen in vegetatiestructuur. In de volgende tabel staan de baten voor fijn stof afvang voor de case van Diest.

Tabel 7-20 Baten door fijn stof afvang voor de case van Diest

	# inwoners binnen straal van 75 m	reductie	Jaargemiddelde achtergrondconcentratie (VMM) (µg/m ³)	jaargemiddelde bijdrage verkeer (ARCADIS, 2007) (µg/m ³)	jaarlijkse baat (euro)
NO ₂	130	1%	15,3	2,0	8
PM ₁₀	130	1%	23,0	8,0	1.564

Indien deze baat uitgedrukt wordt als contante waarde over een periode van 100 jaar bij een discontovoet van 4%, bekomen we een totale baat van 38.500 € voor deze berm. Deze baat wordt opgevoerd bij zowel de ecologische als de niet ecologische berm.

2. Koolstofvastlegging/uitstoot

Zoals toegelicht in paragraaf 6.2.3.3 verwachten we geen verschil tussen de ecologische en de niet ecologische berm voor de hoeveelheid koolstof die wordt opgeslagen in de bodem en/of compost. Bij een schralere, ecologische berm zal er minder koolstof in de bodem zijn opgeslagen. Daar staat tegenover dat het afgevoerde maaisel wordt verwerkt tot compost en op een andere locatie tot een toename van de hoeveelheid koolstof in de bodem zal leiden. Het is moeilijk om beide effecten te kwantificeren. De inschatting is dat beide effecten ongeveer tegen elkaar wegvallen.

Er komt CO₂ vrij bij de uitvoerende werkzaamheden van het bermbeheer. In de volgende tabel staat de uitstoot van CO₂ bij het maaien van de grasberm, het afzetten van het struweel en het afvoeren van het maaisel/hakselhout bij de ecologische berm. De verschillen tussen de ecologische en de niet ecologische berm zitten in de maaifrequentie en het transport van de biomassa in een ladewagen/silagewagen (over een afstand van circa 71 km).

Tabel 7-21 Uitstoot CO₂ bij het beheer van Diest

	Uitstoot CO ₂ maaien grasland (kg CO ₂ / jaar)	Uitstoot CO ₂ afzetten struweel (kg CO ₂ / jaar)	Uitstoot CO ₂ afvoeren biomassa (kg CO ₂ / jaar)	Uitstoot CO ₂ totaal (kg CO ₂ / jaar)
Niet ecologisch beheer	159	5	0	164
Ecologisch beheer	91	5	25	121
Verskil	68	0	-25	43

De baat van vermeden uitstoot van CO₂ bij de uitvoerende werkzaamheden bij een ecologisch beheerde berm zijn verwaarloosbaar klein ten opzichte van een niet ecologische berm. De economische waarde van een ton vastgelegde CO₂ is EUR 50. De jaarlijkse baat aan vermeden uitstoot van CO₂ komt dan op EUR 2,15 uit.

3. Visueel genot en niet-gebruik

De totale gebruikswaarde in termen van visueel genot is berekend aan de hand van de BTB enquête resultaten (zie paragraaf 6.2.2.1). Voor de case te Diest bedraagt de totale betalingsbereidheid per jaar **9.058 €**. We gaan ervan uit dat er geen verschil is in visueel genot bij een al dan niet ecologisch beheerd combinatietype, zeker in het geval van de vluchtige passage die typisch is voor weggebruikers.

Tabel 7-22 : Berekening betalingsbereidheid voor R26 Diest, ecologische variant

Betalingsbereidheid voor ecologische combinatietype				
	Aantal passages/jaar	Aantal km	Gemiddelde BTB (in euro/km)	BTB (euro/jaar)
Richting Averbode	1.376.415	0,50	0,0059	4.058
Richting Herk d S	1.695.790	0,50	0,0059	5.000
TOTAAL	3.072.205	1,00	0,0059	9.058
Bron aantal passages: Verkeerstellingen AWV (2008)				
Bron aantal km: interne GIS berekening				
Bron gemiddelde betalingsbereidheid cfr. 5.2.2.2				

In de enquête is aangegeven dat men niet bereid is om meer te betalen voor een ecologisch beheerde berm van hetzelfde type. De steekproef van respondenten bestond uit weggebruikers langs autosnelwegen, waar sprake is van een vluchtige passage. Het opzet van de enquête was te beperkt om ook niet-gebruikers, andere types weggebruikers (bv. fietsers) of gebruikers langs gewestwegen apart te bevragen. Deze beperkte doelgroep vormt dan ook een onvolledige basis om conclusies over de overdrachtswaarde uit af te leiden.

7.5 Niet-ecologisch beheerde houtige berm: Gasthuisberg, E314

7.5.1 Beschrijving van de case

De case bevindt zich tussen afrit 17 (Brusselsesteenweg) en afrit 16 (Gasthuisberg): van de E314 Leuven-Aken. De sterk hellende berm is bijna volledig ingenomen door houtige vegetatie. Het studiegebied bevindt zich langs de snelweg, op de linkerkant komende van Aken.



Foto 7-10: Afbakening van de case Gasthuisberg



Foto 7-11: Zicht op de case Gasthuisberg

Het betreft hier een aanplant van diverse loofbomen in zeer dicht plantverband. Om die reden is een kruidlaag volledig afwezig (geen licht op bodem) en is de biodiversiteit momenteel dus laag. De berm kan een corridorfunctie vervullen tussen verschillende natuurgebieden in de buurt (Roeselberg, Bertembos, Koeheide).

Beheer

Tijdens de winter van 2009 – 2010 is een oppervlakte van 7830 m² (0,78 ha) afgezet. Alle takken van de gekapte bomen zijn verhakseld en het hakselhout is ter plaatse gelaten, ongelijk verspreid op hopen. Dit gehakseld materiaal zal geleidelijk vergaan en een massa voedingsstoffen vrijstellen. Hierop zullen brandnetels, bramen en forse grassen reageren door het geheel te overwoekeren. Geen enkele bijzondere plantensoort zal een duurzame kans krijgen.

Het stuk berm werd voor de eerste keer afgezet sinds zijn aanplant midden jaren 80. Doordat er nooit dunningen hebben plaatsgevonden, staan de bomen nog steeds dicht bij elkaar, met smalle stammen tot gevolg. De bomen beconcurreren elkaar in de hoogte.

Net zoals bij de case Strombeek-Bever, gaan we uit van een frequentie van afzetten elke 27 jaar. Op twee vlakken wordt dus niet voldaan aan de vereiste van ecologisch beheer: hakhoutbeheer om de 9 jaar en het volledig verwijderen van de beheerresten.



Foto 7-12: Hakhoutbeheer met ter plaatse laten van de houtsnippers

7.5.2 Kostenberekening

Voor de inzameling van de kosten hadden we contact met dhr. Johan Vanderwaeren van het Agentschap Wegen en Verkeer. Daarnaast deden we een beroep op dhr. Jean Pierre Van Driessche, werfleider bij de firma SOGA. Voor de prijzen baseren we ons op een nacalculatie van Johan Vanderwaeren.

De werken werden tijdens weekdays uitgevoerd, verspreid over 9 dagen (88h). Er werden 3 botsabsorbeers gebruikt om de veiligheid te garanderen. Onderstaand worden de kosten berekend van het beheer van deze casus, zowel bij ecologisch als bij niet ecologisch beheer. De kosten zijn uitgedrukt in prijzen van 2010.

7.5.2.1 Ecologisch beheer

Het hakhoutbeheer wordt om de 9 jaar uitgevoerd. We nemen aan dat er +/- één derde minder werk is om de berm af te zetten en te hakselen in vergelijking met niet ecologisch beheer (de realiteit). Dit uit zich ook in een verlaging van de veiligheidskosten. De afgevoerde houtsnippers krijgen een veronderstelde toepassing als energetische valorisatie, met dezelfde opbrengst per eenheid als in de case Deerlijk.

Tabel 7-23: Kostprijsberekening ecologisch bermbeheer case Gasthuisberg

		per m ²	per case
Onderhoudskosten			
Hakhoutbeheer			
	verjongen bosgoed incl. hakselen	1,42 €	11.565,27 €
	afzet houtsnippers	-0,14 €	-1.097,69 €
	veiligheidskosten: 3 botsabsorbeers	1,13 €	6.140,95 €
	totale kosten per hakhoutbeurt		16.608,54 €
	jaarlijkse kosten: om de 9 jaar beheer		1.845,39 €
	totale kosten per jaar		1.845,39 €

Als we deze beheerkosten uitzetten in een periode van 100 jaar, bekomen we volgende contante waarden. Deze zijn uitgedrukt in prijzen van 2010, bij een discontovoet van 4%.

	Totaal	per m ²
Hakhoutbeheer	€ 45.256	5,78 €
TOTAAL	€ 45.256	5,78 €

7.5.2.2

Niet ecologisch beheer

Het hakhoutbeheer wordt om de 27 jaar. De houtsnippers worden niet afgevoerd, maar komen in de beplanting terecht.

Tabel 7-24: Kostprijsberekening niet ecologisch bermbeheer case Gasthuisberg

		per m ²	per case
Onderhoudskosten			
Hakhoutbeheer			
	verjongen bosgoed incl. hakselen	1,89 €	15.381,81 €
	veiligheidskosten: 3 botsabsorbeers	1,42 €	7.676,19 €
	totale kosten per hakhoutbeurt		23.058,00 €
	jaarlijkse kosten: om de 27 jaar beheer		854,00 €
	totale kosten per jaar		854,00 €

Als we deze beheerkosten uitzetten in een periode van 100 jaar, bekomen we volgende contante waarden. Deze zijn uitgedrukt in prijzen van 2010, bij een discontovoet van 4%.

	Totaal	per m ²
Hakhoutbeheer	€ 20.944	2,67 €
TOTAAL	€ 20.944	2,67 €

7.5.3

Batenberekening

1. Afvang van fijn stof/zwevend stof

De berekening van de afvang van fijn stof en NO₂ is uitgevoerd aan de hand van de berekeningswijze die staat toegelicht in paragraaf 6.2.3.1. Bij de ecologische berm wordt het hakhout eens in de 9 jaar afgezet. Bij de niet ecologische berm gebeurt dit slechts eens in de 27 jaar. Het gevolg is dat de vegetatiestructuur van de ecologische berm gevarieerder is (meer hoogteverschil in de verschillende vegetatielagen), waardoor er meer fijn stof wordt afgevangen. Dit verschil is ingeschat bij het reductiepercentage. In de volgende tabel staan de baten voor fijn stof afvang voor de case van Gasthuisberg.

Tabel 7-25 Baten door fijn stof afvang voor de case van Gasthuisberg

		# inwoners binnen straal van 75 m	reductie	Jaargemiddelde achtergrondconcentratie (VMM) (µg/m ³)	jaargemiddelde bijdrage verkeer (ARCADIS, 2007) (µg/m ³)	jaarlijkse baat (euro)
ecologisch	NO ₂	40	6%	15,3	8	14
	PM10	40	12,5%	23,0	2	6.025
niet ecologisch	NO ₂	40	5%	15,3	8	12
	PM10	40	11%	23,0	2	5.302

De jaarlijkse baat aan afvang van fijn stof komt dan op EUR 725 uit. Indien deze baat uitgedrukt wordt als contante waarde over een periode van 100 jaar bij een discontovoet van 4%, bekomen we een totale netto baat van 18.000 € voor de ecologische berm.

2. Koolstofvastlegging/uitstoot

Bij een schralere, ecologische berm zal er minder koolstof in de bodem zijn opgeslagen. Daar staat tegenover dat de afgevoerde snippers worden verwerkt in de spaanplatenindustrie en/of voor energieopwekking. Het is moeilijk om beide effecten te kwantificeren. Het is mogelijk dat het hier gaat om een netto-baat. Omdat er echter voor de waardering van de verschraling geen kengetallen beschikbaar zijn, kunnen deze ook niet afgezet worden tegen de mogelijke baten van vermeden energieopwekking met andere energiebronnen. Daarom nemen we noodgedwongen aan dat beide effecten ongeveer tegen elkaar wegvallen.

Er komt CO₂ vrij bij de uitvoerende werkzaamheden van het bermbeheer. In de volgende tabel is de uitstoot opgenomen van het zagen met de kettingzaag⁴³ en het hakselen van de takken⁴⁴. De uitstoot van CO₂ bij het transport is als verwaarloosbaar klein beschouwd. Er zijn voor de werkzaamheden tevens botsabsorbeerters nodig, maar deze zullen nauwelijks afstand afleggen. Het brandstofverbruik van de botsabsorbeerters is daardoor verwaarloosbaar klein.

⁴³ Aannames: 250 bomen per hectare en brandstofverbruik kettingzaag bedraagt 0,25 l benzine per boom (op basis van interviews met wegbeheerders en aannemers).

⁴⁴ Aannames: hakselaar wordt door 4 zagers benut en één zager verwerkt 10 bomen per dag. Een hakselaar verbruikt 5 liter brandstof per uur. Totaalverbruik hakselaar komt uit op 250 l/ha.

De verschillen tussen de ecologische en de niet ecologische berm zitten in de frequentie waarmee het hakhout wordt afgezet (respectievelijk één keer in de 9 jaar bij een ecologische berm versus één keer in de 27 jaar bij een niet ecologische berm).

Tabel 7-26 Uitstoot CO2 bij het beheer van Gasthuisberg

	Uitstoot CO2 afzetten hakhout (kg CO2/ jaar)	Uitstoot CO2 hakselen takken (kg CO2/ jaar)	Uitstoot CO2 totaal (kg CO2/ jaar)
Niet ecologisch beheer	61	240	301
Ecologisch beheer	179	720	899
Vershil	-118	-480	-598

De baat van vermeden uitstoot van CO2 bij de uitvoerende werkzaamheden voor een ecologisch beheerde berm zijn verwaarloosbaar klein ten opzichte van een niet ecologische berm. De economische waarde van een ton vastgelegde CO2 is EUR 50. De jaarlijkse baat aan vermeden uitstoot van CO2 komt dan op EUR -30 uit (de niet ecologische berm heeft minder uitstoot dan de ecologische berm).

3. Visueel genot en niet-gebruik

De totale gebruikswaarde in termen van visueel genot is berekend aan de hand van de BTB enquête resultaten (zie paragraaf 6.2.2.1). Voor de case Gasthuisberg bedraagt de totale betalingsbereidheid per jaar **EUR 5.141**. We gaan ervan uit dat er geen verschil is in visueel genot bij een al dan niet ecologisch beheerde houtige berm, zeker in het geval van de vluchtige passage die typisch is voor weggebruikers.

Tabel 7-27 : Berekening betalingsbereidheid voor E314 Gasthuisberg, ecologische variant

Betalingsbereidheid voor niet ecologische houtige berm				
	Aantal passages/ jaar	Aantal km	Gemiddelde BTB (euro/km)	BTB (euro/jaar)
Richting Leuven	8.246.242	0,32	0,0020	5.141
TOTAAL	8.246.242	0,32	0,0020	5.141
Bron aantal passages: Verkeerstellingen AWV (2008)				
Bron aantal km: nacalculatie Johan Van der Waeren (AWV)				
Bron gemiddelde betalingsbereidheid cfr. 5.2.2.3				

In de enquête is aangegeven dat men niet bereid is om meer te betalen voor een ecologisch beheerde houtige berm. De steekproef van respondenten bestond uit weggebruikers langs autosnelwegen, waar sprake is van een vluchtige passage. Het opzet van de enquête was te beperkt om ook niet-gebruikers, andere types weggebruikers (bv. fietsers) of gebruikers langs gewestwegen apart te bevragen. Deze beperkte doelgroep vormt dan ook een onvolledige basis om conclusies over de overdrachtswaarde uit af te leiden.

7.6 Niet ecologisch beheerde berm – verruigd grasland: Bekkevoort, E314

7.6.1 Beschrijving van de case

Deze case situeert zich aan de afrit Bekkevoort van de E314 Leuven-Aken. Het is een zuidgerichte hellende berm van ca 20m x 200m.



Foto 7-13: Afbakening van de case Bekkevoort



Foto 7-14: Zicht op de case Bekkevoort

Beheer

Er wordt niet meer gemaaid en er is sprake van verregaande verruiging. De berm in kwestie is momenteel een volstrekt monotone vegetatie (2 soorten: Glanshaver en Fluitenkruid) zonder enige bloeiende plant⁴⁵. Afwisselend is er houtopslag.

Op de plannen van bermbeheer, afkomstig van de administratie Milieu, Natuur en Landinrichting (bestuur Natuurbehoud en Ontwikkeling) staat de zone van Bekkevoort

⁴⁵ Enkel in de gemaaide veiligheidszone aan de voet komen enkele bloeiplanten voor, met name Gele morgenster en Rapunzelklokje. Op de overgang naar de akker vonden we de prachtige Korenbloem, een zeldzaam geworden akkerkruid.

aangeduid als “uitgesteld beheer: voorlopig geen maaibeurten”⁴⁶ (pers. comm. van Johan Vanderwaeren, Agentschap Wegen en Verkeer). Zonder beheer zal de berm zich op lange termijn ontwikkelen tot bos. Het beheer van bos en ruigte als vegetatietype is reeds behandeld in andere cases, zowel in ecologische als niet ecologische variant. Deze case heeft geen meerwaarde en wordt daarom niet te weerhouden voor deze MKBA.

