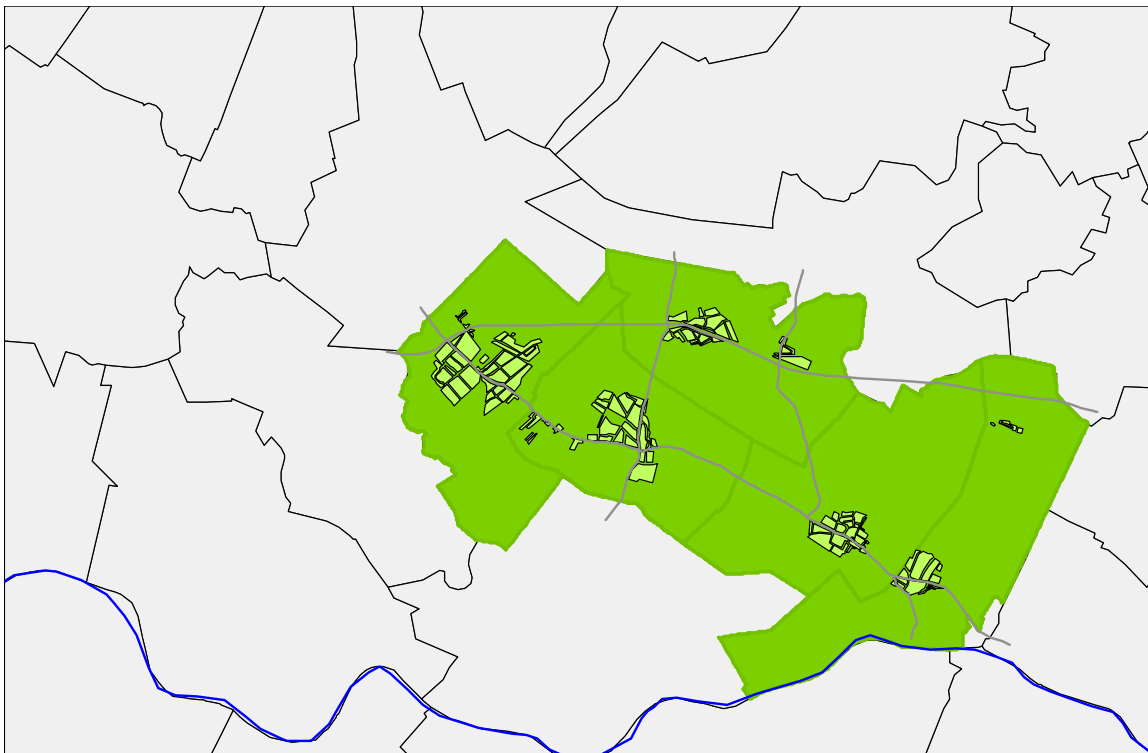




# Duurzame onkruidbestrijding op verhardingen

**Milieu-effecten en kosten van beheersmethoden in de gemeente Utrechtse Heuvelrug**

M.M. Riemens, C.J. van Dijk & C. Kempenaar



© 2008 Wageningen, Plant Research International B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Plant Research International B.V.

## **Plant Research International B.V.**

Adres : Droevendaalsesteeg 1, Wageningen  
: Postbus 16, 6700 AA Wageningen  
Tel. : 0317 - 47 70 00  
Fax : 0317 - 41 80 94  
E-mail : [info.pri@wur.nl](mailto:info.pri@wur.nl)  
Internet : [www.pri.wur.nl](http://www.pri.wur.nl)

# Inhoudsopgave

	pagina
1. Inleiding	1
2. Onkruidbestrijdingsmethoden	3
3. Overzicht van milieuaspecten en kosten	5
3.1 Milieu-aspecten	5
3.2 Kosten	8
4. Randvoorwaarden onkruidbestrijding	11
4.1 Vaststellen gewenste onkruidbeeld	11
4.2 Waterplan Utrechtse Heuvelrug	12
4.3 Preventie	13
5. Vergelijking beheermethoden	15
5.1 Beschrijving beheergebied	15
5.2 Kostenberekening	17
5.3 Milieueffecten	19
6. Conclusies	25
Referenties	27



# 1. Inleiding

Onkruidbestrijding op verhardingen vraagt veel aandacht. Veel groen tussen tegels of klinkers is nadelig voor de toegankelijkheid, de veiligheid en de levensduur van verhardingen. Veel groen op verhardingen roept ook irritaties op bij bewoners die zich ergeren aan deze vorm van vervuiling van hun woonomgeving.

Veel beheerders van de openbare ruimte worstelen met de vraag hoe onkruidgroei op verhardingen op een verantwoorde wijze binnen de gestelde normen kan worden gehouden. Hiervoor zijn verschillende preventieve en curatieve methoden beschikbaar. Met preventieve methoden wordt de kans op onkruidontwikkeling minder (o.a. dichtmaken van voegen en intensief veegbeheer). Daarnaast zijn er curatieve methoden als borstelen, branden, heet water en toepassing van herbiciden (chemische onkruidbestrijdingsmiddelen). Al deze methoden verschillen sterk in eigenschappen als kosten, effectiviteit, inzetbaarheid, milieueffecten en maatschappelijke acceptatie. Het is de uitdaging voor het gemeentebestuur te kiezen voor een vorm van beheer die economisch, ecologisch en sociaal verantwoord is.

De huidige gemeente Utrechtse Heuvelrug is in 2006 ontstaan uit een samenvoeging van vijf zelfstandige gemeenten: Amerongen, Leersum, Doorn, Maarn en Driebergen-Rijsenburg. Deze samenvoeging vraagt om een harmonisatie van beleid en uitvoering van onkruidbestrijding in de openbare ruimte. In het Waterplan Utrechtse Heuvelrug is het opstellen van een beslisdocument onkruidbestrijding als maatregel opgenomen. Op basis van dit beslisdocument moet het beleid voor onkruidbestrijding worden vastgesteld. Het genoemde beslisdocument is al opgesteld en in 2008 afgerond (Ter Horst & Lieverse, 2008), maar geeft nog een onvoldoende beeld van de consequenties op milieu- en kostentechnisch vlak om een keuze te kunnen maken. Om gefundeerde keuzes ten aanzien van dit beleid te kunnen maken heeft de gemeente behoefte aan een vergelijking van de milieu-effecten en kosten van de beschikbare methoden voor onkruidbeheersing.

In deze notitie wordt deze vergelijking gemaakt voor onkruidbeheer op verhardingen. In hoofdstuk 2 wordt eerst een kort overzicht gegeven van beschikbare methoden op verhardingen. Op basis van eerdere onderzoeken wordt vervolgens een overzicht gegeven van de milieu-effecten en kosten van systemen van curatieve bestrijding (Hoofdstuk 3). In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de randvoorwaarden die de gemeente Utrechtse Heuvelrug stelt aan duurzame onkruidbestrijding op verhardingen. In hoofdstuk 5 worden de verschillende mogelijkheden doorgerekend met betrekking tot kosten en milieu effecten op verhardingen. In hoofdstuk 6 worden de belangrijkste conclusies weergegeven.



## 2. Onkruidbestrijdingsmethoden

Voor curatieve onkruidbestrijding op verhardingen kan een keuze worden gemaakt uit volledig niet-chemische methoden, volledig chemische methoden of een combinatie van beide (geïntegreerde methode). In Tabel 1 staat een korte toelichting op de verschillende methoden van onkruidbestrijding

Niet-chemische technieken zijn o.a. stomen, branden, borstelen en onkruid verwijderen m.b.v. een bosmaaier. Deze technieken verwijderen alleen de bovengrondse delen van onkruiden. Er is daarom vrij snel weer hergroei. Over het algemeen is elke 6 tot 8 weken toepassing van deze technieken nodig, afhankelijk van de mate van onkruidgroei. Deze methoden zijn alleen bruikbaar bij geringe tot matige onkruidgroei. De bosmaaier kan echter ook zware onkruidgroei verwijderen. Als gevolg van de onkruiddruk en gewenste beeldkwaliteit in de gemeente Utrechtse Heuvelrug is de ervaring dat een toepassing van deze methoden elke 5 tot 6 weken noodzakelijk is in deze gemeente.

Chemische bestrijdingsmiddelen (herbiciden) mogen wettelijk alleen worden toegepast met een selectieve toedieningstechniek, zoals de select-spray en de Weed IT. Deze technieken hebben sensoren die onkruid detecteren, waardoor alleen op het onkruid gespoten wordt. Deze techniek doodt het onkruid volledig. Ook schijfvernevelaars die selectief worden ingezet en onkruidbestrijkers mogen op verhardingen worden ingezet. Één à twee behandelingen per jaar zijn over het algemeen voldoende om onkruidgroei effectief te bestrijden. Chemische bestrijding is effectief bij geringe tot zware onkruidgroei.

Het toepassen van chemische bestrijdingsmiddelen is de goedkoopste manier om onkruid te bestrijden. Helaas leidt deze methode bij onzorgvuldig gebruik of bij gebruik onder ongunstige omstandigheden tot ongewenste neveneffecten. Belangrijkst neveneffect is de afspoeling van middelen naar het oppervlaktewater wat op lange termijn nadelig kan zijn voor de planten en dieren in het water maar ook voor de bereiding van drinkwater. Vanaf 1-1-2007 is chemische onkruidbestrijding op verhardingen alleen nog toegestaan met in achtname van de DOB richtlijnen of een vergelijkbaar systeem.

Vanaf 2002 is gewerkt aan de ontwikkeling van het zogenaamde DOB concept<sup>1</sup>. DOB staat voor Duurzaam OnkruidBeheer op verhardingen en is ontwikkeld om de ongewenste afspoeling van bestrijdingsmiddelen tot een aanvaardbaar niveau terug te dringen terwijl de kosten en de effectiviteit binnen acceptabele grenzen blijven. Binnen het DOB concept kunnen mechanische, thermische, chemische en biologische onkruidbestrijdingsmethoden ingezet worden mits wettelijk toegestaan, aantoonbaar effectief en milieuverantwoord. Alleen voor de inzet van chemische middelen geeft DOB specifieke beperkingen. Metingen in wijken waar het DOB concept is toegepast lieten over de periode van 2002 tot en met 2005 een emissiereductie zien van 80-90%. De meerkosten ten opzichte van standaard chemische bestrijding lagen in deze wijken in de range van 0 tot 30%.

De uiteindelijke keuze is vaak afhankelijk van geldende normen en waarden. Het DOB-systeem past in een geïntegreerd beleid en stemt daarbinnen effectiviteit, kosten en neveneffecten zo optimaal mogelijk op elkaar af. Het is aan de terreineigenaar te beslissen waar, wanneer en hoe vaak welke methoden in te zetten binnen de gestelde DOB-randvoorwaarden.

