



dat de inname van oppervlaktewater voor drinkwaterproductie tijdelijk moet worden stilgelegd als gevolg van te hoge herbicidenconcentraties.

### De ontwikkeling van het DOB-systeem

In 2002 begon Plant Research International samen met gemeenten en aannemers met de ontwikkeling van DOB: Duurzaam Onkruid-Beheer op verhardingen. Het is een beslissingsondersteunend systeem, specifiek gericht op een effectieve onkruidbestrijding op verhardingen waarbij verschillende bestrijdingsmethoden kunnen worden ingezet (zie afbeelding 1). Alleen voor het gebruik van chemische middelen geeft DOB specifieke beperkingen. Hiermee wordt de afspoeling van herbiciden naar het oppervlaktewater gereduceerd tot aanvaardbare niveaus (waterkwaliteitsnormen worden niet overschreden). Een verminderde afspoeling zal ook het risico voor de drinkwaterproductie doen afnemen. Overigens is het effect van de inspanningen van individuele gemeenten hierop moeilijk kwantificeerbaar/toetsbaar.

De kern van de methode zijn drie lijsten met informatie en praktische richtlijnen voor beleidsmedewerkers openbaar groen en planners en uitvoerders van onkruidbeheer op verhardingen. Aan de hand van de richtlijnen kunnen eenduidige afspraken worden gemaakt over de in te zetten onkruidbestrij-

# Naar duurzamer onkruidbeheer op verhardingen

CORNÉ KEMPENAAR, PLANT RESEARCH INTERNATIONAL  
 WIM BELTMAN, ALTERRA  
 HERMAN VAN KEULEN, PLANT RESEARCH INTERNATIONAL  
 KEES VAN DER HORST, WATERSCHAP HOLLANDSE DELTA

Vanaf 2002 werken Plant Research International, VEWIN, ZHEW, Monsanto Europa en Alterra aan de ontwikkeling van een systeem voor duurzaam onkruidbeheer op verhardingen. Uitgebreide praktijktests in negen gemeenten hebben uitgewezen dat onkruidbestrijding volgens deze richtlijnen effectief is en dat bij inzet van herbiciden de afspoeling naar oppervlaktewater wordt gereduceerd. De kwaliteitsnormen voor oppervlaktewater worden niet overschreden, waardoor ook het risico met betrekking tot de drinkwaterproductie afneemt. Kern van het systeem is een aantal praktische richtlijnen waarmee beheerders en uitvoerders van onkruidbestrijding eenduidige afspraken kunnen maken over randvoorwaarden, preventie, inzet van methoden en bestrijdingsmiddelen en registratie van het gebruik ervan. Dit artikel bevat de resultaten van de onderzoeken en de ervaringen met duurzaam onkruidbeheer in afgelopen drie jaar.