⁴⁶ Het plan werd opgemaakt door P.Princen van Dienst Groen en Ir. F. Saey Dienst Natuurbescherming. Het plan is niet gedateerd noch ondertekend.

7.7

Samenvattend overzicht van de kosten

Eenzijds is het interessant om te weten hoe de kosten zich verhouden tussen ecologisch en niet ecologisch beheer en anderzijds hoe de beheerkosten zich verhouden per bermtype. De volgende tabellen geven per case een overzicht van de beheerkosten per m², alsook opgesplitst in kostencomponenten.

Tabel 7-28: Overzicht van de beheerkosten per m² per case

Bertem	per m ²
Ecologisch	0,121 €
Niet-ecologisch	0,090 €
Deerlijk	
Ecologisch	0,400 €
Niet-ecologisch	0,130 €
Strombeek Bever	
Ecologisch	0,149 €
Niet-ecologisch	0,130 €
Diest	
Ecologisch	0,127 €
Niet-ecologisch	0,079 €
Gasthuisberg	
Ecologisch	0,240 €
Niet-ecologisch	0,110 €

Tabel 7-29: Overzicht van de bandbreedte van de beheerkosten per vegetatietype per m²

	per m ² minimum	per m ² maximum
Grazige berm		
Ecologisch	0,137 €	0,171 €
Niet-ecologisch	0,090 €	0,130 €
Ruigte		
Ecologisch	0,057 €	0,062 €
Niet-ecologisch	0,085 €	0,105 €
Houtige berm		
Ecologisch	0,240 €	0,400 €
Niet-ecologisch	0,110 €	0,130 €

Tabel 7-30 : Overzicht van de beheerkosten per case, uitgesplitst naar kostencomponenten

Case Bertem					in prijzen van 2010
Onderhoudskosten			ecologisch	niet ecologisch	ecologisch / niet ecologisch
grasland					
	beheerswerken		11.149,72 €	15.366,57 €	0,73
	veiligheid		328,33 €	328,33 €	1,00
	verwerking		12.312,77 €	0,00 €	nvt
	jaarlijkse kosten		23.790,82 €	15.694,90 €	1,52
ruigte					
	beheerswerken		2.455,09 €	1.841,32 €	1,33
	veiligheid		0,00 €	0,00 €	nvt
	verwerking		5.037,04 €	0,00 €	nvt
	totale kosten per maaibeurt		7.492,13 €	1.841,32 €	4,07
	jaarlijkse kosten: om de 3/0,5 jaar beheer		2.497,38 €	3.682,64 €	0,68
totale kosten per jaar			26.288,20 €	19.377,54 €	1,36

Case Deerlijk					in prijzen van 2010
Onderhoudskosten			ecologisch	niet ecologisch	ecologisch / niet ecologisch
Veiligheidssnoei					
	beheerswerken		193,16 €	193,16 €	1,00
	veiligheid		862,17 €	862,17 €	1,00
	ruiming en verwerking		194,30 €	0,00 €	nvt
	totale kosten per snoeibeurt		1.249,63 €	1.055,33 €	1,18
	jaarlijkse kosten: om de 3 jaar beheer		416,54 €	351,78 €	1,18
Hakhoutbeheer					
	beheerswerken		15.052,40 €	16.175,28 €	0,93
	veiligheid		6.658,06 €	8.322,57 €	0,80
	ruiming en verwerking		-930,83 €	0,00 €	nvt
	totale kosten per hakhoutbeurt		20.779,63 €	24.497,85 €	0,85
	jaarlijkse kosten: om de 9/45 jaar beheer		2.308,85 €	544,40 €	4,24
totale kosten per jaar			2.725,39 €	896,17 €	3,04

Case Strombeek-Bever					in prijzen van 2010
Onderhoudskosten			ecologisch	niet ecologisch	ecologisch / niet ecologisch
grasland					
	beheerswerken		11.599,27 €	15.389,99 €	0,75
	veiligheid		846,00 €	846,00 €	1,00
	verwerking		8.803,93 €	0,00 €	nvt
	jaarlijkse kosten		21.249,20 €	16.235,99 €	1,31
ruigte					
	beheerswerken		2.324,00 €	1.743,00 €	1,33
	veiligheid		0,00 €	0,00 €	nvt
	verwerking		3.841,71 €	0,00 €	nvt
	totale kosten per maaibeurt		6.165,71 €	1.743,00 €	3,54
	jaarlijkse kosten: om de 3/0,5 jaar beheer		2.055,24 €	3.486,00 €	0,59
houtige berm					
	beheerswerken		13.280,00 €	21.098,60 €	0,63
	veiligheid		0,00 €	0,00 €	nvt
	ruiming en verwerking		-1.120,50 €	0,00 €	nvt
	totale kosten per hakhoutbeurt		12.159,50 €	21.098,60 €	0,58
	jaarlijkse kosten: om de 9/27 jaar beheer		1.351,06 €	1.226,86 €	1,10
totale kosten per jaar			24.655,49 €	20.948,85 €	1,18

Case Diest					in prijzen van 2010
Onderhoudskosten			ecologisch	niet ecologisch	ecologisch / niet ecologisch
grasland					
	beheerswerken		247,22 €	324,10 €	0,76
	veiligheid		0,00 €	0,00 €	nvt
	verwerking		245,22 €	0,00 €	nvt
	jaarlijkse kosten		492,44 €	324,10 €	1,52
struweel					
	beheerswerken		236,02 €	177,02 €	1,33
	veiligheid		0,00 €	0,00 €	nvt
	verwerking		97,16 €	0,00 €	nvt
	totale kosten per hakhoutbeurt		333,18 €	177,02 €	1,88
	jaarlijkse kosten: om de 9/27 jaar beheer		37,02 €	6,56 €	5,65
totale kosten per jaar			529,46 €	330,65 €	1,60

Case Gasthuisberg					in prijzen van 2010
Onderhoudskosten			ecologisch	niet ecologisch	ecologisch / niet ecologisch
Hakhoutbeheer					
		beheerswerken	11.565,27 €	15.381,81 €	0,75
		veiligheid	6.140,95 €	7.676,19 €	0,80
		ruiming en verwerking	-1.097,69 €		nt
		totale kosten per hakhoutbeurt	16.608,54 €	23.058,00 €	0,72
		jaarlijkse kosten: om de 9/27 jaar beheer	1.845,39 €	854,00 €	2,16
		totale kosten per jaar	1.845,39 €	854,00 €	2,16

Het is niet eenvoudig om het tonnage te composteren maaisel in te schatten dat afkomstig is van ecologische grazige bermen. De biomassa is sterk afhankelijk van het bodemtype en de mate waarin het eindstadium van de ecologische berm is bereikt. Daarnaast heeft ook het weer een invloed: bij regenweer zal een veel hoger tonnage worden opgehaald dan bij droog weer, omwille van het hoger gewicht van de natte fractie. In natte periodes zal het gras ook sneller groeien, wat aanleiding geeft tot een relatief grotere hoeveelheid. Tenslotte zijn de toekomstscenario's voor verwerking van maaisel nog onduidelijk. Om het bermmaaisel te kunnen vergisten, onder lichte bijmenging, dient aan een aantal randvoorwaarden voldaan te worden, die op dit moment nog niet vervuld zijn. Het is ook mogelijk dat de verwerkingskost voor maaisel in de toekomst daalt ten gevolge van technologische aanpassingen, waardoor de totale kosten voor ecologisch bermbeheer van grasland kunnen dalen.

Bij niet-ecologische bermen is voornamelijk het aantal maaibeurten een onzekerheidsfactor.

7.8 Samenvattend overzicht kosten-baten

Tabel 7-31: Overzicht van de jaarlijkse kosten en baten van elke case

	Strombeek-Bever		Deerlijk		Bertem		Diest		Gasthuisberg	
	Combinatietype		Houtig		Grazig		Combinatietype		Houtig	
	Ecologisch	Niet ecologisch	Ecologisch	Niet ecologisch	Ecologisch	Niet ecologisch	Ecologisch	Niet ecologisch	Ecologisch	Niet ecologisch
BEHEERKOSTEN										
grasland	21.249 €	16.236 €			23.791 €	15.695 €	492 €	324 €		
ruigte	2.055 €	3.486 €			2.497 €	3.683 €				
struweel							37,02 €	6,56 €		
houtige berm	1.351 €	1.227 €	2.725 €	896 €					1.845 €	854 €
TOTALE KOSTEN (€)	24.655 €	20.949 €	2.725 €	896 €	26.288 €	19.378 €	529 €	331 €	1.845 €	854 €
TOTALE KOSTEN (€/m²)	0,15 €	0,13 €	0,40 €	0,13 €	0,12 €	0,09 €	0,13 €	0,08 €	0,24 €	0,11 €
BATEN										
afvang fijn stof/zwevend stof	2.686 €	2.686 €	5.127 €	4.102 €	0 €	0 €	1.572 €	1.572 €	6.039 €	5.314 €
CO2-uitstoot	-253 €	-253 €	-6 €	-1 €	-253 €	-375 €	-6 €	-8 €	-45 €	-15 €
erosiebescherming en sedimentafvang	-PM		+PM		-PM		-PM		+PM	
plaagbestrijding	+PM				+PM					
pollinatie	+PM		+PM		+PM					
visueel genot	238.031 €	231.653 €	6.327 €	6.327 €	94.918 €	91.250 €	9.058 €	9.058 €	5.141 €	5.141 €
niet-gebruiksbat	?		?		?		?		?	
TOTALE BATEN (€)	240.464 €	234.086 €	11.448 €	10.428 €	94.665 €	90.875 €	10.624 €	10.622 €	11.135 €	10.440 €
TOTALE BATEN (€/m²)	1,45 €	1,41 €	1,66 €	1,51 €	0,43 €	0,42 €	2,54 €	2,54 €	1,42 €	1,33 €
SALDO BATEN - KOSTEN	215.809 €	213.137 €	8.723 €	9.532 €	68.377 €	71.497 €	10.095 €	10.291 €	9.290 €	9.586 €
RATIO (BATEN/KOSTEN)	9,75	11,17	4,20	11,64	3,60	4,69	20,07	32,12	6,03	12,22

Tabel 7-32 Overzicht van de NAW van de kosten en baten van elke case

NAW (2010-2110, 4%)	eenheid	Strombeek-Bever		Deerlijk		Bertem		Diest		Gasthuisberg	
		Ecologisch	Niet ecologisch	Ecologisch	Niet ecologisch	Ecologisch	Niet ecologisch	Ecologisch	Niet ecologisch	Ecologisch	Niet ecologisch
BEHEERKOSTEN											
grasland	per jaar	21.249 €	16.236 €			23.791 €	15.695 €	492 €	324 €		
ruigte	per jaar	2.055 €	3.486 €			2.497 €	3.683 €				
struweel	per jaar							37,02 €	6,56 €		
houtige berm	per jaar	1.351 €	1.227 €	2.725 €	896 €					1.845 €	854 €
TOTALE KOSTEN	NAW (2010-2110, 4%)	604.652 €	€ 513.751	66.838 €	21.978 €	644.693 €	475.215 €	12.984 €	8.109 €	45.256 €	20.944 €
TOTALE KOSTEN (€/m²)	NAW (2010-2110, 4%)	3,64	2,67	9,69	3,19	2,96	1,84	3,11	1,94	5,78	2,67
BATEN											
afvang fijn stof/zwevend stof	NAW (2010-2110, 4%)	63.088 €	63.088 €	125.735 €	100.598 €	0 €	0 €	38.500 €	38.500 €	148.101 €	130.321 €
CO2-uitstoot	NAW (2010-2110, 4%)	-6.192 €	-6.228 €	-156 €	-31 €	-6.198 €	-9.204 €	-148 €	-201 €	-1.102 €	-369 €
erosiebescherming en sedimentafvang		-PM		+PM		-PM		-PM		+PM	
plaagbestrijding		+PM				+PM					
pollinatie		+PM		+PM		+PM					
visueel genot	NAW (2010-2110, 4%)	5.837.474 €	5.681.072 €	155.166 €	155.166 €	2.327.761 €	2.237.829 €	222.146 €	222.146 €	126.176 €	126.176 €
niet-gebruiksbatens		?		?		?		?		?	
TOTALE BATEN	NAW (2010-2110, 4%)	5.894.370 €	5.737.932 €	280.745 €	255.733 €	2.321.563 €	2.228.625 €	260.497 €	260.445 €	273.174 €	256.128 €
SALDO BATEN - KOSTEN		5.289.718 €	5.224.182 €	213.907 €	233.755 €	1.676.870 €	1.753.410 €	247.513 €	252.336 €	227.918 €	235.184 €
RATIO (BATEN/KOSTEN)		9,75	11,17	4,20	11,64	3,60	4,69	20,06	32,12	6,04	12,23

7.9 Sensitiviteitsanalyse

In de gevoeligheidsanalyse is onderzocht in hoeverre het saldo verandert als er een aantal aannames worden aangepast waarvan verwacht wordt dat ze de uitkomst sterk kunnen beïnvloeden.

De kostenraming blijkt vooral gevoelig voor de aanname m.b.t. het **aantal maaibeurten per jaar**. Het is mogelijk dat er in het geval van niet ecologisch beheer van grazige bermen (Bertem, Strombeek-Bever en Diest) jaarlijks een extra maaibeurt nodig is t.o.v. de aangenomen frequentie.

Het blijkt voor de aannemers en beheerders moeilijk om anno 2011 in te schatten hoeveel maaibeurten er bijkomend zouden nodig zijn in het geval van niet ecologisch maaibeheer (dus zonder verwijdering van maaisel). Voorzichtigheidshalve gaan we in deze studie uit van 2 maaibeurten per jaar met een extra maaibeurt in deze sensitiviteitsanalyse. In onderstaande tabel staan de nieuwe resultaten.

Tabel 1-1: Jaarlijkse kosten en baten tussen ecologisch en niet ecologisch beheerde grazige bermen, bij een extra maaibeurt (groen: scenario met de laagste kosten, rood: scenario met de hoogste kosten).

KOSTEN	Strombeek-Bever			Bertem			Diest		
	Ecologisch	Niet ecologisch		Ecologisch	Niet ecologisch		Ecologisch	Niet ecologisch	
		2 x maaien	3 x maaien		2 x maaien	3 x maaien		2 x maaien	3 x maaien
TOTALE KOSTEN (€)	24.655 €	20.949 €	29.361 €	26.288 €	19.378 €	28.256 €	529 €	331 €	469 €
TOTALE KOSTEN (€/m ²)	0,15 €	0,13 €	0,18 €	0,12 €	0,09 €	0,13 €	0,13 €	0,08 €	0,12 €
BATEN									
TOTALE BATEN (€)	240.464 €	234.086 €	234.086 €	94.665 €	90.875 €	90.875 €	10.624 €	10.622 €	10.622 €
TOTALE BATEN (€/m ²)	1,45 €	1,41 €	1,41 €	0,43 €	0,42 €	0,42 €	2,54 €	2,54 €	2,54 €
SALDO BATEN - KOSTEN	215.809 €	213.137 €	204.725 €	68.377 €	71.497 €	62.619 €	10.095 €	10.291 €	10.153 €
RATIO (BATEN/KOSTEN)	9,75	11,17	7,97	3,60	4,69	3,22	20,07	32,12	22,63

Het valt op dat voor de case Strombeek-Bever en Bertem de kosten bij een extra maaibeurt voor niet ecologisch beheer al hoger uitpakken dan de kosten van ecologisch beheer. Het baten-kostensaldo wordt dan gunstiger voor ecologisch beheer. Voor Diest geldt dat de kosten bij 3 keer maaien nog steeds lager uitvallen dan bij ecologisch beheer. De verklaring ligt hier in het feit dat Diest een combinatietype is, met 17% struweel. Het ecologisch beheer blijft het laagste baten-kostensaldo te hebben, vandaar de rode arcering in de tabel.

Voor de cases met houtige bermen (Deerlijk en Gasthuisberg) is de baat van **fijnstof afvang** relevant. De vegetatiestructuur van de ecologische berm is er gevarieerder, waardoor er meer fijn stof wordt afgevangen in vergelijking met de niet ecologisch beheerde variant. De effectiviteit van het afvangen van fijn stof door de vegetatie is echter onzeker. Om deze reden nemen we deze baat op in de sensitiviteitsanalyse.

In onderstaande tabel is de bandbreedte uitgewerkt waarin de ecologische berm het fijnstof beter afvangt dan de niet ecologische berm. Bij de ondergrens vangt de ecologische evenveel fijnstof af als de niet ecologische berm (beide een efficiëntie van 10% voor PM10 en 5% voor NO2). Bij de bovengrens is het verschil tussen de ecologische berm en de niet ecologische berm maximaal (12,5% ten opzichte van 10% bij PM10 en 10% ten opzichte van 5% bij NO2).

Tabel 1-2: Jaarlijkse kosten en baten tussen ecologisch en niet ecologisch beheerde houtige bermen, bij grotere bandbreedte fijnstof baten (groen: scenario met de hoogste baten, rood: scenario met de laagste baten).