De meerwaarde van het DOB concept wordt ook erkend door de EU. De ondersteuning vanuit het EU Life programma 'SWEET' (Sustainable



<sup>1</sup> Het DOB concept is ontwikkeld in een samenwerkingsverband tussen Wageningen UR (Plant Research International en Alterra), Waterschap Hollandse Delta, Vewin en Monsanto Europe. Details over de DOB-richtlijnen, wetenschappelijke achtergrondinformatie en informatie over onkruidbestrijding op verhardingen in het algemeen is te vinden op [www.dob-verhardingen.nl](http://www.dob-verhardingen.nl)

WEEed control on Pavements) heeft bijgedragen aan de communicatie en implementatie van de DOB-methode, op zowel nationaal als Europees niveau.

Tabel 1. Curatieve methoden voor onkruidbestrijding op verhardingen.

Methode	Toelichting
1. Borstelen	Bovengrondse plantendelen worden met roterende borstels verwijderd met één of meerdere borstels per machine. Er is geen bodemwerking of systemische werking op meerjarig onkruid, het schraapsel dient afgevoerd te worden. De methode is niet toepasbaar op half-verhardingen en bepaalde bestratingen. Machines zijn moeilijk inzetbaar rond obstakels, bijwerken met handbrander, bosmaaier of spuitlans (herbiciden) is vaak noodzakelijk. Toepasbaar bij alle weersomstandigheden.
2. Branden	Planten worden gedood door verhitting van bovengrondse plantendelen met branders, handbrander of meerdere branders onder een kap. Er is geen bodemwerking of systemische werking op meerjarig onkruid. De methode is niet toepasbaar bij brandbare objecten en groot onkruid. Handbranders zijn goed toepasbaar rond obstakels. Meest effectief bij droog weer, er is wel risico op (berm)branden.
3. Heet water	Planten worden gedood door besproeiing van bovengrondse plantendelen met kokend heet water, soms in combinatie met schuim. Er is geen bodemwerking of systemische werking op meerjarig onkruid. Er is ook een selectieve, sensorgestuurde toepassingsmethode beschikbaar op machines voor grote oppervlakken. Handsproeiers zijn goed toepasbaar rond obstakels. Meest effectief bij droog weer.
4. DOB-Chemisch	Inzet van bestrijdingsmiddelen met voornamelijk glyfosaat als werkzame stof eventueel in combinatie met MCPA. Methode is alleen toegestaan met selectieve toedieningstechniek. Er is geen bodemwerking, wel bestrijding van meerjarig onkruid door systemische werking. Machines zijn uitgerust met een spuitlans voor handmatig spuiten rond obstakels. Bij toepassing op groot onkruid is aanvullend een veegbeurt wenselijk vanwege achterblijvend dood plantmateriaal. Inzetbaarheid is afhankelijk van de weersomstandigheden. Alleen nog toegestaan met in achtneming van de DOB richtlijnen of een vergelijkbaar systeem dat de ongewenste afspoeling van bestrijdingsmiddelen tot een aanvaardbaar niveau terug te dringen. Past binnen de nieuwe regelgeving m.b.t. onkruidbestrijding op verhardingen.
5. Hete lucht	Planten worden gedood door verhitting van bovengrondse plantendelen met hete lucht (föhn). Er is geen bodemwerking of systemische werking op meerjarig onkruid. Meest effectief bij droog weer, er is aanzienlijk minder risico op brand door afgesloten verbrandingskamer.



## 3. Overzicht van milieuaspecten en kosten

### 3.1 Milieu-aspecten

Recentelijk zijn de milieueffecten van de meest gangbare systemen voor onkruidbeheer op verhardingen bestudeerd door het IVAM (Saft, 2005) in opdracht van de NBW-projectgroep Onkruidbestrijding Verhard Oppervlak (OVO-advies). Hiervoor is een aantal systemen van beheer gedefinieerd plus een beheer variant volgens het DOB-concept. De DOB-variant is als volgt ingevuld: 90% van het oppervlak chemische bestrijding (waarvan 10% handmatig) en op 10% niet-chemische methoden. Dit is de DOB-variant die beheerders kozen als ze maximaal gebruik wilden maken van chemie binnen de DOB-richtlijnen. Verder is van belang te weten dat bij het uitvoeren van de milieuanalyse voor standaard 'chemisch' gerekend is met 50% afspoeling van het bestrijdingsmiddel naar oppervlaktewater en voor 'DOB Laag' met 3% afspoeling. 'DOB-laag' is gebaseerd op praktijkwaarnemingen en emissiemetingen in wijken waar volgens het DOB-concept is gewerkt. In deze testwijken werd een gemiddelde afspoeling van glyfosaat en de afbraakstof AMPA via het riool gemeten van iets minder dan 3%, met een maximum van 5,7% (zie rapportages op [www.dob-verhardingen.nl](http://www.dob-verhardingen.nl)). In de analyse is 'DOB Hoog' met 25% afspoeling als tussenvariant meegenomen. In de analyse zijn voor de verschillende beheer varianten de volgende milieuthema's beoordeeld:

#### *Abiotische uitputting*

Het thema uitputting (van grondstoffen) heeft voornamelijk betrekking op het verbruik van brandstoffen. Alleen bij borstelen wordt uitputting ook gerelateerd aan de slijtage van het bestratingsmateriaal.

#### *Broeikasewffect*

Dit thema hangt sterk samen met de emissie van CO<sub>2</sub>. Bij borstelen wordt de emissie deels bepaald door de verbranding van brandstoffen en door de slijtage van het bestratingsmateriaal waarvoor extra productie van betonproducten nodig is. Bij branden wordt het de emissie vooral bepaald door het relatief hoge LPG verbruik.

#### *Ozonlaag aantasting*

De scores op dit thema zijn relatief laag en zijn afgeleid van de emissie van halonen tijdens de productie van brandstoffen.

#### *Smogvorming*

De scores op dit thema zijn afgeleid van de emissies van CO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> en in mindere mate SO<sub>x</sub> en koolwaterstoffen en hangen nauw samen met het brandstofverbruik.

#### *Ecotoxiciteit water*

Dit thema heeft betrekking op de waterkwaliteit waarbij met name de emissie van glyfosaat een belangrijke rol speelt.

#### *Ecotoxiciteit terrestrisch*

De scores op dit thema worden voornamelijk bepaald door het brandstofverbruik en de emissies van metalen naar de lucht tijdens de productie van brandstoffen. Bij borstelen speelt de slijtage nog een rol terwijl bij chemische onkruidbestrijding de afspoeling van glyfosaat naar de bodem relevant is.

#### *Humane toxiciteit*

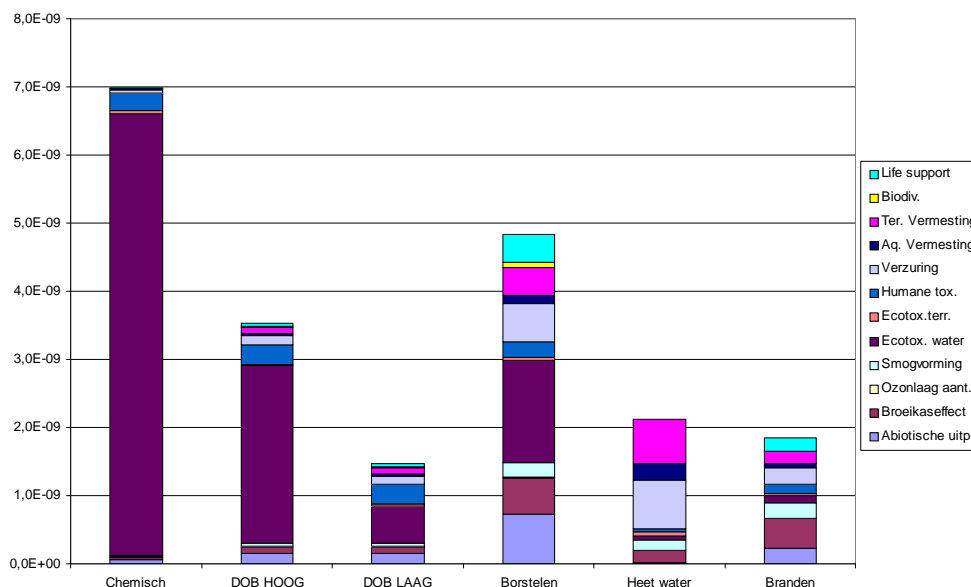
De scores op dit thema worden voornamelijk bepaald door emissies van koolwaterstoffen als gevolg van de productie en het verbruik van brandstoffen. Bij borstelen speelt de slijtage van de bestrating nog een rol.

### Verzuring/vermesting

Ammoniak emissies uit te composteren afval is hierbij het meest relevant. Relevant is ook de emissie van NO<sub>x</sub> bij de productie van extra betonklinkers als gevolg van het borstelen. Voor de overige technieken hangen de scores samen met de emissies van NO<sub>x</sub> en SO<sub>x</sub> bij het brandstofverbruik.

De uitkomst van de milieuanalyse van onkruidbestrijding op verhardingen staat in Figuur 1a en 1b. Voor elke beheer variant wordt door middel van een gestapelde kolom de effecten per milieuthema weergegeven. In het algemeen geldt dat hoe hoger de kolom (het milieuprofiel), hoe groter het relatieve milieueffect. De effecten op een milieuthema kunnen per beheervariant verschillen. Om te kunnen concluderen of een milieuprofiel van een beheer variant milieuhygiënisch gezien 'beter' of 'slechter' is ten opzichte van een andere variant geldt een algemene vuistregel: de hoogte van de totale kolom moet minimaal een factor 2 verschillend zijn.

