



ALTEERRA

WAGENINGEN UR

# Duurzaamheidsanalyse van bodemgebruik ten behoeve van recreatieve voorzieningen in het landelijk gebied

A. Smit  
K. Zwart  
D. Brunt



Alterra-rapport 1730, ISSN 1566-7197



Duurzaamheidsanalyse van bodemgebruik ten behoeve van recreatieve voorzieningen in het landelijk gebied



# Duurzaamheidsanalyse van bodemgebruik ten behoeve van recreatieve voorzieningen in het landelijk gebied

A. Smit  
K. Zwart  
D. Brunt (Wing)

Alterra-rapport 1730

Alterra, Wageningen, 2008

## REFERAAT

Smit, A., K. Zwart & D. Brunt, 2008. *Duurzaamheidsanalyse van bodemgebruik ten behoeve van recreatieve voorzieningen in het landelijk gebied*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1730. 98 blz.; 6 fig.; 27 ref.

Bodemgebruik omvat alle handelingen die worden uitgevoerd ten behoeve van inrichting, onderhoud en gebruik van recreatieve voorzieningen. Met recreatieve voorzieningen in het landelijk gebied wordt o.a. gedacht aan sportvelden, golfterreinen, faciliteiten voor paardensport, wandel- en fietspaden, recreatieterreinen, attractieparken, evenemententerreinen, volkstuincomplexen, campings en bungalowparken. Aan de hand van bodemfuncties is voor alle voorkomende handelingen een analyse gemaakt van de duurzaamheid ervan. We kunnen concluderen dat er over het algemeen sprake is van duurzaam bodemgebruik in recreatieve voorzieningen. Hierbij moet wel worden vermeld dat zich toch nog enkele risico's voordoen. Het grootste risico doet zich voor bij de aanleg van terreinen wanneer er wordt gegraven. In dat geval komen archief-, productiefunctie en opslagfunctie voor organische stof onder druk te staan. Voor een groot deel wordt dit ondervangen in de huidige regelgeving. Behoud van aardkundige waarden is echter een aspect waarmee nog slechts onvoldoende rekening wordt gehouden. De verwachting was dat bodemgebruikshandelingen voor het onderhoud van de recreatieve voorzieningen, zoals bemesten, gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen, en eventuele verontreinigingen voor het gebruik van de voorzieningen (urine en uitwerpselen, lekken van brandstoffen) tot negatieve gevolgen zouden kunnen leiden voor de oppervlaktewaterkwaliteit. We kunnen echter concluderen dat eventuele nadelige gevolgen van deze handelingen uitblijven, of dat ze op zo'n kleine schaal voorkomen dat ze verwaarloosbaar zijn. Over de effecten van bodemgebruikshandelingen op de habitatfunctie bestaat in veel gevallen onduidelijkheid. Recreatieve voorzieningen zijn gebonden aan vele wetten en regels en vrijwel alle handelingen in het kader van inrichting/aanleg en onderhoud van de voorzieningen zijn door regelgeving ondervangen. Bovendien zijn er vanuit zowel de branchevereniging Sport en Recreatie als vanuit de Nederlandse Golf Federatie en de AVVN (tuindersvereniging) initiatieven om de bemesting sterk te verlagen.

Trefwoorden: bodemfuncties, duurzaamheid, recreatieve voorzieningen

ISSN 1566-7197

Dit rapport is gratis te downloaden van [www.alterra.wur.nl](http://www.alterra.wur.nl) (ga naar 'Alterra-rapporten'). Alterra verstrekt geen gedrukte exemplaren van rapporten. Gedrukte exemplaren zijn verkrijgbaar via een externe leverancier. Kijk hiervoor op [www.boomblad.nl/rapportenservice](http://www.boomblad.nl/rapportenservice).

© 2008 Alterra

Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland

Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: [info.alterra@wur.nl](mailto:info.alterra@wur.nl)

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

## Inhoud

Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1 Inleiding	15
1.1 Aanleiding en doelstelling	15
1.2 Context	16
1.3 Definities en afbakening	16
1.4 Leeswijzer	18
2 Opzet van het project	21
2.1 Gebruik van gegevens en expert judgement	21
2.2 Organisatie van het project	21
2.3 Werkwijze	22
3 Recreatie in Nederland, ruimtegebruik en ontwikkelingen	23
3.1 Huidig ruimtegebruik in Nederland	23
3.2 Trends en verwachtingen	24
3.3 Een bijzonder geval: recreatie op voormalige stortplaatsen	26
4 Duurzaamheid	27
4.1 Analyse kader voor duurzaam bodemgebruik	27
4.2 Duurzaam bodemgebruik nader gedefinieerd	27
5 Effecten van handelingen op bodemfuncties	29
6 Duurzaamheidsanalyse van bodemgebruik t.b.v. recreatie	31
6.1 Veldsport	31
6.1.1 Sportveld/baan – gras	33
6.1.2 Sportveld/baan – kunstgras/halfverharding	35
6.1.3 Sportveld/baan – gesloten	36
6.2 Sport	36
6.2.1 Overdekte sportaccomodaties	36
6.3 Golf	37
6.3.1 Golfterrein	38
6.4 Paardensport	41
6.4.1 Manege	42
6.4.2 Buitenbak	43
6.4.3 Paarden-/menroutes	44
6.4.4 Paardenveldjes	44
6.5 Wandelen, fietsen, skaten en mountainbiken	45
6.5.1 Halfverharde en verharde paden (wandelen/fietsen)	46
6.5.2 Onverharde paden (wandelen / mountainbike)	47
6.6 Recreatie op en aan het water	48
6.6.1 Jachthavens	48
6.6.2 Steigers en kaden/oevers	49
6.6.3 Zwem-, vis- en vaarplassen	50
6.6.4 Zwembad openlucht/overdekt	51

6.6.5	Ligweiden	52
6.7	Dagrecreatieterreinen	52
6.7.1	Speelbos / natuurspeelterrein	56
6.8	Attractie	57
6.8.1	Pretpark	57
6.8.2	Dierentuin	58
6.9	Evenement	60
6.9.1	Permanent (verharde) evenemententerrein	60
6.9.2	Incidenteel gebruik evenemententerrein (onverhard)	60
6.10	Tuinieren	61
6.10.1	Volkstuincomplex	61
6.11	Verblijfsrecreatie	63
6.11.1	Camping	63
6.11.2	Bungalowpark	65
7	Bodemgebruik: conclusies en aanbevelingen	67
	Literatuur en andere bronnen	69
<b><i>Bijlagen</i></b>		
1	Samenstelling onderzoeksteam, projectgroep en begeleidingscommissie	73
2	Lijst met afkortingen	75
3	Indeling vrijetijdscategorieën CVTO	77
4	Criteria voor duurzaam bodemgebruik per bodemfunctie	79
5	Effecten van bodemgebruikshandelingen op bodemfuncties	83
6	Actueel beleid ten aanzien van bodem en milieu, relevant voor recreatieve voorzieningen	95

## Woord vooraf

Het kabinet wil duurzaam bodemgebruik in het landelijk gebied bevorderen (TK, 2003). Wat duurzaam bodemgebruik is en wat de rol van de overheid hierbij moet zijn, was nog niet concreet ingevuld. Voor de landbouw, als grootste bodemgebruiker in het landelijk gebied, is als eerste een analyse gemaakt (TK, 2006) en in 2008 is de analyse van duurzaam bodemgebruik in natuurgebieden voltooid (TK, 2008). In het voor u liggende rapport staat een analyse over duurzaam bodemgebruik in recreatieve voorzieningen. Het betreft een breed scala: van volkstuin tot dierentuin en van sportveld tot fietspad. Dit rapport dient als basis om het begrip duurzaam bodemgebruik in recreatieve voorzieningen en de rol van de overheid nader te concretiseren. De doelgroep van dit rapport bestaat daarom, naast ondernemers in de recreatieve sector, ook uit beleidsmedewerkers van centrale en decentrale overheden.

We zijn blij met de resultaten van dit onderzoek en willen deze graag onder uw aandacht brengen. De onderzoekers hebben in samenwerking met deskundigen uit beleid, praktijk en wetenschap een gedegen analyse weten te maken van de gangbare praktijk en de mogelijkheden voor verbetering omtrent duurzaam bodemgebruik in recreatieve voorzieningen. In het rapport staat dat in het algemeen op een duurzame manier met de bodem om wordt gegaan, maar op een aantal punten het risico bestaat op onherstelbare verstoring van bodemfuncties. Het is goed om te zien dat er vanuit diverse brancheverenigingen al zo veel wordt gedaan om de belasting van de bodem te verminderen. Samen met VROM zullen we zorgen dat de overige punten worden opgepakt.

Graag willen wij Alterra bedanken en iedereen die een bijdrage heeft geleverd aan dit rapport.

Barto Piersma  
Plaatsvervangend Directeur Platteland  
van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit





## Samenvatting

In de beleidsbrief Bodem (TK, 2003) is aangegeven dat het Kabinet duurzaam bodemgebruik wil bevorderen zonder dat nader is beschreven wat onder het begrip precies wordt verstaan. In het rapport Duurzaam Bodemgebruik in de Landbouw (Ministeries van LNV en VROM, 2006) is het agrarische bodemgebruik in Nederland aan een beoordeling onderworpen. In dit rapport wordt het bodemgebruik t.b.v. recreatieve voorzieningen in het landelijk gebied op duurzaamheidscriteria beoordeeld.

Het doel van dit project is om een beoordeling te geven van de duurzaamheid van het huidige bodemgebruik t.b.v. recreatieve voorzieningen in het landelijk gebied in Nederland. Subdoelen zijn:

- Vaststellen van criteria voor het bepalen van duurzaam bodemgebruik;
- Het toetsen van vormen van bodemgebruik (handelingen in de bodem) aan deze criteria;
- Afwegen van duurzaamheidsaspecten;
- Advies aan de rijksoverheid (LNV en VROM) over een eventuele rol die de overheid zou moeten spelen bij het bevorderen van een meer duurzaam bodemgebruik.

### *De belangrijkste conclusies*

Over het algemeen wordt bij recreatieve voorzieningen de bodem op een duurzame manier gebruikt, maar op een aantal punten bestaat het risico op onherstelbare verstoring van bodemfuncties. Het grootste risico doet zich voor bij de aanleg van terreinen wanneer er wordt gegraven, zeker als dat tot op grotere diepte gebeurt, bijvoorbeeld bij nieuwe jachthavens, sommige sportterreinen en bij golfbanen. In dat geval komt een deel van de maatschappelijk belangrijke bodemfuncties (conserveringsfunctie, buffer- filter en reactorfunctie) onder druk te staan. Echter voor een groot deel houdt de huidige regelgeving daarmee al rekening. Voor grootschalige afgravingen is hetzij een provinciale vergunning, hetzij een MER noodzakelijk. Behoud van aardkundige waarden is echter een aspect waarmee nog onvoldoende rekening wordt gehouden.

Voor het overige zijn eventuele nadelige gevolgen van ingrepen in of op de bodem ten behoeve van de recreatie zonder nadelige gevolgen, of zijn die zo kleinschalig dat ze verwaarloosbaar zijn. Voorbeelden van deze categorie zijn de bemesting van sportvelden en golfterreinen. Daarvan was van tevoren verondersteld dat die zo hoog was dat er nutriënten uitspoelen naar grond- en oppervlaktewater. Dat risico is zeker niet onrealistisch, maar navraag bij diverse waterschappen leert dat die belasting in het niet valt bij die uit de landbouw. De regelgeving op dat terrein hoeft voorlopig niet te worden bijgesteld. Bovendien zijn er vanuit zowel de branchevereniging Sport en Recreatie als vanuit de Nederlandse Golffederatie en de AVVN (tuindersvereniging) initiatieven om de bemesting sterk te verlagen.

### *Werkwijze*

Voor deze studie is gekozen voor een brede, vooral kwalitatieve inventarisatie van bodemgebruikshandelingen die horen bij inrichting/aanleg, beheer en gebruik van recreatieve voorzieningen. Verder zijn criteria ontwikkeld voor duurzaam bodemgebruik. Hierbij is de PPP-benadering<sup>1</sup> als uitgangspunt genomen om te zorgen voor een voldoende brede blik op duurzaamheid. De inhoud van dit rapport is voor een groot deel gebaseerd op expert judgement van een brede groep betrokken experts, en op interviews met een aantal betrokkenen, telefonische of schriftelijke vragen aan waterschappen en andere organisaties over specifieke punten, aangevuld met informatie uit de literatuur.

Het aantal recreatieve voorzieningen is groot en er bestaat een grote diversiteit in de bodemgebruikshandelingen. Om tot een gestructureerde analyse te komen zijn de volgende stappen doorlopen:

1. aan de hand van de CVTO-lijst met vormen van recreatie en vrijetijdsbesteding bepalen welke recreatieve voorzieningen hier voor nodig zijn;
2. bepalen welke voorzieningen tot het landelijk gebied behoren en welke niet;
3. in kaart brengen welke bodemgebruikshandelingen worden uitgevoerd bij inrichting, gebruik en onderhoud van de voorzieningen;
4. vaststellen van analysekader (a.h.v. bodemfuncties);
5. bepalen welke bodemfuncties relevant zijn en hoe deze op een duurzame manier in stand kunnen worden gehouden;
6. in kaart brengen wat de gevolgen of effecten zijn van handelingen op de bodem;
7. de gangbare praktijk (welke handelingen worden uitgevoerd) koppelen aan de effecten en op basis hiervan de mogelijke risico's voor bodemfuncties benoemen;
8. indien mogelijk aangeven of risico's reëel zijn of dat er voldoende regelgeving is om nadelige effecten te voorkomen, eventueel alternatieve bodemgebruikshandelingen benoemen;
9. conclusies trekken en aanbevelingen formuleren.

### *Analysekader*

In het kader van duurzame ontwikkelingen wordt de PPP-benadering vaak als uitgangspunt genomen. Een studie naar de duurzaamheid van recreatievoorzieningen in Nederland zou dan bijvoorbeeld naast Planet-aspecten (bodem, ecologie, water en lucht) ook moeten ingaan op bijvoorbeeld de gevolgen voor het welzijn en de gezondheid van de recreanten, de gevolgen voor het behoud van cultuurhistorische panden, de werkgelegenheid en natuurlijk ook de lokale en nationale economische gevolgen van het aanleggen, onderhouden en gebruiken van deze voorzieningen. In deze studie richten we ons echter op duurzaam **bodem**gebruik, dus op de gevolgen van handelingen in en op de bodem t.b.v. recreatieve voorzieningen. Dat betekent dat een analysekader op basis van bodemfuncties, waarbij wel degelijk aandacht is voor de combinatie van ecologische, economische en sociaal-culturele aspecten, hier meer geschikt is.

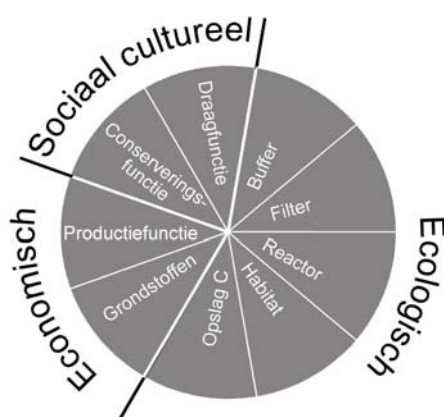
---

<sup>1</sup> PPP: People, Planet, Profit

Analoog aan de studie DuBoLa (LNV en VROM, 2006) en DuBoNa (Smit et al., 2007a) is voor een brede definitie gekozen: 'Duurzaam bodemgebruik t.b.v. recreatieve voorzieningen in het landelijk gebied betekent dat maatschappelijk gewenste functies of eigenschappen van de bodem worden behouden of verbeterd, en dat verlies van die functies en eigenschappen wordt voorkomen?.

Centraal in deze definitie staat dat de bodem, ook op lange termijn, de voor de maatschappij gewenste functies kan vervullen:

- *Conservatiefunctie*: Archief-functie voor archeologische en aardkundige waarden.
- *Draagfunctie*: fysieke draagkracht of de bodem als drager van het landschap
- *Buffer-, filterfunctie* (het tijdelijk of permanent vasthouden van water en daarin meegevoerde stoffen) en *reactorfunctie* (het vermogen van de bodem om stoffen om te zetten)
- *Habitatfunctie* (bodem als habitat (abiotische standplaatsfactor) voor organismen.
- *Opslagfunctie* van organische stof (t.b.v. klimaat(beleid) en streven naar een optimaal organisch stofgehalte voor het gewenste bodemgebruik)
- *Bron van grondstoffen* (Vooral klei, zand en grind.)
- *Productiefunctie* (Productie van gewas of biomassa.)



De bodemfuncties hebben maatschappelijke waarde door diensten die de bodem kan leveren. In de figuur links wordt getoond dat de functies soms betekenis hebben in sociaal-culturele zin, soms een economisch belang hebben, en in veel gevallen bijdragen aan het ecologisch functioneren van het systeem.

Het aanleggen of inrichten van recreatieve voorzieningen, het onderhoud ervan en het gebruik, gaan gepaard met ingrepen en handelingen die effect hebben op de bodemfuncties. Voor de volgende handelingen

is uitgewerkt wat de effecten zijn op de verschillende bodemfuncties:

- Grondverzet: afgraven, afschrappen/afplaggen, ophogen, reliëf aanbrengen, ploegen.
- Waterhuishouding : grondwaterpeil verlagen of verhogen, draineren, beregenen.
- Bodemverbetering: bemesten, bekalken, bezanden, beluchten.
- Inrichting en onderhoud: aanbrengen van een toplaag en/of afdekken, beplanten, paaltjes en hekwerken, chemische onkruidbestrijding / ziekte- en plaagbestrijding, mechanische onkruidbestrijding, maaien en begrazen.
- Gebruik: betreden en berijden, lekken en verliezen, uitwerpselen en urine, strooizout.

#### *Duurzaamheidsanalyse van bodemgebruik*

Voor een groot aantal vormen van recreatie is bepaald welke voorzieningen daarbij horen en welke bodemgebruikshandelingen worden toegepast bij aanleg, gebruik en onderhoud ervan.

### **Veldsport en binnensporten**

De aanleg en het onderhoud van sportterreinen voor de veldsport zijn zeer goed gereguleerd, vooral via de branche zelf. De grootste risico's qua duurzaam bodemgebruik doen zich voor bij de aanleg waarbij veel graafwerkzaamheden plaatsvinden. Bij alle graafwerkzaamheden, ook bij andere voorzieningen, lopen aanwezige archeologische en aardkundige waarden een risico. De archeologische waarden zijn beschermd via de Wet op Archeologische Monumentenzorg. De bescherming van de aardkundige waarden is veel minder expliciet geregeld.

De hypothese was dat er een reëel risico bestond op uitspoeling van nutriënten en bestrijdingsmiddelen als gevolg van een hoge bemesting, een betrekkelijk intensieve onkruidbestrijding en een goed doorlatende grond. Navraag bij de waterschappen leerde echter dat de uitspoeling uit sportvelden veel minder is dan die uit de landbouw. Bovendien werkt de branche aan een verlaging van de bemesting. We werd duidelijk dat door het gebruik van bepaalde grondsoorten de habitatfunctie voor bodemorganismen onder druk komen te staan.

Voor de overdekte sporten en alle parkeerterreinen van evenementterreinen, pretparken et cetera, geldt dat er een versnelde afvoer van hemelwater als gevolg van de afdichting zal optreden doordat de bufferfunctie van de bodem teniet wordt gedaan. Gebruik van helofytenfilters biedt de mogelijkheid om dit te vertragen en om dat water deels te zuiveren

Volledige of gedeeltelijke afdichting zorgt er ook voor dat de habitatfunctie voor bodemorganismen sterk verandert of zelfs verdwijnt. Deels door de verlaagde wateraanvoer, maar belangrijker nog door het verdwijnen van de aanvoer van organische stof, voedselbron voor bodemorganismen.