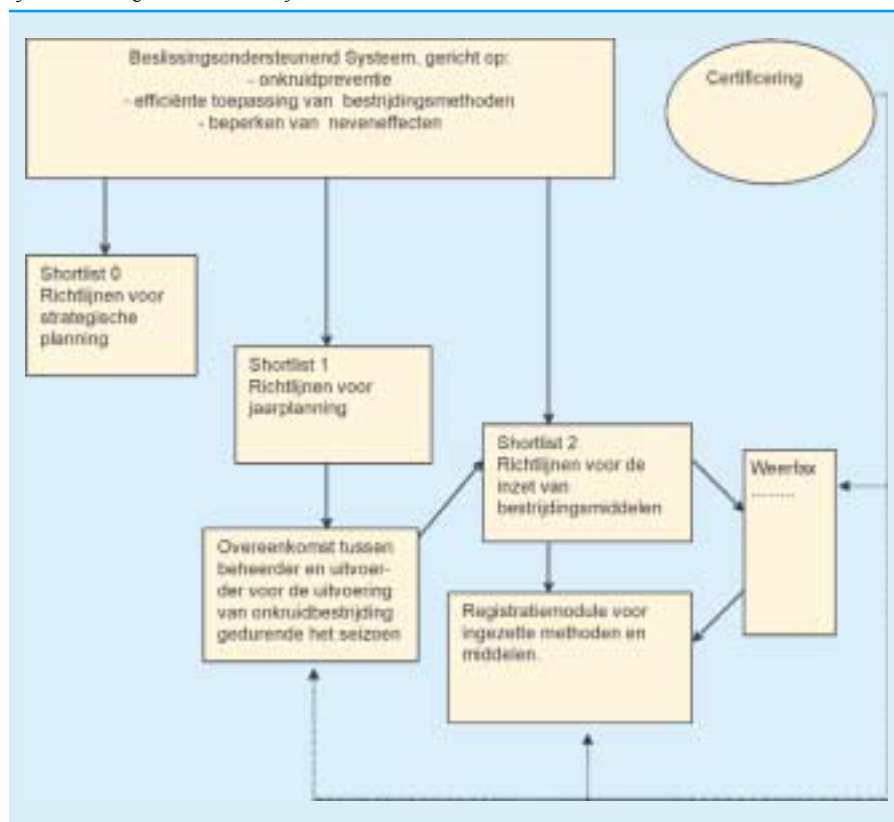
Circa 80 procent van de Nederlandse gemeenten past bij het bestrijden van onkruid op verhardingen chemische bestrijdingsmiddelen (herbiciden) toe<sup>1</sup>. Op verhardingen van industriële gebieden, zoals industrieterreinen, havens, luchthavens en spoorwegemplacementen, ligt dit percentage zelfs nog hoger. Omdat in de afgelopen jaren van een aantal bestrijdingsmiddelen, zoals diuron en amitrol, de toelating is beëindigd, zijn glyphosaat en MCPA momenteel nog de enige toegelaten actieve stoffen voor onkruidbestrijding op verhardingen. Dit heeft tot gevolg dat het gebruik van vooral glyphosaat toenam. Het gebruik nam ook toe doordat een aantal chemievrije gemeenten in Nederland weer herbiciden is gaan gebruiken.

Het gebruik van herbiciden op verhardingen leidt eerder tot afspoeling naar het oppervlaktewater dan gebruik op landbouwgrond. Afspoeling van glyphosaat en het omzettingproduct aminomethylfosfonzuur (AMPA) kan leiden tot overschrijdingen van de ecologische norm en

drinkwaternorm in oppervlaktewater. Uit schattingen blijkt dat van de totale hoeveelheid herbiciden die in Nederland wordt gebruikt slechts een fractie (minder dan vijf procent) wordt toegepast op verhardingen. Deze fractie veroorzaakt echter 15 tot 30 pro-

cent van de problemen met pesticiden in het oppervlaktewater. Het komt nog steeds voor

Afb. 1: Diagram van het DOB-systeem.



dingsmethoden en -middelen en indien van toepassing de registratie van het herbicidengebruik. Op grond van de informatie uit de eerste lijst kunnen beleidsambtenaren en hoofden openbaar groen een meerjarenplan opstellen voor het onkruidbeheer. In een dergelijk plan komt tot uitdrukking welk ambitie-niveau de organisatie nastreeft op het terrein van preventie, bestrijding, organisatie, communicatie etc.

Een tweede lijst bevat praktische richtlijnen waarmee planners van onkruidbeheer een jaarplanning kunnen maken. Hierin worden keuzes gemaakt met betrekking tot waar, wanneer en hoe vaak welke bestrijdingsmethode wordt ingezet. Ook de afstemming met het veegbeheer komt aan de orde. Binnen

het DOB-systeem kunnen mechanische, thermische, chemische en biologische onkruidbestrijdingsmethoden worden ingezet, mits wettelijk toegestaan. Alleen voor de inzet van chemische middelen geeft DOB specifieke beperkingen. Op grond van de jaarplanning worden afspraken gemaakt met aannemers.