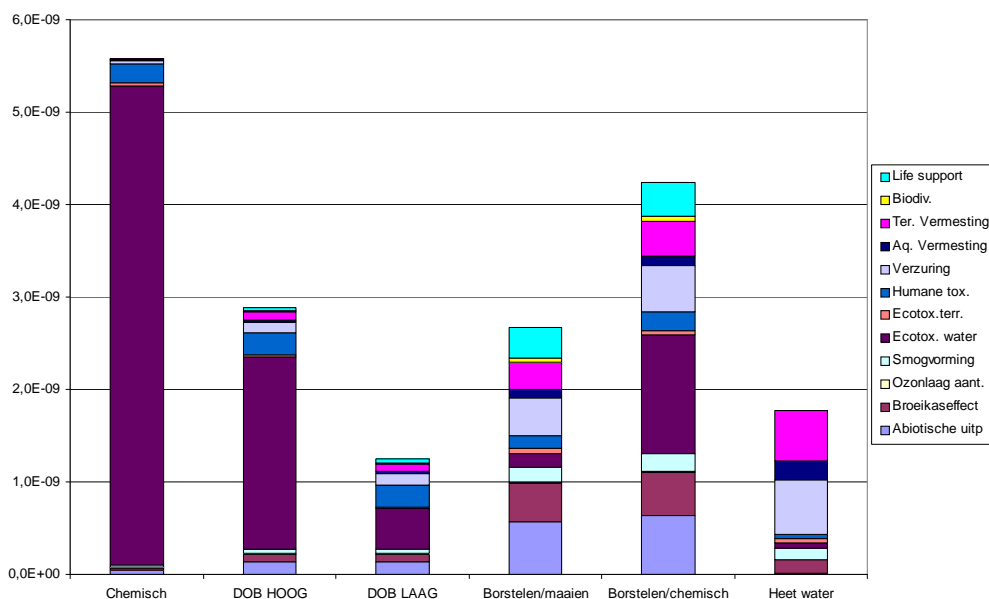
De vijf onkruidbestrijdingsmethoden waren als volgt ingevuld: standaard chemisch (selectieve toediening van glyfosaat 2.5 keer/jaar), DOB-chemisch (selectieve toediening van glyfosaat 2.5 keer/jaar met in achtname van de DOB richtlijnen), borstelen/maaïen (3 keer borstelen /jaar plus maaïen rond obstakels), borstelen/chemisch (3 keer borstelen/jaar plus glyfosaat rond obstakels), WAVE heet water (2.5 keer/jaar) en branden (4 keer/jaar).



**Figuur 1a.** Milieueffecten van onkruidbestrijding op verhardingen bij een streefbeeld zeer geringe onkruidgroei door middel van standaard chemische bestrijding (Chemisch), chemische bestrijding volgens de DOB richtlijnen (DOB Hoog en Laag) en niet-chemische technieken Borstelen (in combinatie met spuiten rond obstakels), Heet water (WAVE) en Branden. De werkpakketten voor de vijf onkruidbestrijdingsmethoden waren als volgt ingevuld: Chemisch (selectieve toediening van glyfosaat 2.5 keer/jaar), Borstelen/chemisch (3 keer borstelen/jaar plus glyfosaat rond obstakels), Heet water (2.5 keer/jaar) en Branden (4 keer/jaar). Bron: Saft, 2005

Uit de milieuanalyse kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- De beheervariant standaard 'chemisch' geeft het grootste nadelige effect op het milieu vanwege de afspoeling van een grote hoeveelheid middel naar het oppervlaktewater. Dat is ook de reden waarom deze methode vanaf 1 januari 2007 niet meer is toegestaan;
- De varianten, 'DOB laag', 'Heet water', 'Branden' en 'Borstelen/maaien' hebben het minste effect op het milieu. Het grootste effect bij 'DOB Laag' komt door afspoeling van middel naar het milieu, bij 'Heet water', 'Branden' en 'Borstelen/maaien' worden de grootste effecten veroorzaakt door het energieverbruik;
- 'Borstelen' en 'Borstelen/chemisch' komen relatief matig uit de analyse vanwege het ongunstig energieverbruik, bijwerken met herbiciden met hoge mate van afspoeling en concentreren en storten van straatvuil;
- In algemene zin kan in de praktijk nog milieuwinst worden gehaald door, of bij toepassing van herbiciden de afspoeling nog verder te reduceren of bij niet-chemische methoden het energieverbruik en de emissies van motoren te verminderen.



*Figuur 1b. Milieueffecten van onkruidbestrijding op verhardingen bij een streefbeeld geringe onkruidgroei door middel van standaard chemische bestrijding (Chemisch), chemische bestrijding volgens de DOB richtlijnen (DOB Hoog en Laag) en niet-chemische technieken Borstelen (in combinatie met maaien of spuiten rond obstakels) en Heet water (WAVE). De werkpakketten voor de vijf onkruidbestrijdingsmethoden waren als volgt ingevuld: Chemisch (selectieve toediening van glyfosaat 2.5 keer/jaar), Borstelen/maaien (3 keer borstelen /jaar plus maaien rond obstakels), borstelen/chemisch (3 keer Borstelen/jaar plus glyfosaat rond obstakels), Heet water (2.5 keer/jaar). Bron: Saft, 2005*

## 3.2 Kosten

In 2005 is in opdracht van NBW-projectgroep Onkruidbestrijding Verhard Oppervlak (OVO) een schatting gemaakt van de kosten van de meest gangbare onkruidbestrijdingssystemen borstelen, branden, heet water en chemische bestrijding (Spijker *et al.*, 2005). De kosten zijn door deskundigen op basis van *expert judgement* geschat voor verschillende streefbeelden van onkruidgroei en frequenties van inzet per jaar (Tabel 2). Waarschijnlijk zijn de gekozen frequenties nog aan de voorzichtige kant. Bij borstelen en branden komen in de praktijk ook frequenties van 6 tot 8 voor, zeker als het gewenste onkruidbeeld 'zeer gering' is. Heet water wordt in de praktijk zelden vaker dan 4 keer toegepast, mogelijk vanwege relatief hoge kosten.

Met de standaard chemische bestrijding wordt gemiddeld een goed resultaat behaald bij 2 werkronden per jaar. Bij de niet-chemische methoden ligt de frequentie op minimaal 3 tot 5 werkronden per jaar, met uitschieters naar 6 tot 8 keer. Chemische bestrijding is het goedkoopste systeem van onkruidbeheer, een factor 3 tot 10 goedkoper dan de niet-chemische technieken. Dit komt vanwege de betere werking van de methode (o.a. door bestrijding van meerjarige onkruiden) en flexibele inzetbaarheid bij obstakels. Op dit moment wordt in circa 80 % van de gemeenten in Nederland herbiciden gebruikt om onkruid op verhardingen te bestrijden. Dit kan bij onzorgvuldig gebruik resulteren in relatief veel afspoeling van herbiciden naar het oppervlaktewater en vormt daardoor een risico voor de drinkwaterproductie. Om de afspoeling substantieel terug te dringen is vanaf 1-1-2007 chemische onkruidbestrijding op verhardingen alleen nog toegestaan met in achtname van de DOB richtlijnen.

In een 10-tal gemeenten is ervaring opgedaan met het DOB systeem op grond waarvan ook iets over kosten en effectiviteit van het systeem gezegd kan worden. De kosten van toepassing van DOB zijn afhankelijk van de gekozen onkruidbestrijdingsmethode en het gewenste streefbeeld. In de periode 2004-2005 lagen de kosten voor onkruidbestrijding volgens de DOB richtlijnen tussen € 0,06 en € 0,15 m<sup>2</sup> per jaar bij handhaving van streefbeelden zoals genoemd in Tabel 2.

Het aandeel van de verhardingen waar herbiciden selectief werden ingezet rekening houdende met de DOB-richtlijnen (goede apparatuur, maximum gebruikshoeveelheid, weer en onkruidsituatie) verschilde sterk, doch lag globaal op 70 tot 90%. Op de delen van de verhardingen waar geen herbiciden mochten worden ingezet, werd geborsteld, gebrand of onkruid verwijderd met bosmaaier. De kosten voor de inzet van deze niet-chemische methoden zijn in de prijsberekening meegenomen.

DOB vereist een degelijk veegbeheer en vraagt aandacht voor onkruidpreventieve materialen en inrichting. Deze kosten zijn niet in de prijsberekening meegenomen.

Globaal lagen de kosten volgens deze expert-judgement voor onkruidbestrijding volgens de DOB richtlijnen circa 10-25 % hoger dan die van standaard chemische bestrijding. Dit is met name het gevolg van het inzetten van niet-chemische technieken op emissiegevoelige plaatsen en een lichte toename van het aantal niet-werkbare dagen.

*Tabel 2 Kostenindicatie per jaar voor curatieve systemen van onkruidbestrijding op verhardingen bij streefbeeld "geringe onkruidgroei" (minder dan 25 % van voegen begroeid met onkruid, enige planten groter dan 5 cm, geen polvorming) en "zeer geringe onkruidgroei" (minder dan 5 % van voegen bedekt met klein onkruid). De frequentie van inzetten van de basismethode per jaar wordt getoond inclusief bijwerken en eventuele stortkosten. Bron: Saft, 2005 en Spijker et al., 2005.*

Systeem	Streefbeeld			
	Geringe onkruidgroei		Zeer geringe onkruidgroei	
	Frequentie	Kosten (€ m <sup>2</sup> jaar <sup>-1</sup> )	Frequentie	Kosten (€ m <sup>2</sup> jaar <sup>-1</sup> )
1. Borstelen*	3	0,19 – 0,38	3,5 – 5	0,20 – 0,40
2. Branden	n.v.t.	-	5	0,15 – 0,35
3. Heet water**	2,5	0,22 – 0,32	3 – 4	0,30 – 0,40
4. Chemisch	2	0,05 – 0,08	2,5	0,07 – 0,10
5. DOB Chemisch***	2	0,06 – 0,12	2,5	0,06 – 0,15

\* Inclusief veeg- en stortkosten.

\*\* Wordt vaak op basis van beeldbestek aangeboden.

\*\*\* Inclusief inzet van niet-chemische methoden op emissiegevoelige plaatsen



## 4. Randvoorwaarden onkruidbestrijding

### 4.1 Vaststellen gewenste onkruidbeeld

De gemeente Utrechtse Heuvelrug is verantwoordelijk voor het beheer van de openbare ruimte. Onkruidbeheer op verhardingen speelt een rol bij het ontwerp, de inrichting en het onderhoud van de ruimte. De gemeente moet hierbij het goede voorbeeld geven door alternatieve, niet-chemische onkruidbestrijding op haalbaarheid te onderzoeken en waar mogelijk toe te passen. Daarbij moet het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen maximaal beperkt zijn (Projectgroep Waterplan Heuvelrug, 2005). Tegelijkertijd moet de kwaliteit van de verhardingen niet in het geding komen.

Onkruidbeheer op verhardingen maakt deel uit van het gehele beheer van de openbare ruimte. Bij het bepalen van het ambitieniveau met betrekking tot het onkruidbeheer en de gewenste beeldkwaliteit spelen een aantal aspecten een rol, te weten:

1. *De gebruikskwaliteit.* De verharding moet geschikt zijn en blijven voor de functie waarvoor het is aangelegd. Onkruid op trottoirs mag geen belemmering vormen voor de begaanbaarheid en geen gevaar opleveren voor de gebruikers (struikelgevaar, uitglijden etc.). Goten moeten zodanig schoon zijn dat een goede waterafvoer mogelijk is.
2. *De technische kwaliteit.* De constructies moeten aan de gestelde technische eisen (blijven) voldoen. Voorkomen moet worden dat verhardingen verzakken of door wortels worden opgedrukt. Ophoping van vuil en zand vormt een voedingsbodem voor onkruiden.
3. *De beeldkwaliteit.* De beeldkwaliteit is een subjectief gegeven en heeft te maken met inrichting en materiaalkeuze. De te realiseren beeldkwaliteit wordt uiteindelijk door de raad vastgesteld, rekening houdende met de wensen van de bewoners en bovenstaande randvoorwaarden.