### **Golf**

De grootste risico's qua duurzaam bodemgebruik doen zich voor bij de aanleg waarbij veel graafwerkzaamheden plaatsvinden. Bovendien ontstaan op sommige plaatsen volledig antropogene bodemprofielen door de aanvoer van gebiedsvreemd zand. Daarnaast is er een op golfterreinen een reëel risico van uitspoeling van nutriënten en bestrijdingsmiddelen als gevolg van een hoge bemesting van greens en tees, een betrekkelijk intensieve irrigatie en een gemakkelijk doorlatende grond. Maar net als bij de sportvelden weegt dit volgens de waterschappen niet op tegen de uitspoeling uit de landbouw. Ook hier wordt vanuit de branche veel aandacht besteed aan het verminderen van meststoffen- en bestrijdingsmiddelengebruik

### **Paardensport**

Voor maneges gelden grotendeels dezelfde conclusies als voor de binnensporten, door afdichting verandert de habitat voor bodemorganismen en wordt water versneld afgevoerd naar riool of oppervlaktewater.

Bij ruitersporen treedt op zeer beperkte lokale schaal vertrapping van paden en een verrijking van nutriënten op. De grootste risico's voor wat betreft duurzaam bodemgebruik doen zich voor op zogenaamde paardenveldjes, waar relatief veel

paarden op een klein oppervlak worden gehouden. Verdichting van de bodem, verlies van bodemstructuur en uitspoeling van nutriënten zijn de mogelijke negatieve gevolgen.

### **Wandelen, Fietsen en mountainbiken**

Een groot deel van de mogelijke risico's op onduurzaam bodemgebruik van verharde paden (gebruik van schadelijke materialen) wordt afgedekt door het Besluit Bodemkwaliteit. Bij onverharde paden gaat de aanleg niet gepaard met een onherstelbaar verlies van bodemfuncties. Bovendien betreft het hier slechts een vrij gering bodemoppervlak. De eventuele schade door erosie op bijvoorbeeld mountain bike paden is daardoor verwaarloosbaar.

### **Recreatie op en aan het water**

Het risico voor schade aan archeologische en aardkundige waarden bij het graven van nieuwe havens is gering doordat er bijna altijd een vergunning voor moet worden aangevraagd. Door onwetendheid kan er echter nog onopzettelijk schade worden aangebracht. De Kaderrichtlijn Water regelt indirect ook de bodemkwaliteit en voor voorzieningen rond de waterkant is een kwaliteitscertificaat vereist, waardoor de risico's zijn afgedekt.

Betreden van oevers en onverharde kaden en steigers is zo extensief dat er geen risico's voor verdichting is. Oeverbeschoeiingen komen voor een deel uit het buitenland, wat als minder duurzaam kan worden bestempeld.

Het afgraven van zwemplassen leidt wel tot een soms metersdiepe verstoring. Meestal worden deze plekken eerst gebruikt voor zandwinning (grondstof), waarna ze worden omgezet in recreatiezwemplaatsen. De risico's bij ligweiden zijn verwaarloosbaar klein.

### **Dagrecreatieterreinen**

De risico's op onduurzaam bodemgebruik liggen vooral in de aanlegfase van de recreatieterreinen, maar ze zijn gering doordat die aanleg grotendeels gereguleerd is. Net als bij andere voorzieningen waar wordt gegraven is het risico voor aardkundige waarden het grootst, doordat die onvoldoende in de regelgeving zijn meegenomen.

Het dreigende gebrek aan kennis over de bodem en een passende vegetatie kan in de toekomst leiden tot een toenemend onduurzaam bodemgebruik. Dit geldt overigens voor alle terreinen waar nieuwe beplanting wordt aangebracht

### **Attractie**

De risico's op onduurzaam bodemgebruik zijn gering. Deels doordat er nauwelijks nieuwe parken bijkomen en juist bij de aanleg de mogelijke risico's het grootst zijn. Deels ook doordat duurzaamheid hoog in het vaandel staat bij een deel van de bestaande voorzieningen.

### **Evenement**

De risico's op onduurzaam bodemgebruik zijn gering doordat er bijna alleen sprake is van korte intensieve bezoeken. De regelgeving voor deze evenementen is weliswaar niet direct op bodem gericht, maar de organisatie van een deel van de evenementen houdt de zorg voor het voorkomen van milieuschade goed in de hand.

### **Tuinieren**

Het belangrijkste potentiële risico voor onduurzaam bodemgebruik bij volkstuinen ligt op het terrein van bemesting en bestrijdingsmiddelen gebruik. Er zijn veel wetten en regels op dit gebied waarmee volkstuinen te maken hebben, maar of particuliere gebruikers die ook toepassen is niet bekend. Waterschappen besteden echter d.m.v. folders aandacht aan het gebruik van meststoffen en bestrijdingsmiddelen om uitspoeling daarvan naar het water te voorkomen. Bovendien is de jonge generatie volkstuingebruikers waarschijnlijk ook sterk gedreven vanuit ecologische motieven. Door dat alles is het werkelijke risico op onduurzaam bodemgebruik in volkstuinen gering.

### **Verblijfsrecreatie**

De risico's voor bodemfunctie zijn klein. Alleen daar waar nog flink gegraven wordt kunnen conserveringsfunctie, reactor , opslag en productiefunctie worden verstoord, maar dit is ten eerste niet in het belang van de ondernemer (vooral niet daar waar het de productiefunctie betreft) en ten tweede slechts in weinig nieuwe parken of campings aan de hand. Vanuit de branche wordt via het greenkey-initiatief op vele manieren gewerkt aan een meer milieubewuste sector. Hierbij is ook aandacht voor het gebruik van water, meststoffen en bestrijdingsmiddelen.

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding en doelstelling

In de beleidsbrief Bodem (TK, 2003) is aangegeven dat het Kabinet duurzaam bodemgebruik wil bevorderen zonder dat nader is beschreven wat onder het begrip precies wordt verstaan. In het rapport Duurzaam Bodemgebruik in de Landbouw (Ministeries van LNV en VROM, 2006) is het agrarische bodemgebruik in Nederland aan een beoordeling onderworpen. Mede naar aanleiding van kamervragen over het ontbreken van studies naar het bodemgebruik in stedelijk gebied, recreatiegebieden en in bos- en natuurterreinen heeft Alterra in 2007 in opdracht van LNV het bodemgebruik in natuurgebieden geïnventariseerd, beschreven en beoordeeld (Smit et al., 2007a). In dit rapport wordt het bodemgebruik t.b.v. recreatieve voorzieningen in het landelijk gebied op duurzaamheidscriteria beoordeeld.

Recreatie is minder eenvoudig aan een areaal te koppelen dan landbouw en natuur. Recreatie vindt plaats in zowel recreatiegebieden, natuurgebieden en in het agrarisch landschap. In recreatiegebieden is de recreatie de hoofdfunctie, in natuur- en agrarische gebieden is sprake van medegebruik. Ook zijn er mengvormen, bijvoorbeeld recreatiegebieden waarvan delen een natuurdoel hebben. In de genoemde gebieden worden in meer of mindere mate voorzieningen getroffen voor de recreant. In gebieden waar recreatie het hoofddoel is, worden in het algemeen meer voorzieningen getroffen dan in gebieden waar recreatie een neven doel is. Het gaat om voorzieningen in de openlucht en om overdekte voorzieningen. Voor het inrichten of aanleggen, het onderhoud of beheer van deze voorzieningen, en soms ook bij het gebruik door de recreant, worden handelingen uitgevoerd die effect hebben op de bodem. De vraag kan worden gesteld of deze handelingen als een duurzame activiteit kunnen worden gekenschetst, of dat er nu of later, of eventueel elders, toch ook minder duurzame effecten aan verbonden zijn.

Het doel van dit project is om een beoordeling te geven van de duurzaamheid van het huidige bodemgebruik t.b.v. recreatieve voorzieningen in het landelijk gebied in Nederland.

Subdoelen zijn:

- Vaststellen van criteria voor het bepalen van duurzaam bodemgebruik;
- Het toetsen van vormen van bodemgebruik (handelingen in de bodem) aan deze criteria;
- Afwegen van duurzaamheidsaspecten;
- Advies aan de rijksoverheid (LNV en VROM) over een rol die de overheid zou moeten spelen bij het bevorderen van een meer duurzaam bodemgebruik.



## 1.2 Context

De belangrijkste conclusie van het rapport over duurzaam bodemgebruik in de landbouw, dat bekend staat als het DuBoLa rapport (LNV en VROM, 2006) was dat agrariërs in Nederland de bodem redelijk duurzaam gebruiken, maar dat er nog verbeterpunten waren en dat er een rol voor de overheid werd geconstateerd om duurzaam bodemgebruik in de landbouw te bevorderen. Het traject voor het realiseren een meer duurzaam bodemgebruik in de landbouw is in volle gang via het SPADE-traject ([www.SPADE.nl](http://www.SPADE.nl)). Uit het onderzoek naar bodemgebruik in natuurgebieden is gebleken dat het niet mogelijk is om voor bodemgebruik in natuurgebieden in generieke zin te concluderen of dit duurzaam is of niet. Dit komt doordat de effecten van de handelingen op de bodem bijna altijd zeer locatiespecifiek zijn, waardoor eenzelfde maatregel duurzaam kan zijn in het ene geval maar in het andere geval juist als niet duurzaam moet worden bestempeld. Wel kon worden geconcludeerd dat er op dit moment geen aanleiding is om aan te geven dat bodemgebruik in natuurgebieden niet duurzaam is. Er is op veel punten wel ruimte en mogelijkheid voor verbetering. Ook de aanbevelingen uit dit laatste rapport worden door LNV geïmplementeerd.

In opdracht van het ministerie van LNV (directie Platteland) is de analyse voor natuurgebieden in grote lijnen volgens dezelfde systematiek uitgevoerd als voor de beoordeling van bodemgebruik in de landbouw. Dit betekent dat in de beoordeling van duurzaamheid van bodemgebruik zowel sociaal-cultureel belangen (people), ecologisch belangen (planet) als economisch belangen (profit) zijn meegewogen. Een verschil met DuBoLa is dat de afwenteling van de effecten naar andere milieucompartimenten in het rapport over natuurgebieden beter is beschreven dan in het landbouwrapport.

De situatie in recreatieve voorzieningen wijkt af van die in de landbouw en natuurgebieden. Een boer is direct afhankelijk van de bodemkwaliteit en is zich daarvan ook erg bewust. In natuurgebieden kan de bodem allesbepalend zijn voor het al dan niet behalen van natuurdoelen, hoewel door natuurbeheerders dit gegeven soms wordt onderschat doordat de bodem als ‘maakbaar’ wordt beschouwd. Het al dan niet slagen van de inrichting of beheer van recreatiegebieden of recreatieve voorzieningen is veel minder afhankelijk van de samenstelling of de kwaliteit van de bodem dan bij landbouw of natuur. Een ander verschil is het grote aantal actoren. Daar waar we bij de landbouw te maken hebben met boeren en in natuurbeheer met een gering aantal grote terreinbeherende organisaties, is bij recreatie een groot aantal zeer diverse actoren in beeld. Dit kan vooral een rol spelen bij het verspreiden van kennis en de implementatie van beleid.

## 1.3 Definities en afbakening

Om te beginnen is dit geen studie naar de duurzaamheid van recreatie als zodanig, maar naar de duurzaamheid van het bodemgebruik in de recreatie. In deze studie is een inventarisatie, beschrijving en beoordeling gemaakt van het bodemgebruik ten

behoefte van recreatieve voorzieningen in het landelijk gebied. Dat wil zeggen dat alleen is gekeken naar de directe en indirecte effecten op de bodem en niet naar directe gevolgen voor de luchtkwaliteit en het waterbeheer. Wel wordt een eventuele afwenteling van de gevolgen van bodemgebruik op de lucht- en waterkwaliteit in de analyse betrokken. Daarnaast beperken we ons tot de recreatievormen die plaatshebben in het landelijk gebied. Daar waar dezelfde vorm van recreatie ook in een stedelijke omgeving plaatsvindt, kunnen de directe effecten vergelijkbaar zijn, maar resultaten uit het landelijk gebied zijn niet altijd te extrapoleren naar het stedelijk gebied.

#### *Recreatie en recreatieve voorzieningen in het landelijk gebied*

Het woord 're-creatie' duidt op vernieuwing, verfrissing; de bedoeling van recreëren is het opladen van de persoonlijke actie-radius, het vernieuwen van de energie, het verzetten van de zinnen en het ontladen van opgelopen spanning. Recreatie omvat alle activiteiten in de vrije tijd met het hoofdmotief ontspanning. In een overzicht van het Continu Vrijtijdsonderzoek (CVTO) (zie bijlage 3) worden 113 activiteiten onderverdeeld in 11 categorieën: Buitenrecreatie, Waterrecreatie, Zelf sporten, Wedstrijd bezoeken, Wellness, Attractie, Evenement, Funshoppen, Cultuur, Uitgaan en Overig.

De lijst in bijlage 3 maakt geen onderscheid tussen stedelijk en landelijk gebied. Maar de categorieën die zich voornamelijk of uitsluitend in stedelijk gebied afspelen (Wellness, Funshoppen, Cultuur en Overig) worden niet betrokken in deze studie. De lijst dient als uitgangspunt voor het opstellen van een overzicht van recreatieve voorzieningen, die vervolgens worden beoordeeld op de effecten op de bodem. Het spreekt voor zich dat, wanneer het bodemgebruik het aandachtspunt is, een groot aantal activiteiten onder één noemer kunnen worden geschaard. Het maakt voor de bodem weinig uit of er op een sportveld gevoetbald of gehockeyd wordt, in beide gevallen is het een sportveld. Het maakt pas verschil als in het ene geval kunstgras wordt toegepast en in het andere niet.

Alle vormen van recreatie die plaatsvinden in een hal of gebouw, zoals overdekt zwemmen, sporten, maar ook indoor golf en de vele vormen van indoor attracties (van pretparken tot outletcentra) hebben in principe een vergelijkbaar effect op de bodem en deze is gelijk aan 'verstedelijking'. Deze voorzieningen worden kort besproken.

#### *Bodemgebruik*

Op drie manieren is recreatie van invloed op de bodem:

1. bij de aanleg;
2. in het gebruik;
3. bij het beheer of onderhoud van de voorziening.

Omdat voor inrichting, onderhoud/beheer en gebruik vaak andere actoren betrokken zijn, maken we in de analyse onderscheid tussen deze drie manieren van bodemgebruik.

In deze studie beperken we ons tot de effecten op de functies van terrestrische bodems. Recreatie in en op het water kan ook invloed hebben op de waterbodem, maar dat valt buiten het kader van deze studie. De waterbodem kan wel een archieffunctie vervullen, gelijk aan een terrestrische bodem. Wanneer deze functie in het geding is, zullen we daar apart melding van maken.

#### *Aanleg en Inrichting*

De aanleg van een recreatieterrein of het creëren van recreatieve voorzieningen gaat regelmatig gepaard met graafwerkzaamheden (ophogen, afgraven, egaliseren of juist reliëf creëren), met aanpassingen van de hydrologie (draineren, peil veranderen, plassen graven) en met bouwen (huisjes, hallen en complexen). Deze ingrepen zijn veelal eenmalig. De aanleg van wandel- en fietspaden kan ingrijpend zijn, maar dit is weer afhankelijk van de stabiliteit van de ondergrond. De mate van afdichting kan sterk verschillen van compleet ondoorlaatbaar, zoals bij geasfalteerde terreinen en wegen en paden tot zeer goed doorlaatbaar zoals bijvoorbeeld bij zandpaden.

#### *Onderhoud en beheer*

Beheermaatregelen worden regelmatig, maar soms met grote tussenpozen uitgevoerd. In natuur-recreatiegebieden is dit bijvoorbeeld maaien en begrazen, maar op meer intensief gebruikte (sport)terreinen wordt ook bemest, beregend en wordt onkruid bestreden.

#### *Gebruik*

Recreanten gebruiken recreatieve voorzieningen en ook dan kunnen zij effect hebben op de bodem. Door lopen en fietsen, door paardrijden en mennen kan verdichting of erosie optreden. Erosie kan eveneens optreden bij fietscrossen en in sterkere mate bij motorcrossen. Volkstuinen worden bemest en er wordt onkruid bestreden. Bij grootschalige evenementen die één of enkele dagen duren (zoals popfestivals) zal niet iedereen netjes van de geplaatste toiletgelegenheden gebruik maken en wordt de bodem gedurende korte tijd met een hoge dosis nutriënten belast. Vooral wanneer de omstandigheden erg nat zijn kan aan de bodemstructuur aanzienlijke schade worden toegebracht tijdens deze intensief bezochte evenementen.

## **1.4 Leeswijzer**

In hoofdstuk 2 vindt u informatie over de opzet van het project en de doorlopen stappen. In hoofdstuk 3 geven we een globaal overzicht van recreatieve voorzieningen, ruimtegebruik en trends in Nederland.

Duurzaam bodemgebruik is een begrip dat op velerlei manieren is in te vullen. Om tot een eenduidige analyse te komen is het van belang om het analysekader goed te definiëren. Hoofdstuk 4 beschrijft hoe we tot een analysekader aan de hand van bodemfuncties zijn gekomen. In de bijbehorende bijlage 4 worden de bodemfuncties nader gedefinieerd en wordt beschreven hoe deze beïnvloed kan worden en aan welke criteria bodemgebruik moet voldoen om de betreffende bodemfunctie duurzaam in stand te houden. Hoofdstuk 5 beschrijft vervolgens hoe de analyse van

de effecten van handelingen op bodemfuncties tot stand is gekomen en introduceert de figuurtjes, die per handeling de effecten illustreren. De uitwerkingen en de verantwoordingen achter de figuren staan in bijlage 5.

Hoofdstuk 6 bevat de eigenlijke analyse van bodemgebruik in recreatieve voorzieningen. Per recreatievorm en daarvoor bestemde voorziening wordt aangegeven welke bodemgebruik er plaatsvindt, welke risico's dat kan opleveren en welke beleid er al bestaat om de risico's te ondervangen of te voorkomen. Dit kan nationaal beleid zijn, maar ook beleid bij decentrale overheden of de sector zelf. Op basis van de analyse in hoofdstuk 6 worden er in hoofdstuk 7 conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan naar de nationale overheid.



## 2 Opzet van het project

### 2.1 Gebruik van gegevens en expert judgement

Voor deze studie is gekozen voor een brede, vooral kwalitatieve inventarisatie van bodemgebruikshandelingen die horen bij inrichting/aanleg, beheer en gebruik van recreatieve voorzieningen. Verder zijn criteria ontwikkeld voor duurzaam bodemgebruik. Hierbij is de PPP-benadering<sup>2</sup> als uitgangspunt genomen om te zorgen voor een voldoende brede blik op duurzaamheid. In de uitwerking bleken de 7 bodemfuncties in combinatie met enkele toegevoegde criteria voor dit onderzoek het optimale analysekader te vormen. Aan de hand van deze brede inventarisaties is een beeld gevormd van het bodemgebruik in recreatiegebieden.