	Deerlijk				Gasthuisberg			
	Ecologisch			Niet ecologisch	Ecologisch			Niet-ecologisch
KOSTEN	basis	min	max	basis	basis	min	max	basis
TOTALE KOSTEN (€)	3.068 €	3.068 €	3.068 €	896 €	1.845 €	1.845 €	1.845 €	854 €
TOTALE KOSTEN (€/m ²)	0,45 €	0,45 €	0,45 €	0,13 €	0,24 €	0,24 €	0,24 €	0,11 €
BATEN								
TOTALE BATEN (€)	€ 11.448,00	€ 10.428,00	€ 11.459,00	€ 10.428,00	€ 11.225,00	€ 10.470,00	€ 11.686,00	€ 10.470,00
TOTALE BATEN (€/m ²)	€ 1,47	€ 1,34	€ 1,47	€ 1,34	€ 1,44	€ 1,34	€ 1,50	€ 1,34
SALDO BATEN - KOSTEN	8.380 €	7.360 €	8.391 €	9.532 €	9.380 €	8.625 €	9.841 €	9.616 €
RATIO (BATEN/KOSTEN)	3,73	3,40	3,74	11,64	6,08	5,67	6,33	12,26

Uit de tabel wordt zichtbaar dat bij de 2 cases de niet ecologische berm altijd een hoger totaal saldo heeft dan de ecologische berm, zelfs indien de baat voor fijnstof van de ecologische berm maximaal is ingeschat. De totale baten-kostenratio blijft dus steeds beter voor de niet ecologisch beheerde berm.

Bij een gevoeligheidsanalyse van een MKBA wordt vaak de **discontovoet gevarieerd** om te bekijken of het saldo hiervoor gevoelig is. Het heeft echter geen toegevoegde waarde voor deze MKBA om de discontovoet in de sensitiviteitsanalyse te variëren. Dit komt omdat alle gemonetariseerde kosten en baten zijn uitgedrukt als *jaarlijkse* kosten of baten. Bij een andere discontovoet veranderen de kosten dan net zo veel als de baten. Kosten en baten zijn homogeen verspreid over de tijd.

8

Bijdrage tot evaluatie van sensibilisatiecampagnes rond ecologisch bermbeheer

De bordencampagne m.b.t. bermbeheer verwijst naar de educatieve waarde die met ecologisch beheerde bermen nagestreefd wordt. Staat op het bord een vlinder, dan wijst dit erop dat op die plaats speciale aandacht wordt besteed aan het grasland. Een muis wijst op een ruigte en een eekhoorn wijst op een bosaanplant.

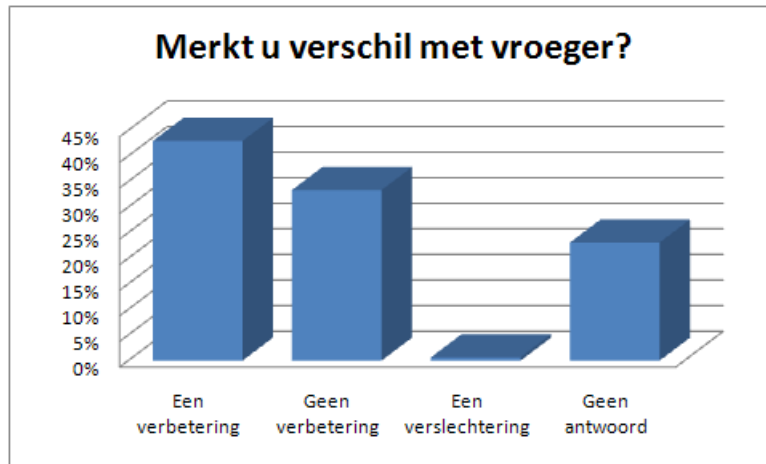


Foto 8-1: Beeld uit de sensibilisatiecampagne op de Brusselse Ring

In de enquête op de parking van Groot-Bijgaarden (zie paragraaf 6.2.2.1 en Bijlage 2) zijn vragen opgenomen rond de kennis van de respondent van ecologisch bermbeheer en de vertrouwdheid met de bordencampagne langs de Brusselse ring. Daarnaast werd gepeild naar de appreciatie van gebruikers bv. genieten ze van de grotere soortenrijkdom of hebben ze eerder een verwaarloosde of verwilderde indruk van de berm.

Acht respondenten die expliciet aangaven dat ze niet veel tijd hadden, zijn niet bevraagd over het deel van de infocampagne. Onderstaande resultaten hebben dus betrekking op 156 respondenten.

We vertelden dat de Vlaamse Overheid al een tiental jaar werkt aan ecologisch bermbeheer en vroegen de respondenten in welke mate ze een verschil opmerkten tegenover vroeger.



Figuur 8-1 : Beoordeling van ecologische bermen ten opzichte van vroeger

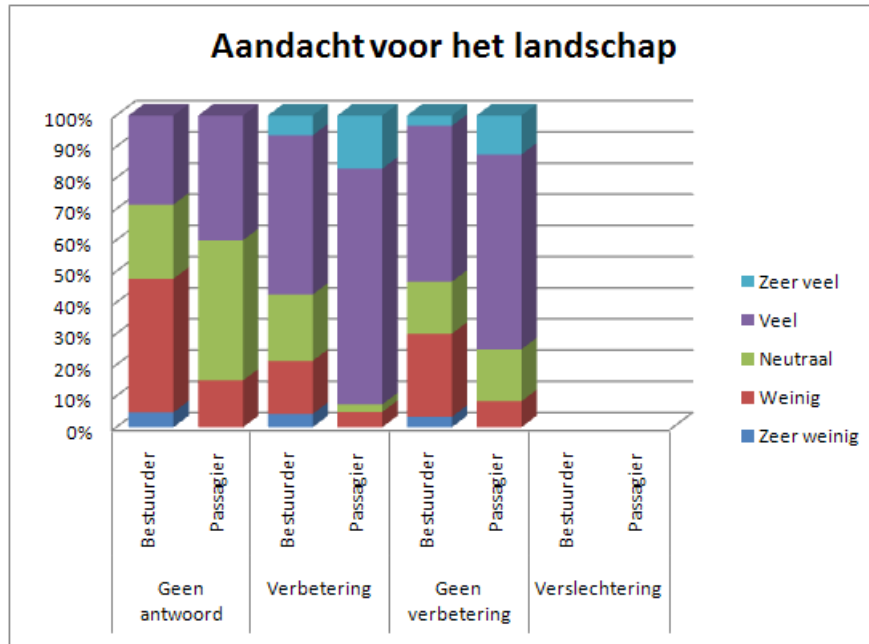
Bovenstaande figuur toont dat 33% van de respondenten geen verbetering merkt, 43% gaf aan van wel. Slechts één respondent merkte een verslechtering ten opzichte van vroeger. 23% van de respondenten gaf ‘geen antwoord’ op; deze respondenten beweren dat ze er geen aandacht aan besteden. De volgende tabel geeft een vergelijking van de betalingsbereidheid van de respondenten die ‘geen antwoord’ opgaven t.a.v. de groep respondenten die ‘een verbetering’, ‘geen verbetering’ of ‘een verslechtering’ antwoordden. In de tabel is enkel rekening gehouden met de betalingsbereidheid van respondenten die hebben deelgenomen aan de lente-enquêtes.

Dit wordt slechts gedeeltelijk bevestigd door Tabel 8-1, de betalingsbereidheid van de groep ‘geen antwoord’ is enkel lager ten opzichte van de andere groepen voor het combinatietype. Voor beide types grasland geldt dat de ‘geen antwoord’-groep een lagere betalingsbereidheid heeft dan de ‘verbetering’-groep maar toch hoger dan de ‘geen verbetering’-groep.

Gem. BTB (€/100 km)	Grasland		Combinatietype-houtig	
	Bloemrijk	Niet bloemrijk	Combi	Houtig
	Ecologisch	Niet ecologisch	Ecologisch	Niet ecologisch
Geen antwoord	0,36	0,30	0,26	0,33
Verbetering	0,53	0,78	0,86	0,16
Geen verbetering	0,28	0,00	0,33	-
Verslechtering	-	-	-	-

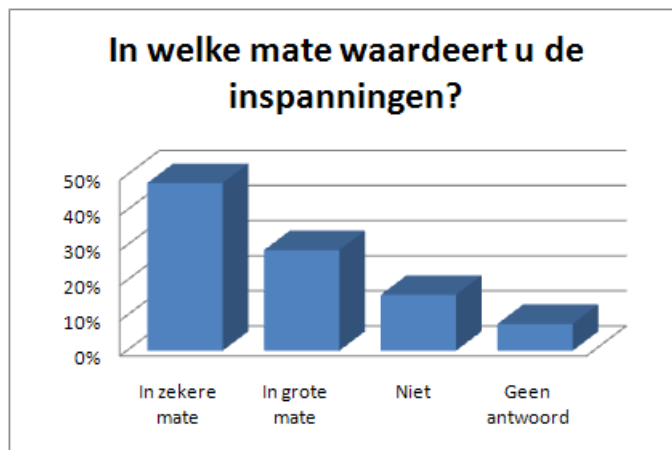
Tabel 8-1 : Vergelijking van de betalingsbereidheid van de groep ‘geen antwoord’ t.a.v. de andere groepen uit vraag E.4

Tabel 6-1 Tabel 8-1 toont dat de groep ‘geen antwoord’ daadwerkelijk minder aandacht aan het landschap besteedt, zowel als bestuurder als passagier. 43% van de ‘geen antwoord’-groep heeft als bestuurder weinig aandacht voor het landschap t.a.v. 17% van de ‘verbetering’-groep en 27% van de ‘geen verbetering’-groep. 15% van de ‘geen antwoord’-groep heeft als passagier weinig aandacht voor het landschap t.a.v. 5% van de ‘verbetering’-groep en 7% van de ‘geen verbetering’-groep.



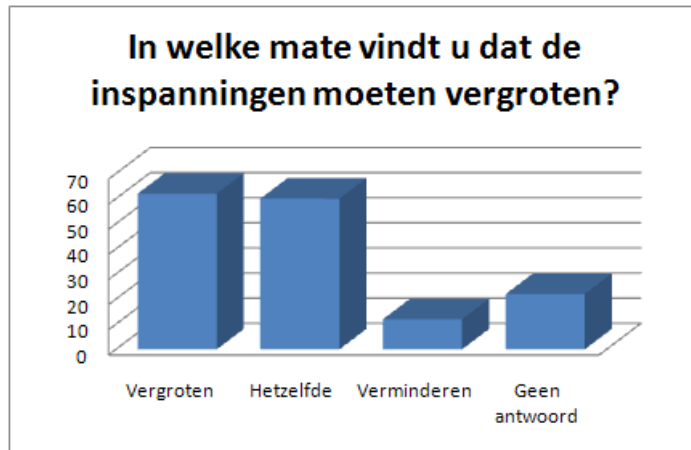
Figuur 8-2 : Vergelijking aandacht voor het landschap van de groep ‘geen antwoord’ t.a.v. de andere groepen uit vraag E.4

Figuur 8-3 toont dat 48% van de respondenten de inspanningen van de Vlaamse Overheid in zekere mate waardeert, 29% waardeert ze zelfs in grote mate en 16% helemaal niet.



Figuur 8-3 : Beoordeling van de geleverde inspanningen

Vervolgens informeerden we naar de mate waarin de respondent vindt dat er inspanningen geleverd moeten worden om ecologische bermen te ontwikkelen. De respondenten die antwoordden, vinden dat de inspanningen moeten vergroten (40%) of hetzelfde blijven (38%).



Figuur 8-4 : Beoordeling van de inspanningen die moeten geleverd worden

Er werd een foto van de infoborden aan de respondenten voorgelegd, we vroegen hen of deze borden hen reeds waren opgevallen. 60% van de respondenten vertelde dat ze de borden reeds hadden opgemerkt. Sommige hadden ervoor al spontaan aangegeven dat ze de borden kenden.

De meeste respondenten (76%) begrepen echter de betekenis van de borden niet voordat ze aan het interview hadden meegedaan, maar konden wel ongeveer raden wat de borden betekenden. Veel respondenten vonden het positief dat ze nu de betekenis van de verrekijker hebben leren kennen.

9

Besluit

Deze studie beoogt inzicht te krijgen in het verschil in kosten en baten van ecologisch bermbeheer in vergelijking met niet ecologisch bermbeheer (de referentiesituatie). Hiertoe zijn vijf MKBA-gevalstudies uitgewerkt van 4 wegenbermen langs snelwegen en 1 berm langs een gewestweg. Qua ecotooptype waren er 2 combinatietypes, 1 grazige berm en 2 houtige bermen. De kosten werden verkregen via verschillende onderhoudsbestekken. Deze werden, samen met de voorgestelde kostenbepalende factoren, getoetst tijdens interviews met wegbermbeheerders en aannemers.

Deze monetaisering van bermbeheer geeft voor alle cases een **netto baat** weer, dit zowel voor de ecologisch beheerde als voor de niet ecologisch beheerde variant. De netto baat is voor elke case (licht) **hoger voor de niet ecologische variant** in vergelijking met de ecologische variant. Dit is te wijten aan de significant hogere beheerkosten voor ecologisch beheer, met name aan het verwerken van het bermmaaisel, en aan het feit dat niet alle baten die verbonden zijn met ecologisch beheer gemonetariseerd konden worden. Het moet duidelijk zijn dat de resultaten van de cases niet geëxtrapoleerd kunnen worden naar Vlaanderen. Hiervoor zou immers een veelvoud aan cases nodig zijn, uitgesplitst in grote vs kleine oppervlakte, langsberm vs afrittencomplex, hellende berm vs horizontale berm, soort ondergrond, Desondanks kunnen we wel een aantal algemene nuttige bevindingen uit de cases afleiden.

De hoogte van de **beheerkosten** is sterk afhankelijk van het ecotooptype. Uitgedrukt per m² zijn de ecologisch beheerde grazige bermen een vijfde tot een derde duurder dan de niet ecologische variant. Dit verschil is voornamelijk te wijten aan de relatief hoge compostering- en maaikost. Met beide kosten gaat echter wel wat onzekerheid gepaard. Ook de toekomstscenario's voor de verwerking van maaisel zijn nog onduidelijk. Om het bermmaaisel te kunnen vergisten, onder lichte bijmenging, dient aan een aantal randvoorwaarden voldaan te worden. Op dit moment zijn deze echter nog niet vervuld. Het is ook mogelijk dat de verwerkingskost voor maaisel in de toekomst daalt ten gevolge van technologische aanpassingen, waardoor de totale kosten voor ecologisch bermbeheer van grasland kunnen dalen. Deze veranderingen kunnen leiden tot een kleiner verschil in kosten tussen een al dan niet ecologisch beheerde berm.

Bij niet-ecologisch beheerde bermen vormt het aantal maaibeurten een onzekerheidsfactor. Uit de sensitiviteitsanalyse bleek dat de maaifrequentie een sterke invloed heeft op het resultaat. Indien uitgegaan wordt van drie maaibeurten i.p.v. de voorgestelde twee beurten, zou er nog nauwelijks verschil zijn tussen de totale beheerkosten van een ecologische of niet ecologische grazige berm. Voor grazige bermen is (gedeeltelijk) ruigbeheer een methode om kosteneffectiever te werk te gaan. De kosten voor ruigbeheer liggen wel licht hoger dan het beheren van grasland maar door de sterk lagere maaifrequentie (driejaarlijks) zouden op lange termijn heel wat kosten bespaard kunnen worden.

In de onderzochte cases blijken houtige bermen meer dan 2 keer duurder te zijn dan grazige bermen/combinatietypes. Het beheer van houtige bermen is manueel werk en verloopt aan een traag tempo, met hoge eenheidskosten tot gevolg. Vooral de veiligheidskosten springen in het oog, tot een aandeel van 1/3^{de}. Ook de frequentie van 9

jaar weegt zwaar door op de totale beheerkost. Dit is natuurlijk enkel als deze frequentie ook in de praktijk wordt gehaald.

Er werden zeven types economische **baten** van bermen geïdentificeerd, waarvan er drie in monetaire eenheden kon worden uitgedrukt: afvang van fijn stof en zwevend stof, de CO₂-balans en visueel genot. Vier baten konden niet in monetaire eenheden worden uitgedrukt en zijn dus niet verrekend in het kosten/baten-saldo: erosiebescherming en sedimentafvang, plaagbestrijding, pollinatie en niet-gebruiksbaten. Een achtste baat, met name de opbrengst van maaisel en houtige fractie (bv. energie, compostering, houtindustrie) werd als negatieve kost meegerekend. De totale baten zijn in alle cases licht hoger voor de bermen met ecologisch beheer t.o.v. de niet ecologische variant. Voor de drie baten die we konden monetariseren, is het verschil echter minimaal en situeert de meerwaarde zich tussen de 2 en 4% voor de grazige bermen/combinatietype en tussen de 6 en 10% voor de houtige bermen.