De gemeente Utrechtse Heuvelrug wil voorsnog in alle dorpen, minimaal beeldkwaliteit B aanhouden (Tabel 3).

*Tabel 3. Vastgestelde kwaliteitsniveaus met betrekking tot onkruid op verhardingen in beeldklassen. Tevens zijn de overeenkomende CROW-kwaliteitsniveaus weergegeven*

Gebieden	Gewenste beeldkwaliteit verhardingen	
	klasse	CROW
Centrum en verblijfsgebieden	3	B
Woongebieden	3	B
Bedrijventerreinen	3	B
Hoofdinfrastructuur	3	B

Verharding-elementverharding-tegels-onkruid				
A+	A	B	C	D
				
Er is geen onkruid.	Er is weinig onkruid.	Er is redelijk veel onkruid.	Er is veel onkruid.	Er is zeer veel onkruid.
<b>bedekking</b> 0% per 100 m <sup>2</sup>	<b>bedekking</b> ≤ 10% per 100 m <sup>2</sup>	<b>bedekking</b> ≤ 30% per 100 m <sup>2</sup>	<b>bedekking</b> ≤ 40% per 100 m <sup>2</sup>	<b>bedekking</b> > 40% per 100 m <sup>2</sup>
<b>lengte</b> 0 m per 100 m <sup>2</sup>	<b>lengte</b> maximaal 10 stuks langer dan 10 cm per 100 m <sup>2</sup>	<b>lengte</b> maximaal 10 stuks langer dan 20 cm per 100 m <sup>2</sup>	<b>lengte</b> maximaal 30 stuks langer dan 30 cm; maxi- maal 1 m per 100 m <sup>2</sup>	<b>lengte</b> minimaal 30 stuks langer dan 30 cm; per 100 m <sup>2</sup>
<b>pollen</b> 0 per 100 m <sup>2</sup>	<b>pollen</b> 0 per 100 m <sup>2</sup>	<b>pollen</b> ≤ 100 per 100 m <sup>2</sup>	<b>pollen</b> ≤ 200 per 100 m <sup>2</sup>	<b>pollen</b> > 200 per 100 m <sup>2</sup>

Figuur 2. Voorbeelden en beschrijving van de verschillende onderhoudsniveaus voor onkruid op verhardingen conform CROW indeling (CROW, 2007)

## 4.2 Waterplan Utrechtse Heuvelrug

De voormalige gemeenten Driebergen-Rijsenburg, Doorn, Leersum en Amerongen, Vitens (voorheen Hydron Midden Nederland) en HDSR hebben gezamenlijk met ondersteuning van de provincie Utrecht een waterplan opgesteld. De voormalige gemeente Maarn en het waterschap Vallei en Eem namen beiden geen deel aan het waterplanproces gezien Maarn niet in het waterschapsgebied van HDSR valt. Het waterschap Vallei en Eem is wel zijdelings betrokken geweest bij het opstellen van het waterplan. Vanwege de gemeentelijke herindeling is het waterplan geactualiseerd en het gebied van de gemeente Maarn toegevoegd aan het plangebied van het waterplan. Doel van het waterplan is "te komen tot een integrale visie en daarop gebaseerde maatregelen, gericht op een gezond en veerkrachtig watersysteem" (Projectgroep Waterplan Heuvelrug, 2005).

De kernpunten van het beleid die in het Waterplan genoemd worden, betreffen wateroverlast en klimaatontwikkeling, herstel van de grondwatersituatie, verbeteren van de waterkwaliteit, aanpak van diffuse bronnen, optimalisatie waterketen, emissie- en waterkwaliteitsspoor en afkoppelen. Onder diffuse bronnen worden vervuilingbronnen voor grond- en oppervlaktewater verstaan zoals bemesting, hondenpoep, afspoeling van wegen en chemische onkruidbestrijdingsmiddelen. Deze laatste is voor onkruidbestrijding in de openbare ruimte van belang.

Met betrekking tot de waterkwaliteit wordt in het Waterplan gesteld dat oppervlaktewater vanaf 2009 minimaal moet voldoen aan de MTR (Maximaal Toelaatbaar Risico) - normen en gericht dient te worden op de prioritair stoffen uit de Europese Kaderrichtlijn Water: bestrijdingsmiddelen, zware metalen (kwik en nikkel), PAK en PCB. Deze stoffen vormen een significant risico voor het aquatische milieu en dienen met voorrang te worden aangepakt. Ten aanzien van diffuse bronnen geeft het waterplan aan dat de verontreiniging door deze bronnen in 2010 zodanig moet zijn teruggedrongen dat de waterkwaliteit aan de MTRs voldoet.

Indien de gemeente Utrechtse Heuvelrug kiest voor chemische onkruidbestrijding volgens de DOB-richtlijnen dan zal de gemeente aannemelijk moeten maken dat deze werkwijze niet strijdig is met de doelstellingen van het Waterplan.

Hier wordt onderstaand nader op ingegaan aan de hand van metingen die in het kader van de ontwikkeling van de DOB richtlijnen zijn gedaan.



In de verschillende DOB-testwijken is de glyfosaatconcentratie frequent gemeten op punten waar het regenwater via het gescheiden riolsysteem in het oppervlaktewater stroomt. Hieruit bleek dat glyfosaat nog tot enkele weken na toepassing op de verhardingen in het oppervlaktewater aantoonbaar was. De hoogste concentraties werden echter vlak na de eerste regenbui van meer dan 1 mm gemeten. In wijken met een standaard chemische bestrijdingsmethode werd in het oppervlaktewater een maximum glyfosaat concentratie gemeten van 83 µg/l en de gemiddelde concentratie bedroeg 7,8 µg /l (90-percentiel: 28 µg/l). In wijken waar volgens de DOB-methode werd gewerkt werd een maximum van 8 µg/l gemeten en was de gemiddelde concentratie 0,8 µg/l (90-percentiel: 1,3 µg/l). Door toepassing van de DOB-richtlijnen werd de afspoeling van bestrijdingsmiddel met circa 90% teruggedrongen. De gemiddelde afspoeling van middel via het riolerings-systeem naar het oppervlaktewater bedroeg in deze 'DOB-wijken' 2%, met een maximum van 5,7%. De ecologische kwaliteitsnorm (MTR) voor glyfosaat in oppervlaktewater van 77 µg /l werd niet overschreden. Voor volledige beschrijving van deze onderzoeken: rapportages op [www.dob-verhardingen.nl](http://www.dob-verhardingen.nl).

Indien chemische onkruidbestrijding volgens de DOB-richtlijnen zorgvuldig en controleerbaar (bij voorkeur onder certificaat) wordt uitgevoerd is het op basis van bovenstaande gegevens niet aannemelijk dat de MTR waarde voor glyfosaat wordt overschreden. Uit het bovenstaande blijkt ook dat door toepassing van de DOB richtlijnen niet voorkomen kan worden dat er glyfosaat in het oppervlaktewater terecht komt. Uit de gemiddelde concentraties die daarbij zijn gevonden blijkt ook dat deze hoger zijn dan de drinkwaternorm van 0,1 µg /l.

In de Kaderrichtlijn Water zullen in de toekomst mogelijk strenge eisen gesteld gaan worden aan de waterkwaliteit. Daarop vooruitlopend is in de DOB-richtlijnen een beperking opgenomen met betrekking tot het gebruik van chemische onkruidbestrijdingsmiddelen in de nabijheid van een innamepunt van oppervlaktewater voor drinkwaterproductie: *Spuut geen bestrijdingsmiddelen op verhardingen die afspoelen naar een punt in stromend oppervlaktewater dat via een open verbinding 10 km stroomopwaarts ligt van een innamepunt voor drinkwaterproductie. Indien stroomsnelheid kleiner is dan 0,05 km/uur, dan volstaat een afstand van 1 km tot het innamepunt. Pas op deze verhardingen niet-chemische methoden toe of een onkruidstrijker.*

In de gemeente Utrechtse Heuvelrug liggen een aantal grondwaterbeschermingsgebieden en 100-jaars aandachtsgebieden in Driebergen, Doorn en Leersum (zie figuur 5). Over uitspoeling van herbiciden naar grondwater bestaat nog onzekerheid. Metingen van HDSR in grondwater in 2006 en 2007 in de provincie Utrecht hebben echter de aanwezigheid van BAM (afbraakproduct van dichlobenil), Bentazon, Simazine, Diuron, Atrazine en Glyfosaat aangetoond in hoeveelheden die boven de drinkwaternorm liggen<sup>2</sup>.

## 4.3 Preventie

Bij het ontwerp en aanleg van verhardingen is het belangrijk rekening te houden met onkruidwerende of -beperkende mogelijkheden. Ook hier geldt 'voorkomen is beter dan genezen', door preventieve maatregelen kan het toekomstig beheer minder intensief zijn. De gemeente Utrechtse Heuvelrug streeft naar meer integratie bij het ontwerpen, aanleggen en beheren van verhardingen.

Vegen van verhardingen werkt preventief met betrekking tot onkruiden. Er wordt namelijk voorkomen dat er een voedingsbodem van vuil en zand ontstaat waarin onkruiden kunnen groeien en kleine onkruiden worden verwijderd. Indien wordt gekozen voor chemische onkruidbestrijding is het belangrijk dat beide activiteiten op elkaar worden afgestemd. Vegen kort voor of na een chemische onkruidbestrijding heeft namelijk een negatief effect op de effectiviteit van de bestrijding.

Het is aan te bevelen om tijdens veeggronden straat- en trottoirkolken gericht en intensiever mee te vegen. Doel is minimaal 3 veeggronden per werkgebied in de periode begin april tot en met eind oktober. Het veeg- en onkruidbeheer zijn binnen de gemeente Utrechtse Heuvelrug uitbesteed, net als het onkruidbeheer. Er worden momenteel 9 veeggronden per jaar uitgevoerd, er wordt gestreefd naar een maandelijkse veegronde.

<sup>2</sup> Mededelingen H. van Rooijen, beleidsmedewerker, Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, april 2008.