Voor het geven van een onderbouwd beeld van de werkelijke praktijk in de recreatie zijn ook kwantitatieve gegevens over het bodemgebruik bij inrichting en beheer onontbeerlijk. Hiervoor zijn gegevens van het CBS en BORIS gebruikt, aangevuld met informatie uit rapporten

Om goed inzicht te krijgen in het bodemgebruik in de recreatie was de inzet van mensen met kennis van en ervaring met diverse facetten van recreatie, beleid en uitvoeringspraktijk, essentieel. De inhoud van dit rapport is voor een groot deel gebaseerd op expert judgement van een brede groep betrokken experts, en op interviews met een aantal betrokkenen, telefonische of schriftelijke vragen aan waterschappen en andere organisaties over specifieke punten, aangevuld met informatie uit de literatuur.

### 2.2 Organisatie van het project

De organisatie van het project was in handen van een team onderzoekers van Alterra en een procesconsultant van WING. Het projectteam van Alterra was verantwoordelijk voor de uitvoering van het project en het opleveren van de eindrapportage. Het projectteam werd bijgestaan door een breed geformeerde projectgroep, bestaande uit experts uit wetenschap, beleid en praktijk om het beeld van bodemgebruik in recreatieve voorzieningen en de duurzaamheid ervan zo compleet mogelijk te maken. Deze groep experts werd vooral inhoudelijk ingezet. Het doel van de groep was:

- het bijeenbrengen van kennis, ervaring en ideeën,
- het inventariseren van de huidige praktijk, en van bestaand en ontbrekend beleid,
- het gezamenlijk komen tot een beeld van wat duurzaam bodemgebruik zou moeten zijn.

De voortgang van het project werd beoordeeld door een begeleidingscommissie bestaande uit beleidsmedewerkers van de opdrachtgever LNV en van VROM en de

---

<sup>2</sup> PPP: People, Planet, Profit

Technische commissie bodembescherming (TCB). De samenstelling van projectteam, projectgroep en begeleidingscommissie is weergegeven in bijlage 1. Gedurende het project zijn de projectgroep en de begeleidingscommissie diverse malen bijeengekomen met het Alterra projectteam, soms in de vorm van een workshop en een keer tijdens een excursie naar het Noorderpark en een groot sportcomplex van de gemeente Utrecht, voor alle drie de groepen. Vooral de excursie was een goede gelegenheid om de ideeën, die tijdens het project ontstonden over duurzaam bodemgebruik aan de praktijk te toetsen.

### **2.3 Werkwijze**

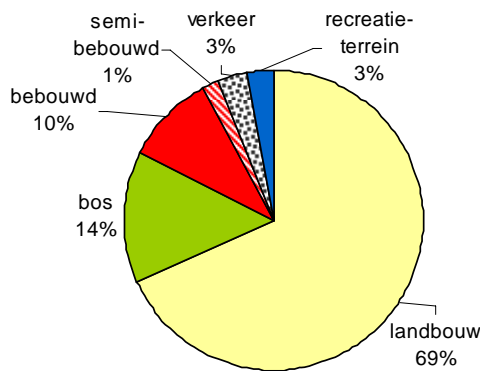
Het aantal recreatieve voorzieningen is groot en er bestaat een grote diversiteit in de bodemgebruikshandelingen. Om tot een gestructureerde analyse te komen zijn de volgende stappen doorlopen:

1. aan de hand van de CVTO-lijst met vormen van recreatie en vrijetijdsbesteding bepalen welke recreatieve voorzieningen hier voor nodig zijn;
2. bepalen welke voorzieningen tot het landelijk gebied behoren en welke niet;
3. in kaart brengen welke bodemgebruikshandelingen worden uitgevoerd bij inrichting, gebruik en onderhoud van de voorzieningen;
4. vaststellen van analysekader ( a.h.v.bodemfuncties);
5. bepalen welke bodemfuncties relevant zijn en hoe deze op een duurzame manier in stand kunnen worden gehouden;
6. in kaart brengen wat de gevolgen of effecten zijn van handelingen op de bodem;
7. de gangbare praktijk (welke handelingen worden uitgevoerd) koppelen aan de effecten en op basis hiervan de mogelijke risico's voor bodemfuncties benoemen;
8. indien mogelijk aangeven of risico's reëel zijn of dat er voldoende regelgeving is om nadelige effecten te voorkomen, eventueel alternatieve bodemgebruikshandelingen benoemen;
9. conclusies trekken en aanbevelingen formuleren.

### 3 Recreatie in Nederland, ruimtegebruik en ontwikkelingen

#### 3.1 Huidig ruimtegebruik in Nederland

In het landelijk gebied beslaat landbouw verreweg de meest ruimte. Het Nederlandse landoppervlak wordt voor 69% door landbouw ingenomen, gevolgd door bos en natuur (14%). Op dit moment neemt recreatie slechts 3% van het landoppervlak in. Echter, de gebieden met een recreatieve functie zijn vaak gekoppeld aan natuur, water of landbouwgebieden, waar recreatief medegebruik plaatsvindt.

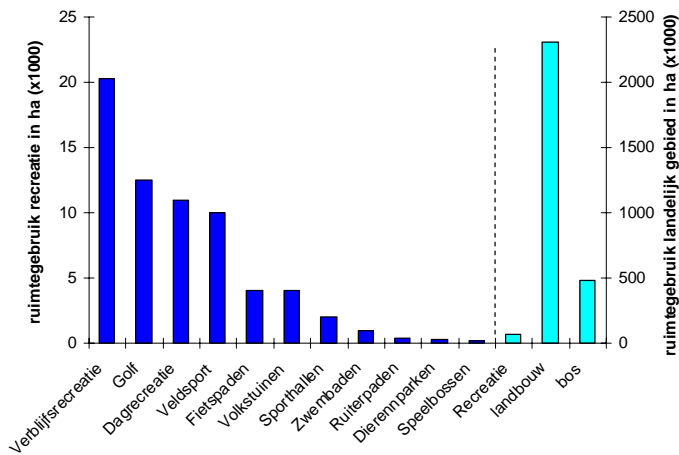


*Figuur 3.1. Links: Landgebruik in Nederland, bron: CBS-Statline, Bodemgebruik in Nederland (2003)*

Op nationale schaal zijn volgens CBS-gegevens (Bodemgebruik 2003) sportterreinen de grootste gebruiker (34%) van het oppervlakte dat in gebruik is door recreatie. Parken en plantsoenen beslaan 29%, gevolgd door verblijfsrecreatie (21%), dagrecreatie terrein (11%) en volkstuin (4%).

Om tot een goed beeld te komen van het ruimtegebruik in het landelijk gebied, is het is van belang om op te merken dat bovenstaande recreatieve voorzieningen deels in stedelijk gebied liggen. In de CSB- systematiek worden naast sportvelden ook sporthallen, zwembaden, crossterreinen, golfterreinen en parkeerplaatsen gerekend. In dit rapport is het relevant om voor deze voorzieningen afzonderlijk te weten hoeveel ruimte ze gebruiken. Op basis van gegevens van CBS, Ruimtemonitor en van de verschillende sectoren is een schatting gemaakt van het ruimtegebruik in het landelijk gebied (Figuur 3.3). Ter vergelijking zijn aan de rechterkant ook de andere twee grote landgebruikfuncties weergegeven.





Figuur 3.2. Ruimtegebruik van recreatieve voorzieningen in landelijk gebied (in ha x1000)

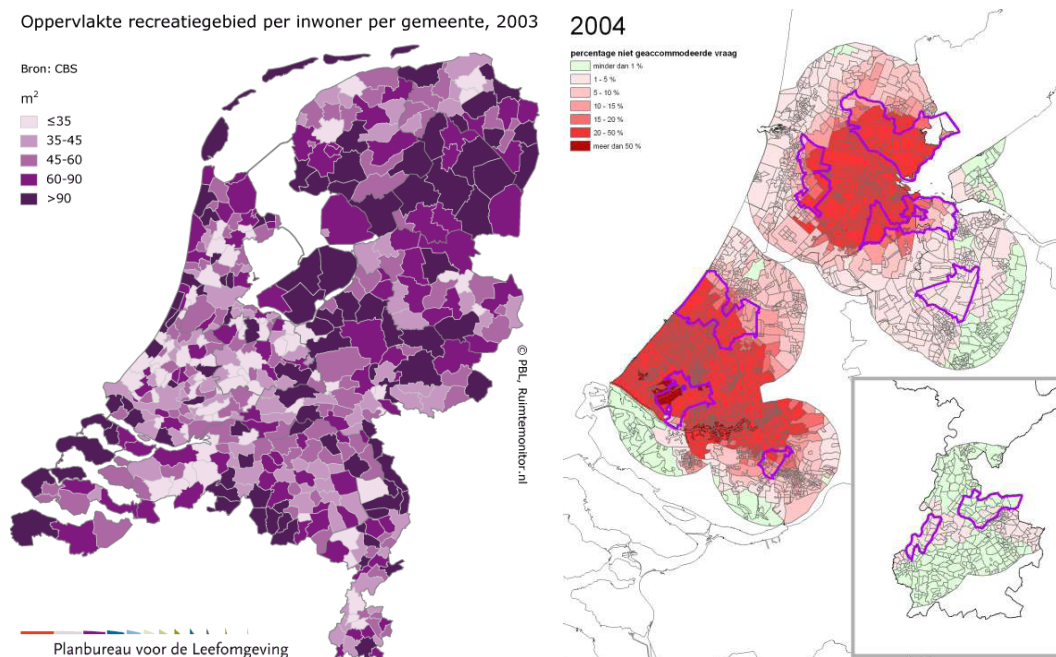
### 3.2 Trends en verwachtingen

Door de economische en demografische ontwikkelingen vindt een steeds verdere uitbreiding plaats van de meer stedelijke functies (bebouwd, semi-bebouwd en verkeer). Ook het oppervlak aan recreatieterreinen groeit nog steeds gestaag. De groei in het ruimtegebruik voor deze functies gaat vrijwel altijd ten koste van agrarisch terrein. De groei van bos en open natuurlijk terrein lijkt af te vlakken (Milieu&Natuurcompendium, bodemgebruik in Nederland 1979-2003, versie 05).

	1979	1985	1993	1996	1996 herzien <sup>3</sup>	2000	2003
Recreatieterrein (km <sup>2</sup> )	675	782	809	827	862	889	937

De beschikbaarheid van recreatiegebieden voor inwoners van Nederland is regionaal sterk verschillend. De ruimtemonitor ([www.ruimtemonitor.nl](http://www.ruimtemonitor.nl), oktober 2008) laat zien dat veel recreatiegebieden zich bevinden in de buurt van de steden. Dat wil echter niet zeggen dat stedelingen veel vierkante meters recreatiegebied tot hun beschikking hebben, integendeel. De kaart (Figuur 3.3 links) laat zien dat er voor inwoners van de Randstad en de overige steden juist relatief weinig specifiek recreatieterrein per persoon beschikbaar is.

<sup>3</sup>) Door het gebruik van een nieuwe classificatie zijn de cijfers 1996-herzien, 2000 en 2003 op een andere wijze samengesteld dan de jaren daarvoor (zie voor meer informatie CBS, 2003)



Figuur 3.3 (bron links: ruimtemonitor.nl, bron rechts: van der Aa et al., 2008)

Van der Aa et al. (2008) laten zien dat juist rondom de grote steden het tekort om te wandelen, (figuur 3.3 rechts: 2004 in percentage niet-geaccommodeerde vraag) en te fietsen het grootst is. Schatting door van der Aa et al (2008) op basis van berekeningen van Alterra en de ANWB tonen aan dat er in Nederland een tekort bestaat aan recreatief groen. Om dit tekort weg te werken is 15.000 tot 40.000 hectare extra bos nodig (MNP 2007). Om dit tekort (deels) weg te werken, heeft het rijk zich ten doel gesteld om 16.000 hectare grootschalig groen te realiseren rond de grote steden.

Het ligt in de lijn der verwachting dat het areaal voor recreatieve functies ook in de komende jaren zal toenemen. Bij de MER-commissie worden per jaar ongeveer 15 plannen voor recreatie ingediend (pers. mededeling G. Korf, commissie-MER). Dit kan gaan om recreatieve voorzieningen binnen een groter geheel (in combinatie met natuur of woningbouw) of recreatieterreinen groter dan 50 ha (of 20 ha binnen een gevoelig gebied). In 2007, bijvoorbeeld, werden er 14 richtlijnenadviezen uitgebracht voor recreatieve projecten, 5 richtlijnenadviezen voor golfbanen, 15 toetsingsadviezen voor recreatieve projecten en 5 toetsingsadviezen voor golfbanen. Uit deze cijfers blijkt in ieder geval dat er nog steeds nieuwe recreatieve voorzieningen worden ontwikkeld.

Groei in het aanbod van recreatieve voorzieningen wordt deels gestuurd door overheidsbeleid of gemeentelijke doelstellingen, maar ook wel door particuliere initiatieven. Dit is vooral aan de orde bij de ontwikkeling van golfterreinen. Vaak neemt een groep particulieren het initiatief voor de ontwikkeling van een golfbaan. Dergelijke initiatieven worden vanzelfsprekend wel getoetst aan provinciale en nationale plannen voor een gebied en indien de geplande baan groter is dan 50 ha (of

20 ha in een gevoelig gebied) moet er ook een milieueffectrapportage worden gemaakt.

### **3.3 Een bijzonder geval: recreatie op voormalige stortplaatsen**

In deze studie wordt bekeken op welke manier de aanleg, onderhoud en gebruik van recreatieve voorzieningen de bodemfuncties beïnvloed. Daar waar bodemfunctie als gevolg van deze handelingen worden verstoord of beperkt, kan sprake zijn van niet-duurzaam bodemgebruik. Soms wordt echter de recreatieve voorziening aangelegd op een locatie waar een (deel van) de bodemfuncties al op voorhand ernstig verstoord is. Voormalige stortplaatsen zijn vaak afgedekt en mogelijk verontreinigd, voordat er een recreatiefunctie aan wordt toegekend. Deze recreatieve voorzieningen, zoals skihellingen, springen nogal eens in het oog en vrijwel iedereen in de werkgroep wist wel een of twee voorbeeld te noemen. Daardoor leek het alsof dit een groot areaal beslaat.

Op basis van de Bodemstatistiek (huidig landgebruik) en data over de locatie van stortplaatsen en wrakkenopslagplaatsen (sinds 1989) kon door Stichting Recreatie worden geanalyseerd hoeveel dagrecreatief terrein zich op voormalige stortplaatsen bevond. Het bleek dat er slechts 18 locaties zijn, waarvan 10 kleiner dan 0,1 ha, en de rest variërend in omvang van 0,23 tot 5,4 ha. Het aantal voormalige stortplaatsen met huidig landgebruik 'park en plantsoen' is groter, maar deze landgebruikcategorie is grotendeels toegekend aan stedelijk gebied.

## 4 Duurzaamheid

### 4.1 Analyse kader voor duurzaam bodemgebruik

In het kader van duurzame ontwikkelingen wordt de PPP-benadering vaak als uitgangspunt genomen. Een studie naar de duurzaamheid van recreatievoorzieningen in Nederland zou dan bijvoorbeeld naast Planet-aspecten (bodem, ecologie, water en lucht) ook moeten ingaan op bijvoorbeeld de gevolgen voor het welzijn en de gezondheid van de recreanten, de gevolgen voor het behoud van cultuurhistorische panden, de werkgelegenheid en natuurlijk ook de lokale en nationale economische gevolgen van het aanleggen, onderhouden en gebruiken van deze voorzieningen.

Dit is echter geen studie naar de duurzaamheid van recreatie, maar naar de duurzaamheid van **bodem**gebruik, dus op de gevolgen van handelingen in en op de bodem t.b.v. recreatie. Daarbij past een analysekader dat gebaseerd is op de bodemfuncties, waarbij wel degelijk aandacht is voor de combinatie van ecologische, economische en sociaal-culturele aspecten. Dit sluit ook meteen heel goed aan bij de definities voor duurzaam bodemgebruik die in eerdere rapporten (DuBoLa: VROM en LNV, 2006; DuBoNa: Smit et al., 2007) zijn gebruikt. Indien kosten(besparing) een rol speelt bij de afweging van alternatieven, of de gezondheid van beheerders of recreanten in het geding komt als gevolg van een handeling, zal dit vanzelfsprekend worden vermeld.

### 4.2 Duurzaam bodemgebruik nader gedefinieerd

Analoog aan de studie DuBoLa (LNV en VROM, 2006) en DuBoNa (Smit *et al.*, 2007) is voor een brede definitie gekozen: *Duurzaam bodemgebruik t.b.v. recreatieve voorzieningen in het landelijk gebied betekent dat maatschappelijk gewenste functies of eigenschappen van de bodem worden behouden of verbeterd, en dat verlies van die functies en eigenschappen wordt voorkomen*.

Centraal in deze definitie staat dat de bodem, ook op lange termijn, de voor de maatschappij gewenste functies kan vervullen. In de EU-bodemstrategie (COM (2006) 232 final) worden deze functies benoemd. Onderstaande lijst geeft de 7 bodemfuncties met een korte omschrijving:

- *Conserveringsfunctie*
- Archief functie voor archeologische en aardkundige waarden.
- *Draagfunctie*
- De fysieke draagkracht is in veel gevallen van groot belang. Daarnaast fungeert de bodem ook figuurlijk als drager van het landschap waar het deel van uitmaakt. Hiertoe behoren ook cultureel erfgoed, antropogeen beïnvloede bodems zoals enkeerdgronden, terpen, zandverstuivingen, petgaten etc.
- *Buffer-, filter- en reactorfunctie voor water, verontreinigingen en nutriënten (Planet)*

- De *buffer- of filterfunctie* is het tijdelijk of permanent vasthouden van water en daarin meegevoerde stoffen. De *reactorfunctie* van de bodem slaat op het vermogen van de bodem om stoffen om te zetten, meestal met behulp van microorganismen maar ook anorganisch chemische reacties.
- *Habitatfunctie*
- De bodem is de habitat (abiotische standplaatsfactor) voor organismen. De habitat bepaalt in sterke mate de soortensamenstelling in en op de bodem (biodiversiteit).
- *Opslagfunctie van organische stof*
- Behoud van organische stof in de bodem t.b.v. klimaat(beleid) en streven naar een optimaal organisch stofgehalte voor het gewenste bodemgebruik
- *Bron van grondstoffen*
- Vooral klei, zand en grind.
- *Productiefunctie*
- Productie van gewas of biomassa.



De bodemfuncties hebben maatschappelijke waarde door de economische, ecologische en sociaal-culturele diensten die de bodem kan leveren. In de figuur links wordt getoond dat de functies soms betekenis hebben in sociaal-culturele zin, soms een economisch belang hebben, en in veel gevallen bijdragen aan het ecologisch functioneren van het systeem.

In bijlage 4 wordt voor alle bodemfuncties een omschrijving gegeven, aangevuld met een criterium voor duurzaam gebruik van die

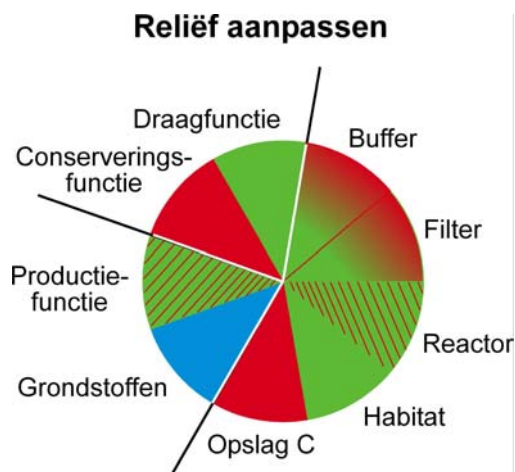
bodemfunctie en informatie over hoe de bodemfunctie beïnvloed wordt of kan worden. Als aan alle criteria wordt voldaan, of als alle doelen worden behaald, is er sprake van duurzaam bodemgebruik. Echter, de bodemfuncties vullen elkaar niet altijd aan; soms levert het verbeteren van de ene functie een verstoring op van de andere! Denk bijvoorbeeld aan het tegenstrijdige effect van veenontwatering, dit geeft een verhoging van de draagkracht maar tegelijkertijd een verstoring van de koolstofopslagfunctie. Duurzaam bodemgebruik op alle functies zal daarom nooit volledig het geval zijn. In de praktijk zal het echter ook niet vaak gebeuren dat een maatregel op alle punten slecht scoort volgens deze criteria. Vaker zal op sommige onderdelen goed worden gescoord en op andere onderdelen minder goed of zelfs slecht. In al die gevallen is het eigenlijk niet mogelijk om een objectief oordeel te geven over de duurzaamheid van een maatregel. Waar de grens tussen wel en niet duurzaam ligt, is afhankelijk van het gewicht dat aan de diverse criteria wordt toegekend. En dat is vaak een politieke afweging.