Binnen de batenposten is vooral de **visuele beleving** van belang. Het moet duidelijk zijn dat de bekomen betalingsbereidheid voor het visuele genot het resultaat is van een beperkte enquête. Hoewel de enquête is opgesteld volgens de principes van de Contingent Valuation Method, is de volledigheid en wetenschappelijke relevantie ervan niet te vergelijken met die van meer uitgebreide CVM studies. Hierdoor zijn de resultaten niet overdraagbaar naar andere studies. Desondanks laat de opbouw van de enquête en de grootte van de steekproef toe om een aantal tendensen en grootte-orde af te leiden. De omvang van deze baat bleek te verschillen volgens voornamelijk het type berm en de verkeersintensiteit. De betalingsbereidheid voor het combinatietype is het grootst (0,58 €/100 km per gezin), gevolgd door de grazige berm (0,42 € voor de bloemrijke en 0,40 €/100 km voor de niet bloemrijke berm) en tenslotte de houtige berm (0,20 €/100 km).

De mate waarin de grazige berm **PM10 en NO₂ afvangt**, verschilt nauwelijks tussen een ecologische en niet ecologische berm. De effectiviteit van het afvangen van fijn stof door de vegetatie is echter onzeker, zodat dit nader onderzocht is in de sensitiviteitsanalyse. Hieruit blijkt dat veranderingen in de mate van afvang geen invloed heeft op het eindresultaat.

Er is nauwelijks een verschil tussen de ecologische en de niet ecologische berm voor wat betreft de **CO₂-balans**. Bij de houtige bermen zijn de verschillen groter maar steeds erg relatief in het totale kosten-batenplaatje.

Er waren geen kengetallen voor pollinatie, erosie -en sedimentafvang, plaagbestrijding en de niet-gebruikswaarde⁴⁷. Ze werden weergegeven als positieve of negatieve PM post. Uit de enquête konden wel een aantal interessante bevindingen worden afgeleid m.b.t. een aantal niet-gebruiksbaten. Nadat aan de respondent duidelijk was gemaakt wat de ecosysteembaten zijn van ecologisch t.o.v. niet ecologisch bermbeheer, werd gevraagd of dit invloed had op diens betalingsbereidheid. De resultaten wijzen erop dat respondenten

⁴⁷ Mensen kunnen een waarde aan een gebied hechten omdat open ruimte en natuurwaarden worden gevrijwaard voor de toekomstige generaties en omdat ze een habitat bieden voor verschillende plant- en diersoorten, zelfs als zij deze soorten op geen enkele wijze gebruiken (overdrachtswaarde) (Liekens et al., 2009).

over het algemeen niet bereid zijn om meer te betalen in het geval van de houtige berm en het combinatietype. Enkel voor de ecologische grazige berm was men soms wel bereid om meer te betalen. Aangezien dit echter neerkomt op een overgang naar een bloemrijke berm, dienen we dit vanuit een conservatieve houding niet als niet-gebruikswaarde maar eerder als gebruikswaarde van visueel genot te beschouwen.

De steekproef van respondenten bestond uit weggebruikers langs autosnelwegen, waar sprake is van een vluchtige passage. Het is mogelijk dat andere gebruikerstypes (fietsers, omwonenden) een minder vluchtige beleving en dus een hogere betalingsbereidheid hebben. Dezelfde redenering kan ook gelden voor automobilisten die trager en nader langs de berm rijden, zoals langs gewestwegen. Bovendien hebben we met de enquêtes niet gepeild naar de waardering die niet-gebruikers hebben voor ecologisch t.a.v. niet ecologisch beheerde bermen. Op basis van het onderzoek kunnen we dus geen uitspraak doen over de niet-gebruiksbaten. Het zou interessant zijn om in de toekomst de verschillen in waardering te testen tussen de verschillende groepen.

Zetten we uiteindelijk de kosten en baten van de ecologische berm af tegen de niet-ecologische berm, dan blijkt dat voor alle bermen geldt dat de ratio kleiner is dan 1. Anders gezegd, betekent dit dat de niet ecologisch beheerde berm een hoger saldo heeft (baten – kosten) in vergelijking met de ecologisch beheerde berm. Dit is voornamelijk te wijten aan de kostenzijde, waarbij we eraan willen herinneren dat we hierbij eerder conservatieve aannames hebben gemaakt (bv. frequentie van maaibeurten in geval van niet ecologisch beheer). Op grond van louter de gemonetariseerde baten zou men geneigd zijn om eerder voor de niet-ecologische berm te kiezen. Niet alle effecten zijn echter uitgedrukt in geld. De waarde die de samenleving hecht aan de PM posten voor niet-gebruik, pollinatie en plaagbestrijding (waarvan we verwachten dat ze hoger zijn bij ecologisch beheer) kunnen het saldo dus doen omslaan.

Een laatste aspect betreft de **evaluatie van sensibilisatiecampagnes** rond ecologisch bermbeheer. Meer dan 80% van de geënquêteerden blijkt niet op de hoogte te zijn van wat ecologisch bermbeheer precies inhoudt. Drie kwart van de respondenten kennen de informatieborden, maar weten niet de juiste betekenis.

De helft van de respondenten vindt bermen een meerwaarde voor de natuur. Meer mensen vinden het echter een plaats voor bloemen en planten dan wel een bron voor vlinders en insecten. Heel wat respondenten dachten dat vlinders en insecten zich niet kunnen ontwikkelen op een berm, omwille van de uitlaatgassen en het gevaar van voorbijrijdend verkeer. Dit geeft aanknopingspunten voor toekomstige communicatiecampagnes. Het kan een insteek zijn om deze meer te richten op het leven dat mogelijk is in de berm en de kennis te verhogen rond de ecologische impact van ecologisch versus niet ecologisch beheer. Dit kan ook de waardering van de niet-gebruiksbaten beïnvloeden.

Het beheer van bermen in termen van kosten en baten is een complex gegeven. Vele factoren beïnvloeden wat nu de ideale situatie zou zijn en deze factoren verschillen ook van situatie tot situatie. We hebben geprobeerd om de resultaten te vertalen in enkele

aanbevelingen, maar deze moeten als zeer algemeen gezien worden en niet als enige waarheid bij elke situatie.

Op korte termijn denken wij dat het beleid weinig invloed kan hebben op de kosten of de baten van ecologisch bermbeheer. Op lange termijn daarentegen zijn wel enkele pistes mogelijk. De twee voornaamste bevindingen die uit deze cases naar voren komen over de kosten, zijn dat ten eerste ruigte het goedkoopste blijkt te zijn qua beheer en dat ten tweede hakhoutbeheer (op 9 jaar) het duurste blijkt te zijn. Bij alle types blijken de verwerkingskosten van het maaisel de kosten fors de hoogte in te jagen, terwijl bij hakhoutbeheer de frequentie van het beheer nog voor extra druk op de budgetten zorgt.

Op lange termijn zouden wij daarom enkele aandachtspunten voor het beleid willen aanhalen:

- Stimuleer de opbrengsten van het bermmaaisel zodat de verwerking een baat wordt, of toch minstens (een deel van) de kosten neutraliseert. De overheid kan als vragende partij naar verwerkingsinstallaties een markt creëren, ze kan zelf zorgen voor verwerkingsinstallaties of de technologische verbeteringen die nog nodig zijn een duwtje in de rug geven.
- Belangrijk voor de verwerking van het maaisel is de kwaliteit ervan. Vergisting vereist immers een minimale aanwezigheid van zwerfvuil. De overheid doet al veel inspanningen d.m.v. zwerfvuilmcampagnes maar misschien zijn hier nog alternatieve pistes mogelijk om dit zwerfvuil in de toekomst te beperken.
- De termijn van ecologisch hakhoutbeheer ligt in theorie om de 9 jaar, maar dit wordt in de praktijk nauwelijks gehaald. Er kan onderzocht worden of het mogelijk is om deze termijn te verhogen, zonder aan de ecologische doelstelling te raken.
- De informatie over de kosten van de verschillende ecotootypes kan worden gebruikt bij de beslissingen rond de aanleg van nieuwe bermen. Een groter aandeel ruigte zou op het eerste zicht de kosten van het beheer kunnen drukken.

Het uitvoeren van deze maatschappelijke kosten-batenanalyse was nuttig om een duidelijk, onderbouwd zicht te krijgen op de kosten en baten van ecologisch bermbeheer versus niet –ecologisch bermbeheer. In de toekomst is het interessanter om vooral naar de kosten te kijken bij inrichtingsbeslissingen en, nog belangrijker, naar de kostenminimalisatie bij een vooropgestelde ecologische doelstelling.

10

Referenties

Aeolus. (2008). Dag, vlinders in de berm! Vlindervriendelijke inrichting en beheer van bermen, taluds en restgronden, brochure samengesteld in opdracht van LNE, dienst Natuurtechnische Milieubouw.

AWV. (1993). Dienstorder LI/AWV 93/2 van 14 april 1993 betreffende de omzendbrief van 21 mei 1991: toepassing van het Bermbesluit, AWV, Brussel.

Bervoets, K. (2008). Nieuwe perspectieven voor beheerresten; Natuurpunt, Mechelen

Berwaerts (2002). De E314 wegbermen in Vlaams-Brabant: een habitat voor de Sleedoorpage? Brakona Jaarboek 2001: 73-76.

Brouwer, R., de Groot, R., Ruijgrok, E. en Verbruggen, H. (2003). De kosten en baten van natuur en milieu. Arena Opinieblad van de Vereniging van Milieukundigen, nr. 3, mei 2003, pp 37-40.

Commissie-Verheijen, (2009), Standaardkostprijs directe werkzaamheden Terreinbeheer voor gezamenlijke TBO's, commissie-Verheijen, s.l.

Debeule, J. (2010) Voorstelling project DENT: presentatie tijdens studiedag Graskracht 17/12/10, Pro Natura, Halle

Defever, H. (2001). Natuurwaarden op de bermen van de E314 in Vlaams-Brabant. Brakona Jaarboek 2000: 84-86.

Dienst NTMB en Grontmij Vlaanderen nv. (2011). 'Leidraad Natuurtechniek' ecologisch bermbeheer. Studie in opdracht van Vlaamse overheid, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie Afdeling Milieu-integratie en –subsiëringen

Fisher, B., Turner, K.R., Morling, P. (2009). Defining and classifying ecosystem services for decision making. Ecol. Econ. 68 (3), 643 - 653.

Gallai, N. & Vaissière, B.E. (2009). Guidelines for the economic valuation of pollination services at a national scale. Rome, FAO

Geveke, J. (2010), Praktijkgetuigenis grasvergisting via natte vergisting: presentatie tijdens studiedag Graskracht 17/12/10, biogasfarmer, Westerstede Duitsland

Guelinckx. (2001). De sleedoorpage in zuidoost-Brabant: een nieuwe kijk op de verspreiding. Natuurpunt Oost-Brabant. Jaarboek natuurstudie 2000: 22-35.

Gybels, R. (2005). Biomassa uit Vlaamse natuurreservaten en militaire domeinen, PHL Biotechniek, Diepenbeek

Hens, M., Fluyt, F. & Vercoutere B. (2008). Natuur voor filerijders. Opmerkelijke bermflora in Vlaams-Brabant. *Natuur.focus* 7 (1): 17-20.

Hendrickx, P; Plessers, I.; Verheyen, W. (2004), “Opstellen beheeradviezen voor de bermen, taluds en restgronden in de regio Aarschot- Diest- Geel-beringen”; Aeolus, Diest

Hermly, M. en De Blust, G. (1997). Punten en lijnen in het landschap. Uitgeverij Marc Van de Wiele: Brugge : Belgium. ISBN 90-6966-115-2. 336 pp.

Leenknecht, J. (2004). Onderzoek naar de haalbaarheid van anaerobe vergisting als verwerkingstechniek voor bermmaaisel. Hogeschool West-Vlaanderen. Kortrijk

Liekens, I., Schaafsma, M., Staes, J., Brouwer, R., De Nocker, L. en Meire, P. (2009). Handleiding “Waardering van ecosysteemdiensten”, studie uitgevoerd in opdracht van LNE afdeling milieu-, natuur- en energiebeleid door VITO

Meeus, B, Vanacker, K., Pante, J., Demolder, L., Maes, G. (2010), Voortgangsrapport 2010: Anaërobe vergisting in Vlaanderen, Biogas-e, Kortrijk

OVAM. (2009a). Economische marktanalyse van de verwerking van (deelstromen) van groen- en gft-afval met voorstel van beleidsaanbevelingen. OVAM. Mechelen

OVAM. (2009b). Geïntegreerde verwerkingsmogelijkheden (inclusief energetische valorisatie) van bermmaaisel. OVAM. Mechelen

Paelinckx *et al.*, (2009). Gewestelijke doelstellingen voor de habitats en soorten van de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn voor Vlaanderen, Werkdocument versie 1.1 van 10/12/2008, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Projectgroep Natuurtechniek. (s.d.). Bermbeheerplan voor de autosnelweg A10/E40 Provincie West-Vlaanderen - Vanaf de Oost-Vlaamse grens tot Oostende, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling wegenbeleid en beheer, Brussel

Projectgroep Natuurtechniek, (2004), Bermbeheerplan voor de autosnelweg E40/A3, Provincie Vlaams Brabant, Vanaf Brussel tot Waals Brabant, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling wegenbeleid en beheer, Brussel

Reid V.W. et al, (2006) Ecosystems and Human Well-being, Synthesis, A Report of the Millennium Ecosystem Assessment, WRC, 2006

Ruijgrok, E.C.M., Smale, A.J., Zijlstra, R., Abma, R., Berkers, R.F.A., Németh, A.A., Asselman, N., de Kluiver, P.P., de Groot, D., Kirchholtes, U., Todd, P.G., Buter, E., Hellegers, P.J.G.J., Rosenberg, F.A. (2006). Kentallen Waardering Natuur, Water, Bodem

en Landschap. Hulpmiddel bij MKBA's. Rapport in opdracht van ministerie van LNV uitgevoerd door Witteveen en Bos i.s.m. Stichting Recreatie, Waterloopkundig Laboratorium Delft, ES Consulting, Leerstoelgroep Milieusysteemanalyse WUR, Landbouw Economisch Instituut, SEO Economisch Onderzoek UvA

Ruijgrok, E.C.M., Brouwer, R. en Verbruggen, H. (2004). Waardering van Natuur, Water en Bodem in Maatschappelijke Kosten Baten Analyses, Een handreiking ter aanvulling op de leidraad OEI, studie in opdracht van de directie Natuur van het Nederlandse Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit uitgevoerd door Witteveen + Bos

Van Cauwenberg, K, Praktijkgetuigenis silage, voorbehandeling en dosering van natuurmaaisel in een nat vergistingssysteem: presentatie tijdens studiedag Graskracht 17/12/10, Eneco, Mechelen

Vandenbroek, K. (2010), Inventarisatie van inputstromen, verwerkingscapaciteit en kwaliteit van digestaat: presentatie tijdens studiedag Graskracht 17/12/10, VLACO, Mechelen

van Herk, J., Koning, R. (2009). Biomassa in Laag Holland : een verkenning van de biomassa uit natuur- en landschapsbeheer en mogelijke toepassingen. Innovatienetwerk Den Haag. 58p.