## 5. Vergelijking beheermethoden

### 5.1 Beschrijving beheergebied

Voor het bepalen van de milieu-effecten en kosten voor onkruidbestrijding in de gemeente Utrechtse Heuvelrug is gebruik gemaakt van de eigen indeling in vier beheergroepen van de gemeente zoals beschreven in het Beslisdocument "Duurzame onkruidbestrijding in de openbare ruimte" (Ter Horst & Lieveerse, 2008):

- o Openbaar groen (o.a. bosplantsoen, heesters, boomspiegels, beplantingen, gazon),
- o Sportvelden (grassportvelden, kunstgrasvelden),
- o Begraafplaatsen (beplantingen, grafzerken),
- o Verhardingen.

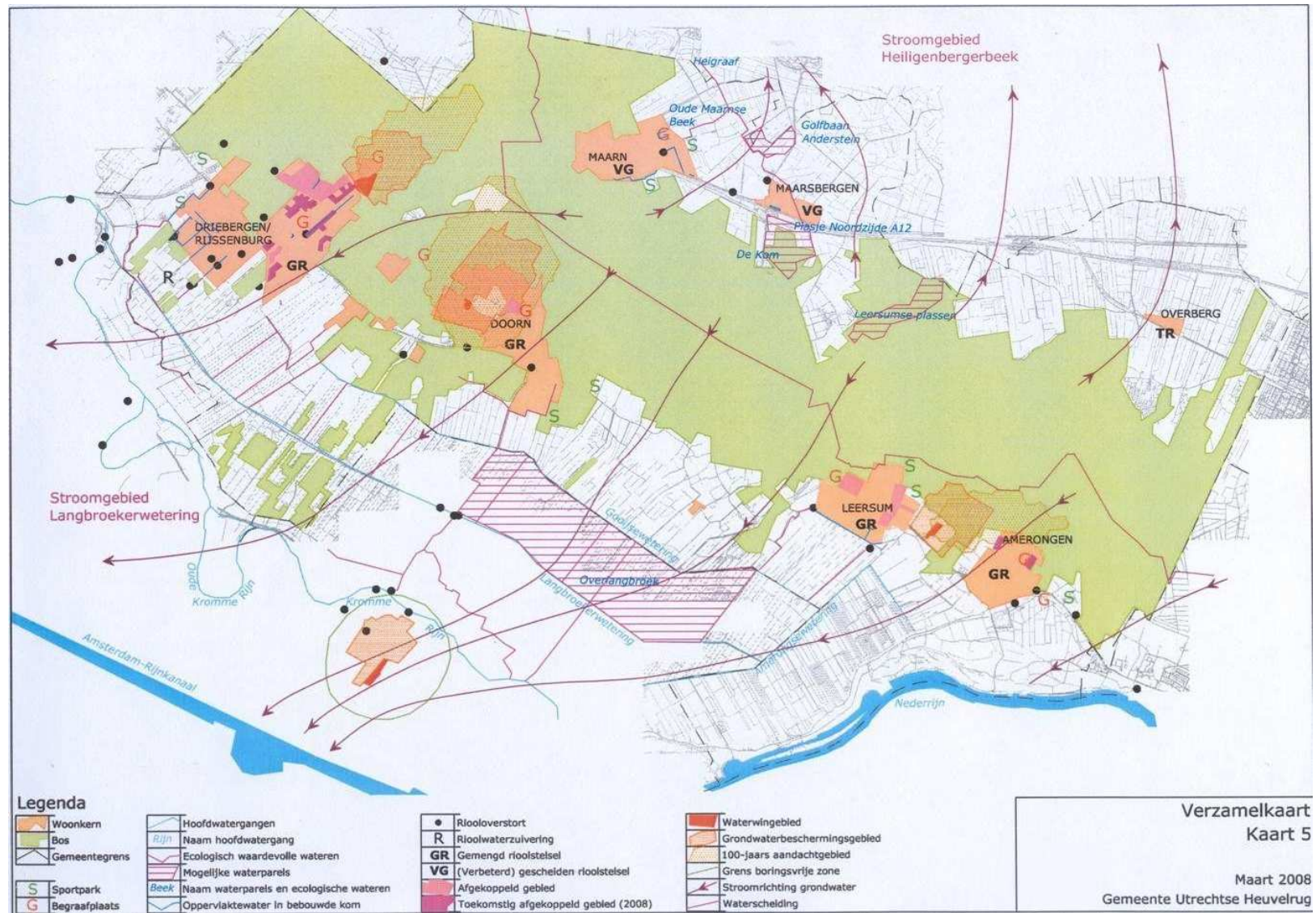
Hiermee wordt dus afgeweken van de indeling die door het CBS gehanteerd wordt.

Het beheergebied bevat verschillende type verhardingen. Voor het onkruidbeheer zijn alleen de oppervlakken aan half-open verhardingen zoals tegels, sierbestrating, klinkers en betonstraatstenen in beschouwing genomen. Gesloten verhardingen van asfalt en beton zijn buiten beschouwing gelaten omdat daar in het algemeen geen onkruidbestrijding op wordt uitgevoerd (Tabel 4).

De selectie die als basis zal dienen voor het berekenen van de kosten is in onderstaande tabel 4 weergegeven.

*Tabel 4 Totaal oppervlak (m<sup>2</sup>) en oppervlak (m<sup>2</sup>) aan half-open verhardingen per dorp in de gemeente Utrechtse Heuvelrug*

Dorp	Totaal oppervlak verhardingen	oppervlak half-open verhardingen
Amerongen	279.524	168.837
Doorn	572.902	271.132
Driebergen	846.785	394.647
Leersum	341.034	177.097
Maarn	282.844	153.693
Maarsbergen	89.127	26.102
Overberg	97.943	15.022



Figuur 3 Overzichtskarta van het beheersgebied van de gemeente Utrechtse Heuvelrug.

## 5.2 Kostenberekening

De kostenberekeningen voor verhardingen zijn uitgevoerd met een door PRI ontwikkeld rekenprogramma gebaseerd op een studie naar kosten van onkruidbeheer uitgevoerd in opdracht van de OVO werkgroep (Spijker *et al.*, 2006). De invoerparameters voor het programma zijn:

- de areaalgegevens (m<sup>2</sup>) voor de verschillende dorpskernen;
- de gewenste beeldkwaliteit. In dit geval is uitgegaan van de gewenste beeldklasse 3 (CROW niveau B);
- de beeldkwaliteit bij aanvang. Hierbij is uitgegaan van de huidige beeldkwaliteit van de verharding bij aanvang van het onkruidseizoen, beeldklasse 3 (CROW niveau B);
- De onkruidbestrijdingsmethode. Hierbij zijn de volgende opties doorgerekend:
  1. volledig niet-chemisch beheer d.m.v. de WAVE,
  2. huidige beheer, ingevuld als combinatie van DOB-chemisch beheer op het areaal van Amerongen, Overberg, Driebergen en Leersum en niet-chemische beheer d.m.v. de WAVE in Doorn, Maarn, Maarsbergen. Met deze optie wordt op 61% van het areaal DOB-chemisch toegepast en op 39% van het areaal heet water middels de WAVE. In Doorn, Maarn, Maarsbergen is het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen niet voor de hand liggend gezien de ligging van drinkwaterwinning, afkoppelingsprojecten en het type rioleringsstelsel (Ter Horst & Lieveerse, 2008). Ook in Driebergen ligt een waterwingebied waar geen chemie wordt toegepast. Ten tijd van deze rapportage was de precieze oppervlakte van dit gebied niet bekend. Voor Driebergen is daarom gerekend voor DOB-chemisch.

De gemeente Utrechtse Heuvelrug heeft ervaring opgedaan met verschillende onkruidbestrijdingsmethoden op verhardingen. De in dit hoofdstuk vergeleken methoden zijn de toepassing van chemische onkruidbestrijdingsmiddelen volgens de DOB-methode en de toediening van heet water. De niet-chemische methoden branden en borstelen hebben voor de gemeente te veel nadelen om voor toepassing in aanmerking te komen. De gemeente vindt het risico op schade aan de bestrating, meubilair en geparkeerde auto's evenals het risico op geluids- en stofoverlast, waar met borstelen kans op is, te groot. Daarnaast is er met deze methode een grote kans op verbreding van de voegen waardoor onkruidgroei in latere jaren juist meer kans krijgt. In het verleden is borstelen door de gemeente bovendien toegepast, waarbij de kosten hoger bleken uit te vallen dan voor heet water. De kans op brandschade en de hoge behandelfrequentie die branden met zich meebrengt, sluiten deze methode voor de gemeente uit voor toepassing.

Aangezien de gemeente deze methoden bij voorbaat niet als goede alternatieven ziet, zijn deze methoden niet in de vergelijking meegenomen.

Op basis van de invoerparameters is met behulp van het rekenprogramma voor de verschillende methoden het aantal benodigde behandelingen (frequentie) bepaald en op basis van de gemiddelde prijs per m<sup>2</sup> per ronde de totale kosten per jaar berekend (Tabel 5). De frequenties die het programma genereert zijn gebaseerd op praktijkonderzoek gedurende drie seizoenen waarbij verschillende methoden met elkaar zijn vergeleken. De prijs waarmee is gerekend is: voor DOB-Chemisch € 0,05 m<sup>2</sup>/ronde.

Op grote oppervlakken wordt de conventionele heet water techniek nog slechts op beperkte schaal toegepast. Toepassing vindt vooral plaats op moeilijk bereikbare plaatsen zoals rond obstakels. Meer actueel is de zogenaamde WAVE techniek, een sensorgestuurde heet water techniek specifiek ontwikkeld voor onkruidbestrijding op verhardingen. In de meeste gemeenten wordt deze methode aangeboden op basis van een beeldbestek. In de gemeente Utrechtse Heuvelrug is een afspraak gemaakt op basis van een frequentiebestek waarbij de gemeente in 2008 voor twee rondes per jaar € 0,22 m<sup>2</sup> betaalde. Daarmee kon een beeldkwaliteit conform CROWklasse B gehandhaafd worden. Op basis van deze gegevens is een kostenberekening gemaakt.

De kosten van ca. € 10-15.000 die vaak additioneel voor de monitoring van de beeldkwaliteit in rekening worden gebracht bij toepassing van de WAVE zijn hierbij niet meegenomen.