De derde en laatste lijst bevat praktische richtlijnen voor de toepasser van chemische bestrijdingsmiddelen daar waar dit volgens de DOB-richtlijnen uit de tweede lijst is toegestaan. Hierbij gaat het om zaken als welke apparatuur en middelen worden ingezet, welke toedieningsmethode en dosering wordt gebruikt en onder welke omstandigheden gespoten mag worden. Bijvoorbeeld: spuit geen glyfosaat als voor de betreffende werkdag en binnen 24 uur meer dan een millimeter neerslag wordt voorspeld en de kans op neerslag

meer dan 40 procent bedraagt. Om deze belangrijke richtlijn goed toe te kunnen passen, ontvangen de aannemers elke dag voor aanvang van de werkzaamheden per fax een actuele

weervoorspelling. Op dat moment wordt besloten of wel of niet gespoten kan worden.

De richtlijnen zoals die er nu liggen, zijn het resultaat van veel overleg tussen negen gemeenten, vier aannemers en de deelnemers in de DOB-stuurgroep. Het eerste ontwerp werd in het seizoen van 2002 getest op praktische bruikbaarheid, doeltreffendheid, emissie en kosten. Na een uitgebreide evaluatie zijn de richtlijnen geoptimaliseerd en in het seizoen 2003 en 2004 opnieuw getest.

### Emissies naar oppervlaktewater

Gedurende de voorbereidingsperiode van de DOB-methode is de mate van afspoeling van glyfosaat naar het oppervlaktewater intensief gemeten. In het beheersgebied van het Zuiveringschap Hollandse Eilanden en Waarden is een aantal woonwijken, variërend in oppervlakte van drie tot tien hectare, geselecteerd waar het onkruid volgens de DOB-methode werd bestreden. In deze wijken met een gescheiden rioolstelsel zijn in totaal 52 oppervlaktewatermonsters genomen in een 'worst case'-situatie, oftewel op de plek waar het regenwater uit het rioolsysteem in het oppervlaktewater stroomt op het moment dat het water begint te stromen als gevolg van de regenbuien na toepassing van herbiciden.

Voor glyfosaat ligt het ad hoc maximaal toelaatbaar risiconiveau in oppervlaktewater

op 77 µg/l. Deze waarde werd in geen enkel watermonster overschreden. Het merendeel van de concentraties lag beneden de detectielimiet van 0,5 µg/l, slechts in tien van de 52 monsters was glyfosaat aantoonbaar. De

detectielimiet ligt iets hoger dan de drinkwaternorm van 0,1 µg/l, maar is acceptabel, omdat het geteste oppervlaktewater niet bestemd was voor drinkwaterproductie of daarmee in directe verbinding stond. De gemiddelde glyfosaatconcentratie in het oppervlaktewater bij deze 'worst case'-punten lag tussen de 0,4 en 0,8 µg/l, afhankelijk of bij de berekening voor waarden onder de detectielimiet respectievelijk de waarde of de waarde van de detectielimiet werd aangehouden. De resultaten komen overeen met die uit emissieonderzoek van het waterschap Zuiderzeeland in Flevoland, waarin DOB- en referentiewijken met elkaar zijn vergeleken<sup>7)</sup>.