## 5 Effecten van handelingen op bodemfuncties

Het aanleggen of inrichten van recreatieve voorzieningen, het onderhoud ervan en het gebruik, gaan gepaard met ingrepen en handelingen die effect hebben op de bodemfuncties. Voor elke bodemgebruikshandeling afzonderlijk is in beeld gebracht wat het effect is op de verschillende bodemfuncties. De effecten zijn beschreven en grafisch weergegeven. U vindt deze beschrijvingen in bijlage 5.

De grafieken van bijlage 5 worden vervolgens in hoofdstuk 6 gebruikt om weer te geven welke bodemgebruikshandelingen voor aanleg, onderhoud en gebruik van recreatieve voorzieningen worden uitgevoerd. Door de duidelijk herkenbare kleuren is snel inzicht te krijgen in het overalleffect van de combinaties van handelingen.

De taartpunten binnen de grafiek zijn groen, blauw of rood gekleurd of er is een combinatie van kleuren gebruikt. Rood betekent dat de betreffende handeling een negatief effect heeft op de bodemfunctie, of meer precies, dat het negatief scoort op de criteria die zijn benoemd in bijlage 4. Blauw geeft een neutraal effect weer, de



bodemfunctie wordt niet verstoord, maar ook niet verbeterd of versterkt. Groen staat voor een positief effect op de bodemfunctie. Wanneer twee kleuren in elkaar overlopen betekent dit dat het effect afhankelijk is van de situatie of grondsoort. Wanneer twee kleuren naast elkaar worden gebruikt (groen/rood streep-effect), dan betekent dit dat op korte afstand het effect sterk kan verschillen. Ter illustratie is links de grafiek gegeven voor de handeling 'reliëf aanpassen'. Voor een omschrijving van het effect van reliëf aanpassen zie Bijlage 5.

De in bijlage 5 uitgewerkte bodemgebruikshandelingen zijn onder te verdelen in een aantal categorieën:

- Grondverzet: afgraven, afschrapen/afplaggen, ophogen, reliëf aanbrengen, ploegen.
- Waterhuishouding : grondwaterpeil verlagen of verhogen, draineren, beregenen.
- Bodemverbetering: bemesten, bekalken, bezanden, beluchten.
- Inrichting en onderhoud: aanbrengen van een toplaag en/of afdekken, beplanten, paaltjes en hekwerken, chemische onkruidbestrijding / ziekte- en plaagbestrijding, mechanische onkruidbestrijding, maaien en begrazen.

Gebruik: betreden en berijden, lekken en verliezen, uitwerpselen en urine, strooizout.



## 6 Duurzaamheidsanalyse van bodemgebruik t.b.v. recreatie

In het voorgaande hoofdstuk zijn de effecten van handelingen op de bodemfuncties beschreven. De vraag is nu in welke situaties, waar en hoe vaak deze handelingen ook daadwerkelijk worden uitgevoerd. Voor welke voorzieningen, wel of niet op specifieke locaties, grootschalig of slechts zeer lokaal. Daarnaast is het van belang te weten of er vanuit de overheid (centraal of decentraal) of de sector beleid is om de gevolgen van handelingen tegen te gaan. Dit hoofdstuk geeft antwoord op deze vragen. Per recreatievorm wordt aangegeven hoe 'belangrijk' deze is in Nederland, of er duidelijke trends zijn of beleid is om uit te breiden en welke voorzieningen ervoor nodig zijn. Vervolgens wordt per voorziening beschreven welke bodemgebruiks-handelingen nodig zijn. Zo kan een beeld ontstaan van de risico's voor de bodem en wordt duidelijk waarop beleid zou moeten inspelen.

Door de werkgroep werd een aantal recreatieve voorzieningen aangemerkt als potentieel minder duurzaam. Dit was gebaseerd op rapportages uit een meer of minder recent verleden of op basis van ervaringen uit de dagelijkse praktijk werden vanwege de grote oppervlakken, de schijnbaar ingrijpende handelingen bij de aanleg van de voorzieningen en de in potentie grote kans op uitspoeling van meststoffen. Hieronder vielen sportvelden, golfterreinen en voorzieningen voor de paardensport. Deze vormen van recreatie staan aan om die reden het begin van dit hoofdstuk. Ze zijn op punten wat uitvoeriger onderzocht (extra literatuur en/of aanvullende interviews) en omschreven dan de overige vormen van recreatie. Een uitzondering vormt het paragraaf dierentuinen (6.8.2.). Hierover was vooraf niet het idee dat hier op een minder duurzame manier met de bodem om wordt gesprongen. Toch hebben we hierover een interview gehouden, met als resultaat een zeer positief beeld over hoe duurzaamheid op vele manieren kan worden ingevuld. Die paragraaf dient daarom vooral ter inspiratie.

### 6.1 Veldsport

Het areaal aan ruimte voor veldsporten bedraagt bijna 10.000 ha (cijfers 2005). Daarvan wordt het grootste gedeelte (70%) ingenomen door voetbalvelden, op zeer ruime afstand gevolgd door base- en softbal (11%), tennis (7%) en hockey (5%) (NOC\*NSF, 2005).

Het aantal accommodaties bedraagt al jaren ongeveer 4000 en is sinds 1988 behoorlijk stabiel (CBS Statline). Het totaal aantal velden daarentegen neemt gestadig toe (tabel 6.1.2). Het aantal wedstrijd velden voor andere veldsporten dan voetbal, hockey, korfbal of handbal nam tussen 1988 en 2000 continu toe, en deze trend is nog niet ten einde; tussen 2000 en 2003 nam hun aantal met nog eens 10% toe tot 910. De grote toename van de categorie 'velden en banen voor overige sporten' was in de periode 1988-2000 de meest opmerkelijke trend. Hun aantal verdubbelde in die periode. En ook na 2000 zette de groei zich voort. Tussen 2000 en 2003 steeg hun



aantal met nog eens 14% naar 4200. Dit betreft een zeer diverse categorie. Niet alleen schaats- en atletiekbanen behoren ertoe, maar ook bijvoorbeeld boogschietbanen, fietscrosscircuits, kartbanen, jeu-de-boulesbanen, midgetgolfbanen en drafbanen, evenals de holes op golfbanen. Van de 4200 'velden en banen voor overige sporten' in 2003 was de helft een hole op een golfcourse (Breedveld en Tiessen-Raaphorst, 2006)

Tabel 6.1.2 Ontwikkeling in het totale aantal wedstrijd velden en –banen (Bron: CBS Statline)

	1988	1991	1994	1997	2000	2003
Totaal	19 100	19 810	21 030	20 300	20 300	20 410

Veel van de veldsportterreinen zijn gekoppeld aan stedelijk gebied, hoewel ze in veel gevallen aan de rand van de stad zijn gelokaliseerd. De bodemgebruikshandelingen voor diverse categorieën veldsporten varieert nogal, afhankelijk van de bodembedekking. Daarom worden ze hieronder voor drie categorieën beschreven: sportveld/baan met gras, sportveld/baan met kunstgras of half verhard en gesloten banen of velden.

### ***Conclusies veldsport en overdekte sportaccommodaties***

De aanleg en het onderhoud van sportterreinen voor de veldsport zijn zeer goed gereguleerd, vooral via de branche zelf. De grootste risico's qua duurzaam bodemgebruik doen zich voor bij de aanleg waarbij veel graafwerkzaamheden plaatsvinden.

Bij alle graafwerkzaamheden, ook bij andere voorzieningen, lopen aanwezige archeologische en aardkundige waarden een risico. De archeologische waarden zijn beschermd via de Wet op de Archeologische Monumentenzorg (WAMz). De bescherming van de aardkundige waarden is via de wet Bodembescherming veel minder expliciet geregeld.

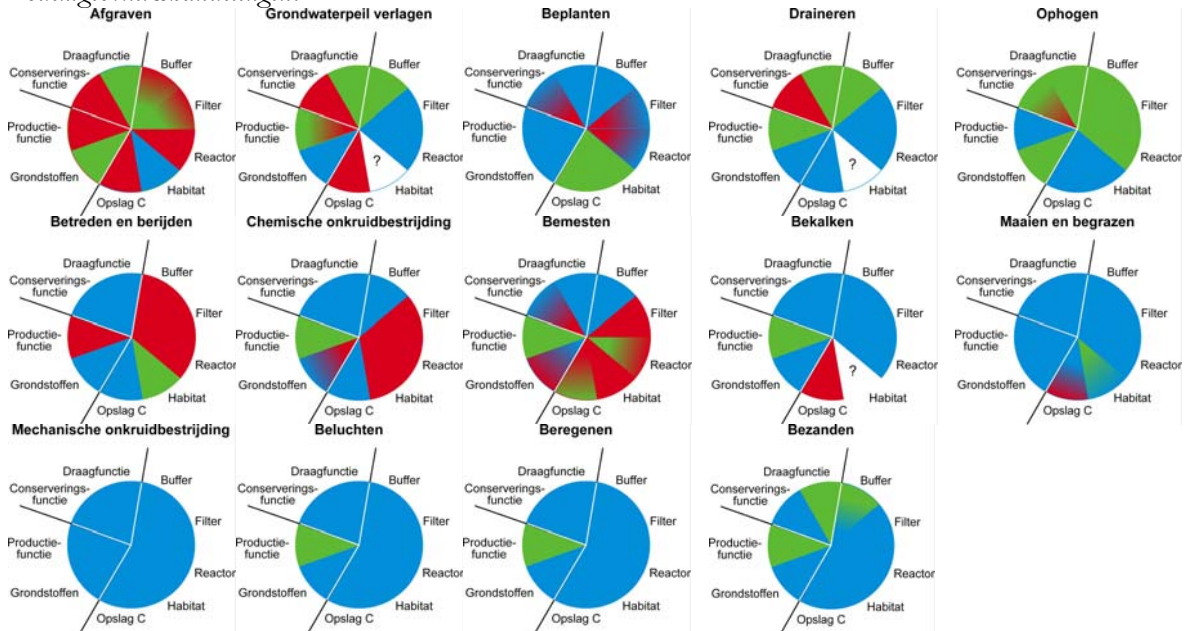
Daarnaast is er een reëel risico van uitspoeling van nutriënten en bestrijdingsmiddelen als gevolg van een hoge bemesting, een betrekkelijk intensieve bemesting en een gemakkelijk doorlatende grond. Navraag bij de waterschappen leerde dat de uitspoeling uit sportvelden veel minder is dan die uit de landbouw. Bovendien werkt de branche aan een verlaging van de bemesting. Tot slot kan door het gebruik van bepaalde grondsoorten de habitatfunctie voor bodemorganismen onder druk komen te staan.

Voor de overdekte sporten en alle parkeerterreinen van evenementterreinen, pretparken et cetera, geldt dat er een versnelde afvoer van hemelwater als gevolg van de afdichting zal optreden doordat de bufferfunctie van de bodem teniet wordt gedaan. Gebruik van helofytenfilters biedt de mogelijkheid om dit te vertragen en om dat water deels te zuiveren.

Volledige of gedeeltelijke afdichting zorgt er ook voor dat de habitatfunctie voor bodemorganismen sterk verandert of zelfs verdwijnt. Deels door de verlaagde wateraanvoer, maar belangrijker nog door het verdwijnen van de aanvoer van organische stof, voedselbron voor bodemorganismen.

## 6.1.1 Sportveld/baan – gras

### *Bodemgebruikshandelingen.*



### *Mogelijke risico's*

Voor veel sportaccommodaties bestaan voorschriften voor de aanleg. De bodemopbouw, structuur, afwatering en het bodemonderhoud moeten aan eisen voldoen die door de nationale sportbonden worden opgelegd. De aanleg van nieuwe terreinen gaat dan ook vaak gepaard met het afgraven van de bestaande bodem, egaliseren en het weer ophogen met zand en andere grond welke aan bepaalde specifieke eisen moeten voldoen. De aanleg gebeurt door gespecialiseerde bedrijven.

Intensief betrede grasvelden kunnen behoorlijk te lijden hebben en om ze in een goede conditie te houden is ook vrij intensief onderhoud nodig. Het belangrijkste onderhoud bestaat uit maaien en bemesten, gevolgd door beregenen. Het gemaaid gras wordt vaak afgevoerd. Daardoor komen de nutriënten in het gras niet weer op het veld terecht en moeten ze weer worden aangevuld via bemesting.

Er zijn vrij uitgebreide en gedetailleerde bemestingsadviezen voor sportgrasvelden (de Wit, 2007). Of en in hoeverre die worden opgevolgd is onduidelijk en ook niet te achterhalen. De algemene indruk bestaat dat er meer stikstof wordt gegeven dan volgens het advies noodzakelijk is, maar kwantitatieve gegevens ontbreken nog. Onderzoeken van Postma en Bussink (2008) en Bussink en van de Draai (2008) laten zien dat een nieuwe richtlijn voor N- en P-bemesting kan leiden tot een lager gebruik van beide voedingsstoffen, terwijl een goede grasmat en goede N-gehalten in het gras nog steeds kunnen worden gerealiseerd. Vooral daar waar het maaisel achterblijft, kan de bemesting omlaag, teneinde de kans op uitspoeling te verminderen. Door de bodemopbouw van grassportvelden is het risico van uitspoeling van nutriënten vrij groot. In aanwezigheid van drainage komen deze snel in het oppervlaktewater terecht. Hetzelfde geldt voor bestrijdingsmiddelen.

Bij het maaien wordt niet altijd alle gras afgevoerd. Als gevolg daarvan, en als gevolg van een slechte afbraak van het gras, kan verdichting en versmering van de bovenlaag plaatsvinden. Dit duidt dan op een lage activiteit (of aanwezigheid) van wormen en ander bodemleven. De bodem voldoet in die gevallen niet als habitat voor een goed bodemleven. Vaak ligt de oorzaak van dit gebrek aan bodemleven al in de aanleg van de sportterreinen. De voorschriften voor aanleg leggen sterk de nadruk op het vermogen om snel water af te voeren (voorkomen van plasvorming).

Een berekening kan de volgende doelstellingen hebben:

- het behouden van een gesloten grasmat;
- het bevorderen van de kieming van het graszaad en van de groei van jonge kiemplantjes op de in- of doorgezaaide gedeelten van het veld;
- het behouden of verbeteren van de stabiliteit van de top laag;
- het voorkomen van een te harde top laag.

Aangezien voor de berekening van sportvelden veel water nodig is (bv. 20 mm op een voetbalveld betekent ca. 140 m<sup>3</sup>) wordt gebruik gemaakt van grond- en oppervlaktewater, hier moet in veel gevallen een vergunning voor zijn.

#### *Bestaand beleid (vanuit sector of overheid)*

Sportvelden vallen onder het inrichtingenbegrip uit de Wet milieubeheer. De AMvB's ex art. 8.40 Wet milieubeheer zijn hiervoor als uitputtende regelingen te beschouwen. Alleen in grondwaterbeschermingsgebieden zouden op grond van art. 1.2 Wet milieubeheer aanvullende regels ter bescherming van de kwaliteit van het grondwater met het oog op de waterwinning kunnen worden opgenomen in de provinciale milieuverordening.

Sportvelden hebben niet te maken met de regelgeving omtrent het gebruik van meststoffen (mestwetgeving), maar wel met het lozingenbesluit. Voor golfterreinen geldt dat zij sinds 2008 wel het meststoffengebruik moeten registreren. Het is niet duidelijk of dit ook voor sportvelden geldt. Wel is er een milieukeur (Barometer Duurzaam Terreinbeheer). Terreinbeheerders die aan deze milieukeur (willen) voldoen hebben wel een registratieplicht.

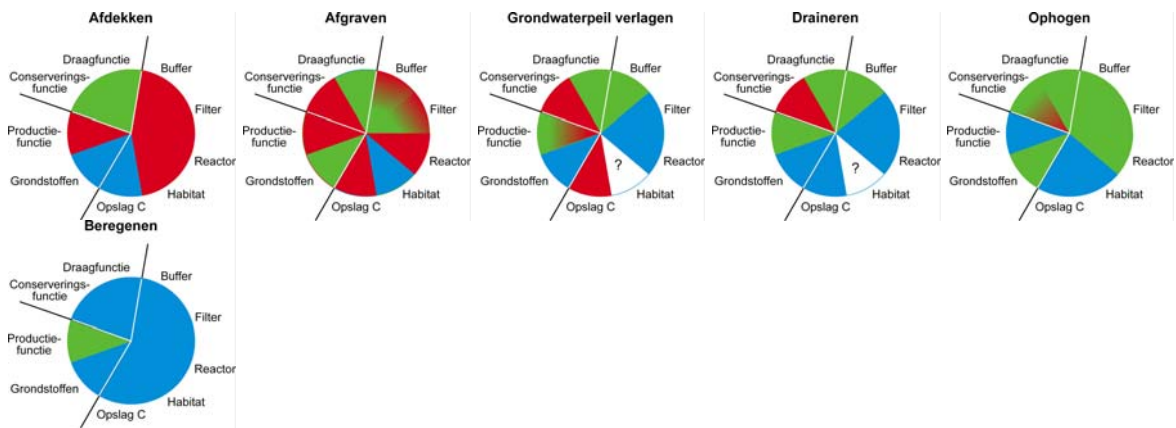
Provincies vormen het bevoegd gezag voor de onttrekking van grondwater, en waterschappen zijn bevoegd gezag voor het onttrekken van oppervlaktewater. Regels voor de onttrekking van grondwater verschillen per provincie en zijn te vinden in provinciale verordeningen. Regels voor onttrekking van oppervlaktewater verschillen ook tussen waterschappen en deze regels zijn te vinden in de keur van het waterschap. De toekomstige wet- en regelgeving is echter minder duidelijk. Dit omdat een nieuwe Waterwet ontworpen wordt en het bevoegd gezag over het grondwater van de provincies naar de waterschappen gaat vanwege integraal waterbeheer (de Wit, 2007).

#### *Kennisbehoefte.*

Stimulering van de activiteit van bodemorganismen zou kunnen betekenen dat bemesting minder intensief hoeft te zijn. Voor de wijze waarop de stimulering kan plaatsvinden zie Postma (2006).

## 6.1.2 Sportveld/baan – kunstgras/halfverharding

*Bodemgebruikshandelingen:*



Voor kunstgras en halfverharde sportvelden gelden wellicht nog strengere aanbevelingen dan voor grasvelden. Er zal zeer waarschijnlijk in alle gevallen eerst worden afgegraven en geëgaliseerd, waarna de bodem weer wordt aangevuld met zand of andere materialen die aan bepaalde specificaties moeten voldoen en tenslotte wordt kunstgras of een andere semiverharding als toplaag aangebracht. Door het plaatsen van kunstgras of een halfverharde laag wordt de aanvoer van organische stof naar de bodem geminimaliseerd. Hiermee stopt ook de aanvoer van voedsel voor bodemleven. De bodem onder deze lagen is daarmee nog maar zeer beperkt een geschikte habitat voor bodemleven. De andere nadelen van afdekken (invloed op buffer- en filterwerking) zijn bij halfverhardingen minder van toepassing.