Verdonckt, P., Bervoets, K., Ghekiere, G., Meers, E., (2009); *Energiek g(r)as: Uw beheergras naar een vergister?*; POVLT , Natuurpunt & Eneco; *Publicatie in het kader van het KBS-project "Energie uit landschap en natuur" en het Interreg IV project "Solabio"*. Natuurpunt vzw en Proclam vzw

Vervliet, K. (2006). 'Vademecum Bermmaaisel - Beperking en verwerking van bermmaaisel', departement Leefmilieu, Natuur en Energie, Brussel

Zwaenepoel, A. (1998). "Werk aan de berm! Handboek botanisch bermbeheer", Stichting leefmilieu vzw. Antwerpen

Internet:

Wikipedia, 2010, <http://nl.wikipedia.org/wiki/Biogas>

Enerpedia, 2010, <http://www.enerpedia.be/nl/energieproduceren/houtverbranding>

Emis-Vito, sd, <http://www.emis.vito.be/techniekfiche/algemene-verwerkingstechnieken-thermische-verwerking-coverbranding-elektriciteitscentr>

Agentschap Wegen en Verkeer, 2010, <http://wegen.vlaanderen.be/wegen/bermen/bermbeheer>

Provincie West-vlaanderen, 2010, http://www.west-vlaanderen.be/jahia_upload/leefomgeving/natuur/mechanisatie_maaibeheer.pdf

Bijlagen

Bijlage 1 – Verslagen van de interviews met beheerders en aannemers

Geïnterviewden:

Peter Spilliers: Agentschap Wegen en Verkeer – Wegen en Verkeer Vlaams-Brabant, district Vilvoorde, wegentoezichter-beheer

Peter De Schouwer: Agentschap Wegen en Verkeer – Wegen en Verkeer Vlaams-Brabant, technisch sectiechef Vlaamse overheid

Johan De Leener: nv Krinkels, uitvoerder onderhoud langs R0

Datum: maandag 17/1/2011

Te bespreken cases: Strombeek-Bever en Diest

Wanneer is gestart met ecologisch bermbeheer op de onderzochte locatie? *Strombeek-Bever: Sinds het bermbeheerplan, in 2000. Diest: geen idee.*

Welke voordelen of praktische bezwaren hebben beheerders en aannemers bij ecologisch bermbeheer? *De methode is al vrij lang in voege, en is werkbaar gebleken. Ivm taluds zorgt de verschraling van het grasland voor lichte grondverschuivingen als er met tractoren wordt gemaaid.*

Graslanden

Maairoute:

Klopt dit: “Omdat niet alle percelen chronologisch na elkaar gemaaid worden, moet de maairoute goed doordacht zijn en moet de aannemer soms meer rondrijden.” *Dit is niet echt een valabel argument.*

Maalfrequentie:

“In de niet ecologische berm, in voedselrijke omstandigheden, moet vaker worden gemaaid.” Hoeveel keer? *Vroeger (voor het bermbesluit van 1984), werd soms 6 keer per seizoen gemaaid. Een reële inschatting voor de situatie 2010-11 op de onderzochte locatie is 1 extra keer maaien t.o.v. het bermbeheerplan (in de lente). Twee veiligheidsmaai beurten blijven behouden.*

Materiaal:

- Welk type maaier wordt gebruikt voor de onderzochte case? *Klepelmaaier en bosmaaier voor de randen, cirkelmaaier voor de rest (taluds en vlakke grote stukken)*
 - *Klepelmaaier maait aan 2 à 3 km/h*
 - *Cirkelmaaier maait aan 5 à 6 km/h*
- Welk brandstofverbruik hebben de voertuigen (tractoren, voorrijwagens, ...)
 - *Klepelmaaier: 150l/dag voor 16 km (dus 9,4l per km)*

Verwerking:

- Welk volume maaisel wordt opgehaald? *Voorgestelde tonnage van +/- 6 ton per ha is realistisch volgens de aannemer. Het is heel moeilijk om dit precies in te schatten, afhankelijk van het weer tijdens het maaien en het weer tijdens de dagen voordien.*
- Hoe ver is de verwerker verwijderd van de berm? *Ver! Luik (agricompost) of Limburg. Er zijn weinig composteerinrichtingen in Vlaams Brabant (wegens NIMBY reacties)*
- Wat is de verwerkingskost (“gate fee”)? *Ongeveer 40-45 euro per ton*
- Zijn er volgens u mogelijkheden voor vergisting? Zo ja, waar en wanneer? *Noch de bermbeheerder, noch de aannemer konden hier een mening over geven. Ze komen er in elk geval niet mee in aanraking op dit moment.*

Houtige bermen

- Wat wordt er met de houtsnippers gedaan ter verwerking? *Afgevoerd naar spaanplatenindustrie*
- Hoe ver is de verwerker verwijderd van de berm? *West-Vlaanderen (Oostrozebeke)*
- Wat is de verwerkingskost ("gate fee")? *Het is een nuloperatie: opbrengst gate fee dekt de vervoers- en handelingskosten*
- Wat is de frequentie van het hakhoutbeheer? *Bermbeheerders: In theorie om de 9 jaar, maar voor een dergelijke frequentie zijn niet genoeg budgetten beschikbaar. Daarom wordt het houtbeheer afgestemd op veiligheidsnoden. In dat geval gebeurt het wel dat de aannemer meteen een heel stuk berm aanpakt. Aannemer: er zou toch vermeden moeten worden dat bomen te groot worden, want dan kunnen ze niet meer eenvoudig worden afgezet. Dit zorgt voor veel grotere omhakkosten per boom. De bomen worden best maximaal 20 jaar oud.*
- Zetten jullie volledig bosdeel af of worden hier en daar wat bomen of struiken weggehaald? *In eerste instantie worden enkel de bomen afgezet die voor de veiligheid geruimd dienen te worden; daarna pas de rest. Er is geen ecologische aanpak om bv. structuur te vergroten door ongelijkmatig bomen af te zetten. Het is een "alles of niets" beheer.*

Ruigtes:

- Worden de struiken gehakseld? *Ja, wanneer ze voldoende groot zijn; indien niet kunnen ze mee gemaaid worden via klepelmaaier of cirkelmaaier en afgevoerd.*

Struweel:

- Welk beheer wordt gedaan? *Idem hakhoutbeheer.*
- Gebeurt het maaien in 1 werkgang? *Ja*

Zwerfvuil:

- Wat is de link met het maaien? Moet er zwerfvuil worden verwijderd *alvorens* te kunnen maaien? *Ja, zwerfvuil vormt een steeds groter wordend probleem. Er moet eerst een zwerfvuilronde worden gedaan, anders lopen de maaiers vast op zwerfvuil of kunnen ze eenvoudigweg niet passeren (probleem van achtergelaten autobanden).*

Extra kosten:

- Welke extra kosten zijn er voor signalisatie (bv. aantal botsabsorbeerders e.d.)? *De wetgeving is heel streng: er zijn 3 botsabsorbeerders nodig. Snelheid: +/- 1 à 2 km per uur (incl. tijdverlies door veranderen van berm, wisselen van verzamelbak,)*
- Zijn er extra kosten voor nachtwerk/weekendwerk? *Ja, de middenberm en berm langs vangrails moet 's nachts worden gemaaid.*

Geïnterviewden:**Marc Marteau** : Agentschap Wegen en Verkeer Vlaams-Brabant, districtschef Leuven)**Dhr. Audenaert**: nv Audenaert, uitvoerder onderhoud**Datum**: dinsdag 18/1/2011**Te bespreken case**: Bertem

Wanneer is gestart met ecologisch bermbeheer op de onderzochte locatie? *Sinds het bermbesluit, dd 1984*

Welke voordelen of praktische bezwaren hebben beheerders en aannemers bij ecologisch bermbeheer? *De methode is al vrij lang in voege, en wordt als werkbaar beschouwd. Mr Audenaert haalde aan dat hij al sinds de jaren 1970 beschikt over een klepelmaaier met opzuigstelsel. Hij vroeg zich wel af of er een link is tussen ecologisch bermbeheer en de steeds groter wordende aanwezigheid van Bereklaauw en Distels,. Het feit dat hiervoor geen herbiciden mogen worden gebruikt, zorgt voor een aanzienlijke hoeveelheid werk.*

Graslanden**Maairoute:**

Klopt dit: "Omdat niet alle percelen chronologisch na elkaar gemaaid worden, moet de maairoute goed doordacht zijn en moet de aannemer soms meer rondrijden." *Geen idee hierover.*

Maaifrequentie:

"In de niet ecologische berm, in voedselrijke omstandigheden, moet vaker worden gemaaid." Hoeveel keer? *Geen idee hierover; hangt af van berm tot berm. De case is zodanig verschaald dat het nog jaren zal duren vooraleer de hoeveelheid biomassa 3 à 4 maai beurten nodig zal maken.*

Materiaal:

- Welk type maaier wordt gebruikt voor de onderzochte case? *Klepelmaaier en bosmaaier voor de randen, cirkelmaaier voor de rest (taluds en vlakke grote stukken).* Soms ook klepelmaaier op grote vlakke stukken (afhankelijk van het weer)
- Welk brandstofverbruik (l per 100km) hebben de voertuigen (tractoren, voorrijwagens, ...)
 - Klepelmaaier met opzuiger: 10l op 2h ; 2km/h (max. 100l op 12h werk)
 - Voorrijwagens: 40l/100km

Verwerking:

- Welk volume maaisel wordt opgehaald? *Voorgesteld tonnage van +/- 5,5 per ha is realistisch volgens de aannemer. Heel moeilijk precies in te schatten, afhankelijk van het weer tijdens het maaien en het weer de dagen voordien.*
- Hoe ver is de verwerker verwijderd van de berm? *Bij SITA in Luik.*
- Zijn er volgens u mogelijkheden voor vergisting? Zo ja, waar en wanneer? *Zowel bermbeheerder als aannemer konden hier geen mening over geven. Ze komen er in elk geval niet mee in aanraking op dit moment. Aannemer: "we leveren het maaisel af bij SITA maar kennen de rest van het verwerkingsparcours niet".*
- Wat is de verwerkingskost (gate fee)? *Ging akkoord met vooropgestelde (42 €/ton)*

Zwerfvuil:

- Wat is de link met het maaien? Moet er zwerfvuil worden verwijderd *alvorens* te kunnen maaien? *Ja, zwerfvuil vormt een steeds groter wordend probleem. Er moet eerst een zwerfvuilronde worden gedaan anders lopen de maaiers vast op zwerfvuil of kunnen ze gewoon niet passeren (probleem van achtergelaten autobanden).*

Extra kosten:

- Welke extra kosten zijn er voor signalisatie? Hoeveel botsabsorbeers, ...? *De wetgeving is heel streng: er zijn 3 botsabsorbeers nodig. Snelheid: +/- 1 à 2 km per uur (incl tijdsverlies door veranderen van berm, wisselen van verzamelbak,)*
- Zijn er extra kosten voor nachtwerk/weekendwerk? *Ja, de middenberm en berm langs vangrail moet 's nachts worden gemaaid.*

Houtige bermen : *Niet van toepassing op deze case*

Ruigtes:

- Worden de struiken gehakseld? *Nee, ze worden mee gemaaid met klepelmaaier of cirkelmaaier. Er is weinig struikopslag op deze verkeerswisselaar.*

Struweel: *Niet van toepassing op deze case*

Geïnterviewden:**Ilse Dewicke:** Agentschap Wegen en Verkeer –Kortrijk, leidend ambtenaar**Germain Deweer & Frederik Callens:** Werftoezichters**Datum:** maandag 31/1/2011**Te bespreken case:** Deerlijk

Wanneer is gestart met ecologisch bermbeheer op de onderzochte locatie? *Nvt, behalve vormsnoei is er nog geen hakhoutbeheer toegepast op deze berm.*

Welke voordelen of praktische bezwaren hebben beheerders en aannemers bij ecologisch bermbeheer? *Voordelen: houtsnippers brengen op (bij rooien of hakhoutbeheer zijn snippers van goede kwaliteit). Bij vormsnoei daarentegen zijn de snippers weinig waard (het is in dat geval een kost om ze te verwerken).*

Houtige bermen

- Wat wordt er met de houtsnippers gedaan als verwerking? *Bijstook energiecentrales (Electrabel Ruien) en spaanplaatindustrie (SPANO, Oostrozebeke). Snippers van slechte kwaliteit gaan naar De Bree compostering (Maldegem)*
- Hoe ver is de verwerker verwijderd van de berm? *Dichtbij.*
- Wat is de verwerkingskost (gate fee)? *Gemiddeld een nuloperatie: kost in het geval van snippers vormsnoei, opbrengst in het geval van snippers rooien/hakhoutbeheer.*
- Wat is de frequentie van het hakhoutbeheer? *Laag! Van de in totaal 225 ha houtige berm die het district beheert, is er in 4 jaar slechts 20 ha afgezet. Dit komt neer op 5 ha per jaar (2,2% van de totale houtige berm per jaar). Dat betekent dat pas om de 45-50 jaar een stuk wordt aangepakt.*
- Welk brandstofverbruik hebben de machines/voertuigen?

verbruik machines (liter)

- *kettingzaag*
 - *2-tact (l) : 0,25 l per boom*
 - *olie: 0,08 l per boom*
- *hakselaar: 5,00 l/u*

verbruik transport (liter)

- tractor met opvangbak houtsnippers laadvermogen (8 m³)
 - *gemiddeld verbruik: 3 l/h*
- vrachtwagen (botsabsorbeerder)
 - *gemiddelde verbruik: 35 l/100 km*
 - *gemiddelde snelheid: 16 km per 8h of 2 km/h*

Grasland**Maairoute:**

Klopt dit: "Omdat niet alle percelen chronologisch na elkaar gemaaid worden, moet de maairoute goed doordacht zijn en moet de aannemer soms meer rondrijden." *nvt*

Maafrequentie:

"In de niet ecologische berm, in voedselrijke omstandigheden, moet vaker worden gemaaid." Hoeveel keer? *In West-Vlaanderen is de grond te "rijk", zodat het streefbeeld van 1x per jaar maaien er niet realistisch is. Er is veel depositie van stof (en dergelijke) op de berm. Vroeger werden de bermen zelfs bemest!*

Materiaal:

- Welk type maaier wordt gebruikt voor de onderzochte case? Klepelmaaier of cirkelmaaier? *Nvt, maar bij bermen in grasland verkiest de aannemer de klepelmaaier (maaier-zuiger). Deze kan gemakkelijk zwerfvuil opzuigen, daar waar de cirkelmaaier veel schade aan de messen ervan ondervindt.*
- Klopt dit: “De cirkelmaaier is echter gevoeliger voor beschadiging indien een hard voorwerp tussen de ronddraaiende schijven terecht komt. De lagere levensduur of hogere onderhoudskosten geven aanleiding tot verhoogde kosten van beheer.” *Ja, zie boven.*
- **Brandstofverbruik:**
 - *Klepelmaaier met opvangbak (maai-zuigcombinatie): 50l per 8h = 6,25 l/h*
 - *Idem voor “vangrailmaaier”*
 - *Camionette met personeel dat bijmaait met bosmaaier: ?l/u (standaardcamionette)*
 - *Vrachtwagen (botsabsorbeerder)*
 - *gemiddelde verbruik: 35 l/100 km*
 - *gemiddelde snelheid: 16 km per 8h = 2 km/h*

Verwerking:

- Welk volume maaisel wordt opgehaald? *nvt*
- Wat is de verwerkingskost (gatefee)? *nvt*
- Hoe ver is de verwerker verwijderd van de berm? *De Bree, Maldegem*
- Zijn er volgens u mogelijkheden voor vergisting? Zo ja, waar en wanneer? *Geen kennis hierover.*

Zwerfvuil:

- Wat is de link met het maaien? Moet er zwerfvuil worden verwijderd *alvorens* te kunnen maaien? *Groot zwerfvuil via de “lenteschoonmaak”, klein zwerfvuil (blikjes, ...) wordt opgezogen met de klepelmaaier.*

Extra kosten:

- Welke extra kosten zijn er voor signalisatie? Hoeveel botsabsorbeers, ...? *3 botsabsorbeers bij snoeiwerken, niet nodig bij hakhoutbeheer*
- Zijn er extra kosten er voor nachtwerk/weekendwerk ? *Zaterdagwerk.*

Bijlage 2 – Enquête bij weggebruikers (versie april 2011)

Aan de hand van dit onderzoek wenst men meer informatie te bekomen over de kennis en beleving van groen naast de weg.

Mag ik u hieromtrent enkele vragen stellen? Er bestaat geen juist of fout antwoord, ik wil voornamelijk uw mening horen.

Dit vraagt ongeveer 5 à 10 minuten van uw tijd.

Uw antwoorden worden strikt vertrouwelijk behandeld.

A. INTERVIEWKENMERKEN

- A.1. Nummer van de enquête: _____
- A.2. Naam van de interviewer: _____
- A.3. Datum: ___ / ___ / ___
- A.4. Plaats van het interview:
E40 Brussel – Gent: parking Groot-Bijgaarden
- A.5. Tijdstip start van het interview: _____ u _____
- A.6. Weersomstandigheden:
- a) Zonnig
 - b) Half bewolkt
 - c) Bewolkt
 - d) Regenachtig
 - e) Andere weersomstandigheden (storm, sneeuw, veel wind,...)

 - f) Temperatuur: _____

B. BERMEN

- B.1. Wat was het vertrekpunt van uw huidig traject? Kan u mij de stad, gemeente en/of postcode opgeven?
- a) _____
- b) Geen antwoord
- B.2. Wat is de bestemming van uw huidig traject? Kan u mij de stad, gemeente en/of postcode opgeven?
- a) _____
- b) Geen antwoord
- B.3. Hoeveel keer per jaar legt u dit traject af?
- a) _____ keer per jaar
- b) Geen antwoord
- B.4. Als u zich op de openbare weg als **bestuurder** begeeft, in welke mate heeft u aandacht voor het landschap?
- a) Zeer veel aandacht
- b) Veel aandacht
- c) Neutraal
- d) Weinig aandacht
- e) Zeer weinig aandacht
- f) Geen antwoord
- B.5. In welke mate heeft u aandacht voor het landschap indien u **passagier** in de auto bent?
- a) Zeer veel aandacht
- b) Veel aandacht
- c) Neutraal
- d) Weinig aandacht
- e) Zeer weinig aandacht
- f) Geen antwoord
- B.6. Weet u wat een berm is?
- a) Ja
- b) Nee
- c) Geen antwoord

Ongeacht het antwoord op vraag B.6., vertelt u de respondent wat een berm is. "Een berm is de onverharde strook grond langs een weg, spoorweg, sloot of dijk, al dan niet beplant met grassen, struiken en bomen".

Om deze vraag af te ronden vraagt u de respondent nogmaals of het duidelijk is wat een berm precies is.

B.7. Ik ga u een aantal stellingen voorleggen over bermen, kan u aangeven in welke mate u akkoord gaat met de stellingen?

		Volledig akkoord	Akkoord	Neutraal	Niet akkoord	Helemaal niet akkoord	Geen antwoord
Ik vind dat een berm:							
1	een natuurlijk uitzicht biedt						
2	een verwaarloosde indruk geeft						
3	niet verkeersveilig is omwille van belemmeringen in het gezichtsveld						
4	een mooie overgang maakt tussen de wegen en de rest van het landschap						
5	een hindernis vormt naar de omliggende natuurgebieden en landschapselementen						
6	een meerwaarde biedt voor de natuur						
7	een bron is van leven voor vlinders en andere insecten						
8	een geschikte plaats is voor de ontwikkeling van verschillende bloemen en planten						

VERSCHILLENDE TYPES BERMEN

C. TYPE GRASLAND

C.1. Hier toon ik u twee foto's van het type grasland, dit type berm komt veel voor in Vlaanderen. Beide foto's tonen een andere manier om de berm te beheren. Het is de bedoeling dat u de berm op de foto's aandachtig bekijkt. *(toon foto's)*

Welke berm spreekt u het meest aan?

a) Foto 1



b) Foto 2



C.2. Kunt u een reden opgeven waarom deze berm u meer aanspreekt?