### Afspoelingpercentages

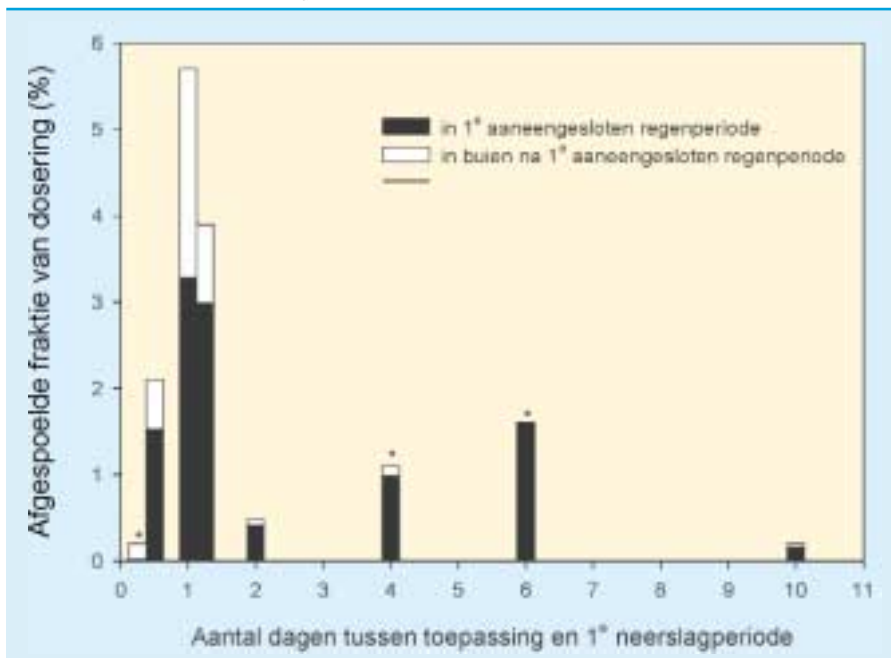
In enkele DOB-proefwijken kon de afspoeling van glyfosaat debietproportioneel gemeten worden bij het verzamelpunt van het verbeterd gescheiden rioolstelsel<sup>6)</sup>. Bij een verbeterd gescheiden rioolstelsel wordt het eerste deel van de afstromende neerslag vanuit het verzamelpunt overgepompt naar het vuilwaterriool en afgevoerd naar de afvalwaterzuivering. Op grond van de concentratie glyfosaat en het debiet is de passerende vracht glyfosaat berekend. Vervolgens is het percentage afspoeling berekend als fractie van de massa glyfosaat die in de wijk is toegepast.

In de betreffende periode lag de totale afspoeling tussen 0,2 en 5,7 procent (zie afbeelding 2). De afspoeling in de eerste neerslagperiode (aaneengesloten regenperiode met meer dan één millimeter neerslag) na de onkruidbestrijding varieerde van 0,03 tot 3,3 procent (zwarte balken in afbeelding 2). Hieruit blijkt dat de meeste afspoeling plaatsvindt in de eerste neerslagperiode na de toepassing van glyfosaat. Verder

neemt de mate van afspoeling af naarmate de tijd tussen de toepassing en de eerste neerslagperiode langer wordt.

Dat de afspoelingspercentages relatief laag zijn, blijkt uit een vergelijking met enkele experimentele gegevens. Van bespuitingen op proefvakken met betonklinkerverharding spoelde 12 tot 23 procent van de volvelds gespoten glyfosaat af<sup>8)</sup>. Een vergelijkbaar experiment op betonklinkers onder geconditioneerde omstandigheden leverde een afspoelingspercentage op van 22 procent. Voor 'worst case'-situaties werd in een recente levenscyclusanalyse een percentage van 50 procent gehanteerd. Bij de beoordeling van toelating van bestrijdingsmiddelen wordt uitgegaan van

Afb. 2: Afgespoelde percentage van de dosering als functie van het aantal dagen tussen de toepassing en de eersteregenbui (= aaneengesloten regenperiode met meer dan één millimeter neerslag).



volledige afspoeling vanaf verhardingen en pleksgewijs doseren. Binnen DOB is ook specifiek onderzoek naar afspoeling verricht. Zo bleek dat het effect van niet spuiten binnen een straal van twee meter van een afvoerput een emissiereductie opleverde van 14,5 procent, waarvan 6,3 procent door verminderd bespoten oppervlak en 8,2 procent door onder andere infiltratie<sup>3)</sup>.