Tabel 5. Kosten (€/jaar) voor verschillende methoden van onkruidbestrijding op verhardingen met als uitgangspunt een gewenste beeldklasse 3 (CROW klasse B)

Optie	Dorp	Oppervlak (m <sup>2</sup> )	Beeld Gewenst	Methode	Frequentie	Kosten (€/jaar)
1: chemievrij	Amerongen	168.837	B	WAVE <sup>1</sup>	n.v.t <sup>2</sup>	37.144
	Doorn	271.132	B	WAVE <sup>1</sup>	n.v.t <sup>2</sup>	59.649
	Driebergen	394.647	B	WAVE <sup>1</sup>	n.v.t <sup>2</sup>	86.822
	Leersum	177.097	B	WAVE <sup>1</sup>	n.v.t <sup>2</sup>	38.961
	Maarn	153.693	B	WAVE <sup>1</sup>	n.v.t <sup>2</sup>	33.801
	Maarsbergen	26.102	B	WAVE <sup>1</sup>	n.v.t <sup>2</sup>	5.742
	Overberg	15.022	B	WAVE <sup>1</sup>	n.v.t <sup>2</sup>	3.305
	Utrechtse Heuvelrug totaal					<b>265.424</b>
1: chemievrij	Amerongen	168.837	B	Heet Water <sup>4</sup>	5	92.860
	Doorn	271.132	B	Heet Water <sup>4</sup>	5	149.123
	Driebergen	394.647	B	Heet Water <sup>4</sup>	5	217.056
	Leersum	177.097	B	Heet Water <sup>4</sup>	5	97.403
	Maarn	153.693	B	Heet Water <sup>4</sup>	5	84.531
	Maarsbergen	26.102	B	Heet Water <sup>4</sup>	5	14.356
	Overberg	15.022	B	Heet Water <sup>4</sup>	5	8.262
	Utrechtse Heuvelrug totaal					<b>663.591</b>
2: huidige beheer	Amerongen	168.837	B	DOB-chemisch	2	16.884
	Doorn	271.132	B	WAVE <sup>1</sup>	2	59.649
	Driebergen	394.647	B	DOB-chemisch <sup>3</sup>	2	39.465
	Leersum	177.097	B	DOB-chemisch	2	17.710
	Maarn	153.693	B	WAVE <sup>1</sup>	2	33.801
	Maarsbergen	26.102	B	WAVE <sup>1</sup>	2	5.742
	Overberg	15.022	B	DOB-chemisch	2	1.502
	Utrechtse Heuvelrug totaal					<b>174.753</b>
	Utrechtse Heuvelrug totaal, inclusief meerkosten chemievrij beheer waterwingebied Driebergen à €7500					<b>182.253</b>

<sup>1</sup> Sensorgestuurde heet water techniek, kosten berekend op basis van gegevens van de gemeente Utrechtse Heuvelrug dd juli 2008.

<sup>2</sup> In de praktijk komt dit in de gemeente Utrechtse Heuvelrug neer op 2 rondes per jaar om de gewenste beeldklasse CROW B te kunnen handhaven.

<sup>3</sup> In Driebergen wordt met DOB-chemisch beheerd, m.u.v. de straten die in het waterbeschermingsgebied vallen, daar wordt dmv de WAVE onkruid bestreden. Het precieze oppervlak van dit waterwingebied was ten tijde van deze rapportage nog onbekend. Geschat wordt dat de meerkosten voor beheer door middel van de WAVE in dat gebied op €7500 neerkomen.

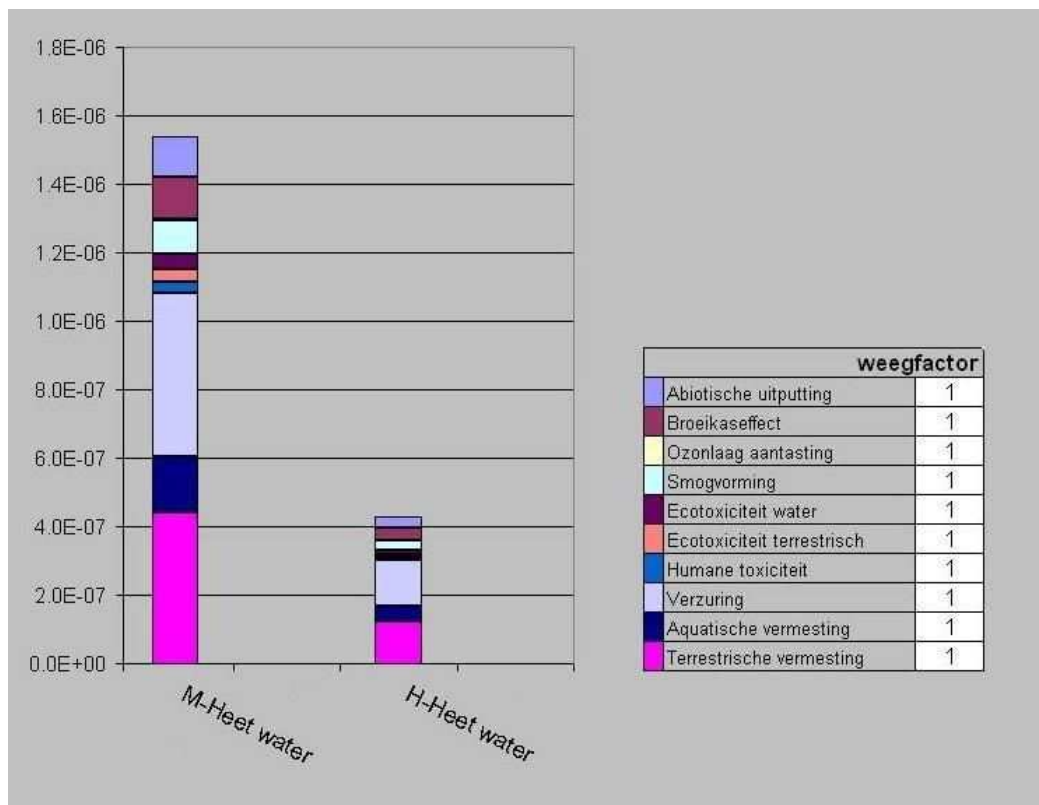
<sup>4</sup> De kosten voor beheersing met de Heet Water techniek volgens een door PRI ontwikkeld rekenprogramma gebaseerd op een studie naar kosten van onkruidbeheer uitgevoerd in opdracht van de OVO werkgroep (Spijker et al., 2006).

## 5.3 Milieueffecten

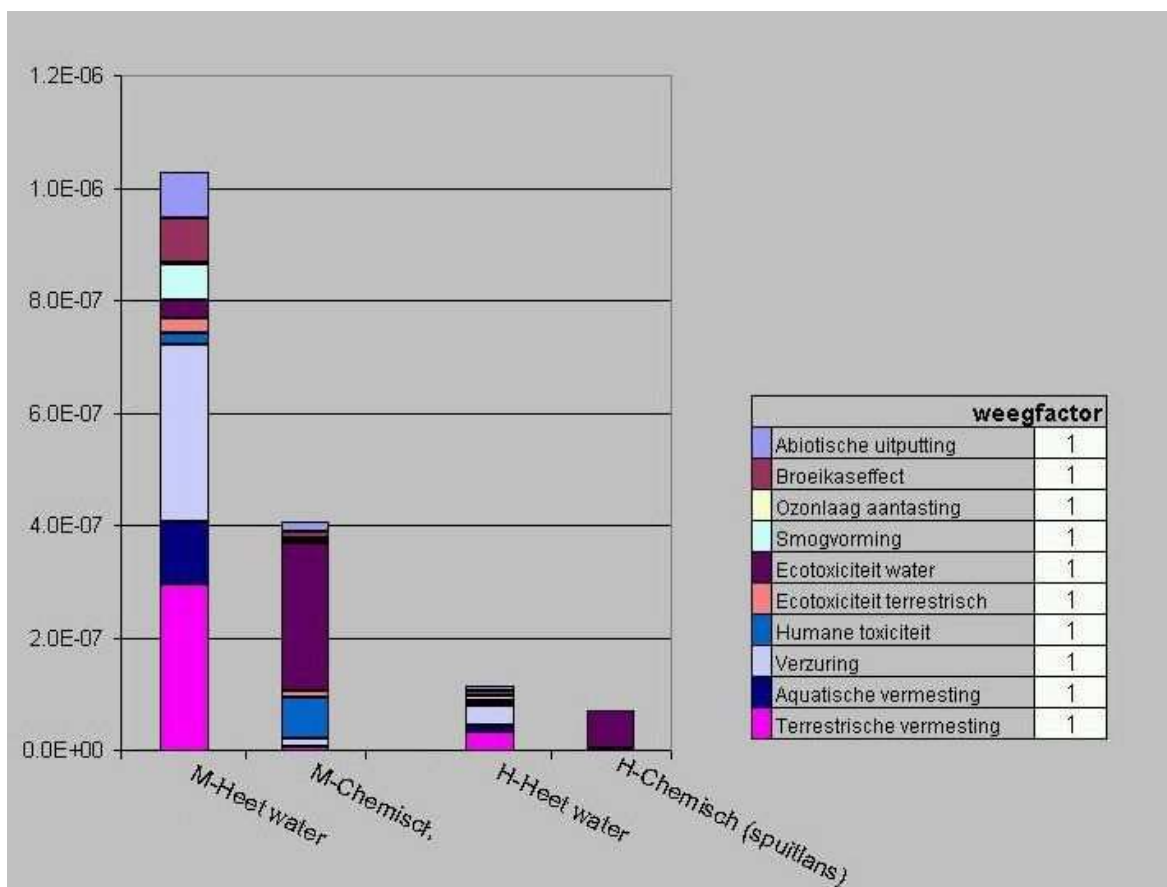
Voor het in beeld brengen van de milieueffecten op verhardingen is gebruik gemaakt van een door "IVAM Research and Consultancy on Sustainability" ontwikkelde rekenmodule gebaseerd op een update van een milieuanalyse (LCA) uitgevoerd in opdracht van de OVO werkgroep (Saft, R.J., 2005). De invoerparameters voor het programma zijn:

- Het areaal (m<sup>2</sup>) van de woonwijken, waarbij een onderverdeling is aangehouden van 90% van het oppervlak machinaal behandeld en 10% handmatig;
- De frequenties van de verschillende onkruidbestrijdingsmethoden om de gewenste beeldkwaliteit CROWklasse B te realiseren: Wave (Heet water) 2x/jaar en DOB-chemisch 2x/jaar (conform Tabel 5).

In de Figuren 4-5 worden de milieueffecten weergegeven van de verschillende opties rekening houdende met de gewenste beeldkwaliteit en de daarop gebaseerde frequenties (Tabel 5). Zie Hoofdstuk 3 voor een toelichting op de verschillende milieueffecten.