C.3. Stel dat de Vlaamse overheid beslist om het type berm dat uw voorkeur wegdraagt te installeren vanaf het begin- tot eindpunt van uw traject dan zal ze hiervoor geld moeten beschikbaar maken. De huidige budgetten zijn hiervoor onvoldoende, waardoor de Vlaamse Overheid aan elk Vlaams gezin zal vragen of ze bereid zijn om een vrijwillige bijdrage te leveren. Het is van belang dat u weet dat deze bijdragen enkel en alleen gebruikt zullen worden voor deze investeringen.

Stel dat uw traject van het begin- tot eindpunt ingericht wordt met het type berm van uw voorkeur, hoeveel euro bent u dan bereid te betalen per keer dat u dit traject passeert?

Denk er goed over na en hou rekening met met het aantal keer dat u uw traject aflegt per jaar. Hou ook rekening met het feit dat uw budget beperkt wordt door uw huidige beroepsinkomsten, maar ook inkomsten zoals kinderbijslag,

pensioenen, eventuele werkloosheidsvergoedingen, enz. en uw huidige uitgaven zoals huur, eten, elektriciteit, reizen, enz.

_____ , _____ euro per passage

Indien de respondent niet in staat is om een bedrag op te geven per passage, vraag dan naar zijn betalingsbereidheid per jaar.

_____ , _____ euro per jaar

Enkel indien het antwoord NUL euro is, stelt men de volgende vraag:

Kan u mij de belangrijkste reden aangeven waarom u niet bereid bent een bijdrage te betalen?

- a) Ik besteed mijn budget liever aan iets anders
- b) Ik hecht geen waarde aan bermen
- c) Ik begeef mij niet vaak genoeg op de weg, het zijn de grootste weggebruikers die alles moeten betalen
- d) Ik wil daarvoor niet extra betalen, de overheid moet alles betalen
- e) Mijn inkomen is niet groot genoeg om een bijdrage te betalen
- f) Andere reden: _____

C.4. *Deze vraag stellen indien het antwoord bij vraag C.3 in euro per passage is gegeven. Bekijk bij vraag B.3 hoeveel keer per jaar de respondent dit traject aflegt. Vul het aantal hieronder in en reken uit hoeveel de betalingsbereidheid per jaar is.*

U gaf daarnet aan dat u dit traject _____ keer per jaar aflegt. Dan moet u zich realiseren dat u bereid bent een bijdrage van _____ euro/jaar te betalen. Gaat u akkoord met dit bedrag?

- a) Ja
- b) Nee; hoeveel euro bent u dan bereid te betalen? _____ euro/passage of euro/jaar
- c) Geen antwoord

D. COMBINATIETYPE EN HET TYPE HOUTIGE BERM

D.1. Hier toon ik u twee foto's. Een foto van een berm waar grassen, struikgewas en bos elkaar opvolgen, dit wordt een combinatietype genoemd. De andere foto is een afbeelding van het type houtige berm. Het is de bedoeling dat u de bermen op de foto's aandachtig bekijkt. *(toon foto's)*

Welke berm spreekt u het meest aan?

a) Foto 1



b) Foto 2



D.2. Kunt u een reden opgeven waarom deze berm u meer aanspreekt?

D.3. Stel dat de Vlaamse overheid beslist om het type berm dat uw voorkeur wegdraagt te installeren vanaf het begin- tot eindpunt van uw traject dan zal ze hiervoor geld moeten beschikbaar maken. De huidige budgetten zijn hiervoor onvoldoende, waardoor de Vlaamse Overheid aan elk Vlaams gezin zal vragen of ze bereid zijn om een vrijwillige bijdrage te leveren. Het is van belang dat u weet dat deze bijdragen enkel en alleen gebruikt zullen worden voor deze investeringen.

Stel dat uw traject van het begin- tot eindpunt ingericht wordt met het type berm van uw voorkeur, hoeveel euro bent u dan bereid te betalen per keer dat u dit traject passeert?

Denk er goed over na en hou rekening met het aantal keer dat u uw traject aflegt per jaar. Hou ook rekening met het feit dat uw budget beperkt wordt door uw huidige beroepsinkomsten, maar ook inkomsten zoals kinderbijslag, pensioenen,

premies, eventuele werkloosheidsvergoedingen, enz. en uw huidige uitgaven zoals huur, lening, eten, elektriciteit, reizen, enz.

_____ , _____ euro per passage

Enkel indien de respondent niet in staat is om een bedrag op te geven per passage, vraag dan naar zijn betalingsbereidheid per jaar.

_____ , _____ euro per jaar

Enkel indien het antwoord NUL euro is, stelt men de volgende vraag:

Kan u mij de belangrijkste reden aangeven waarom u niet bereid bent een bijdrage te betalen?

- a) Ik besteed mijn budget liever aan iets anders
- b) Ik hecht geen waarde aan bermen
- c) Ik begeef mij niet vaak genoeg op de weg, het zijn de grootste weggebruikers die alles moeten betalen
- d) Ik wil daarvoor niet extra betalen, de overheid moet alles betalen
- e) Mijn inkomen is niet groot genoeg om een bijdrage te betalen
- f) Andere reden: _____

D.4. *Enkel deze vraag stellen indien het antwoord bij vraag D.3 in euro per passage is gegeven. Bekijk bij vraag B.3 hoeveel keer per jaar de respondent dit traject aflegt. Vul het aantal hieronder in en reken uit hoeveel de betalingsbereidheid per jaar is.*

U gaf daarnet aan dat u dit traject _____ keer per jaar aflegt. Dan moet u zich realiseren dat u bereid bent een bijdrage van _____ euro/jaar te betalen. Gaat u akkoord met dit bedrag?

- a) Ja
- b) Nee; hoeveel euro bent u dan bereid te betalen? _____ euro/passagge of euro/jaar
- c) Geen antwoord

E. ECOLOGISCH BEHEERDE BERMEN

E.1. Weet u wat een **ecologisch beheerde of ecologische** berm is?

- a) Ja
- b) Nee
- c) Geen antwoord

Ongeacht het antwoord op vraag E.1, vertelt u de respondent wat het basisidee is van een ecologische berm:

“Het basisprincipe om een ecologische berm tot stand te brengen is de toepassing van een goed maaibeheer. Dit wil zeggen dat het maaisel- of hakselmateriaal onmiddellijk wordt afgevoerd zodat meer plantensoorten zich kunnen ontwikkelen en meer bloemen groeien, waar veel vlinders en andere insecten op afkomen. Gebeurt dit niet dan groeien enkel brandnetels, bramen en grassen het jaar nadien nog beter.”

Om deze vraag af te ronden vraagt u de respondent nogmaals of het duidelijk is wat een ecologische berm is.

Enkel deze toelichting meegeven indien de vraag komt waarom brandnetels, bramen en grassen het jaar nadien nog beter groeien:

Indien het maaisel blijft liggen, worden voedselrijke omstandigheden gecreëerd waarin een beperkt aantal dominante, weinig waardevolle plantensoorten overwoekeren: brandnetels, bramen en een beperkt aantal grassen. Door het maaisel te verwijderen, wordt de bodem schraler (voedselarmer) en krijgen meer gespecialiseerde, vaak bloeiende planten ook de kans om te kiemen en zich te vestigen volgens de specifieke natuurlijke omstandigheden die ze vereisen.

E.2. Welke milieuverbetering vindt u het meest belangrijk?

- a) Het aantrekken van zeldzame vlinders en insecten
- b) Minder afval van maaisel
- c) De ontwikkeling van meer en zeldzame bloemen en planten
- d) Geen antwoord

E.3. Hoe beoordeelt u op dit moment een ecologische berm ten opzichte van een niet-ecologische berm? U vindt een ecologische berm:

- a) Beter
- b) Even goed**
- c) Minder goed, kunt u een reden opgeven waarom u “Minder goed” heeft geantwoord? _____
- d) Geen antwoord

E.4. Nu heeft u een beter idee van een aantal milieuverbeteringen van ecologisch beheerde bermen. Stel dat ik u vertel dat uw voorkeurberm uit de voorgaande fotovragen ecologisch beheerd is, **bent u bereid om hiervoor meer te betalen?** Hou opnieuw rekening met uw beschikbaar budget en het aantal keer dat u uw traject aflegt.

- a) Nee

- b) Ja, hoeveel zou u bereid zijn te betalen? _____ euro/passage of euro/jaar
- c) Geen antwoord

Enkel indien het antwoord NUL euro is, stelt men de volgende vraag:

Kan u mij de belangrijkste reden aangeven waarom u niet bereid bent een bijdrage te betalen?

- a) Ik besteed mijn budget liever aan iets anders
- b) Ik hecht geen waarde aan bermen
- c) Ik begeef mij niet vaak genoeg op de weg, het zijn de grootste weggebruikers die alles moeten betalen
- d) Ik wil daarvoor niet extra betalen, de overheid moet alles betalen
- e) Mijn inkomen is niet groot genoeg om een bijdrage te betalen
- f) Andere reden: _____

F. INFOCAMPAGNE

- F.1. De Vlaamse Overheid werkt al een tiental jaar aan de ontwikkeling van ecologische bermen. In welke mate merkt u dat er zich meer bloemen en planten ontwikkelen ten opzichte van vroeger? U merkt:
- a) Een verbetering
 - b) Geen verbetering
 - c) Een verslechtering
 - d) Geen antwoord
- F.2. In welke mate waardeert u de geleverde inspanningen van de Vlaamse Overheid? U waardeert de inspanningen:
- a) In grote mate
 - b) In zekere mate
 - c) Niet
 - d) Geen antwoord
- F.3. Hoe is uw houding ten opzichte van de inspanningen die de Vlaamse Overheid moet leveren om ecologische bermen te ontwikkelen? U vindt dat de inspanningen:
- a) Moeten vergroten
 - b) Hetzelfde moeten blijven
 - c) Moeten verminderen
 - d) Geen antwoord
- F.4. Is één van deze borden u reeds opgevallen? Ze zijn onder andere opgesteld langs de Brusselse en Antwerpse Ring? *(Toon foto)*



- a) Ja
- b) Nee
- c) Geen antwoord

F.5. Kent u de betekenis van de verschillende informatieborden: meer bepaald de betekenis van de verre kijker?

- a) Ja
- b) Nee
- c) Geen antwoord

Ongeacht het antwoord op vraag F.5 vertelt u de respondent de betekenis:

“Op de berm waar het informatiebord is geplaatst, kan de weggebruiker genieten van een bepaald type ecologisch beheerde berm.”

Bijlage 3 Veldonderzoeken

LOCATIE: Strombeek – Bever, R0 x A12 (complex van bermen van klaverblad en van de ring)

DATUM – UUR: 13/07/2010; 20u-21u30

Is er al gemaaid: NEE

Ligging:

- Noordelijk of zuidelijk gericht? *Diverse oriëntaties (4 windrichtingen)*
- Hellingsgraad: *vlak – zwak hellend – sterk hellend: divers, alle 3 situaties aanwezig;*
- Welk grondgebruik is er op de aangrenzende percelen? *Bebouwing en landbouw; voor een aantal bermen is dit niet van toepassing; ze zijn omgeven door wegen; immers, het betreft een groot op- en afrittencomplex,*
- Is er een natuurgebied in de nabijheid? *Maalbeekvallei, Hasteeldomein van Bever (aanpalend), Nationale plantentuin van Meise op 1,5 km*
- *Kan de berm een corridorfunctie vervullen en zo een bijkomende ecologische waarde hebben? Zeker, zelfs over aanzienlijke afstanden, vermits de R0 bermen over grote oppervlaktes goed beheerd worden.*
- Is er landbouw in de buurt? *Zoja, welk landbouwtype? Intensieve landbouw; impact op een aantal bermen is minimaal gezien hun geïsoleerde ligging; impact op sommige delen van de berm misschien wel aanwezig;*
- Breedte van de berm (ongeveer x meter)? *Variabel binnen het klaverblad, maar op veel plaatsen zeer breed (ca. 30 m ?)*
- Hoe ver van de berm is de meest nabije parkeergelegenheid cfr. enquêtes? *5 à 10 km (parking E40 Groot-Bijgaarden, slechts een deel van de parkingbezoekers rijdt voorbij de berm in Strombeek-Bever*
- Is de berm (goed/slecht) zichtbaar van op de parking? *Niet zichtbaar.*

Visuele beleving van gebruikers:

- Hebben de automobilisten goed zicht op de berm? *Ja, en wegens frequente file zijn er ook gelegenheden om deze 'rustig' te bekijken.*
- Permanente obstakels bv. scherpe bocht? Stoplichten zodat optimaal zicht mogelijk is? *nee*
- Zijn er fietsers die de berm kunnen zien? *Zoja, zie je veel fietsers? Ja, op de bruggen van noord-zuidinvalswegen*
- Is er bewoning in de buurt die de berm kunnen zien? *Nee, niet op deze locatie*

Fauna en flora

- Oppervlakte van de berm met de f&f relevant voor het bestudeerde ecotooptype (breedte x lengte)? *15,6 ha (deelbermen bijeengeteld in GIS – noordzuid aansluitingen zijn hier niet meegeteld).*
- Is de lengte van het bestudeerde ecotooptype beperkt in lengte? Zoja, welk ecotooptype (of andere bv. bebouwing) grenst eraan aan beide kanten?
Nee, over grote afstand gelijkaardige bermen !

Bespreking van het beheer en de ecologische waarde:

- *Grote delen van de bermen van de R0 op de onderzochte locatie zijn ecologisch waardevol, met zeer bloemrijke vegetaties, en aanwezigheid van tal van zeldzame plantensoorten: Bijenorchis, zeer veel Kattedoorn, Zomerbitterling: tweede vindplaats voor Vlaams-Brabant na Bertem (zie hoger), ...*
- *Plaatselijk zijn nog zeer ruige stukken met brandnetel, akkerdistel, kamille, ... aanwezig, maar ook zeer schrale, nauwelijks begroeide plekken (interessante situaties voor fauna !).*
- *Aanzienlijke delen van de bermen worden voor ca. de helft (tot 60% ?) gemaaid en blijven voor ca. de helft (40%?) ruigte ifv fauna (zie foto's)*
- *Uit gedetailleerd onderzoek blijkt dat er waardevolle fauna aanwezig is in de bermen. Zie DESENDER, K., DEKONINCK, W., BAERT, L., GROOTAERT, P. & MAELFAIT, J.-P (2004). 'In de ban van de ring'. Inventarisatie van een aantal invertebratengroepen op de bermen, de taluds en de restgronden van de R0 (Ring van Brussel) en een voorstel tot monitoring. KBIN & IN in opdracht van AMINAL, cel NTMB.*

Veldwaarnemingen Flora en Fauna

Flora (selectie)	Aantal	Opmerking
Margriet	abundant	
Echt duizendguldenkruid - Centaurium erythraea	frequent	
Zomerbitterling - Blackstonia perfoliata		1
Gewone rolklaver - Lotus corniculatus	frequent	
Wilde marjolein - Origanum vulgare		10
Gewone bermzegge - Carex spicata		2
Echt bitterkruid - Picris hieracioides	abundant	
Boerenwormkruid - Tanacetum vulgare	frequent	
Jakobskruid s.l. - Jacobaea vulgaris	frequent	
Knoopkruid - Centaurea jacea s.l.	abundant	
Kattendoorn - Ononis repens subsp. spinosa	meerdere grote groeiplaatsen !	
Smalle weegbree	frequent	
Akkerdistel	plaatselijk abundant	
Brandnetel	plaatselijk abundant	
Japane duizendknoop	plaatselijk abundant: is gemaaid	
Fauna		
Konijn - Oryctolagus cuniculus		2
Buizerd - Buteo buteo		1
Klaverspanner - Chiasmia clathrata		1
Bruin zandoogje - Maniola jurtina		20
Icarusblauwtje - Polyommatus icarus		2 vrouwtjes
Icarusblauwtje - Polyommatus icarus		50 mannetjes
Ratelaar - Chorthippus biguttulus		5
Grote Groene Sabelsprinkhaan - Tettigonia viridissima		50 ooverdovend koor van zingende dieren



Het bekende groene bord maakt de automobilist attent op het ecologisch bermbeheer. Dit levert zeer fraaie resultaten op. In mei kleuren de bermen hier wit van de Margrietten, in juli (foto) geel door Jacobskruiskruid, Echt bitterkruid en Boerenwormkruid. Deze hebben weliswaar een meer ruderaal karakter, maar ertussen vinden we tal van topsoorten als Kattendoorn, Marjolein (detailfoto), Bijenorchis, Zomerbitterling, ...