Kunstgrasvelden moeten regelmatig met zand worden aangevuld, en daarnaast worden ze nat gehouden door middel van beregening. Doordat er echter geen bemesting plaatsvindt, is de uitspoeling verwaarloosbaar.

Met de kunstgrasmat of halfverharding wordt er ‘vreemd’ materiaal op de bodem gebracht. In kunstgrasmatten worden vermalen autobanden verwerkt. Dit levert potentieel gevaar op voor uitspoeling van zware metalen. Een RIVM-studie noemt: “Laboratoriumproeven en metingen aan rubbergranulaatmonsters uit het veld geven aan dat de hoeveelheid zink die uit het materiaal lekt toeneemt in de tijd” (Hofstra, 2007). Dit komt door chemische en fysische veranderingen in het rubber (=veroudering). Het meenemen van de gevolgen van veroudering van rubber op de uitloging van stoffen is cruciaal voor de risicobeoordeling van rubbergranulaat. Op grond van berekeningen is de geschatte zinkuitloging uit rubbergranulaat ongeveer 800 mg/m<sup>2</sup>/jaar. Dit betekent dat een kunstgrasveld dat is ingestrooid met rubbergranulaat uit oude autobanden al na ongeveer drie jaar de emissie-eis uit het Besluit Bodemkwaliteit overschrijdt. Het betekent ook dat de emissie van zink uit rubbergranulaat lokaal ongeveer tot twintig keer zo hoog is als de emissie van zink uit mest en bestrijdingsmiddelen in de landbouw.”

Echter, informatie over moderne kunstgrasproducten benadrukt de procedés (vermaling via cryogenic process, [www.tno.nl](http://www.tno.nl)) of het gebruik van milieuvriendelijke

grondstoffen ([www.kunstgras.nl](http://www.kunstgras.nl)), waardoor de uitspoeling tegenwoordig minimaal zou zijn.

Na verloop van tijd moet de oude kunstgrasmat worden vervangen door een nieuwe. Tegenwoordig vindt er recycling van het oude materiaal plaats.

#### *Mogelijke risico's*

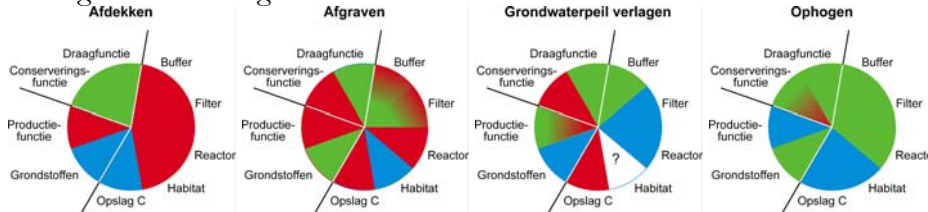
Het risico op uitspoeling van metalen uit de kunstgrasmatten lijkt relevant. Het is niet duidelijk in hoeverre het besluit bodemkwaliteit hierop van toepassing is.

#### *Bestaand beleid (vanuit sector of overheid)*

Het Besluit bodemkwaliteit speelt een rol bij de toepassing van materialen die worden gebruikt bij de aanleg van sportvelden en –banen.

### 6.1.3 Sportveld/baan – gesloten

#### *Bodemgebruikshandelingen:*



#### *Mogelijke risico's*

De risico's wijken in grote lijnen nauwelijks af van de halfverharde banen of kunstgrasvelden, met uitzondering van effecten op de waterdoorlatendheid. Wanneer de bodem volledig is afgedekt kan deze ook geen water opnemen en wordt de bufferfunctie teniet gedaan.

#### *Bestaand beleid (vanuit sector of overheid)*

Het besluit bodemkwaliteit zorgt ervoor dat er geen materialen meer worden gebruikt die uitlogen en daarmee de grondwaterkwaliteit negatief beïnvloeden. Wanneer deze materialen in het verleden zijn toegepast hoeven ze niet te worden verwijderd. In het verleden zijn er bij de aanleg van atletiek- en tennisbanen regelmatig sintels gebruikt. Deze vormen een potentieel risico, maar ze hoeven onder het huidige beleid dus niet te worden verwijderd, ook niet bij de aanleg van nieuwe terreinen.

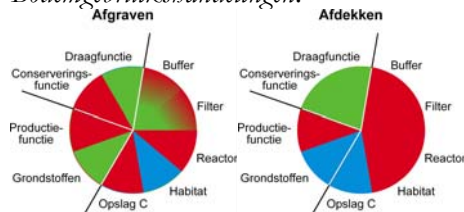
## 6.2 Sport

### 6.2.1 Overdekte sportaccommodaties

Overdekte sportaccommodaties komen grotendeels voor binnen het stedelijk gebied. Er wordt bij het CBS geen onderscheid gemaakt tussen stedelijk gebied en landelijk gebied, waardoor het aantal hallen en zalen in het landelijk gebied onbekend is.

Er bestaan ook indoor golfaccommodaties. Op de website van de Nederlandse Indoor Golfvereniging ([www.nigv.nl](http://www.nigv.nl)) worden 9 indoorbanen genoemd. Het gaat om hallen die in het stedelijk gebied op bedrijventerreinen staan.

#### *Bodemgebruikshandelingen:*



#### *Mogelijke risico's*

Sporthallen worden beschouwd als bebouwing. Voor de aanleg is graven de meest risicovolle bodemgebruikshandeling. Zodra de hal er staat is de bodem onder de hal afgedekt. Dit geldt vaak ook voor het terrein er omheen (parkeerterrein, aanvoer-route, entree). Door het afdekken kan de bodem geen water meer opnemen, de bufferfunctie wordt niet benut. Hemelwater komt dus (versneld) in het riool terecht. Een ander effect van afdekken is dat bodemleven geen aanvoer meer krijgt van organische stof en de habitatfunctie verslechtert.

#### *Bestaand beleid (vanuit sector of overheid)*

Er zijn wel mogelijkheden om de nadelige effecten van afdichten op de hemelwaterafvoer (deels) te ondervangen. Oplossingen zijn om het water op de locatie vast te houden in waterpartijen of, zoals op de parkeerplaats van het Noorder Dierenpark, het water via een helofytenfilter af te voeren naar het oppervlaktewater. Deze oplossingen zijn niet verplicht, maar vanuit verschillende kanten (waterschappen, gemeenten en architecten) wordt 'duurzaam waterbeheer' wel steeds meer benadrukt. Ook moet worden opgemerkt dat deze maatregelen niet het nadelige effect van afdichten op de bodem ter plaatse wegnemen.

## 6.3 Golf<sup>4</sup>

Golf is een groeiende sport. Het aantal beoefenaars is sinds 1998 gestegen van 127.500 naar 325.000 en daarmee groeit ook de behoefte aan golfbanen. De golfclubs zijn lid van de Nederlandse Golf Federatie (NGF), maar blijven verder autonoom. Deze federatie stuurt niet aan, maar geeft adviezen over onder andere de aanleg en het onderhoud van banen.

Het totale oppervlak bedraagt nu ongeveer 12.500 ha (150-200 banen) en per jaar komen daar ongeveer 5 18-hole-equivalenten bij. Het initiatief voor de aanleg of uitbreiding van terreinen komt over het algemeen van een groep (lokale) initiatiefnemers, waarna de plannen verder worden getoetst aan gemeentelijke of provinciale (streek)plannen.

<sup>4</sup> De tekst over golfterreinen is, tenzij anders gerefereerd, gebaseerd op een gesprek met de heer A. Touber van de NGF.

### **Conclusies golf**

De grootste risico's qua duurzaam bodemgebruik doen zich voor bij de aanleg waarbij veel graafwerkzaamheden plaatsvinden. Bovendien ontstaan op sommige plaatsen volledig antropogene bodemprofielen door de aanvoer van gebiedsvreemd zand. Daarnaast is er een op golfterreinen een reëel risico van uitspoeling van nutriënten en bestrijdingsmiddelen als gevolg van een hoge bemesting van greens en tees, een betrekkelijk intensieve irrigatie en een gemakkelijk doorlatende grond. Maar net als bij de sportvelden weegt dit volgens de waterschappen niet op tegen de uitspoeling uit de landbouw. Bovendien wordt er vanuit de branche veel gedaan aan kennisontwikkeling en kennisoverdracht.

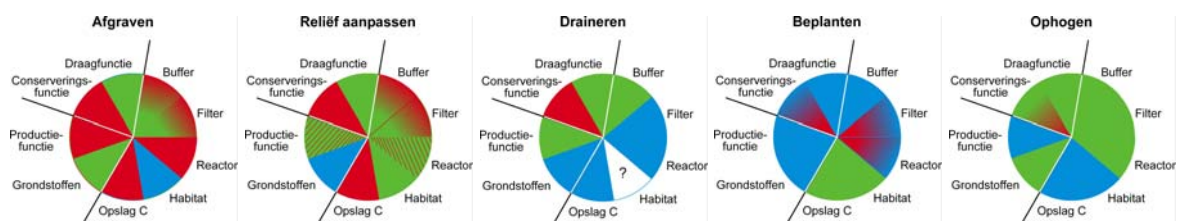
### **6.3.1 Golfterrein**

Het golfterrein is het gehele gebied waarvoor de golfclub of de beheerder verantwoordelijk is, en omvat de golfbaan en het natuurlijke buitengebied. Een golfbaan bestaat ten minste uit negen holes. Elke hole is opgebouwd een aantal onderdelen, waarvan slechts een deel (ca. 3 %) intensief gebruikt en onderhouden wordt:

- Tee (afslag) :een begrensd, kort gemaaid en meestal licht verhoogd gebied aan het begin van de hole. De tee is een van de meest intensief bespeelde onderdelen van de baan en het is daarom voor de bodem- en grascondities belangrijk dat de tees veel licht en lucht krijgen (opp. van alle afslagen samen gemiddeld 1 ha per achttien-holesbaan).
- Green (rondom de hole): het oppervlak van de green is meestal min of meer geonduleerd. Het greengras wordt in de zomer op een hoogte van 4-6 mm gemaaid. Greens dienen stevig, veerkrachtig, egaal en voldoende snel te zijn (500 m<sup>2</sup> per hole, dus voor een achttien-holesbaan totaal 1 ha).

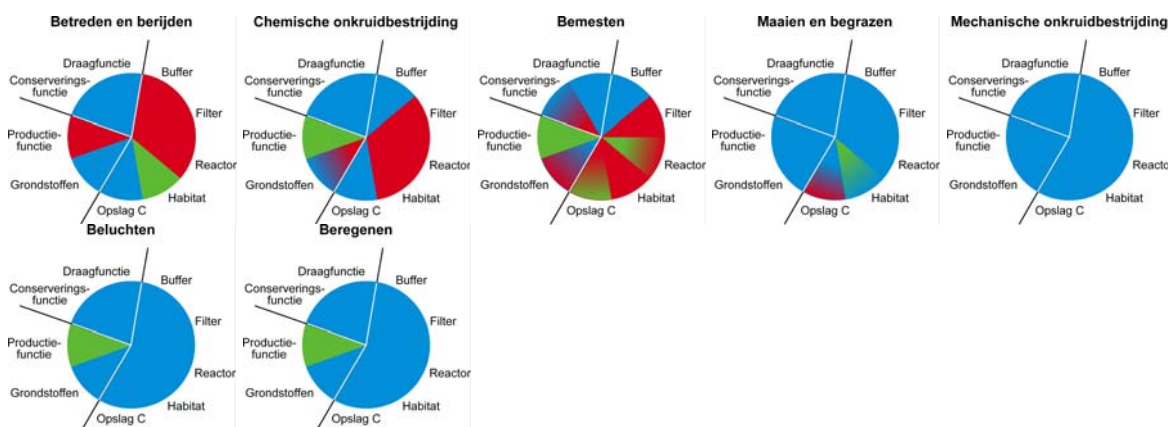
### *Bodemgebruikshandelingen*

#### Inrichting





## Onderhoud/gebruik



### *Mogelijke risico's*

Voor de aanleg van een golfterrein vindt altijd grondverzet plaats. In verband met de kosten van transport en aan te voeren grond wordt zo veel mogelijk geprobeerd de grondbalans gesloten te houden. Op klei- en veengronden zal echter altijd zand moeten worden aangevoerd om de gewenste structuur in de bovengrond te creëren. Dit zand moet voldoen aan zeer specifieke korrelgrootte verdelingen (NGF, Handboek greenonderhoud). Hoewel de bodemfuncties hierdoor nauwelijks worden aangetast, leeft bij velen de zorg dat de bodemprofielen (bijv. zand op veen) volledig kunstmatig (antropogeen) worden.

Het risico bij grondverzet is vooral gelegen in aantasting van de archieffunctie en een tijdelijk versnelde afbraak van organische stof.

Bij het onderhoud van de banen (greenkeeping) speelt het gebruik van meststoffen, bestrijdingsmiddelen en beregeningswater vooral op de tees en de greens een grote rol. Hier moet het gras zeer kort zijn, maar de bodem moet wel begroeid zijn. Door de speciaal opgebouwde bodemstructuur van greens en tees, is het waterdoorlatend vermogen daar zeer groot. Daardoor spoelen meststoffen en bestrijdingsmiddelen ook gemakkelijk uit. Dat geldt in iets mindere mate ook voor de overige delen van het golfterrein. Maar het areaal aan greens en tees is relatief zeer klein en de bemesting op de overige plaatsen is extensief. Daardoor lijkt de totale uitspoeling niet erg groot te zijn.

Sommige delen van het golfterrein worden zeer intensief gemaaid en daardoor bereden. Echter, omdat het maaien als doel heeft een zo glad mogelijk oppervlak te creëren, gebeurt dat met licht materieel zodat maaien niet leidt tot verdichting en het vormen van sporen.

### *Bestaand beleid (vanuit sector of overheid)*

Een nieuw aan te leggen golfterrein moet passen binnen een bestemmingsplan en streekplan. Wanneer het beoogde golfterrein groter is dan 50 ha (of 20 ha in een gevoelig gebied), moet er een MER worden gemaakt. Hierin wordt altijd gevraagd de locatiekeuze (en de alternatieven) te onderbouwen, maar omdat initiatiefnemers voor



golfterreinen de grond vaak al in bezit hebben is een andere locatie vaak niet aan de orde. De MER-commissie geeft het advies om vooraf de gevolgen (op onder andere bodem, water en archeologie) van de ingrepen goed in kaart te brengen en de verschillende alternatieven ook vanuit dat oogpunt te kunnen vergelijken. Landschappelijke inpassing, conservering en eventueel accentueren van aardkundige waarden zijn afhankelijk van de architect en worden niet door beleid of regelgeving gestuurd.

Bijna elk golfterrein valt onder de Wet milieubeheer. Een milieuvergunning moet worden aangevraagd bij de gemeente waarin het golfterrein is gevestigd. Bij de vergunning in het kader van de Wet milieubeheer voor de golfbaan wordt in ieder geval aandacht geschonken aan bodembescherming, maar ook aan afval en afvalverwerking, opslag en bewaren van brandstoffen en chemicaliën waaronder kunstmest, opslag en gebruik van gewasbeschermingsmiddelen.

Het besluit bodemkwaliteit regelt het toepassen van (elders) afgegraven grond (microverontreinigingen). Aanvragen op de grondbank ([www.grondbank.nl](http://www.grondbank.nl)) bij golfterreinen lijken op het eerste gezicht ook licht verontreinigde grond te omvatten, maar bij nadere bestudering blijkt de toepassing van categorie 1 grond altijd voor de aanleg van (geluids)wallen om het golfterrein heen bestemd te zijn.

Sinds 2008 vallen golfterreinen ook onder de mestwetgeving. Hiervoor moeten beheerders het gebruik van (kunst)meststoffen registreren. Er is geen norm, alleen een registratieplicht. Postma en Bussink (2008) hebben voor sportvelden en fairways van golfterreinen onderzocht in hoeverre de bemesting kan worden verlaagd, met als doel de uitspoeling te minimaliseren. Het is niet bekend hoe bemestingsadviezen worden nageleefd, maar vanuit de NGF wordt geadviseerd zuinig om te gaan met stikstofbemesting (een sterke verlaging van 150 tot ca 30 kg/ha op de greens).

Vanuit de branche, de NGF, wordt veel aandacht besteed aan het verlagen van de milieubelasting. Belangrijk aandachtspunt bij de NGF is dat alle clubs autonoom zijn. Adviezen van de NGF over aanleg en greenkeeping hoeven dus niet te worden opgevolgd.

De NGF ondersteunt onderzoek naar mogelijkheden om het gebruik van water, mest en bestrijdingsmiddelen te verminderen. Bijvoorbeeld door het zoeken naar andere verhoudingen van de gebruikte grassoorten of het inzetten van mycorrhiza om schadelijke schimmels (dollar spot) te onderdrukken.

Het waterverbruik op sommige golfterreinen is hoog, vooral in droge periodes. Ook dat heeft te maken met het geringe vochtvasthoudend vermogen van de bodem op golfterreinen. Voor berekening wordt zowel grondwater als oppervlaktewater gebruikt, in enkele gevallen kraanwater.

Samen met waterschappen wordt gekeken naar de gevolgen van de KRW voor golfbanen. Onderzocht wordt hoe groot het watergebruik is, en of er grond- of oppervlaktewater wordt gebruikt.

Er is een internationaal programma 'committed to green' opgesteld, waarin natuurbeheer op de golfterreinen wordt geregeld. Golfclubs kunnen zich hiervoor laten certificeren. Dat is nu bij 15 banen het geval en de verwachting is dat dit de

komende jaren bij nog eens 15-20 banen gebeurt. Daarmee is dan 25% van de banen gecertificeerd.

#### *Kennisbehoefte*

In Nederland ontbreekt een structurele kennisdoorstroming. Het oprichten van een kennisinstituut voor de golf zou aantrekkelijk zijn, waarbij de kennis vooral op greenkeeping zou moeten komen te liggen. Nu liggen er contacten in het buitenland (STRI Sports Turf Research Institute in de UK, en in mindere mate met de USGA en Scandinavian Research Foundation). Bij greenkeepers bestaat vooral behoefte aan kennis over hoe een goede green moet worden opgebouwd, welke grassoorten optimaal zijn en hoe het beste water kan worden vastgehouden. Veel van deze kennis bestaat al wel, maar is gepubliceerd in Amerikaanse en Engelse (grijze) literatuur. Om deze kennis te ontsluiten en te vertalen naar de eigen situatie zijn soms academische vaardigheden nodig, die bij de greenkeeper niet aanwezig zijn. Betere en vooral meer specifieke kennis omtrent preferente stroming, waterretentie, voorkomen van engerlingen en de effecten van klimaatveranderingen op het beheer van golfterreinen wordt gemist.

Volgens het NGF VADEMECUM 2001, DEEL 3 draagt de Commissie Greenkeeping (CG) van de NGF bij aan kennisoverdracht door:

- het verzamelen en documenteren van kennis over aanleg, beheer en onderhoud van golfbanen;
- het bevorderen van de aanwezigheid van die kennis bij belangstellenden;
- het organiseren van informatie- en praktijkdagen voor de baancommissarissen en hoofdgreenkeepers;
- het adviseren van uitgevers over de kwaliteit van publicaties in vakliteratuur
- het adviseren van opleidingsinstituten over inhoud van les- en cursusmateriaal betreffende de opleiding van baancommissarissen en baanpersoneel;
- organisatie van symposia, studiedagen en workshops voor baanbeheerders en hoofdgreenkeepers;
- uitgave van De Greenkeeper (i.s.m. de Nederlandse Greenkeepers Associatie en uitgeverij Nijhoff & Van Iersel);
- ondersteunen van de cursussen voor greenkeeper, hoofdgreenkeeper bij de HAS Kennistransfer Den Bosch.