*Figuur 4. Milieu-effecten optie 1 (alle dorpen heet water). Milieueffecten van onkruidbestrijding op verhardingen bij streefbeeld CROWklasse B. Het werkpakket in optie 1 is als volgt ingevuld: van het areaal wordt 90% machinaal (M-) bewerkt en 10% handmatig (H-) met frequenties van 2 keer heet water per jaar. Gekozen frequenties zijn gebaseerd op de gegevens van de gemeente Utrechtse Heuvelrug.*



Figuur 5. Milieu-effecten optie 2 (heet water in Doorn, Maarn en Maarsbergen, DOB-chemisch in Amerongen, Leersum, Driebergen en Overberg). Milieueffecten van onkruidbestrijding op verhardingen bij streefbeeld CROWklasse B. Het werkpakket in optie 2 is als volgt ingevuld: van het areaal wordt 90% machinaal (M-) bewerkt en 10% handmatig (H-) met frequenties van 2 keer heet water en 2 keer DOB-chemisch per jaar. Gekozen frequenties zijn gebaseerd op de gegevens van de gemeente Utrechtse Heuvelrug.

De totale milieu-effecten van optie 2 (huidige beheer) zijn iets lager dan voor optie 1 (hele gemeente Wave). Omdat DOB-chemisch relatief slecht scoort op ecotoxiciteit water en humane toxiciteit, en Heet water (Wave) relatief slecht op verzuring, vermisting, abiotische uitputting en broeikaseffect, zijn door de toepassing van Wave op een gedeelte van het areaal en de toepassing van DOB-chemisch op het andere deel van het areaal de totale milieu-effecten gedaald. Optie 1 scoort het slechts op verzuring en vermisting, optie 2 het slechts op humane toxiciteit en ecotoxiciteit water.



Algemene toelichting bij de Milieuanalyses zoals weergegeven in Figuur 4-5:

- Een LCA bepaalt potentiële milieueffecten, in principe op wereldniveau (in praktijk bovenlokaal). CO<sub>2</sub> dat lokaal vrijkomt wordt uiteraard wel beschouwd, maar vertaald naar *Global warming potential*;
- Een LCA zegt niets over arbeidsomstandigheden (werkmilieu);
- Een hogere score betekent meer milieubelasting. Er is sprake van een significant verschil indien de kolommen een factor twee of meer van elkaar verschillen;
- In de figuur zijn zogenaamde genormaliseerde effectscores weergegeven. Dat wil zeggen dat de milieubelasting van een bepaalde verwerkingstechniek per milieueffectcategorie (bijv. versterkt broeikas effect in kg CO<sub>2</sub>-equivalenten; dit wordt een gekarakteriseerde milieueffectscore genoemd) is gedeeld door de milieubelasting van die effectcategorie voor heel Nederland per jaar. De genormaliseerde waarden zijn dimensieloos (kg CO<sub>2</sub>-eq/kg CO<sub>2</sub>-eq). Dit normaliseren wordt gedaan om gevoel te krijgen voor het aandeel dat een bepaalde verwerkingstechniek per milieueffect heeft in de totale milieubelasting van Nederland als geheel. Er ontstaat zicht op alle 'aandelen' waarmee duidelijk wordt aan welk milieueffect relatief sterk wordt bijgedragen en aan welk juist relatief weinig. Dit zegt echter nog niets over de ernst van een bepaald milieueffect. LCA-uitvoerders zijn daarmee ook terughoudend om dat waardeoordeel (politieke of beleidskeuze) te vullen;
- Op grond van het bovenstaande heeft dan ook geen weging plaatsgevonden: scores zijn per milieueffect weergegeven;
- Voor meer algemene zaken wordt verwezen naar het belangrijkste achtergronddocument: 'Update Milieuanalyse Onkruidbestrijding op verhandingen' (Saft, R.J., 2005).

*Weging van milieueffecten*

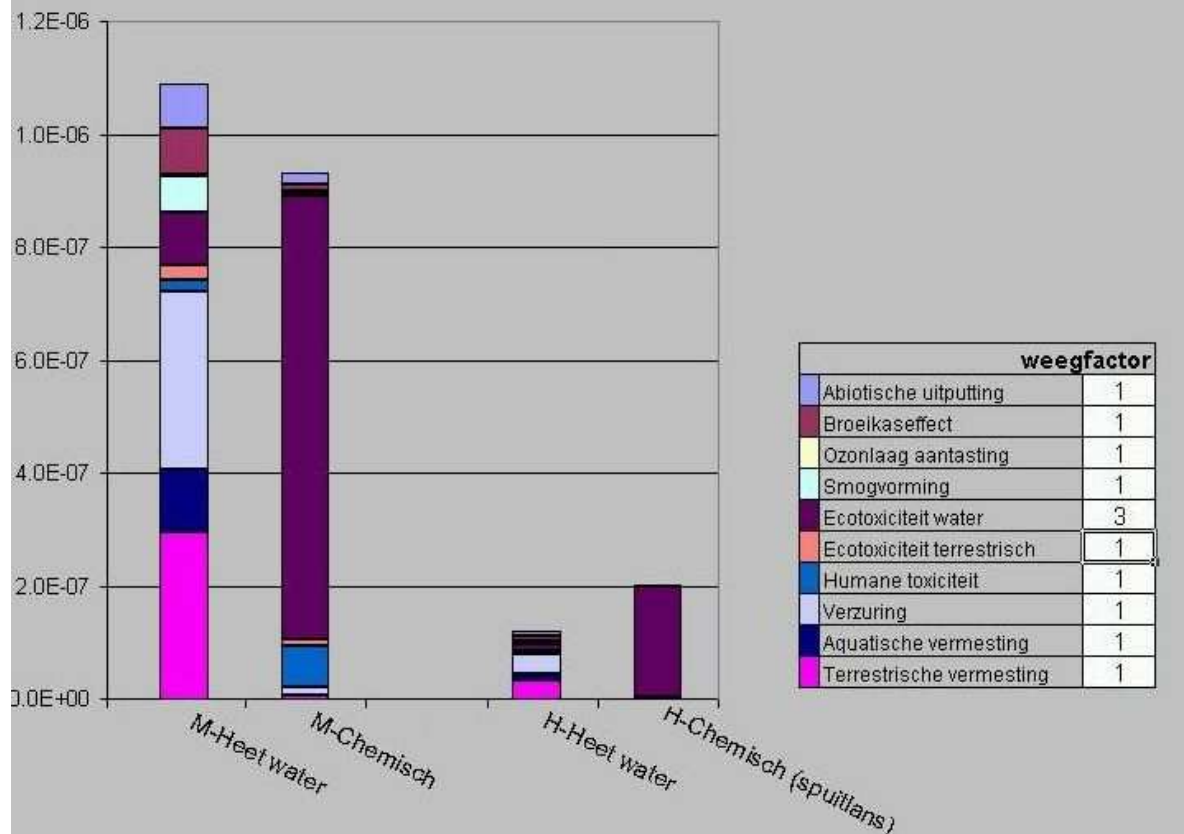
Om tot een enkelvoudige indicator voor milieubelasting te komen is het wegen en samenvoegen van de scores op de momenteel tien gebruikte effectcategorieën noodzakelijk. Zoals al aangegeven is weging, als laatste stap om tot een hanteerbaar LCA-resultaat te komen, subjectief. ISO 14040 zegt: '*there is no scientific basis for reducing LCA results to a single overall score or number, since weighting requires value choices*'. Om toch een idee te krijgen van hoe met weging in de praktijk wordt omgegaan, is naast de 1-op-1 weging ook de zogenaamde 'Schaduwprijs methodiek'<sup>3</sup> opgenomen. Daarover bestaat enige mate van wetenschappelijke consensus. De schaduwprijs is het voor de overheid hoogste toelaatbare kostenniveau per eenheid emissiebestrijding.

De schaduwprijsmethode is consistent met marktconforme instrumenten. De methode heeft tevens als voordeel dat het aansluit bij de huidige economische realiteit doordat het de externe kosten zichtbaar maakt. Tevens kan bij het hanteren van de schaduwprijsmethode transparantie worden geboden. Het ondersteunt integrale analyses om doorzichtige resultaten op te leveren waar overheden en bedrijfsleven hun eigen activiteiten en de relatie met milieuthema's in kunnen herkennen. In de betreffende studie wordt wel een voorbehoud gemaakt: 'De afgeleide schaduwkosten blijken geen consistent beeld te leveren met het gevoerde beleid. Door de afgeleide schaduwkosten te ijken aan de werkelijk gemaakte maatschappelijke kosten is er een manier gevonden om schaduwpreizen te berekenen op basis van de CML-2 karakterisering factoren die recht doet aan de praktische, beleidsmatig gekozen preferenties'.

<sup>3</sup> Volgens blz. 15 van 'Afstemming normalisatie/weging en milieudata in Eco-Quantum, GreenCalc+ en DuboCalc' ([www.senternovem.nl/mmfiles/138443\\_IVAM%20Eindrapport%20afstemming%20wegen%20en%20data%2014092004\\_tcm24-73326.pdf](http://www.senternovem.nl/mmfiles/138443_IVAM%20Eindrapport%20afstemming%20wegen%20en%20data%2014092004_tcm24-73326.pdf)) en 'schaduwpreizen voor (eco-)toxiciteit en uitputting van abiotische grondstoffen binnen DuboCalc' ([www.verkeerenwaterstaat.nl/kennisplein/uploaded/DWW/2005-11/321547/DWW-2004-069%20-%20rapport%20toxiciteit%20syntax%202.pdf](http://www.verkeerenwaterstaat.nl/kennisplein/uploaded/DWW/2005-11/321547/DWW-2004-069%20-%20rapport%20toxiciteit%20syntax%202.pdf)).

Het versterkt broeikaseneffect en humane toxiciteit bepalen bij schaduwrijzen, meer dan bij 1-op-1 weging, de milieubelasting van de verschillende alternatieven. Ecotoxiciteit water bepaalt bij schaduwrijzen juist veel minder de totale milieubelasting. Voor terrestrische vermesting is geen schaduwrijz afgeleid. Dit betekent dat de verschillen in milieubelasting tussen niet-chemische technieken enerzijds en DOB-chemisch anderzijds groter worden.

