

Naar duurzamer onkruidbeheer op verhardingen

C. Kempenaar¹⁾, M.M. Riemens¹⁾, J.H. Spijker²⁾ en G.D. Vermeulen³⁾

¹⁾Plant Research International, Postbus 16, 6700 AA Wageningen, corne.kempenaar@wur.nl

²⁾Alterra, Wageningen-UR, Postbus 47, 6700 AA Wageningen

³⁾Agrotechnology & Food Innovations, Wageningen-UR, Bornsesteeg 59, 6708PD Wageningen

Verhardingenbeheer is een thema in de nota Duurzame Gewasbescherming. Het gebruik van chemische onkruidbestrijdingsmiddelen op verhardingen lijkt weer licht toe te nemen. Kostenbesparing en effectiviteit zijn voor gemeenten belangrijke redenen om (weer) te kiezen voor chemie bij onkruidbestrijding op verhardingen. In dit artikel wordt aangegeven welke onderzoeken en implementatietrajecten in Nederland zoal gaande zijn vanuit programma 397V om onkruidbeheer op verhardingen duurzamer te maken. Speerpunten daarbij zijn stimuleren preventie, innovatie van niet chemische onkruidbestrijding en communicatie.

Preventie

Stand van zaken

De huidige bestrijdingsstrategieën, zowel de chemische als de niet-chemische, hebben gemeenschappelijk dat ze gericht zijn op symptoombestrijding; ze bestrijden reeds aanwezige begroeiing. Goede preventieve maatregelen kunnen problemen met onkruid voorkomen of sterk verminderen en daarmee een bijdrage leveren aan een lagere milieubelasting en kostenbesparingen voor het beheer.

De sleutel tot minder kruidengroei op verhardingen ligt in het ontwerp van de verharding. In 1997 is er door het CROW (het nationale kennisplatform voor infrastructuur, verkeer, vervoer en openbare ruimte) een ideeënboek voor onkruidwerende constructies van elementenverhardingen uitgebracht (Anoniem, 1997). In deze publicatie zijn richtlijnen met betrekking tot het ontwerpen van onkruidwerende elementverhardingen opgesteld. Er wordt een aantal punten genoemd waarop men tijdens de aanleg van verhardingen

moet letten. De belangrijkste stuurmogelijkheden zijn het afstemmen van de omvang van de verharding op het gebruik (voorkom teveel verhardingen), de ondergrondse infrastructuur, het vermijden van open ruimtes in de verharding en de aansluiting met straatmeubilair.

Helaas wordt deze publicatie in de praktijk erg weinig gebruikt. Ondanks het feit dat het ontwerp van groot belang is voor de mogelijke beheersstrategieën wordt de toekomstige beheerder in veel organisaties onvoldoende betrokken bij het ontwerp van een verharding. 'Beheersbaarheid' is helaas niet altijd een thema bij het maken van een nieuwe straatinrichting. Het is echter een lastige opgave gelet op de vele eisen die er aan de openbare ruimte worden gesteld. Soms ligt het extra gecompliceerd omdat andere milieuthema's, zoals het vasthouden van water in de stad, vragen om tegengestelde oplossingen (bijvoorbeeld meer en bredere voegen). Er wordt dus nogal wat van de ontwerpers gevraagd. Een aantal gemeenten heeft een goede afstemming tussen ontwerp en be-

heer kunnen bereiken door een standaard-programma van eisen met inrichtingsvoorbeelden. Een ontwerper mag afwijken van de aangedragen voorbeelden, maar dient in de ontwerpfase een voorziening te treffen voor eventuele meerkosten van het beheer.