## **6.4 Paardensport**

Het beoefenen van paardensport is in populariteit gestegen. In 2006 zijn er bijna 1500 maneges en paardrijscholen met 234.000 klanten/cursisten, terwijl er in 2000 nog 1160 maneges waren en in 2003 1190. Het aantal bedrijven is sinds 2000 dus met 26 procent toegenomen (Statline, NOC\*NSF (2005)). De Vereniging Eigen Paard meldt bij de oprichting in januari 2008 dat 170.000 huishoudens een of meerdere paarden hebben (bron: persbericht Vereniging Eigen Paard op Agriholland 28-01-08), dit is aanmerkelijk hoger dan het aantal van 90.000 dat door het KNHS-onderzoek wordt gegeven (ZKA Consultants en Planners, 2006).

De manege is voor de paardensporter veruit de belangrijkste plaats om de sport te beoefenen. Van alle paardensporters maakt 72% ritten in de manege, het aantal ritten in de 'vrije natuur' is een belangrijke tweede met 56% van de sporters. Op eigen terrein rijden komt minder vaak voor (24%), waarmee duidelijk wordt dat de paardensport sterk afhankelijk is van de openbare ruimte (NOC\*NSF, 2005). In die rapportage wordt ook aangegeven dat het ruimtegebruik voor paardensport 290 ha bedraagt. Dat lijkt alleen ruitervelden en maneges te omvatten en niet de vele (particulieren paardenveldjes of -weides). KIC-recreatie geeft aan dat het ruimtegebruik door paarden voor recreatief gebruik niet te schatten is, omdat er in de statistieken geen onderscheid wordt gemaakt met paarden voor agrarisch/consumptief gebruik. CBS-Statline gegevens voor 'graasdieren op agrarische bedrijven' melden dat er in 2007 in heel Nederland 133.500 paarden en pony's waren.

### ***Conclusies paardensport***

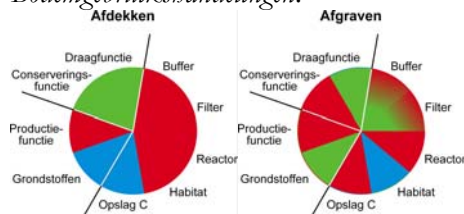
Voor maneges gelden grotendeels dezelfde conclusies als voor de binnensporten, door afdichting verandert de habitat voor bodemorganismen en wordt water versneld afgevoerd naar riool of oppervlaktewater.

Bij ruitervelden treedt op zeer beperkte lokale schaal vertrapping van velden en een verrijking van nutriënten op. De grootste risico's voor wat betreft duurzaam bodemgebruik doen zich voor op zogenaamde paardenveldjes, waar relatief veel paarden op een klein oppervlak worden gehouden. Verdichting van de bodem, verlies van bodemstructuur en uitspoeling van nutriënten zijn de mogelijke negatieve gevolgen.

De algemene conclusie is dat bodemgebruik in de paardensport duurzaam van karakter is.

## **6.4.1 Manege**

### *Bodemgebruikshandelingen:*



### *Mogelijke risico's*

De aanleg van een overdekte paardenbak en de bijbehorende gebouwen gaat, net als bij sporthallen, gepaard met graafwerkzaamheden. Die leiden tot een verminderde opslag van C, een achteruitgang van de productiefunctie en brengen het risico op verstoring van de archief-functie met zich mee. Wanneer de afgegraven grond elders kan worden gebruikt, wordt de bodem als bron van grondstoffen benut.

Zodra de bebouwing staat en het omliggende terrein is bestraat is de bodem op die plek afgedekt. Dat betekent dat de bodem geen regenwater meer kan opnemen (bufferfunctie) of een bijdrage levert aan het filteren van doorsijpelend water. Door het afdekken komt er geen organische stof meer in de bodem terecht, waarmee de voedselbron voor bodemleven verdwijnt. De bodem wordt daarmee minder geschikt als habitat.

*Bestaand beleid (vanuit sector of overheid)*

Paardenhouderij valt onder het lozingenbesluit. Hierin staan algemene regels om vervuiling van oppervlaktewater te voorkomen. Dit gaat over directe afspoeling uit mestopslag en van het erf, en niet over uitspoeling vanuit de bodem.

Paardenbedrijven vallen onder de mestwetgeving. Indien deze jaarlijks minder dan 350 kg N produceren in de mest (dit komt ongeveer overeen met 7 paarden of 17 shetlanders) zijn zij vrijgesteld van administratieve verplichtingen. Hobbymatige paardenhouders vallen niet onder de mestwetgeving, tenzij zij meer dan 350 kg N produceren. In dat geval moeten zij aantonen dat het geen paardenbedrijven zijn.

De mogelijkheden voor uitbreiding van bestaande paardenbedrijven en vestiging van nieuwe bedrijven worden geregeld via Ruimtelijk Ordeningsbeleid. Gemeenten kunnen via bestemmingsplannen al dan niet ruimte geven voor uitbreiding, provincies hebben de mogelijkheid om in gebiedsvisies aan te geven of, en zo ja waar, zij ruimte willen geven aan de paardenhouderij. Deze overwegingen zijn vooral gericht op landschappelijke inpassing, niet op de geschiktheid van de bodem

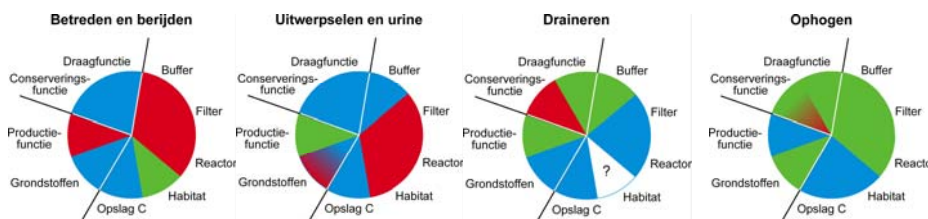
De paardenhouderij is op verschillende manieren georganiseerd. Op websites van o.a. ZLTO, LLTB, LTO Noord, Koninklijke Nederlandse Hippische Sportfederatie (KNHS) en Vereniging Eigen Paard wordt uitleg gegeven over bestaand beleid (milieu, mest en RO) en regelgeving, maar er lijkt geen aanvullend beleid door de sector zelf te worden ontwikkeld.

*Wie is aan te spreken op bodemgebruik?*

De beheerder van de manege.

## 6.4.2 Buitenbak

*Bodemgebruikshandelingen:*



*Mogelijke risico's*

De grootste risico's lijken te bestaan voor de filter-, buffer- en reactorfuncties als gevolg van betreding en bemesting.

*Bestaand beleid (vanuit sector of overheid)*

Zie §6.4.1

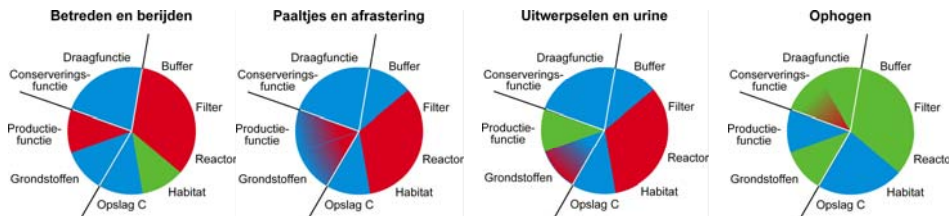
*Wie is aan te spreken op bodemgebruik?*

De beheerder van het terrein.

### 6.4.3 Paarden-/menroutes

In Nederland ligt ruim 4000 km ruiterspad, waarvan ruwweg bijna de helft in terreinen van Staatsbosbeheer (Bergsma et al., 2008)

*Bodemgebruikshandelingen:*



*Mogelijke risico's*

Ruiterspaden worden vertrapt en kunnen uitslijten. De buffer-, filter- en reactorfuncties worden hierdoor negatief beïnvloed. De uitwerpselen en urine verhogen zeer lokaal de nutriëntenvoorziening. De uitwerpselen en urine en eventuele verduurzamingmiddelen in de houten routemarkering kunnen zeer lokaal tot uitspoeling leiden.

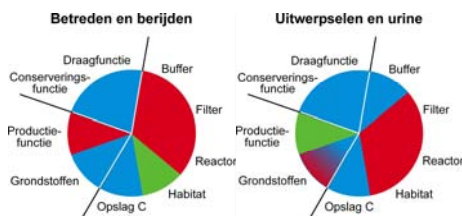
*Bestaand beleid (vanuit sector of overheid)*

Er is geen aanvullend beleid om op ruiters- en menpaden bodemfuncties te beschermen. In het handboek Ruiters- en Menpaden (KNHS) wordt wel nauwkeurig aangegeven welke eigenschappen aan de verschillende bodemtypes moeten zijn verbonden en welke aanpassingen er vervolgens nodig zijn om blessures bij het paard te voorkomen.

### 6.4.4 Paardenveldjes

Behalve in maneges worden paarden ook gestald bij agrarische bedrijven en particulieren. Iets meer dan 17000 agrarische bedrijven hebben 10 of meer paarden. Over het aantal paarden bij particulieren kan geen schatting worden gemaakt (Bergsma et al., 2008), er wordt geschat dat 48-65.000 particulieren een of meerdere paarden aan huis stalt. Het areaal dat in gebruik is door paarden kon niet worden geschat.

*Bodemgebruikshandelingen:*



### *Mogelijke risico's*

Rond maneges, maar ook elders worden veel percelen gebruikt als 'paardenveldje'. Daar waar de ruimte en het aantal beschikbare percelen beperkt is, kan de veedichtheid behoorlijk hoog worden. Dit leidt enerzijds tot intensieve betreding en daarmee tot verdichting van de bovengrond, en anderzijds tot een hoge bemestingsdruk door de grazende paarden. Vooral op (vaste) plaatsen waar 's winters wordt bijgevoerd kan dit optreden; beide kunnen leiden tot negatieve gevolgen voor meerdere bodemfuncties. Het vermogen om water en stoffen vast te houden en om te zetten neemt af en de gevolgen zullen vooral in grond- en oppervlakte merkbaar zijn.

In veel gevallen wordt door paardenbezitters de mest van de paardenveldjes verwijderd, maar niet altijd. Met mest en urine kunnen ook resten van medicijnen en hormoonontregelende stoffen op de bodem terecht komen. De effecten van deze zogenaamde 'nieuwe verontreinigingen' zijn in een aantal studies geagendeerd (Lahr, 2007, Tamis et al., 2008), maar beide studies richten zich vooral op runderen en schapen en geven geen inzicht in de effecten van de verontreinigingen in paardenmest. In 2008 is het SKB-project Antibiotica in de bodem gestart naar dierlijke antibiotica in grond en grondwater. De focus hierbij ligt op de intensieve veehouderij in waterwingebieden. Het consortium bestaat uit o.a. de Universiteit Utrecht en Geofox-Lexmond.

### *Bestaand beleid (vanuit sector of overheid)*

Zie §6.4.1

### *Kennisbehoefte?*

Er is geen zicht op het areaal dat in gebruik is voor recreatieve paarden. Deze percelen (of paardenhouders) vallen in veel gevallen niet onder de mestwetgeving en daarmee buiten de statistieken. Om werkelijke effecten van vertrapping door paarden of de effecten van nieuwe verontreinigingen in beeld te kunnen brengen is deze informatie relevant.

## **6.5 Wandelen, fietsen, skaten en mountainbiken**

Het totaal aantal kilometers fietspaden in Nederland is onduidelijk. Volgens het CBS was er in 1996 19.000 km fietspad, recentere CBS gegevens ontbreken. Volgens de officiële site van Recreatie en Toerisme Nederland is er 15.000 km aan fietspad in Nederland. De Fietsersbond Nederland spreekt over meer dan 22.000 kilometer fietspad. In de nieuwe GPS fietskaart van Nederland is 156.000 km aan wegen en fietspaden opgenomen, waarvan 41.000 bestaat uit 'mooie' fietspaden (<http://fietsen.web-log.nl/>). De onduidelijkheid ontstaat vooral doordat een fietsroute ook over de weg kan lopen en dan niet als fietspad geldt, maar wel als fietsroute. Bovendien loopt een groot deel van de routes ook door stedelijk gebied. Wanneer wordt uitgegaan van paden van 2 meter breed, beslaat iedere km fietspad 0,2 ha; 20.000 km fietspad komt daarmee op 4000 ha. Voor wandelpaden is nog minder bekend.

### ***Conclusies wandelen, fietsen, skaten en mountainbiken***

Een groot deel van de mogelijke risico's op onduurzaam bodemgebruik van verharde paden (gebruik van schadelijke materialen) wordt afgedekt door het Besluit Bodemkwaliteit. Bij onverharde paden gaat de aanleg niet gepaard met een onherstelbaar verlies van bodemfuncties. Bovendien betreft het hier slechts een vrij gering bodemoppervlak. De eventuele schade door erosie op bijvoorbeeld mountain bike paden is daardoor verwaarloosbaar.

## **6.5.1 Halfverharde en verharde paden (wandelen/fietsen)**

*Bodemgebruikshandelingen:*



*Mogelijke risico's*

Voor verharde en halfverharde paden moet vaak eerst een ondergrond van cunetzand worden aangelegd. Hiervoor wordt de grond 15-50 cm uitgegraven en vervolgens gevuld met zand. Gezien de geringe diepte van de graafwerkzaamheden is het risico op verstoring van het bodemarchief, hoewel aanwezig, naar verwachting gering.

Afdekken leidt tot een verstoring van een aantal ecologische bodemfuncties. Omdat de paden in de regel slechts een tot enkele meters breed zijn, zullen de gevolgen voor de waterbergende capaciteit en de uitspoeling van stoffen naar het grondwater gering zijn.

Het aanbrengen van een schelpentoplaag bij halfverharde paden kan op kalkarme gronden lokaal leiden tot een verandering in het milieu, waardoor de natuurlijke vegetatie mogelijk verandert.

Wandelpaden worden ook gebruikt door hondenbezitters. In de buurt van parkeerplaatsen kan langs de wandelpaden een relatief grote hoeveelheid hondenpoep en urine terecht komen. Dit zou zeer lokaal tot hoge nutriëntenconcentraties kunnen leiden en daardoor tot een verandering van de vegetatie.

*Bestaand beleid (vanuit sector of overheid)*

Alle stappen bij de aanleg van paden zijn vastgelegd in Handboeken met protocollen (bijvoorbeeld Handboek wandelvoorzieningen, van Diepen en Bakker (2002)). Bij de aanleg is het besluit bodemkwaliteit bepalend t.a.v. de te gebruiken materialen

Hoewel voor de aanleg van (half)verharde paden wel beleid is, geldt dit niet voor het ‘opruimen’ van paden die in onbruik zijn geraakt. In de praktijk wordt er wel over gesproken, maar het verwijderen van paden vraagt een grote inspanning en hoge kosten.

De provincie Zuid-Holland heeft als beleid dat er voor hekwerken, bruggen en bewegwijzering alleen gecertificeerd (FSC) hout mag worden gebruikt. Dan speelt het risico op uitloging van verontreinigende stoffen dus niet.

*Wie is aan te spreken op bodemgebruik?*

Paden worden aangelegd door provincies en gemeenten. Als het om schouwpaden gaat legt het waterschap of hoogheemraadschap de paden aan.

## 6.5.2 Onverharde paden (wandelen / mountainbike)

*Bodemgebruikshandelingen:*



*Mogelijke risico's*

Onverharde paden zijn, ondanks het ontbreken van verharding, toch vaak goed herkenbaar in het terrein. De vegetatie wordt te sterk betreden om optimaal te kunnen groeien en in enkele gevallen wordt de bodem lokaal verdicht, waardoor groei niet goed mogelijk is. Daar waar de paden aanwezig zijn, kan oppervlakkige afstroming van water zich concentreren tot stroompjes, wat tot erosie kan leiden (Smit et al., 2007b). Het gebruik van paden kan dus compactie en erosie bevorderen. Volgens Jansen (2004) maakt het daarbij niet uit of de paden door wandelaars of door fietsers worden gebruikt, het effect is alleen minder groot dan bij gebruik door ruiters.

De effecten van het gebruik van onverharde paden op de buffer-, filter- en reactorfunctie zijn klein en geconcentreerd op een klein oppervlak (onverharde paden zijn vaak nauwelijks een meter breed). De effecten van het gebruik worden herstelbaar geacht en daarmee niet onomkeerbaar.



## 6.6 Recreatie op en aan het water

### *Conclusies*

Het risico voor schade aan archeologische en aardkundige waarden bij het graven van nieuwe havens is gering doordat er bijna altijd een vergunning voor moet worden aangevraagd. Door onwetendheid kan er echter nog onopzettelijk schade worden aangebracht. De Kaderrichtlijn Water regelt indirect ook de bodemkwaliteit en voor voorzieningen rond de waterkant is een kwaliteitscertificaat vereist, waardoor de risico's zijn afgedekt. In gebieden dicht langs de kust kan door de afgraving een versterking van verzilting optreden.

Betreden van oevers en onverharde kaden en steigers is zo extensief dat er geen risico's voor verdichting is.

Oeverbeschoeiingen komen voor een deel uit het buitenland, wat als minder duurzaam kan worden bestempeld.

Het afgraven van zwemplassen leidt wel tot een soms metersdiepe verstoring. Meestal worden deze plekken eerst gebruikt voor zandwinning (grondstof), waarna ze worden omgezet in recreatiezwemplaatsen. De risico's bij ligweiden zijn verwaarloosbaar klein.

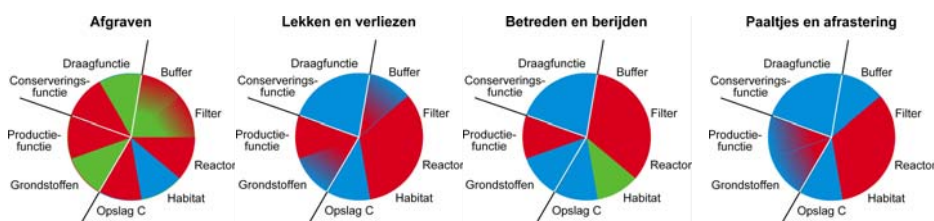
### 6.6.1 Jachthavens

Jachthavens, 2003



Nederland telde in 2003 815 jachthavens waarvan 205 met een capaciteit tot 100 ligplaatsen en 45 met meer dan 500 ligplaatsen. In 2000 werden er 820 jachthavens geteld, in 1997 810. (Bron: CBS 2007) De jachthavens variëren sterk in grootte wat betreft het aantal ligplaatsen. De gemeente Loosdrecht heeft de meeste jachthavens (34), gevolgd door Sneek (30), Amsterdam (29) en Aalsmeer (25). Jachthavens liggen vooral bij de Friese en Zuid-Hollandse meren, de Randmeren en in Zeeland. De kleine jachthavens (<5 ha) liggen vaker in het binnenland langs de rivieren, de grotere havens liggen vooral aan open wateren.

### *Bodemgebruikshandelingen:*



### *Mogelijke risico's*

Bij de aanleg van jachthaven wordt veel grond verwijderd. Indien er archeologische of aardkundige waarden aanwezig zijn dan bestaat het risico dat deze worden verstoord. Ook valt niet geheel uit te sluiten dat door het afgraven de verzilting toeneemt, bij nieuwe havens dicht langs de kust.

Wanneer beschoeiingen en steigers van geïmpregneerd materiaal zijn gemaakt dan leidt dit tot verontreiniging van de (onderwater)bodem. Tijdens het gebruik van de jachthaven kan lekkage van brandstoffen optreden.