LOCATIE: E314, afrit Gasthuisberg: niet ecologisch beheerde houtige berm

DATUM – UUR: 4 juni 2010; 13u-15u

Is er al gemaaid: JA/NEE zoja ligt het maaisel er nog? *NVT want houtige berm*

Ligging:

- Noordelijk of zuidelijk gericht? *Zuidelijk gericht*
- Hellingsgraad? *sterk hellend*
- Is er een natuurgebied in de nabijheid? *Ja*
- Kan de berm een corridorfunctie vervullen en zo een bijkomende ecologische waarde hebben? *Ja: een verbinding tussen enerzijds de Roeselberg in Herent (thermofiele, zuidgerichte hellingen met droog voedselarm grasland en waardevolle struwelen) en anderzijds Bertembos en de Koeheide in Bertem (Koeheide: erkend natuureservaat van Natuurpunt vzw met zeer waardevolle graslanden). Een in Vlaanderen zeldzame dagvlinder, de lepenpage, komt in beide gebieden voor en het zou interessant zijn om in de snelwegberm door aanplant van lep de habitat voor deze soort te verbeteren. Idem voor de Sleedoornpage, die iets minder zeldzaam is in deze regio en al geregeld in de snelwegberm is aangetroffen: zie Guelinckx (2001). De sleedoornpage in zuidoost-Brabant: een nieuwe kijk op de verspreiding. Natuurpunt Oost-Brabant. Jaarboek natuurstudie 2000: 22-35. en Berwaerts (2002). De E314 wegbermen in Vlaams-Brabant: een habitat voor de Sleedoornpage? Brakona Jaarboek 2001: 73-76.*
- Welk grondgebruik is er op de aangrenzende percelen? *landbouw*
- Is er landbouw in de buurt? Zoja, welk landbouwtype? *Intensieve landbouw: maisakkers*
- Breedte van de berm (ongeveer x meter)? *40 m*
- Hoe ver van de berm is de meest nabije parkeergelegenheid cfr. enquêtes? *Heverlee, Rotselaar, andere richting*
- Is de berm zichtbaar van op de parking? *nee*

Visuele beleving van gebruikers:

- Hebben de automobilisten goed zicht op de berm? *Ja.*
- Permanente obstakels bv. scherpe bocht? Stoplichten zodat optimaal zicht mogelijk is? *nee*
- Zijn er fietsers die de berm kunnen zien? Zoja, zie je veel fietsers? *Er ligt een onverhard veldwegje op de schouder van het talud: mountainbikepadje.*
- Is er bewoning in de buurt die de berm kunnen zien? *Nee*

Fauna en flora

- Oppervlakte van de berm met de f&f relevant voor het bestudeerde ecotooptype (breedte x lengte)? *Volledige lengte tussen afrit 17 (Brusselsesteen weg) en afrit 16 (Gasthuisberg): +/- 2 km.*
- Beoordeel het **potentieel** van deze berm indien ecologisch beheerd, wat is maximaal haalbaar aan soortengroepen, uitgedrukt in een score tussen 0 en 10 (10 = alle vegetatie/faunatypes aanwezig) of op andere wijze. *Het is een steile, zuidgerichte berm -- > er zijn hoge potenties om de bestaande aanplanten om te vormen naar een combinatie van droog voedselarm grasland + thermofiel struweel (doornstruweel met Sleedoorn, Meidoorn en inheemse rozen evenals) + ruderaal iepenbos. 7/10*

Bespreking van het beheer en de ecologische waarde:

- *Het betreft hier een aanplant van diverse loofbomen, in zeer dicht plant-verband. Om die reden is een kruidlaag volledig afwezig (geen licht op bodem) en is de biodiversiteit momenteel dus laag.*
- *Tijdens de winter van 2009 – 2010 zijn bepaalde zones van deze aanplanten gekapt en andere niet. Dit creëert een kleinschalig karakter en veel beschutting voor bijvoorbeeld vlinders en is dus op zich zeer positief. Er is een grote lengte aan 'bosranden' ontstaan, wat een zeer waardevol ecotoop is.*
- *Waarom beschouwen we deze berm dan als niet ecologisch beheerd ? Alle takken van gekapte bomen zijn verhakseld en het hakselhout is ter plaatse gelaten, ongelijk verspreid op hopen. Dit gehakseld materiaal zal geleidelijk vergaan en een massa aan voedingsstoffen zal vrijgesteld worden. Hierop zullen brandnetels, bramen en forse grassen reageren door het geheel te overwoekeren. Geen enkele bijzondere plantensoort zal een duurzame kans krijgen. Waarom is het hakselmateriaal niet afgevoerd? Als dat was gebeurd, was het een ecologisch beheer geweest! Belangrijk om weten: het is nog niet te laat om dit hakselhout af te voeren: dit is nog steeds mogelijk !*
- *(Rozen zijn uitgespaard. Bloeien die daar spontaan?)*
- *Overkant snelweg: nulbeheer*

Veldwaarnemingen Flora en Fauna

Flora	Tansley-code
Spaanse aak (=Veldesdoorn)	Lf
Eik	Lf
Linde	d
Breedbladige wespenorchis	Lf
Geel nagelkruid	f

Fauna	Naam	Aantal
<i>Lycaena phlaeas</i>	Kleine vuurvliinder	1
<i>Pieris rapae</i>	Klein koolwitje	1
<i>Araschnia levana</i>	Landkaartje	1
Formica spec.	Bosmier spec.	3
<i>Garrulus glandarius</i>	Gaai	1



Deze foto toont hoe de dichte aanplanten plaatselijk zijn gekapt, waardoor er een mooie afwisseling ontstaat. Let op de dikke pakketten hakselhout. Als men deze zou afvoeren, zou er op (korte) termijn een waardevolle vegetatie kunnen ontstaan. Als men deze laat liggen, zal er een dichte ruigte van brandnetels en bramen ontstaan;

LOCATIE: Bertem, knooppunt E314 met E40, zuidoosthoek van het complex (= +/- 1/4)

DATUM – UUR: 4 juni – 15u-17u30

Is er al gemaaid: *NEE*

Ligging:

- Noordelijk of zuidelijk gericht? *verschillende oriëntaties aanwezig*
- Hellingsgraad? *grotendeels vlak, plaatselijk zwak hellend & sterk hellend (kleine opp.),*
- Is er een natuurgebied in de nabijheid? *Ja, de Dijlevallei, Bertembos en Eikenbos, Koeheide;*
- Kan de berm een corridorfunctie vervullen en zo een bijkomende ecologische waarde hebben? *Ja. Zeker.*
- Welk grondgebruik is er op de aangrenzende percelen? *Dit graslandcomplex neemt een grote oppervlakte in → wellicht voldoende robuust opdat invloeden van omliggende landbouw ((groten)deels) gebufferd zijn. Aan de zuidzijde is er een afscherming van de berm naar de akkers toe, door een boszoom; Hierlangs is het zeer ruig (brandnetel, kleeftkruid, glanshaver), wellicht een combinatie van schaduweffecten, minder maaien (?) maar mogelijk ook invloeden van de akkers.*
- Is er landbouw in de buurt? Zoja, welk landbouwtype? *Intensieve landbouw; uitgestrekte akkergebieden;*
- Breedte van de berm (ongeveer x meter)? *Zeer variabel; breed;*
- Hoe ver van de berm is de meest nabije parkeergelegenheid cfr. enquêtes? *Vlakbij is Heverlee parking (op 300 m)*
- Is de berm (goed/slecht) zichtbaar van op de parking? *Slecht*

Visuele beleving van gebruikers:

- Hebben de automobilisten goed zicht op de berm? *Ja, er is verkeer vanuit 4 verschillende richtingen dat van de berm kan genieten.*
- Permanente obstakels bv. scherpe bocht? Stoplichten zodat optimaal zicht mogelijk is? *Elke ochtend en avond is hier file → biedt mogelijkheid om te kijken naar bermen.*
- Zijn er fietsers die de berm kunnen zien? Zoja, zie je veel fietsers? *Geregeld fietsers waargenomen, aan Zuidoostzijde van het complex. Ze hebben een goed zicht op de zeer bloemrijke graslanden.*
- Is er bewoning in de buurt die de berm kunnen zien? *Nee*

Fauna en flora

- Oppervlakte van de berm met de f&f relevant voor het bestudeerde ecotooptype (breedte x lengte)? Meerdere hectares !
- Is de lengte van het bestudeerde ecotooptype beperkt in lengte? *Nee, er is een grote oppervlakte van het bermtype aanwezig in dit klaverblad.*

Bespreking van het beheer en de ecologische waarde:

- *De bermen van het klaverblad zijn voor een deel ecologisch uiterst waardevol. Er komen zeldzame vegetatietypes voor, die goed ontwikkeld zijn, en tal van op Vlaams niveau uiterst zeldzame soorten herbergen zoals diverse soorten orchideeën, Zomerbitterling, Scherpe fijnstraal, een grote populatie Graslathyrus, enz.... We verwijzen naar het wetenschappelijk artikel van Hens et al. (2008) voor meer info. (Hens, M., Fluyt, F. & B. Vercoutere (2008). Natuur voor filerijders. Opmerkelijke bermflora in Vlaams-Brabant. Natuur.focus 7 (1): 17-20.).*
- *We stelden eveneens een waardevolle fauna vast (zie onder), met tal van interessante vlinders als Koninginnepage, Icarusblauwtje (zeer hoge aantallen, Mivlinder en vooral een grote populatie van de vrij zeldzame Sint-Jansvlinder, een kensoort van bloemrijke glanshavergraslanden.*
- *Recent zijn er ook zeldzame graslandpaddestoelen gevonden (med. Robin Guelinckx & M. Hens, INBO);*
- *Aanzienlijke delen van de bermen zijn bloemrijk en mooi ontwikkeld met dominantie door kruiden, andere delen zijn echter nog ruig met dominantie van glanshaver; een goed maaibeheer blijft aangewezen.*
- *De verspreid aanwezige bomen (berk, eik) creëren mooi landschapseffect en zijn interessant voor mycorrhizapaddestoelen (symbionten). Wel mag er niet meer boomopslag of –aanplant komen.*

Veldwaarnemingen Flora en Fauna

Flora (selectie)	Aantal	Toelichting
Graslathyrus	500	"plaatselijk talrijk
Muizenoor	1	"plaatselijk dominant"
Rode klaver	1	abundant
Scherpe boterbloem	1000	"plaatselijk abundant"
Scherpe fijnstraal	1	
Rolklaver		abundant
Margriet		Lf
Zomerbitterling		o
Knoopkruid		o
wilde peen		frequent (vegetatief)
kleine klaver		frequent (vegetatief)

Wetenschappelijke naam	Fauna	Aantal	Toelichting
<i>Polyommatus icarus</i>	Icarusblauwtje	80	man
<i>Polyommatus icarus</i>	Icarusblauwtje	5	vrouw
<i>Zygaena filipendulae</i>	Sint-jansvlinder	50	"zeer grote populatie !!!!"
<i>Euclidia glyphica</i>	Bruine daguil	10	
<i>Coccinella septempunctata</i>	Zevenstippelig Lieveheersbeestje	1	
<i>Harmonia axyridis</i>	Aziatisch Lieveheersbeestje	1	
<i>Lepus europaeus</i>	Haas	1	
<i>Callistege mi</i>	Mi-vlinder	1	"vers ex"
<i>Papilio machaon</i>	Koninginnenpage	1	
<i>Pararge aegeria</i>	Bont zandoogje	1	



Schraal begroeide, voedselarme (goed gemaaide !) delen van de berm zijn bloemrijk en herbergen bijzondere soorten. Op foto ziet men de algemene Margriet en Rode klaver en de zeldzame Scherpe fijnstraal.

In deze bermen is een grote populatie van de vrij zeldzame, prachtig gekleurde Sint-Jansvlinder aanwezig. Dit exemplaar foerageert op rode klaver.

LOCATIE: Bekkevoort, berm E314, aan afrit

DATUM – UUR: 11 juni 2010; 14u-16u

Is er al gemaaid: *NEE. Er wordt niet meer gemaaid en er is al sprake van verregaande verruiging, vandaar dat het hier een niet ecologisch beheerde berm betreft.*

Ligging:

- Noordelijk of zuidelijk gericht? *Zuidelijk gericht*
- Hellingsgraad? *sterk hellend*
- Is er een natuurgebied in de nabijheid? *Ja, de Begijnenbeekvallei met de Hermansheuvel (reservaten van zowel ANB als Natuurpunt vzw) en de Luienberg – Prinsbos;*
- Kan de berm een corridorfunctie vervullen en zo een bijkomende ecologische waarde hebben? *Indien goed beheerd, zou deze berm een belangrijke corridorfunctie kunnen hebben !*
- Welk grondgebruik is er op de aangrenzende percelen? *Landbouw en bos;*
- Is er landbouw in de buurt? Zoja, welk landbouwtype? *Akkerbouw, perceel met bieten in 2010*
- Breedte van de berm (ongeveer x meter)? *20m*
- Hoe ver van de berm is de meest nabije parkeergelegenheid cfr. enquêtes? *Carpoolparking aan afrit Bekkevoort*
- Is de berm (goed/slecht) zichtbaar van op de parking? *Niet zichtbaar.*

Visuele beleving van gebruikers:

- Hebben de automobilisten goed zicht op de berm? *ja*
- Permanente obstakels bv. scherpe bocht? Stoplichten zodat optimaal zicht mogelijk is? *Nee*
- Zijn er fietsers die de berm kunnen zien? Zoja, zie je veel fietsers? *nee, geen*
- Is er bewoning in de buurt die de berm kunnen zien? *Nee*

Fauna en flora

- Oppervlakte van de berm met de f&f relevant voor het bestudeerde ecotooptype (breedte x lengte)? *Ca. 20m x 200m;*
- Is de lengte van het bestudeerde ecotooptype beperkt in lengte? Zoja, welk ecotooptype (of andere bv. bebouwing) grenst eraan aan beide kanten? *Geen echt verschillend type; wel meer verstruweelde (braam) en verboste zones.*

- **Enkel voor E314 Gasthuisberg en Bekkevoort:** Beoordeel het potentieel van deze berm indien ecologisch beheerd, wat is maximaal haalbaar aan soor tengroepen, uitgedrukt in een score tussen 0 en 10 (10 = alle vegetatie/faunatypes aanwezig) of op andere wijze.

→Indien deze berm goed zou beheerd worden (2x maaien, in mei en in aug/sept, uiteraard mét afvoer maaisel), zal de berm na ca 5 à 10 jaar maaien een ecologisch waardevolle berm zijn (bloemrijk glanshavergrasland).

Dat is zeer goed te zien in de vlakbij gelegen bermen van de afrit die wél worden gemaaid en eveneens door ons onderzocht zijn (zie onderstaande foto's). Het is bekend dat de bermen aan de volgende afrit (Tielt-Winge) eveneens ecologisch zeer waardevol zijn: zie Defever H. (2001). Natuurwaarden op de bermen van de E314 in Vlaams-Brabant. Brakona Jaarboek 2000: 84-86.

Bovendien is de sterk hellende zuidgerichte oriëntatie van deze berm-casus een zeer sterk pluspunt om snel in de goede richting te ontwikkelen. Ingeschatte potentie: 9/10.

Bespreking van het beheer en de ecologische waarde:

- De berm in kwestie is momenteel– door afwezigheid van maaibeheer– een volstrekt monotone vegetatie (2 soorten: Glanshaver en Fluitenkruid) zonder enige bloeiende plant!
- Enkel in de gemaaide veiligheidszone aan de voet komen enkele bloemplanten voor, met name Gele morgenster en Rapunzelklokje. Op de overgang naar de akker vonden we de prachtige Korenbloem, een zeldzaam geworden akkerkruid.
- De noordgerichte berm aan de overzijde van de E314 wordt wél gemaaid en is bloemrijk met tevens aanwezigheid van zeldzame graslandpaddestoelen (Vuurzwammetje) (med. R. Guelinckx, INBO).



De berm is momenteel –door afwezigheid van maaibeheer- een volstrekt monotone vegetatie gedomineerd door slechts 2 soorten: Glanshaver en Fluitenkruid. Er is geen enkele bloeiende plant aanwezig. Volgehouden maaibeheer (met afvoer van maaisel) maakt hier op ca. 10 jaar tijd een bloemenzee van.



De vlakke bermen binnen het afritcomplex worden wel gemaaid en zijn erg bloemrijk, met veel knoopkruid (zie ook close-up foto) en rolklaver. Dit is een zeer waardevolle nectarplant resp. waardplant voor vlinders. Deze bermen vielen buiten voorliggend onderzoek maar we bekeken ze toch in detail als referentie voor de case. We ontdekten er een grote populatie Sint-Jansvlinder (zie foto en cfr. Bovenstaande berm in Bertem) en aanwezigheid van de eveneens zeldzame Metaalvlinder.