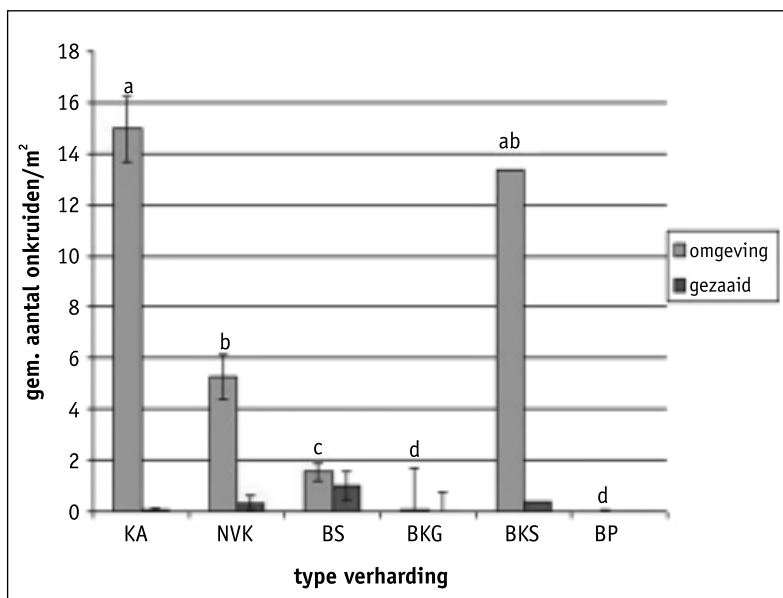
Vanuit dit perspectief is het dus van belang dat civieltechnische en onkruidkundige kennis geïntegreerd worden. Aspecten waar een verharding aan moet voldoen om goed te kunnen functioneren, zoals de waterdoorlaatbaarheid, opbreikbaarheid, verkeersbelasting en uiterlijk moeten worden geïntegreerd met aspecten die van belang zijn wanneer men onkruidgroei op de verharding wil voorkomen. Daarbij moet gedacht worden aan zaken die nodig zijn tijdens de levenscyclus van de plant zoals ruimte, rust, substraat, water en voedingsstoffen.

In het LNV-onderzoeksprogramma 343 'beheersing en bestrijding van onkruiden', werd middels vakbeurzen en workshops gestart met overleg met producenten, gemeenten, ontwerpers en beheerders. Als resultaat is toen een aantal onkruidwerende concepten boven komen drijven dat perspectief biedt om op grote(re) schaal toegepast te kunnen worden.

Pilotproef preventie

Bij de start in 2003 van het nieuwe LNV-onderzoeksprogramma 397V 'Innovatieve onkruidbestrijding', is gekozen voor de aanleg van een pilotproef in samenwerking met

ARTIKEL



Figuur 1. Resultaten 1 jaar na aanleg. Weergegeven zijn de onkruidsoorten die gezaaid zijn en die uit de omgeving afkomstig zijn. KA=Klinkers met Afstandhouders, NVK= Nokstones met Voegvulling op basis van Kalk, BS= BetonStraatstenen, BKG= Bestaande Klinkers met Gesloten voegvulling, BKS= Bestaande Klinkers met Standaard vulling, BP= Betonplaten met Print.

drie producenten gespecialiseerd in voegvullingen en verhardingen.

In de pilotproef worden de volgende aspecten nader onderzocht:

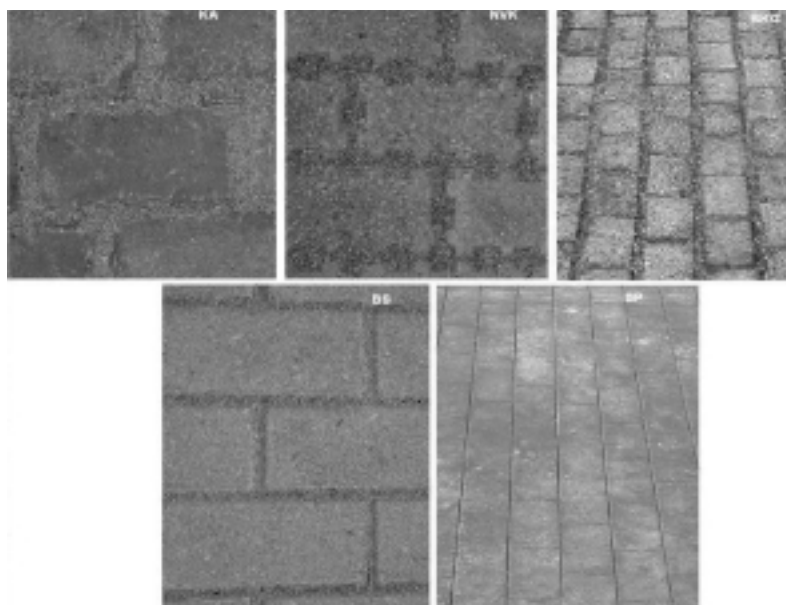
1. De rol van een schoon zandbed
2. Voegbreedte
3. Voegvulling
4. Invoer van zaden van bovenaf