### *Bestaand beleid (vanuit sector of overheid)*

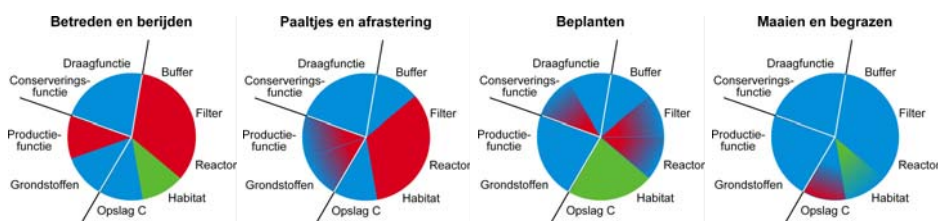
Bij de aanleg van een nieuwe jachthaven of de uitbreiding van een bestaande haven zal bij de provincie een (ontgrondings)vergunning moeten worden aangevraagd. Wanneer het gebied meer dan 50 ha omvat, of wanneer het verwachte aantal bezoekers hoger is dan 500.000 per jaar, dan moet er een MER worden gemaakt. De MER-commissie zal dan altijd adviseren om vooraf de gevolgen van de ingreep op o.a. bodem, (grond)water en archeologie in kaart te brengen. Archeologisch onderzoek is vaak duur, dus de mate van detail zal afhangen van de situatie. Aardkundige waarden worden vrijwel nooit in een MER opgenomen.

In de Wet Bodembescherming en de Grondwaterwet wordt het risico op lekken van brandstoffen afgedekt. De regels voor waterkwaliteit zijn zeer streng. Wanneer hieraan wordt voldaan, wordt ook de bodem beschermd.

## **6.6.2 Steigers en kaden/oevers**

De bevaarbare kanalen en rivieren in Nederland hebben een lengte van ca 6200 km. Het merendeel daarvan is ook geschikt voor de recreatievaart, maar ca 1500 km is alleen geschikt voor kleine vaartuigen. Het totaaloppervlak aan binnenwater bedraagt bijna 360.000 ha, waarvan een kleine fractie recreatief binnenwater is. Het grondoppervlak dat wordt gebruikt voor oeverrecreatie is niet bekend. Daartoe moeten gerekend worden het grondoppervlak in en bij jachthavens en de oevers waaraan kan worden aangelegd. Dit betreft niet alleen de oevers langs de vaarwegen, maar ook die van de eilanden in de meren. De voor recreatie geschikte oevers langs vaarwegen worden vaak beperkt door de aanwezige beschoeiing. Veel van de oevers van kanalen en rivieren zijn afgedekt met keien om verdere beschadiging door de recreatievaart te voorkomen. Daar is aanleggen en oeverrecreatie zo goed als onmogelijk geworden.

### *Bodemgebruiksbehandelingen:*



### *Mogelijke risico's*

De risico's liggen bij aanleg van de recreatieve oevers vooral in het gebruik van eventueel verontreinigende materialen voor de bouw van beschoeiing, steigers, borden en picknickvoorzieningen.

Materialen als keien en rotsblokken, die worden gebruikt om het aanmeren te ontmoedigen, leveren op de locatie van toepassing niet tot verontreiniging. Echter, deze materialen komen meestal van ver en moeten over grote afstanden getransporteerd worden. In het kader van duurzaamheid wordt dit over het algemeen als minder gewenst bestempeld.

Wanneer plassen (deels) worden ingericht als zwemwater worden deze vaak voorzien van zandoevers (strandjes). Zand kan kalkarm zijn of kalkrijk en, afhankelijk van de herkomst, ook verzilt. Dit heeft effect op de bodem (filter-, reactor- en habitatfunctie) en vooral op de ontwikkeling van de vegetatie. Het is daarom goed om hier vooraf bij stil te staan.

Betreden heeft effect op de buffer-, filter- en reactorfuncties, maar gezien de lage intensiteit van betreden lijkt dit minder relevant.

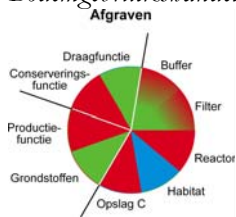
### *Bestaand beleid (vanuit sector of overheid)*

De toepassing van materialen valt onder het Besluit Bodemkwaliteit. Hiermee worden echter niet alle bovenstaande potentiële risico's voorkomen. Op provinciaal niveau kunnen meer specifieke richtlijnen voor de toe te passen materialen worden opgesteld. De provincie Zuid-Holland, bijvoorbeeld, heeft hiervoor protocollen opgesteld.

## **6.6.3 Zwem-, vis- en vaarplassen**

Nederland kent ongeveer 600 zwemwaterlocaties, zowel aan de kust als bij binnenwater. Water valt eigenlijk buiten de kaders van dit project, maar wanneer er sprake is van nieuwe ontwikkeling van recreatieve voorzieningen en de aanleg van zwem-, vis- of vaarplassen, moet daarvoor worden gegraven. Daarmee is het wel bodemgebruik. De aanleg van plassen gebeurt vaak in combinatie met grondstoffenwinning.

### *Bodemgebruikshandelingen:*



### *Mogelijke risico's*

Wanneer er zwemplassen worden gegraven, betekent dat meteen een verstoring tot enkele of zelfs vele meters diepte. Hiermee ontstaat voor aardkundige en archeologische waarden ook op grotere diepte risico op verstoring. Het graven gebeurt meestal in het kader van grondstofwinning (zand of grind).

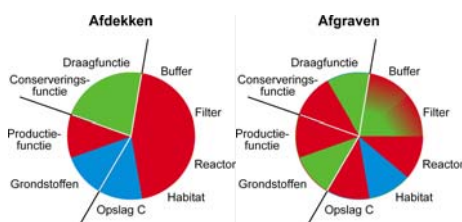
### *Bestaand beleid (vanuit sector of overheid)*

Zwem- en viswater zijn vaak onderdeel van een groter recreatiegebied. Omdat het hier om een relatief groot areaal gaat, zal hiervoor een MER worden gemaakt en in het kader van deze studie zijn meer MER-aspecten van belang: bodem, water, kwel, grondbalans. Aardkundige waarden zouden in het kader van de Wet op de Archeologische Monumentenzorg (Wamz) moeten worden onderzocht.

## **6.6.4 Zwembad openlucht/overdekt**

Eind 2006 telde Nederland 725 openbaar toegankelijke zwembaden, waarvan bijna de helft overdekt. De andere helft bestond uit openlucht- en combibaden. Deze laatste twee categorieën vertoonden sinds 1988 een duidelijk dalende trend. De baden bevinden zich meestal in stedelijk gebied, maar ook wel daarbuiten.

### *Bodemgebruikshandelingen:*



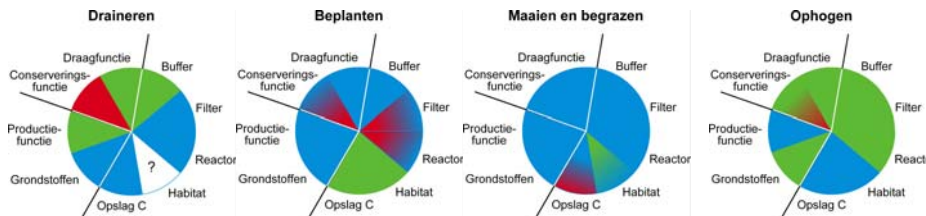
### *Mogelijke risico's*

Voor de aanleg van een zwembad wordt gegraven en vervolgens wordt de bodem van het zwembad afgedekt. Bij overdekte zwembaden wordt een groter areaal afgedekt, omdat dit een hele hal betreft.

### 6.6.5 Ligweiden

Ligweiden komen voor bij zwemwater, in recreatiegebieden, en bij picknickplaatsen. Indien het grondwater erg ondiep zit, kan er voor ophogen met goed doorlatend materiaal en/of drainage worden gekozen, om het veld beter begaanbaar te houden.

*Bodemgebruikshandelingen:*



*Mogelijke risico's*

Er zijn nauwelijks risico's te verwachten bij ligweiden. Het gebruik kan gedurende korte perioden zeer intensief zijn, maar dit leidt naar verwachting niet tot verdichting en aantasting van de bufferfunctie.

De aard van het opgebrachte materiaal t.b.v. het ophogen van het terrein kan afwijken van de lokaal aanwezige bodem, bijvoorbeeld in het geval van het aanbrengen van een zandlaag op klei of veen. In dat geval zullen de filter-, reactor- en habitatfuncties worden beïnvloed.

*Bestaand beleid (vanuit sector of overheid)*

Het besluit bodemkwaliteit regelt het toepassen van (elders) afgegraven grond (microverontreinigingen), maar houdt geen rekening met bodemtype, zoals zorgen om het toepassen van zand op zand of op klei of veen.

## 6.7 Dagrecreatieterreinen

### **Conclusies**

De risico's op onduurzaam bodemgebruik liggen vooral in de aanlegfase van de recreatieterreinen, maar ze zijn gering doordat die aanleg grotendeels gereguleerd is. Net als bij andere voorzieningen waar wordt gegraven is het risico voor aardkundige waarden het grootst, doordat die onvoldoende in de regelgeving zijn meegenomen.

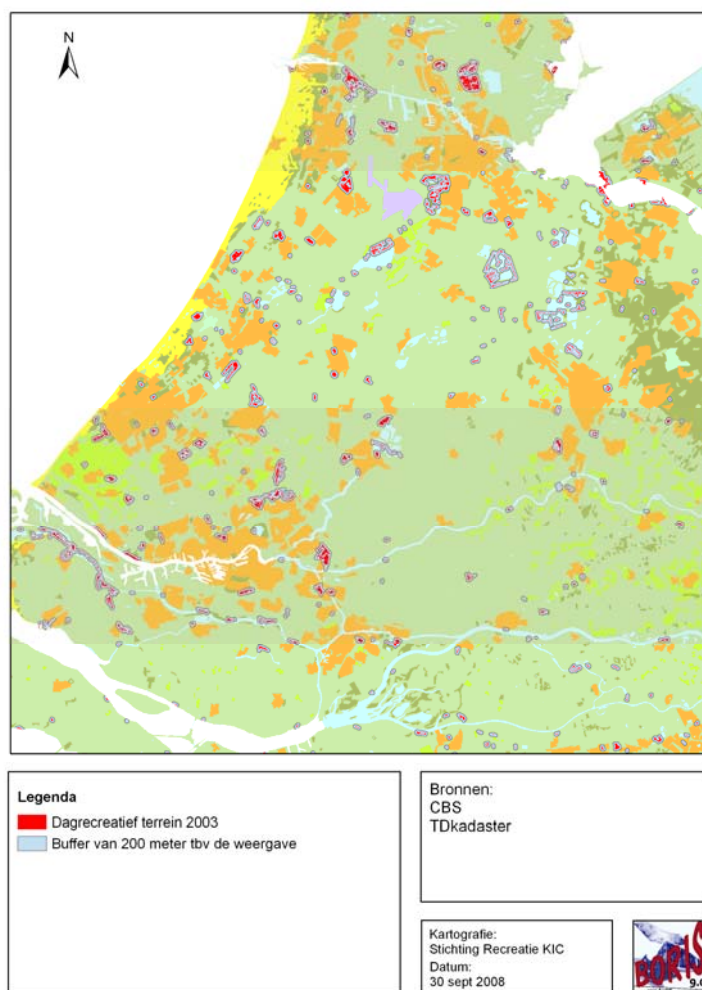
Het dreigende gebrek aan kennis over de bodem en een passende vegetatie kan in de toekomst leiden tot een toenemend onduurzaam bodemgebruik. Dit geldt overigens voor alle terreinen waar nieuwe beplanting wordt aangebracht

Het Overlegorgaan Samenwerkingsverbanden in de Openluchtrecreatie (OSO) kent 26 leden (o.a. recreatieschappen), die elk meerdere recreatiegebieden beheren. Gegevens van enkele leden staan op de OSO-website ([www.oso.nl](http://www.oso.nl)), maar dit overzicht is niet compleet. Het is daardoor niet mogelijk om in te schatten hoeveel ha er in Nederland in beheer is bij recreatieschappen. Op basis van CBS en Bodemstatistiek heeft KIC-recreatie aan kunnen geven dat het ruimtegebruik voor

dagrecreatief terrein in 2003 10.607 ha besloeg (figuur 6.7.1). De definitie van de bodemstatistiek voor dagrecreatief terrein<sup>5</sup> omvat een aantal recreatieve voorzieningen, die we elders in dit rapport beschrijven.

Door het KIC-recreatie is het tekort aan recreatieve mogelijkheden in kaart gebracht. Vooral in de Randstad, maar ook bij andere (grote) steden is er duidelijk een tekort aan mogelijkheden voor het maken van wandel- en fietsdagtochten (Figuur 6.7.2). Het LNV-beleid is er op gericht om dit tekort op te heffen. Daarvoor zal er naar verwachting in de Randstad een flink areaal aan recreatieterrein worden aangelegd.

Dagrecreatief terrein in de Randstad

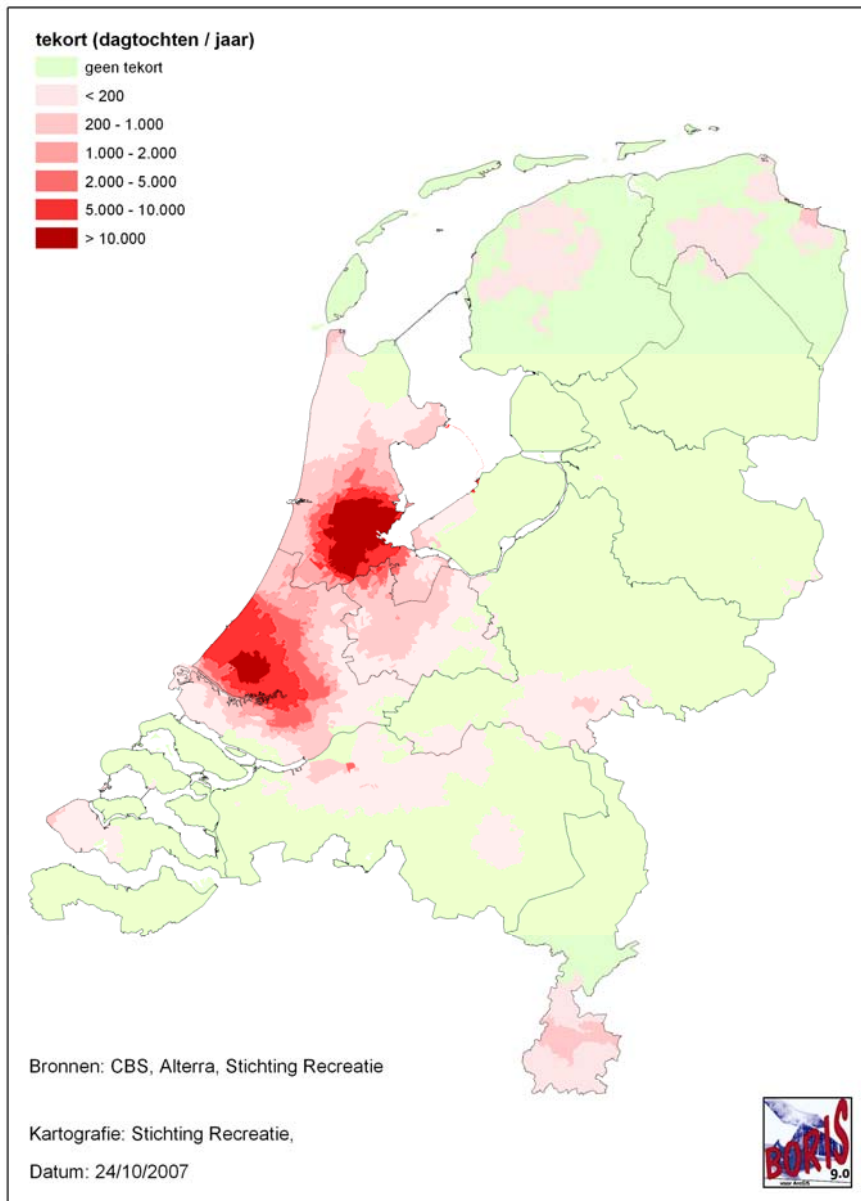


Figuur 6.7.1. Dagrecreatief terrein in de Randstad

<sup>5</sup> Terrein in gebruik voor dagrecreatie. Tot dagrecreatief terrein wordt gerekend: dagcamping; dierentuin en safaripark; sprookjestuin; pretpark; openluchtmuseum; jachthavens excl. het water, maar inclusief terrein voor aanverwante bedrijvigheid, met een minimale oppervlakte van 0,1 ha; bijbehorende parkeerterreinen en bos of heesterstroken. De volgende terreinen worden eveneens tot deze categorie gerekend als ze geen deel uitmaken van park en plantsoen: speeltuinen; picknickplaatsen; hertenkampen; kinderboerderijen; midgetgolfterreinen; speelweiden. Ondergrens: 1 ha, 0,1 ha voor het landgedeelte van jachthavens.

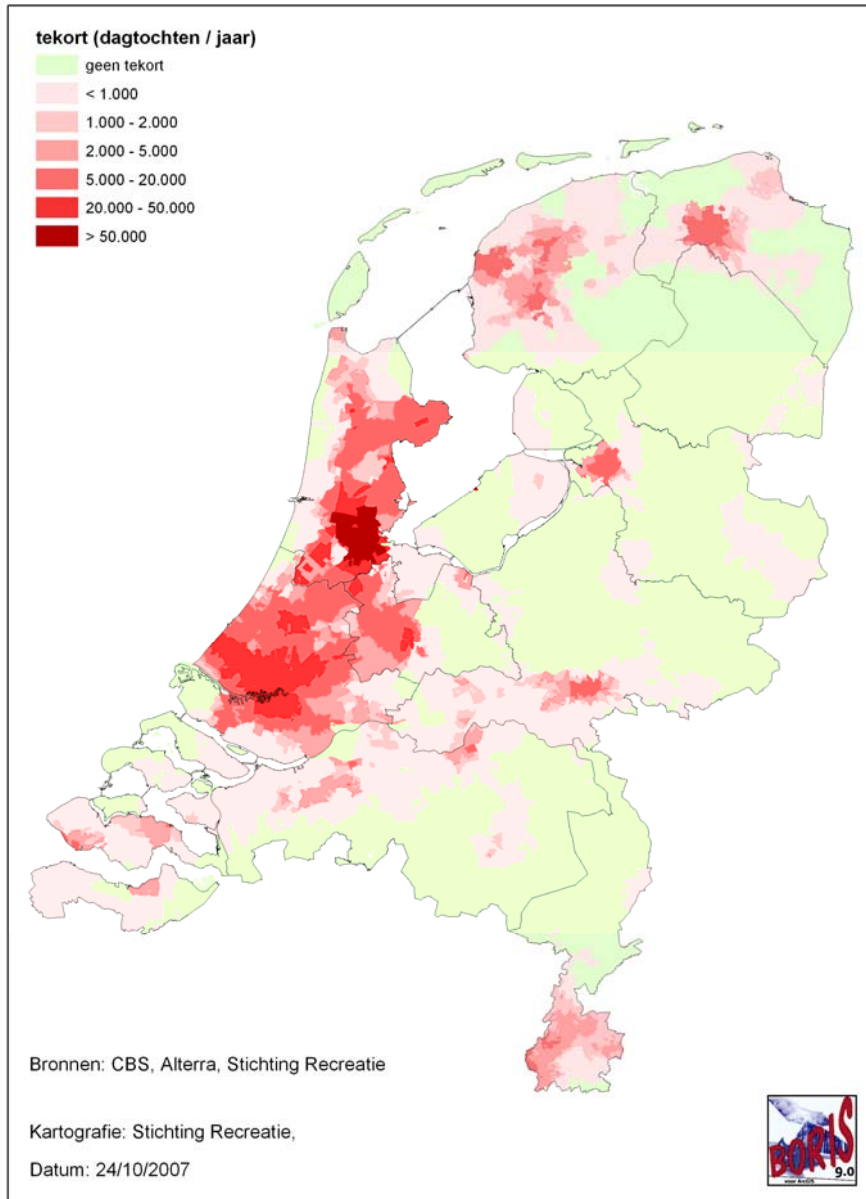


### Fietsen per wijk/buurt: met barrières tekort



Figuur 6.7.1a. Ruimtelijke verdeling van tekorten aan mogelijkheden voor het maken van fiets- en wandeldagtochten per jaar. Berekeningsmethodiek volgens Recreatie in de MKBA, Stichting Recreatie 2006

### Wandelen per wijk/ buurt: met barrières tekort

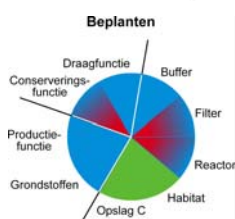


Figuur 6.7.1b. Ruimtelijke verdeling van tekorten aan mogelijkheden voor het maken van fiets- en wandeldagtochten per jaar. Berekeningsmethodiek volgens *Recreatie in de MKBA*, Stichting Recreatie 2006

Binnen deze studie is er voor gekozen om een dagrecreatieterrein te omschrijven als een combinatie van natuur, lig- en speelweiden, fiets- en wandelpaden en zwem- en viswater. Deze onderdelen zijn al in voorgaande paragrafen beschreven. Een onderdeel echter, opgaande begroeiing, is nog niet eerder tot recreatieve voorzieningen gerekend. Aangezien dit wel effect op de bodem kan hebben, en tevens een belangrijk onderdeel vormt van recreatieterreinen, wordt dit onderdeel hier beschreven.