**Conclusies**

De DOB-methode is gedurende drie seizoenen onder praktijkomstandigheden in verschillende woonwijken getest. De ervaringen en metingen geven inzicht in de effectiviteit, de milieu-effecten en de kosten van de methode. Uitgangspunt was een acceptabel onkruidbeeld in de wijken. Concreet betekent dit dat de voegen tussen de verhardingen voor maximaal een kwart begroeid mogen zijn en het onkruid niet hoger mag worden dan twee tot drie centimeter. Het straatbeeld zag er redelijk tot goed uit, ook wanneer het weer leidde tot veel onkruid zoals in het natte zomerseizoen van 2004. Gemiddeld werden twee bestrijdingsrondes uitgevoerd per seizoen, met een minimum van één keer en een maximum van drie keer. Hierbij werd vrijwel uitsluitend Roundup Evolution (a.i. glyfosaat) door middel van selectieve spuittechnieken toegediend. Op plaatsen waar het gebruik van herbicide volgens de DOB-richtlijnen niet is toegestaan, is geborsteld, geveegd, gebrand of gemaaid wanneer dat nodig was.

Door de toepassing van de richtlijnen werd de MTR-waarde voor glyfosaat in oppervlaktewater niet overschreden. In enkele monsters lag de concentratie glyfosaat iets hoger dan de drinkwaternorm. Hoewel het betreffende oppervlaktewater niet bestemd was voor drinkwaterproductie, zijn de DOB-richtlijnen toch aangescherpt om overschrijding van de norm te voorkomen. Als extra voorwaarde in het DOB-systeem is opgenomen dat geen bestrijdingsmiddelen mogen worden toege-

past op verhardingen die afspoelen naar een punt in stromend oppervlaktewater dat via een open verbinding tien kilometer of minder stroomopwaarts ligt van een innamepunt voor de productie van drinkwater.

Het DOB-systeem is erop gericht het herbicidegebruik zoveel mogelijk te beperken waarbij de bovengrens op 360 gram actieve stof per hectare is gesteld. Uit de registraties blijkt echter dat dit niet in alle gevallen is gehaald: het gebruik in de testwijken varieerde van 100 tot 600 gram actieve stof per hectare.

**Uit opgave**

van de deelnemende gemeenten bleek dat de meerkosten van onkruidbestrijding volgens de DOB-methode varieerde van vrijwel geen tot maximaal 30 procent bij inzet van chemicaliën met DOB-beperkingen en ten opzichte van standaard chemische bestrijding. Dit is vooral het gevolg van de inzet van andere technieken op emissiegevoelige plaatsen en het kleinere aantal werkbare dagen. In een enkel geval werd voor chemievrij wijkbeheer gekozen en lagen de kosten op 15 eurocent/m<sup>2</sup> (zie tabel). Nader kostenonderzoek zal dit jaar plaatsvinden.

Door de onkruidbestrijding op verhardingen volgens de DOB-richtlijnen uit te voeren, reduceert de afspoeling van herbiciden naar het oppervlaktewater aanzienlijk. Als afspoeling optreedt, is dat vooral in de eerste neerslagperiode na toepassing van glyfosaat. Om dit risico zo klein mogelijk te houden, is het dus belangrijk een juiste inschatting te maken van de neerslagkans tijdens en na de onkruidbestrijding. In de praktijk wordt op basis van een actuele weervoorspelling besloten of er die dag chemische bestrijdingsmiddelen mogen worden ingezet. De ervaringen met DOB tonen aan dat een effectieve onkruidbestrijding mogelijk is zonder dat waterkwaliteitsnormen worden overschreden. Op termijn zal daardoor

ook het risico met betrekking tot de drinkwaterproductie afnemen.