In het voorjaar van 2004 zijn alle typen bestrating ingezaaid met zaden van melganzevoet, muur, straatgras en zwarte nachtschade (1000/m²). Aan het einde van het seizoen zijn de aantallen bepaald. Figuur 2 geeft enkele foto's van verhardingen op het proefterrein.

Geen van de zaden die in het zandbed aangebracht waren, bleek in het voorjaar van 2004 gekiemd te zijn en er werden geen wortelonkruiden op de verhardingen aangetroffen. Groei van zaadonkruiden en wortelonkruiden (vanuit zeer kleine wortelstukken) vanuit het zandbed lijkt daarmee niet waarschijnlijk. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de hoogte van de verharding een te grote barrière vormt voor de kiemplantjes om het oppervlak en daarmee

licht en voldoende vocht te bereiken. Daarnaast was het op het moment van aanleg warm en droog weer hetgeen de groei van de wortelstokken wellicht negatief beïnvloedt kan hebben.

Eén jaar na aanleg zijn (nog) geen significante verschillen waarneembaar tussen de bestratingen



Figuur 2. Voorbeelden van bestratingen die getoetst worden op onkruidwerendheid in preventieproefterrein.

wat betreft het gemiddelde aantal ingezaaide onkruiden per vierkante meter (figuur 1). Het aantal onkruiden dat uit de omgeving kans heeft gezien zich op de verhardingen te vestigen verschilde wel significant. Canadese fijnstraal (*Eriogon canadensis*) vormde een kwart van de onkruiden die zich uit de omgeving vestigden. Uit die gegevens blijken de betonplaten met print (BP) en de bestaande klinkers met voegvulling op basis van de gesloten polymeergebonden voegmortel (BKG) de minste onkruidgroei te vertonen.

Aan deze gegevens kunnen nu echter nog geen conclusies verbonden worden, omdat de aantallen gezaaide onkruiden erg laag waren en de zaden van de onkruiden uit de omgeving zeer waarschijnlijk niet homogeen over het veld verdeeld waren. Het onderzoek loopt in ieder geval nog door tot december 2005.

Niet chemische technieken

Verkenning nieuwe technieken

Borstelen, branden en behandeling met heet water zijn bekende niet-chemische technieken

voor onkruidbestrijding op verhardingen. De toepassing van deze methoden is beperkt, met name omdat de kosten in het algemeen hoger zijn dan van chemische methoden. Ook het straatbeeld, het hoge energieverbruik en neveneffecten spelen hierbij een rol (Kortenhoff *et al.*, 2001). Belangrijke achterliggende oorzaken van de hogere kosten zijn een relatief lage effectiviteit van onkruiddoding (alleen bovengrondse delen) en een lage arbeidsproductiviteit. Voor een aantal bestaande en nieuwe niet-chemische technieken is het perspectief voor toepassing verkend (Vermeulen *et al.*, 2002). Het perspectief werd beoordeeld aan de hand van de verwachte bestrijdingseffectiviteit en de arbeidsproductiviteit, maar ook de milieueffecten (met name het energieverbruik), de inzetmogelijkheden, de veiligheid, de neveneffecten en de globale kosten. Er werden geen alternatieve technieken gevonden die op alle punten beter scoorden dan borstelen of branden. Een aantal ideeën toont echter zeker perspectief voor verbetering van de productiviteit of de effectiviteit. In tabel 1 zijn schattingen van de productiviteit, het energieverbruik en de kosten van de bestudeerde technieken weergegeven.