Om een idee te krijgen over de wijze waarop weging van milieuscores kan plaatsvinden tonen we het onderstaande voorbeeld. In de lijn van de Kaderrichtlijn Water richten waterbeheerders en drinkwaterbedrijven in de Provincie Utrecht zich op het verbeteren van de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater en het verminderen van de zuiveringsinspanning voor drinkwaterbereiding (Praktijknetwerk Duurzaam terreinbeheer Utrecht, 2008). Het gebruik van bestrijdingsmiddelen (op verhardingen) blijkt hierbij een belangrijk knelpunt te zijn. Met betrekking tot onkruidbestrijding op verhardingen worden gemeentelijke beheerders dan ook gestimuleerd gebruik te maken van niet-chemische bestrijdingsmethoden. Dit is ook als doel in het waterplan van de gemeente Utrechtse Heuvelrug geformuleerd. Het beleid van de waterbeheerders en drinkwaterbedrijven richt zich meer op het voorkomen van negatieve effecten op de waterkwaliteit dan op de overige milieucapartimenten. Met andere woorden de waterkwaliteit weegt in dit geval zwaarder dan andere milieueffecten. Welk effect dit heeft op de totale milieuscores van de verschillende onkruidbestrijdingsmethoden wordt inzichtelijk gemaakt in Figuur 6 waar voor Ecotoxiciteit water een wegingsfactor van 3 is toegekend. Een dergelijke weging leidt er toe dat de totale milieuscore van chemische onkruidbestrijding ongeveer verdubbeld en daarmee vergelijkbaar scoort ten opzichte van de niet-chemische methoden. Deze figuur is uitgevoerd voor optie 2 (beschreven in tabel 5).



Figuur 6. Milieu-effecten optie 2 (heet water in Doorn, Maarn en Maarsbergen, DOB-chemisch in Amerongen, Leersum, Driebergen en Overberg). Milieueffecten van onkruidbestrijding op verhardingen bij streefbeeld CROWklasse B. Het werkpakket in optie 2 is als volgt ingevuld: van het areaal wordt 90% machinaal (M-) bewerkt en 10% handmatig (H-) met frequenties van 2 keer heet water en 2 keer DOB-chemisch per jaar. Gekozen frequenties zijn gebaseerd op de gegevens van de gemeente Utrechtse Heuvelrug. NB. Voor Ecotoxiciteit water is een wegingsfactor van 3 toegekend.



## 6. Conclusies

In deze notitie wordt een vergelijking gemaakt tussen de kosten en milieu-effecten van onkruidbestrijdingsmogelijkheden op verhardingen en openbaar groen in de Gemeente Utrechtse Heuvelrug.

De vergelijking op verhardingen betreft de volgende opties: chemievrij onkruidbeheer in de gehele gemeente middels de toepassing van heet water (optie 1) en chemievrij onkruidbeheer op 61% van het areaal van de gemeente middels heet water en DOB-chemisch beheer op 39% van het areaal (optie 2). Voor de verschillende mogelijkheden zijn de financiële consequenties en de verwachte milieueffecten in beeld gebracht.

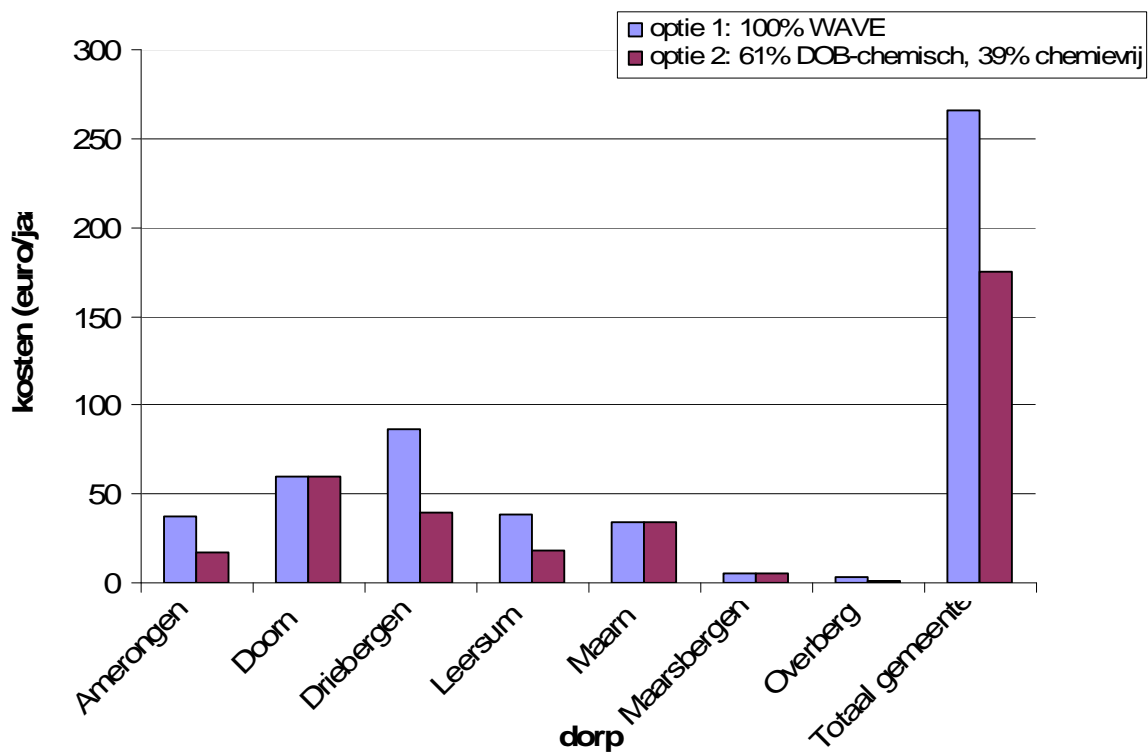
Bij een eventuele omschakeling naar een andere wijze van onkruidbestrijding zal de gemeente moeten inschatten of er draagvlak is voor de gekozen beheervorm. Deze inschatting wordt vergemakkelijkt als vooraf duidelijke doelen worden gesteld met betrekking tot gewenste beeldkwaliteit, kosten en maximaal toelaatbare milieueffecten (bij menselijk handelen zijn milieueffecten nooit helemaal te voorkomen). Interne en externe communicatie over de keuzes en de beheerwijze is van groot belang. Alleen voor de goedkoopste oplossing kiezen zal weinig begrip van de omgeving krijgen en leidt over het algemeen niet tot meer duurzaamheid. Bovendien heeft het RBO in de Adviesnota Schoon Water Rijn-West (dd 22 april 2008) gesteld dat een reductie van uitspoeling in de Utrechtse Heuvelrug noodzakelijk is in verband met de KRW doelen en maatregelen in het stroomgebied.

Aansluitend bij de lijn die op landelijk niveau is uitgezet ligt het voor de hand alleen die methoden te beschouwen die acceptabel zijn voor mens en milieu. In de nieuwe regelgeving worden aan het gebruik van niet-chemische onkruidbestrijdingsmethoden op verhardingen zoals branden, heet water of borstelen geen extra voorwaarden verbonden. De standaard chemische onkruidbestrijding is niet langer toegestaan vanwege het relatief grote risico voor de drinkwaterproductie en de incidentele overschrijdingen van de ecologische norm in oppervlaktewater als gevolg van de afspoeling van middel. Vanaf 1 januari 2008 is een vorm van beheer met chemische bestrijdingsmiddelen alleen nog toegestaan als er extra maatregelen worden genomen om zowel het volume als de emissie van de chemische bestrijdingsmiddelen te reduceren.

Uit de kostenberekening blijkt dat er een substantieel verschil in kosten bestaat tussen de verschillende methoden. De totale kosten voor chemievrije onkruidbestrijding middels de Wave techniek in de gehele gemeente worden geschat op ca. 265.424 € (optie 1). De kosten voor het huidige onderhoud liggen rond de 174.753 € (optie 2), waarbij in Doorn, Maarn en Maarsbergen chemische bestrijdingsmiddelen niet gebruikt worden, gezien de ligging van drinkwaterwinning, afkoppelingsprojecten en het type rioleringsstelsel (Ter Horst & Lieverse, 2008), en in de overige dorpen onkruidbeheer middels DOB-chemisch plaatsvindt. Echter, chemie wordt niet toegepast in het grondwaterbeschermingsgebied in Driebergen.

Uit de evaluatie van de milieueffecten blijkt dat de ene optie minder goed scoort op één bepaald milieuaspect en de andere optie op een ander, en dat bepaalde systemen beter scoren dan anderen. Indien alle milieuthema's even zwaar tellen scoort optie 2 (combinatie van methoden) het beste. Echter, wanneer alleen gekeken wordt naar de ecotoxiciteit water scoort optie 1 (geheel chemievrij beheer met de WAVE) het beste.

Indien alle milieuthema's niet even zwaar tellen maar worden 'gewogen' door middel van de 'schaduwprijs-methode' ontstaat globaal het zelfde beeld. Ter illustratie is ook de milieuscore berekend indien men er voor kiest de waterkwaliteit zwaarder te laten wegen dan de andere milieueffecten. In het voorbeeld is voor ecotoxiciteit water een wegingsfactor van 3 toegekend ten opzichte van een factor 1 voor de overige milieueffecten. Deze berekening is gemaakt voor optie 2. De totale milieuscore van deze optie pakt dan door de effecten van DOB-chemisch op de waterkwaliteit minder goed uit.



Figuur 7 Kosten (€/jaar) voor verschillende opties van onkruidbestrijding op verhardingen met als uitgangspunt een gewenste beeldkwaliteit van CROWklasse B.

## Referenties

- CLM, 2008. Milieumeetlat voor bestrijdingsmiddelen in de open teelten. [www.milieumeetlat.nl](http://www.milieumeetlat.nl).
- CROW, 2007. Kwaliteitscatalogus openbare ruimte – Landelijke standaard voor onderhoudsniveaus. CROW, Ede. ISBN: 978 90 6628 491 3.
- Ter Horst, R.J., Lieveerse, H.L.J., maart 2008. Duurzame onkruidbestrijding in de openbare ruimte. Beslisdocument Utrechtse Heuvelrug. Ecoconsult, Dieren.
- Praktijknetwerk Duurzaam Terreinbeheer Utrecht, 2008. Praktijknetwerk Duurzaam Terreinbeheer: op naar chemievrij terreinbeheer. Provincie Utrecht, Utrecht.
- Projectgroep Waterplan Heuvelrug, november 2005. Waterplan Heuvelrug. Voor schoon, voldoende, natuurlijk, aantrekkelijk en veilig water. Registratienummer RB-SE20051273.
- Riemens, M.M., Van der Weide, R.Y., Hoek, J., februari 2004. Milieubelasting door onkruidbestrijding in een biologisch, geïntegreerd en gangbaar systeem. Rapport 520217, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Lelystad.
- Saft, R.J., 2005. Update Milieuanalyse Onkruidbestrijding op Verhardingen. IVAM Research and Consultancy on Sustainability, Amsterdam.
- Spijker, J., Straaten-Zwiers, M. van der, C. Kempenaar, C.J. van Dijk, & J. Hekman, 2006. Kosten voor onkruidbestrijding op verhardingen. Syncera Water, Delft.