**Duurzaam onkruidbeheer in 2005**

Dit jaar zal de nadruk liggen op het meer bekendheid geven aan duurzaam onkruidbeheer en een opschaling van wijk- naar stadsniveau en grote bedrijventerreinen. Extra aandacht zal daarbij zijn voor preventie. Tot nu toe zijn voornamelijk beheerders en uitvoerders van onkruidbestrijding bij het DOB-systeem betrokken. Het is ook belangrijk ontwerpers en beheerders van (nieuwe) infrastructuur erbij te betrekken, om onkruidpreventie meer kans te geven.

Certificering heeft hoge prioriteit in het nationale gewasbeschermingsbeleid. In het verlengde hiervan heeft Stichting Milieukeur een certificeringssysteem 'Duurzaam terreinbeheer' ontwikkeld, waarmee het mogelijk is onkruidbestrijding op verhardingen onder certificaat uit te voeren. Het is een getrappt systeem met drie niveaus. Het eerste niveau betreft het minimaliseren van het bestrijdingsmiddelengebruik voor onkruidbestrijding op verhardingen volgens de DOB-methode. Voor het tweede en derde niveau zijn aanvullende eisen geformuleerd voor respectievelijk een duurzaam gebruik van middelen in het openbaar groen en een duurzaam beheer van de gehele openbare ruimte. Inmiddels loopt een aantal proefprojecten waarin de haalbaarheid van certificering wordt getoetst. ☑

**LITERATUUR**

- 1) Ekkes J., G. Horeman, P. Besseling en J. van Esch (2002). Evaluatie bestuurlijke afspraken uitvoering MJP-G Openbaar Groen. Eindevaluatie van de taakstelling. Rapport 2003/179. Expertisecentrum LNV.
- 2) Luijendijk C., W. Beltman en M. Wolters (2003). Measures to reduce glyphosate runoff from hard surfaces. Effect of a bufferzone around the drain. Note 269. PRI.
- 3) De Rooy M. en W. Beltman (2003). Afspoeling van bestrijdingsmiddelen vanaf verhardingen. H<sub>2</sub>O nr. 12, pag. 33-35.
- 4) Saft R. en N. Staats (2002). Beslisfactoren voor onkruidbestrijding op verhardingen 'LCA, risico-beleving, kostenanalyse en hinderbeleving'. Document 0205. Universiteit van Amsterdam.
- 5) Withagen A., C. van der Horst, W. Beltman en C. Kempenaar (2003). Resultaten monitoring afspoeling glyfosaat in 2002 in 3 proefgemeenten. Rapportage in het kader van DOB-project. Nota 230. PRI.
- 6) Withagen A., C. van der Horst, W. Beltman en C. Kempenaar (2004). Resultaten monitoring afspoeling glyfosaat en AMPA en waarnemingen van onkruidbeelden in zeven proefgemeenten (voorjaar en najaar 2003). Rapportage in het kader van het project Duurzaam OnkruidBeheer op verhardingen. Nota 297. PRI.
- 7) Van Zeeland ? en C. Kempenaar (2005). ..... In voorbereiding.

Resultaten van de toepassing van de tweede en derde lijst van het DOB-systeem in negen gemeenten in 2002 en 2003. Demonstrators van het oppervlaktewater zijn genomen op de punten waar het regenwater via het rioolsysteem in het oppervlaktewater afwatert.

parameter	resultaat
onkruidbeeld tijdens het seizoen	goed tot redelijk
kwaliteit oppervlaktewater: concentraties glyfosaat bij lozingspunten (worst case)	geen overschrijdingen MTR 0,4-0,8 µg/l
overschrijdingen detectiegrens glyfosaat	één op vijf monsters
kosten DOB*	5-15 eurocent/m <sup>2</sup>

\* Meerkosten ten opzichte van chemische bestrijdingsmiddelen: gebruik duurdere technieken en minder werkbare dagen. Sommige gemeenten gaven aan nauwelijks meerkosten te hebben. Kosten zijn exclusief interne kosten.