Enkele conclusies die uit de verkenning werden getrokken zijn:

- Verhitten met behulp van straling (Infrarood, elektro-magnetisch, IR-laser UV) is in principe minder aantrekkelijk dan stootbranden, wellicht met uitzondering van speciale toepassingen.
- Strijken (het pletten en/of aanstrijden met een heet voorwerp) is mogelijk efficiënt, voornamelijk in combinatie met stootbranden (figuur 3).
- Pleksgewijs branden met kleine, gestuurde branders biedt mogelijk productiviteitsvoordelen.
- Ten opzichte van de huidige borstels bieden kleine borstels waarmee pleksgewijs voegen diep uitgeborsteld kunnen worden mogelijk perspectief.
- Om schade aan obstakels bij relatief hoge productiviteit te voorkomen, zijn waterstraalsnijden en heet water mogelijk goede alternatieven. Waterstraalsnijden is qua effectiviteit waarschijnlijk vergelijkbaar met borstelen.
- Voor grind- en schelpenpaden is uitzeven mogelijk effectief; Nieuwe kieming in de teruggelegde laag wordt tegengegaan door afvoer van grond en hele onkruidplanten.
- Regelmatig betreden of berijden is een effectieve manier van onkruidbestrijding. Mogelijk biedt

regelmatig berijden met een bandenwals perspectief voor ZOAB vluchtstroken en klinkerwegen.

Effectiviteitsonderzoek

In het kader van het programma 397V loopt een meerjarige proef waarin de lange-termijn effectiviteit van verschillende technieken voor onkruidbestrijding op trottoir bestudeerd wordt (Vermeulen *et al.*, 2004). De gekozen plek is zeer gunstig voor onkruidgroei: een weinig belopen stoep direct naast een grasveld, met grasachtigen en andere meerjarige onkruiden. Maat voor de effectiviteit in dit onderzoek is hoe vaak per jaar bestrijding nodig is om een bepaalde kwaliteit van het straatbeeld (geringe veronkruiding) te handhaven. Elke behandeling wordt zodanig uitgevoerd dat minstens 95% van het onkruid bovengronds gedood wordt. Vroeg in het voorjaar en laat in het najaar wordt het hele veld geborsteld, respectievelijk om (bovengronds) een schone uitgangssituatie te krijgen en om schoon de winter in te gaan. Naast de bestrijdingseffectiviteit is in deze proef ook de verschuiving in soortensamenstelling

ARTIKEL

Tabel 1. Capaciteit en kosten van onkruidbestrijding op verhardingen

Methode	Bruto productiviteit (m ² /uur)*	Bruto energieverbruik, fossiel (kJ/m ²)	Kosten€/m ²)
Borstelen + vegen	430 - 1.500	120- 420	0,08 – 0,16**
Maaien (bosmaaier)	270 - 1.000	30-110	0,03 – 0,10
Branden (stootbrander)	300 – 860	460 – 1.830	0,03 – 0,07
Stomen (heet water)	110 – 450	300 – 3.000	0,17 – 0,68
Chemisch (Selectspray 1,2 m breed)	2.300 – 4.600	<1.500	0,01 – 0,03
Betreden, berijden	17.500	1	0,002
Infraroodstraling	zeer laag	mogelijk laag	0,12 – 0,28
UV-straling	100 – 300	>1.500	onbekend
Magnetronstraling	zeer laag	>3.500	zeer hoog
Elektrocutie	mogelijk hoog	waarschijnlijk laag	Hoog
Strijken (heet object)	onbekend	mogelijk laag	Laag
Laserbestraling	zeer laag	mogelijk laag	Hoog
Opnemen en uitzeven	ca. 750	ca. 250	0,40 /3 jaar
Waterstraalsnijden	ca. 750	Hoog	0,15 – 0,30

* Afhankelijk van onkruidsituatie, soort verharding en aanwezigheid van obstakels.