LOCATIE: Diest, bermen R26 aan citadel

DATUM – UUR: 11 juni 2010; 16u15 tot 17u30

Is er al gemaaid: *NEE*

Ligging:

- Noordelijk of zuidelijk gericht? *Deels zuidelijk gericht, deels westelijk gericht*
- Hellingsgraad? *Sterk hellend*
- Is er een natuurgebied in de nabijheid? *Aanpalend: citadel = militair domein met plaatselijk grote natuurwaarden (schrale graslanden, oude bossen, overwinteringsgebied vleermuizen); iets verder: Demervallei (Webbekomsbroek, Vinkenberg);*
- Kan de berm een corridorfunctie vervullen en zo een bijkomende ecologische waarde hebben? *Slechts in beperkte mate; tussen citadel en bermen N2; voorts nogal sterk omgeven door stedelijk milieu.*
- Welk grondgebruik is er op de aangrenzende percelen? *Bos: militair domein, waardevol gebied.*
- Is er landbouw in de buurt? *Nee*
- Breedte van de berm (ongeveer x meter)? *8m grazig, dan meidoornlaag, dan bos. Zie foto's.*
- Hoe ver van de berm is de meest nabije parkeergelegenheid cfr. enquêtes? *Vlak tegenover de zuidgeoriënteerde berm zijn handelszaken met parking;*
- Is de berm (goed/slecht) zichtbaar van op de parking? *goed*

Visuele beleving van gebruikers:

- Hebben de automobilisten goed zicht op de berm? *ja*
- Permanente obstakels bv. scherpe bocht? Stoplichten zodat optimaal zicht mogelijk is? *ja, stoplichten*
- Zijn er fietsers die de berm kunnen zien? Zoja, zie je veel fietsers? *Ja, veel fietsers passeren (zie foto)*
- Is er bewoning in de buurt die de berm kunnen zien? *ja, een lange straat*

Fauna en flora

- Oppervlakte van de berm met de f&f relevant voor het bestudeerde ecotooptype (breedte x lengte)? *4 m x +/- 200m (westgericht deel), 8 m x ca. 200m (zuidgericht deel);*
- Is de lengte van het bestudeerde ecotooptype beperkt in lengte? *Ja*

- Welk ecotootype (of andere bv. bebouwing) grenst eraan aan beide kanten? *Bebouwing aan één zijde, beboste berm aan andere zijde;*

Bespreking van het beheer en de ecologische waarde:

Deze berm heeft een eerder beperkte oppervlakte, maar desondanks een zeer hoge ecologische waarde !

Het is een zeer bloemrijke berm, met hoge bedekkingen van onder andere Gewone rolklaver en Knoopkruid, belangrijke waardplanten resp. nectarplanten voor vlinders !

We vonden enkele zeldzame planten zoals Grote tijm (flinke populatie) en Gewone bermzegge. De veel zeldzamere Dichte bermzegge is ook van deze locatie bekend. Deze berm is al decennialang de enige Vlaamse vindplaats van Geel vogelpootje ! (med. Pieter Hendrickx).

De berm is faunistisch interessant. We ontdekten een flinke populatie Sint-Jansvlinder.

Besluit: volgehouden maai-beheer met afvoer van maaisel werpt hier zoals steeds zijn vruchten af.

Veldwaarnemingen Flora en Fauna

Wetenschappelijke naam	Flora (selectie)	Tansley-code	opmerking
<i>Campanula rapunculus</i>	Rapunzelklokje	frequent	
<i>Centaurea jacea s.l.</i>	Knoopkruid	frequent	
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Glanshaver	abundant	
<i>Lotus corniculatus</i>	Gewone rolklaver	abundant	ook veel op vlak deel langs fietspad
<i>Thymus pulegioides</i>	Grote tijm	lokaal abundant	op stenen wand !
<i>Galium mollugo</i>	Glad walstro	frequent	
<i>Hypericum perforatum</i>	Sint-Janskruid	occasioneel	
<i>Carex spicata</i>	Gewone bermzegge	1 ex	
Wetenschappelijke naam	FAUNA	Tansley-code	
<i>Zygaena filipendulae</i>	Sint-Jansvlinder	25	
<i>Polyommatus icarus</i>	Icarusblauwtje	2	
<i>Ochlodes sylvanus</i>	Groot dikkopje	1	
<i>Tettigonia viridissima</i>	Grote Groene Sabelsprinkhaan	3	juvenielen



Het zuidgeoriënteerde deel van de berm met plaatselijk zeer veel Rolklaver (geel bloeiend), een belangrijke waardplant voor vlinders (o.a. de aanwezige soorten Icarusblauwtje en Sint-Jansvlinder)..



Plaatselijk groeit de in Vlaanderen sterk bedreigde Grote tijm (*Thymus pulegioides*) uitbundig in deze berm.

LOCATIE: E17 (Deerlijk)

DATUM – UUR: 4 juni 2010 – 14:00

Is er al gemaaid: *JA/NEE zoja ligt het maaisel er nog? NVT, geen sporen van snoeibeurten aanwezig in de berm. Na bevraging bij de plaatselijke bevolking bleek dat de berm nooit wordt gesnoeid (nulbeheer).*

Ligging:

- Noordelijk of zuidelijk gericht? *Zuidelijk gericht*
- Hellingsgraad? *Vlak – zwak hellend – sterk hellend? Zwak hellend*
- Is er een natuurgebied in de nabijheid? Kan de berm een corridorfunctie vervullen en zo een bijkomende ecologische waarde hebben? *In combinatie met het beplantingsmassief tussen de op- en afritten van de E17 heeft de berm een beperkte corridorfunctie tussen het open ruimte gebied ‘vallei van de Kasselrijbeek’ (ten oosten van de berm), en het natte laaggelegen gebied ‘Veemeersen’ (ten westen van de berm).*
- Welk grondgebruik is er op de aangrenzende percelen? *Enkele woonhuizen met tuin, serres en een hobbyweide*
- Is er landbouw in de buurt? Zoja, welk landbouwtype? *In de directe omgeving staan serres waar bloemplanten worden gekweekt*
- Breedte van de berm (ongeveer x meter)? *ca. 20 m*
- Hoe ver van de berm is de meest nabije parkeergelegenheid cfr. enquêtes? Is de berm (goed/slecht) zichtbaar vanop de parking? *nvt*

Visuele beleving van gebruikers:

- Hebben de automobilisten goed zicht op de berm? Permanente obstakels bv. scherpe bocht? Stoplichten zodat optimaal zicht mogelijk is?
 - *Vanop de autosnelweg: automobilisten hebben goed zicht op de berm*
 - *Vanuit het achterliggend gebied: het zicht op de berm is beperkt want de serres staan er voor*
 - *De berm is wel zichtbaar vanop de brug van de Breesstraat over de E17 (ten oosten van de berm)*
- Zijn er fietsers die de berm kunnen zien? Zoja, zie je veel fietsers?
 - *Net achter het serrecomplex ligt een fietspad (Elf Novemberlaan). Tijdens het terreinbezoek werd hier één fietser gezien. Het zicht op de berm vanop dit fietspad is beperkt want de serres staan er voor;*
 - *Ook de fietsers op de brug van de Breesstraat over de E17 (ten oosten van de berm) kunnen de berm zien. Tijdens het terreinbezoek reden hier twee fietsers voorbij. Het zicht op de berm is vanop de brug zeer duidelijk zichtbaar.*
- Is er bewoning in de buurt die de berm kunnen zien? Zoja, hoeveel: lange straat versus enkele huizen Net achter de berm staat één woning. *Ten zuiden van het serrecomplex ligt een woonwijk. Een 9-tal huizen van deze woonwijk hebben zicht op de berm.*

Fauna en flora

- Oppervlakte van de berm met de f&f relevant voor het bestudeerde ecotootype (breedte x lengte)? +/- 0.4 ha. *Het beplantingsmassief is ecologisch interessant omdat de berm bestaat uit een vrij heterogene beplantingsstructuur, waarin ook een variatie in ouderdom is. De strook houtige vegetatie is nogal smal om een echte boskern te ontwikkelen.*
- Is de lengte van het bestudeerde ecotootype beperkt in lengte? Zoja, welk ecotootype (of andere bv. bebouwing) grenst eraan aan beide kanten?
- Soortenrijkdom: Welke soortengroepen en frequentie? (zoz voor tabel)

	dominant	abundant	frequent	occasioneel	zeldzaam
KRUINLAAG					
Gewone esdoorn (jonge en oudere exemplaren)			X		
Zwarte els			X		
Populier				X	
Eénstijlige meidoorn			X		
Witte els			X		
Hulst					X
Spaanse aak (jonge en oudere bomen)			X		
KRUIDLAAG					
Kleefkruid				X	
Hondsdrif		X			
Eénstijlige meidoorn				X	

Zevenblad		X			
Brandnetel					X (enkel t.h.v. de gracht - zie foto)
Fluitekruid				X	
Gewone reigersbek					X/ (enkel t.h.v. de gracht)

Bijlage 4 – Terugkoppeling van beheerkosten cases met standaardkosten Commissie Verheijen

In Nederland stelde de Commissie Verheijen in 2009 een standaardkostprijs op voor beheerswerkzaamheden: Standaardkostprijs directe werkzaamheden terreinbeheer voor gezamenlijke TBO's⁴⁸ (2009). Het gaat om kosteninformatie die op het eerste zicht interessant lijkt voor ons onderzoek (detaillering aantal personen, machines, vegetatietype, volume biomassa, ...). Het nadeel is dat de kosten niet toegepast zijn op wegenbermen, maar eerder op natuurgebieden (geen beheer in stroken, zoals bij bermen). Een ander minpunt is dat het om Nederlandse data gaat.

Onderstaand wordt een vergelijking gemaakt van de beheerkosten bekomen uit de bestekken met prijzen uit het rapport van de Commissie Verheijen: Het gaat om een vergelijking van de zuivere beheerkosten, niet de meerkosten voor nacht/weekendwerk, veiligheidskosten noch werken op talud. Voor het rapport geldt het prijspeil van 2009; voor de cases geldt het prijspeil van het bestek (zie commentaar rechts van de tabel). Prijzen zijn exclusief BTW.

⁴⁸ TBO: Terreinbeherende organisaties, Boeren en Overheid

Tabel 0-1: Vergelijking beheerprijzen uit de Vlaamse bestekken met Commissie Verheijen

	Comm. Verheijen 2009 per m ²	prijzen aannemers prijspeil van bestek per m ²	ratio prijzen aannemers/ prijzen Com. Verh.	
maaieren grasland				
klepelen zonder afvoer, maaibalkbreedte 140cm	0,029 €	0,045 €	1,57	case Strombeek-Bever
maaieren, (frontmaaier, 250 cm), meteen oprapen, afvoeren en composteren				: bestek 1M3D8F/10/01, dd 2010
4 ton DS/ha, 150 m ³ /ha	0,055 €			
6 ton DS/ha	0,068 €	0,131 €	1,93	case Strombeek-Bever
maaieren, (cirkelmaaier, 200 cm), op zwad leggen, afvoeren en composteren				: bestek 1M3D8F/10/01, dd 2010
4 ton DS/ha, 150 m ³ /ha	0,032 €	0,127 €	3,95	case Bertem ; bestek 1M3D8F/10/02, dd 2010
				plat terrein, w enig biomassaproductie
maaieren ruigte				
afzetten opslag 1-of meerstammig, hoogte >1 m, stobdiam.>1 cm;				
0-5% bedekking	0,012 €			
5-25% bedekking	0,020 €			
25-50% bedekking	0,039 €			
maaieren, (frontmaaier, 250 cm), meteen oprapen, afvoeren en composteren				
4 ton DS/ha, 150 m ³ /ha	0,055 €			
6 ton DS/ha	0,068 €			
Minimumkosten (all in)	0,067 €	0,172 €	2,58	case Bertem ; bestek 1M3D8F/10/02, dd 2010
Maximumkosten (all in)	0,107 €	0,301 €	2,80	case Strombeek-Bever
				: bestek 1M3D8F/10/01, dd 2010
snoeien houtige opslag				
snoeien overhangende takken	0,043 €			
versnipperen gesnoeid hout, tot 14 cm dik; gemidd. 1-10 takken per boom				
ca 200 bomen/ha	0,022 €			
ca 120 bomen/ha	0,012 €			: bestek 1M3D8F/10/01, dd 2010
Minimumkosten (all in)	0,055 €	0,120 €	2,19	case Strombeek-Bever
Maximumkosten (all in)	0,065 €	0,250 €	3,86	case Deerlijk
				bestek 1M3D8J/07/21, dd 2007
verwijderen houtige opslag				
vellen houtwal; dbh 6-10 cm; vellen en neerdrukken				
5000 st/ha;	0,269 €			
4000 st/ha;	0,207 €			
het hout klaarleggen voor afvoer op slecht begaanbaar/hat terrein	0,287 €			
afvoeren hout uit hakhout of houtwal; uitdragen; dbh 6-10 cm;				
25 m ³ /ha	0,177 €			
50 m ³ /ha	0,355 €			
versnipperen geogst hout	0,279 €			
Minimumkosten (all in)	0,663 €	0,620 €	0,93	case Deerlijk ; bestek 1M3D8J/07/21, dd 2007
Maximumkosten (all in)	1,189 €	1,600 €	1,35	case Deerlijk ; bestek 16DB/06/03, dd 2003

Voor het **maaien van grasland** toont het rapport van de Commissie Verheijen een veel lagere prijs dan de verschillende bestekken. **Klepelmaaien en cirkelmaaien** met afvoer kost in de bestekken 2 tot 4 keer meer per m². De Vlaamse bestekprijzen voor **maaien zonder afvoer** liggen 57% hoger dan de Nederlandse eenheidsprijzen. We baseerden ons hierbij op de cases Strombeek-Bever en Bertem, telkens voor het vlakke deel van de berm. Het **maaien van ruigte** kost bij diezelfde cases meer dan 2,5 keer meer.

Een grote onduidelijkheid bij de Commissie Verheijen betreft het composteren. Welk tarief werd hiervoor gebruikt en hoe sterk weegt deze post door in de weergegeven prijs per m²? Composteren is in de cases van deze MKBA immers verantwoordelijk voor +/- 55% van de maai prijs. Er werd hierbij ook rekening gehouden met het versgewicht van gras, terwijl de prijzen van de Commissie laten uitschijnen dat er met het gewicht droge stof (DS) werd gewerkt. In grasmaaisel zit slechts 35% droge stof, wat impliceert dat een veel lagere composteringsprijs bekomen wordt.

Wat het **beheer van houtkanten** betreft, zien we dat ook het **snoeien van overhangende takken** een stuk duurder is bij de toegepaste bermencases. Zo geven de bestekken voor Deerlijk en Strombeek-Bever prijzen die 2 tot bijna 4 keer zo duur zijn als de tarieven opgelijst via de Commissie Verheijen. De kosten voor **verwijderen van houtige opslag** lopen in de vergelijking min of meer gelijk, van iets goedkoper tot 35% duurder voor de berm in Deerlijk. Opnieuw zitten er verschillen in de aanpak van verwerking. De Commissie veronderstelt dat het gesnipperde hout wordt afgevoerd naar een composthoop in een aangrenzend natuurterrein. Voor wegenbermen dient snoeihout gecomposteerd te worden en gesnipperd hout van hakhoutbeheer wordt aangewend voor bijstook in elektriciteitscentrales of als grondstof in de spaanplatenindustrie.

Conclusie

Over het algemeen kunnen de verschillen deels verklaard worden door de aard van het terrein. De kosteninformatie uit het rapport van de Commissie Verheijen is gebaseerd op het onderhoud van natuurgebieden, daar waar deze case betrekking heeft op (meer ingewikkelde) bermencases. Het maaien van grote aaneengesloten natuuroppervlaktes is goedkoper dan werken op een terrein met verschillende types begroeiing (grasland, ruigte en houtkanten), doorsneden met snelweg, op- en afritten. Er is te weinig informatie uit het rapport van de Commissie Verheijen betreffende de verwerking van de beheerresten om een correcte vergelijking te kunnen maken. Hiervoor zijn meer data vereist over kostenbepalende factoren zoals biomassa-productie, verwerkingsprijs, afstand tot de verwerker en al dan niet tijdelijk stockeren van maaisel/houtsnippers.

ARCADIS Belgium NV**Maatschappelijke zetel:**

Posthofbrug 12
B-2600 Berchem
T +32 3 328 62 86
F +32 3 328 62 87

Hasselt

Eurostraat 1 bus 1
B-3500 Hasselt
T +32 11 28 88 00
F +32 11 28 88 01

ARCADIS Engineering & Consulting sa**Siège social:**

Avenue Louise 500
1050 Bruxelles

Antwerpen - Berchem

Posthofbrug 12
B-2600 Berchem
T +32 3 328 62 86
F +32 3 328 62 87

Kortrijk

Sint-Jorisstraat 21
B-8500 Kortrijk
T +32 56 24 99 20
F +32 56 24 99 21

Bastogne

Rue Thier De Luzéry 6
B-6600 Bastogne
T +32 61 21 38 85
F +32 61 21 52 28

Gent

Kortrijksesteenweg 302
B-9000 Gent
T +32 9 242 44 44
F +32 9 242 44 45

Leuven

Hungaria, Vaartkom 31/8
B-3000 Leuven
T +32 16 63 95 00
F +32 16 63 95 01

Charleroi

119, Avenue de Philippeville
6001 Charleroi
T +32 71 298 900
F +32 71 298 901

Haaltert (ARCADIS VDS)

Bruulstraat 35
9450 Haaltert
T +32 53 83 04 80
F +32 53 83 59 54

Oostende

Archimedesstraat 7
B-8400 Oostende
T +32 59 27 38 00
F +32 59 27 39 00

Liège

Rue des Guillemins 26 – 2^{ième}
étage
B-4000 Liège
T +32 4 349 56 00
F +32 4 349 56 10