** Kosten voor vegen/afvoeren zijn € 0,05/m².



Figuur 3. Experimentele strijkrol voor een onkruidbrander.

van het onkruid onderwerp van studie.

De onderzochte technieken zijn selectief gebruik van glyfosaat, branden, borstelen, heet water en twee experimentele behandelingen: pleksgewijs branden en diep uitborstelen van de voegen. De experimentele behandelingen worden voor de proef met de hand uitgevoerd, mede om te beoordelen of mechanisatie daarvan zin heeft. Bij het pleksgewijs branden wordt met een kleine brander alleen daar gebrand waar onkruid staat en wordt ook de hittetoediening afgestemd op de grootte van het onkruid. Het diep uitborstelen van de voegen gebeurt met een borstel in een haakse slijpmachine en is bedoeld om het onkruid beter te verwijderen dan met een normale onkruidborstel en tevens het substraat voor nieuwe onkruidgroei tussen de voegen weg te halen.

De resultaten tot nu toe bevestigen dat borstelen, branden en heetwaterbehandeling minder effectief zijn dan pleksgewijs toedienen van glyfosaat (tabel 2). Vergeleken met normaal branden en borstelen waren pleksgewijs branden, respectievelijk het diep uitborstelen van de voegen effectiever. Dit effect was alleen in het eerste jaar duidelijk merkbaar.

Ondanks het feit dat de groeiomstandigheden voor het onkruid in 2004 beter waren (warm, zonnig, vrij nat) dan in 2003 (record zonnig, warm, droog) was het aantal benodigde keren branden, borste-

len en heetwaterbehandeling lager. Dit wordt toegeschreven aan het feit dat in 2003 vanuit een achterstandssituatie begonnen werd en in 2004 niet.

In 2002 was het relatieve aandeel grassen in het onkruidbestand 82%. Alleen bij glyfosaat liep het aandeel grassen terug tot 70% in 2004. Bij de overige behandelingen bleef het ongeveer gelijk (branden en handbranden) of nam toe tot ca 90%. Deze trend wordt in 2005 verder onderzocht.

Mogelijkheden om de kosten van niet-chemisch beheer te verlagen zijn ook aanpassing van de bestrijdingsstrategie (jong onkruid is bijvoorbeeld veel makkelijker te branden dan oud onkruid) en combinatie van bestrijding met andere bewerkingen, zoals bijvoorbeeld graskanten snijden.

Communicatie en implementatie

De afgelopen jaren zijn veel regionale projecten gedaan, of lopen nog door, om bestrijdingsmiddelengebruik op verhardingen te verminderen of af te bouwen. In deze paragraaf wordt een denklijn gepresenteerd over hoe bestrijdingsmiddelenverbruik af te bouwen. Een andere lijn (DOB-systeem) gericht op duurzaam beheer van verhardingen die chemische middelen niet uitsluit, wordt elders in dit blad besproken (www.dob-verhardingen.nl).

Sluijsmans (1994) heeft een model-stappenplan ontwikkeld waarin wordt aangegeven op welke wijze een gemeente goed

georkestreerd het gebruik van bestrijdingsmiddelen kan beëindigen. Dit stappenplan is vervolgens door de gemeente Eindhoven toegepast. Eindhoven heeft het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen door toepassing van dit plan weten uit te bannen. Ook veel andere gemeenten zijn op basis van dit voorbeeldproject aan de slag gegaan (Gif van de straat; Sluijsmans *et al.*, 1997). In 2002 is dit stappenplan geactualiseerd (Spijker *et al.*, 2002a en 2002b).

Kern van het stappenplan is een projectmatige aanpak waarbij gezorgd wordt voor bestuurlijk draagvlak en waarbij het niet-chemische beheer stapsgewijs wordt ingevoerd in de gehele gemeente. Dit biedt de gelegenheid om te komen tot een lerende organisatie. Dit laatste is van belang, omdat er goede samenwerking nodig is tussen verschillende afdelingen van de gemeente (beheer, onderhoud, ontwerp & ontwikkeling, communicatie) die elk bij een chemievrij beheer betrokken zijn, maar op dit punt niet altijd een samenwerking hebben opgebouwd. Zonder bestuurlijk draagvlak kan niet-chemisch beheer niet succesvol gemeentebreed worden ingevoerd of gehandhaafd. Ook de bedrijven en bewoners moeten goed bij het project worden betrokken. Het stappenplan bestaat uit vier fasen:

1. Initiatief
2. Voorbereiding
3. Uitvoering
4. Nazorg

In de initiatieffase wordt een projectplan opgesteld, een projectleider aangesteld, de betrokken partijen geïnventariseerd en de financiering geregeld. Deze fase

Tabel 2. Aantal behandelingen per techniek in 2003 en 2004.

Techniek	2003	2004
Branden	6	3
Borstelen	5	4
Heet Water	6	4
Weed-it (glyfosaat)	1	2
Pleksgewijs branden	4	3
Voegen uitborstelen	3	3



Figuur 4. Verhardingen met geringe onkruidgroei.

wordt afgelsoten met een door het bestuur goedgekeurd projectplan dat intern en extern wordt gecommuniceerd.

In de voorbereidingsfase wordt een plan gemaakt om in een deel van de gemeente daadwerkelijk niet-chemisch aan de slag te gaan. Basisvragen zijn 'Wat heb ik?', 'Wat wil ik?' en 'Wat moet ik daarvoor doen?'. Het is raadzaam politiek en burgers goed te betrekken bij de vraag 'Wat wil ik?'.

In de uitvoeringsfase wordt het plan uitgevoerd. Belangrijk in de uitvoeringsfase is een goede afstemming tussen de verschillende onderhoudsmaatregelen en de onkruidgroei te vinden. Afstemming tussen veegbeheer en onkruidbestrijding bijvoorbeeld, maar ook de afstemming bij de onkruidbestrijding tussen grootschalige werktuigen voor de grote oppervlakten en kleinschalige werktuigen voor de lastige plekken. Voorts is het belangrijk om de juiste momenten van onkruidbestrijding te bepalen. Complicerende factoren hierbij zijn de beschikbare capaciteit aan personeel en materieel, de benodigde doorlooptijd om de gehele gemeente te behandelen en geweldige pieken in de onkruidgroei die afhankelijk van de weeromstandigheden op wisselende momenten in het groeiseizoen kunnen optreden.

In de nazorgfase wordt de aanpak geëvalueerd. Wat is goed gegaan en wat kan beter. Op basis van deze ervaringen kan vervolgens het niet-chemisch beheerde gebied

verder worden uitgebreid. Onderdeel van het stappenplan is de relatie tussen beheer en ontwerp. Indien een gemeente in staat is onkruidvriendelijke ontwerpen aan te leggen, dan levert dit alleen maar voordelen op: er is minder onderhoud nodig, de opgeleverde beeldkwaliteit is beter, en de milieu-effecten van het onderhoud zijn geringer. Het is noodzakelijk om te komen tot een structurele vorm van inbreng van het beheer in het ontwerpproces om te zorgen voor de aanleg van onkruidwerende verhardingen. Ook hiervoor is een projectmatige aanpak noodzakelijk.

Communicatie is in alle stappen van belang. Het is van groot belang met de burgers te communiceren over veranderingen in het beheer, zeker als deze (soms) tot een ander straatbeeld leiden. Bij de invoering van het stappenplan in de gemeente Naarden is de tevredenheid van de bewoners met gerealiseerde onkruidbeelden in de eigen straat onderzocht (Spijker *et al.*, 2000).

Bewoners in Naarden blijken in grote meerderheid geen bezwaar te hebben tegen verhardingen met geringe onkruidgroei (zie figuur 4). Indien er meer onkruid in de eigen straat staat (bijv. matige of zware onkruidgroei), gaven Naardenaren aan dat zij zich stoorden aan de hoeveelheid onkruid.

Tot slot

De uitdaging bij onkruidbeheer verhardingen ligt bij enige acceptatie van onkruid, professionele aansturing en flexibele planning, al of niet met certificering en gebruik van chemische middelen. Over dit laatste punt zal in 2005 een uitspraak gedaan worden door een commissie van deskundigen (LBOW OVO-groep).

Referenties

- Anoniem 1997. Ontwerpvoorbeelden onkruidwerende verhardingen. Ideeënboek voor constructies van elementverhardingen die weinig kruidengroei toelaten. Ede, CROW-publicatie 1997.
- Ekkes J.J., Horeman G.H., Besseling P.A.M., van Esch J.W.J., 2002. Evaluatie Bestuurlijke Afspraken Uitvoering MJP-G Openbaar Groen. Eindevaluatie van de taakstellingen. Rapport 2003/179. Expertisecentrum LNV, Ede.
- Kortenhoff A., Kempenaar C., Lotz L.A.P., Beltman W.H.J., den Boer L., 2001. Rational weed management on hard surfaces. Nota 69A. Plant Research International, Wageningen.
- Luijendijk C.D., Beltman W.H.J., Wolters M.E., 2003. Measures to reduce glyphosate runoff from hard surfaces. Nota 269. Plant Research International. Wageningen.
- Sluijsmans J.J.L., Spijker J.H., M.H.H. Betist. 1997. Gif van de straat. Reductieprogramma chemische onkruidbestrijding op verhardingen.
- Sluijsmans J.J.L. (red.), 1994. Reductieprogramma chemische onkruidbestrijdingsmiddelen bij gemeenten. Fase 1. Opzet van een reductieprogramma. IBN-rapport 098. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, VEWIN, Ingenieurs- en Adviesbureau Kobessen.
- Spijker J.H. (red.), Hekman J., Teunissen M.B., Mantingh R., 2002a. Onkruid vergaat wel! Handboek voor gifvrij beheer van groen en verhardingen in gemeenten. Provincie Overijssel. Alterra.
- Spijker J.H. (red.), Hekman J., Teunissen M.B., Mantingh R., 2002. Gifvrije onkruidbestrijding door gemeenten Handboek voor gifvrij beheer van groen en verhardingen in gemeenten. Provincie Overijssel. Zuiveringschap Limburg, Alterra.
- Spijker J.H., Timmermans H., Niemeijer C.M., Hoksbergen F.Th.J., 2002. Een kruidje roert men niet ... Effectief niet-chemisch onkruidbeheer in Utrecht-Centrum. Alterra-rapport 477. Wageningen.
- Vermeulen G.D., van Zuydam R.P., Kurstjens D.A.G., 2002. Toepassingsmogelijkheden van niet-chemische technieken voor onkruidbestrijding op verhardingen. Nota P 2002-91. IMAG, Wageningen.
- Vermeulen G.D., Verwijs, B.R., Groeneveld R.M.W., Luijendijk C.D., Kempenaar C., 2004. Evaluatie methoden voor onkruidbestrijding op trottoir; Verslag van proefjaren 2001 t/m 2003. Rapport 154. Agrotechnology & Food Innovations. Wageningen.
- Vries E.A., C.M. Niemeijer & J.H. Spijker, 2002. Beeldkwaliteit na de winter. Effecten van niet-chemisch onkruidbeheer in Utrecht-centrum tussen april 2001 en april 2002. Vervolgrapportage op Alterra-rapport 477. Alterra. Wageningen.
- Withagen A.C.L., van der Horst C.L.M., Beltman W.H.J., Kempenaar C., 2003. Resultaten monitoring afspoeling glyfosaat in 2002 in 3 proefgemeenten. Nota 230. Plant Research International. Wageningen.