## *De keuze voor beplanting vraagt om kennis van de bodem*



Een knelpunt dat tijdens een excursie naar het Noorderpark in Utrecht naar voren kwam is de relatie tussen beplanting en ondergrond. In recreatiegebieden wordt vaak gekozen voor soorten die het park een groene aanblik geven. Singels met bomen en struiken zorgen ervoor dat het gebied ‘gevuld’ wordt. Helaas is er in Utrecht bij de keuze voor soorten geen rekening gehouden met de grote verschillen in de ondergrond. Doordat het park op de grens van de Utrechtse heuvelrug en het laagliggende veen ligt, vormt de bodem een bont patroon van zandige en venige plekken, die verschillen in voedselrijkdom en vochtbeschikbaarheid. De geplante soorten zijn vooral geschikt voor de venige bodem, en daar waar het zand aan het oppervlak komt groeien de bomen slecht.

Het probleem is op te lossen door de slecht groeiende bomen te verwijderen, maar dit brengt hoge kosten met zich mee. Verkeerde beplanting valt daarmee dus onder niet-duurzaam bodemgebruik. Daarnaast is het kappen van relatief jonge bomen moeilijk uit te leggen aan het publiek.

Beplanting kan ook effect hebben op de bodem. Zolang landbouwgrond bekalkt wordt zullen eventueel aanwezige zware metalen geen probleem vormen. Zodra er op grotere oppervlakken bomen worden aangeplant en de bekalking wordt gestaakt, kan de bodem verzuren en deze metalen worden mobiel (Groenenberg, 2007).

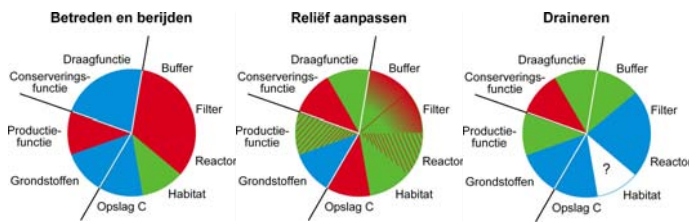
### *Bestaand beleid*

Dagrecreatieve terreinen vormen vaak een onderdeel van grotere complexen. In combinatie met jachthavens, golfterreinen of dagkampeerterrein overschrijdt dit al snel de grens van 50 ha waarboven een MER-studie moet worden uitgevoerd. Hierin wordt voor de (graaf)werkzaamheden, die nodig zijn voor de aanleg van recreatieterreinen, in kaart gebracht wat de te verwachten milieueffecten zijn. MER geeft in veel gevallen het advies om archeologisch onderzoek te doen. Aardkundige waarden vormen geen onderdeel van het advies.

### **6.7.1 Speelbos / natuurspeelsterrein**

In Nederland zijn ruim veertig speelbossen gerealiseerd. De meeste daarvan heeft Staatsbosbeheer aangelegd, soms samen met gemeenten. Ook andere natuurorganisaties, gemeenten en recreatieschappen leggen speelbossen aan. In bijna elke provincie zijn wel een of meerdere speelbossen te vinden (Stichting Recreatie, 2007).

### Bodemgebruikshandelingen:



### Mogelijke risico's

Bij de aanleg van de speelbossen wordt gegraven om het reliëf aan te passen, tunnels te graven en heuvels aan te leggen. Indien het terrein erg nat is zal drainage worden aangelegd. Tijdens het gebruik is vooral het betreden van belang. Het is echter niet de verwachting dat dit zal leiden tot verdichting (compactie) of het verlies van de bufferfunctie van de bodem.

## 6.8 Attractie

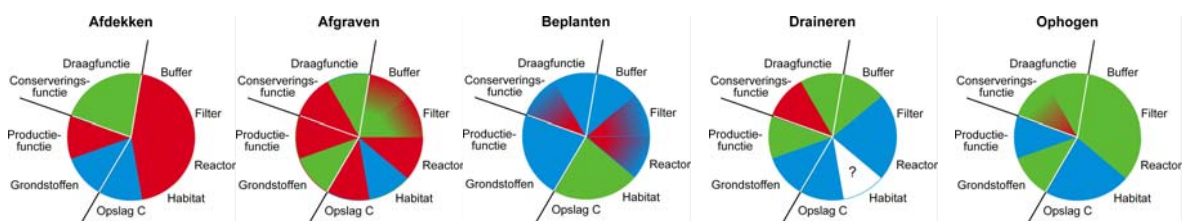
### Conclusies

De risico's op onduurzaam bodemgebruik zijn gering. Deels doordat er nauwelijks nieuwe parken bijkomen en juist bij de aanleg de mogelijke risico's het grootst zijn. Deels ook doordat duurzaamheid hoog in het vaandel staat bij een deel van de bestaande voorzieningen.

### 6.8.1 Pretpark

Attractiepunten ((pret)parken, dierentuinen, musea enz. enz.) vormen een belangrijk segment van het vrijetijdsaanbod. Zo zijn er in Nederland 10 attractieparken met jaarlijks meer dan een miljoen bezoekers. Het areaal van dierentuinen wordt geschat op enkele honderden ha, het areaal van pretparken zal naar verwachting niet meer dan 1000 ha beslaan.

### Bodemgebruikshandelingen:



### Mogelijke risico's

De meeste risico's voor bodemfunctie zijn het gevolg van handelingen die te maken hebben met de aanleg van het park. De groei van de parken is echter minimaal, waardoor deze risico's ook als klein kunnen worden bestempeld.

*Bestaand beleid (vanuit sector of overheid)*

Zodra er in een pretpark gebouwd wordt, zijn milieu- en bouwvergunningen van toepassing.

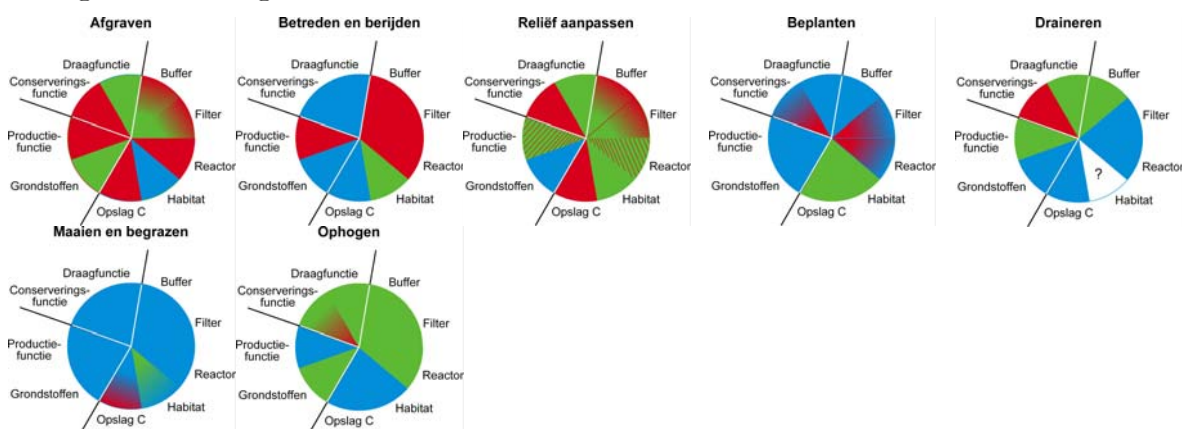
## 6.8.2 Dierentuin

Er zijn 7 grotere dierentuinen in Nederland. In totaal nemen deze ongeveer een paar honderd ha in beslag. Hoewel enkele dierentuinen in de stedelijke omgeving liggen, worden die in deze studie wel meegenomen. Het bodemgebruik is immers nagenoeg in alle gevallen gelijk.

De informatie in deze paragraaf is voornamelijk bijeengebracht tijdens een gesprek met de heer Diederik Visscher, Milieu- & Arbocoördinator van Dierentuin Emmen. De informatie heeft dan ook vooral betrekking op deze dierentuin, maar er is onderling veel overleg en innovaties en ervaringen worden zoveel mogelijk uitgewisseld. Het Dierentuin Emmen heeft duurzaamheid hoog in het vaandel staan. Dat uit zich vooral in doelstellingen en concrete innovaties rond het verminderen van waterverbruik, afvalproductie en energieverbruik. De doelstellingen zijn hoog; op termijn (5-10 jaar) moet het huidige waterverbruik met 95% worden teruggebracht en het gehele park (op de nieuwe locatie) energie en CO<sub>2</sub>-neutraal zijn. In tegenstelling tot wat de omvang van deze paragraaf wellicht doet vermoeden, zijn er nauwelijks punten van zorg om duurzaam bodemgebruik gevonden. Deze paragraaf kan voor andere recreatieve voorzieningen wel als inspiratiebron dienen.

De huidige locatie ligt grotendeels in het centrum van Emmen. Het bodemgebruik heeft daar vooral te maken met de dierenverblijven, binnen en buiten, de groenvoorzieningen, de verhardingen en de ondergrondse gebouwen. Een deel van de tuin ligt sinds enkele jaren op de Noord-Barger es, ten westen van het centrum van Emmen. Op termijn moet het gehele park daarheen verhuizen. Voor de nieuwbouw moet worden gegraven op een historisch waardevolle plek. Archeologisch onderzoek vormt een belangrijk element in de nieuwbouwplannen.

*Bodemgebruikshandelingen:*



### *Mogelijke risico's*

Bij de aanleg van nieuwe delen van een park vindt veel grondverzet plaats, ondanks dat op de nieuwe locatie een groot deel van de gebouwen gelijkvloers komt te liggen. Ook waterpartijen nemen een grote plaats in. Gezien de hoge kosten die aan transport zijn verbonden en vooral ook omdat de MER dit vereist, wordt zoveel mogelijk gewerkt met een gesloten grondbalans. Voor een klein deel zijn de archeologische waarden gedetailleerd in kaart gebracht en voor een groot deel op een redelijk grove schaal, maar dit zal nader worden onderzocht als de plannen voor de nieuwbouw verder zijn uitgewerkt. Tot nu toe wordt er niet veel rekening gehouden met het oorspronkelijke reliëf en de bodemopbouw op de es.

Op grote delen van het park wordt de bodem afgedekt, ook de bodem van waterpartijen is afgedicht. De reden hiervoor is dat iedere uitspoeling van meststoffen en bestrijdingsmiddelen moet worden voorkomen omdat het gebied een waterwingebied is. De Waterleiding Maatschappij Drenthe (WMD) is zeer nauw betrokken bij de huidige locatie op de es en de nieuwbouw. Afdekken verstoort de bufferfunctie en het waterbergend vermogen van de bodem wordt niet benut. Hier tegenover staat dat al het water (uit vijvers, hemelwater en grijswater) door het park zelf wordt gezuiverd in de waterfabriek en opnieuw wordt benut als bedrijfswater, waardoor het gebruik van kraanwater rigoureuus kan worden beperkt. In Emmen zijn zelfs de parkeerterreinen ingericht met aandacht voor de omgeving. De parkeerplaats helt licht en het hemelwater stroomt via helofytenfilters naar het oppervlaktewater.

Het gebruik van bestrijdingsmiddelen is in het park niet aan de orde, omdat gif en dieren slecht samen gaan. Daarmee zijn de risico's van bestrijdingsmiddelen afwezig. Hoewel het bij het grote aantal dieren voor de hand ligt dat er ook mest achterblijft op de bodem, blijkt dat juist alle mest wordt verzameld. Mest in de buitenverblijven ziet er niet netjes uit en in de nachtverblijven moeten de dieren een schone plek hebben. Alle mest wordt afgevoerd en gebruikt om compost op te waarderen.

### *Bestaand beleid (vanuit sector of overheid)*

Dierentuinen hebben vooral te maken met de Wet Milieubeheer, het Dierentuinenbesluit (vooral over dierenwelzijn) en geluidnormen. Indien het dierenpark in een drinkwaterwingebied ligt, wordt bijvoorbeeld de mogelijkheid voor het toepassen van warmte-koudeopslag (wko) beperkt en zijn de regels voor het beperken van uitspoeling van meststoffen en bestrijdingsmiddelen zeer strikt.

Dierentuinen vallen niet onder de mestwetgeving. Gezien het feit dat i.v.m. met dierenwelzijn en een 'schoon uiterlijk van de dierenverblijven' alle mest wordt opgeruimd en afgevoerd, lijkt dit ook niet relevant.

### *Kennisbehoefte?*

In Dierenpark Emmen leeft een aantal vragen die nauw gerelateerd zijn aan het bevorderen van duurzaam gebruik van water, energie en de bodem, en op het inpassen van de nieuwe locatie in het landschap:

- De mest wordt nu allemaal afgevoerd naar de gemeente en gebruikt om compost op te waarderen. Zou dat met toevoegingen van horeca-afval, takken en slib kunnen worden vergist?
- Is de energiebalans verder sluitend te krijgen? Kan de bodem daar een rol bij spelen (benutten van de bodem als bron of opslagmedium van grondstoffen en energie)? Door de waterwinning is warmteopslag direct onder het terrein niet mogelijk, maar wellicht op enige afstand wel.
- De afdichting van waterpartijen is nu met beton gepland. Echter de bodem op de es bestaat (onder de bouwvoor) vooral uit keileem en het zou aantrekkelijk zijn om die ook te gebruiken voor de afdichting. De kennis daarvoor ontbreekt.
- Hoe kan beter worden ingespeeld op de bodem en het landschap van de nieuwe locatie?

## 6.9 Evenement

### **Conclusies**

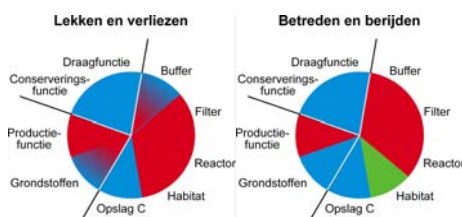
De risico's op onduurzaam bodemgebruik zijn gering doordat er bijna alleen sprake is van korte intensieve bezoeken. De regelgeving voor deze evenementen is weliswaar niet direct op bodem gericht, maar de organisatie van een deel van de evenementen houdt de zorg voor het voorkomen van milieuschade goed in de hand. Deels omdat het noodzakelijk is zijn vanuit eisen voor drinkwaterwinning, deels om het volgend jaar weer te mogen terugkeren op het zelfde, vaak particuliere, terrein.

### 6.9.1 Permanent (verharde) evenemententerrein

Permanente evenemententerreinen komen vrijwel alleen maar voor in stedelijk gebied. Ze vallen daarmee buiten de kaders van deze studie.

### 6.9.2 Incidenteel gebruik evenemententerrein (onverhard)

*Bodemgebruikshandelingen:*



*Mogelijke risico's*

De risico's voor de bodem zijn geheel afhankelijk van het type evenement. Een concert in de openlucht, al dan niet met kampeerfaciliteiten met grote bezoekersaantallen, zal leiden tot intensieve, maar kortstondige betreding. Het perceel kan er na afloop van een evenement volledig verwoest uitzien, maar dit betekent niet automatisch dat er sprake is van een langdurige verstoring van de buffer-, filter- en

reactorfuncties. Dit zal afhangen van het bodemtype en de weersomstandigheden. Indien landbouwgrond tijdelijk wordt verhuurd en na afloop blijkt dat er gedurende een aantal jaren een slechte productie wordt gehaald, dan zou de bereidwilligheid van boeren om hun land beschikbaar te stellen niet groot zijn. Echter, gezien het feit dat een groot aantal evenementen jaarlijks terugkeert, zal de landbouwkundige functie van het terrein niet onder druk komen te staan.

Evenementen met motorvoertuigen, zoals crosswedstrijden of tractorpulling, leveren een risico op verliezen van brandstof. Ditzelfde risico bestaat ook op de veelal tijdelijke parkeerterreinen, die niet zijn ingericht op dit gebruik.

#### *Bestaand beleid (vanuit sector of overheid)*

Beleidsnota's voor evenementen van meerdere gemeenten (zie [www.vng.nl](http://www.vng.nl)) vermelden onder Milieuzorg alleen geluidshinder en afvalzorg. Eventuele effecten op de bodem lijken hier geen prioriteit te hebben.

Daar waar het evenement plaatsvindt binnen een drinkwaterbeschermingsgebied worden vanuit de provincie ook eisen gesteld aan de voorzorgsmaatregelen omtrent lekken en verliezen.

De organisaties van evenementen met (een groot aantal) motorvoertuigen zoals zwarte cross of tractorpulling houden de zorg voor het voorkómen van verontreinigingen in eigen hand. Matten onder geparkeerde auto's (bezoekers) en voortuigen van deelnemers, aparte sleutelplekken voorzien van grondzeil en snel afgraven zodra er tijdens de 'run' brandstof op de bodem terecht komt (pers. mededeling H. Lovink, De FeestFabriek). Omdat een groot deel van de organisaties niet bereikbaar was, of niet reageerde op e-mails, is niet duidelijk of het bovengeschetste beeld voor het grootste deel van de evenementen geldt of slechts voor een zorgvuldig opererende groep.

## **6.10 Tuinieren**

### ***Conclusies***

Het belangrijkste potentiële risico voor onduurzaam bodemgebruik bij volkstuinten ligt op het terrein van bemesting en bestrijdingsmiddelen gebruik. Er zijn veel wetten en regels op dit gebied waarmee volkstuinten te maken hebben, maar of particuliere gebruikers die ook toepassen is niet bekend. Waterschappen besteden echter aandacht aan het gebruik van meststoffen en bestrijdingsmiddelen om uitspoeling daarvan naar het water te voorkomen. Bovendien is de jonge generatie volkstuingebruikers waarschijnlijk ook sterk gedreven vanuit ecologische motieven. Door dat alles wordt het werkelijke risico op onduurzaam bodemgebruik in volkstuinten als gering ingeschat.

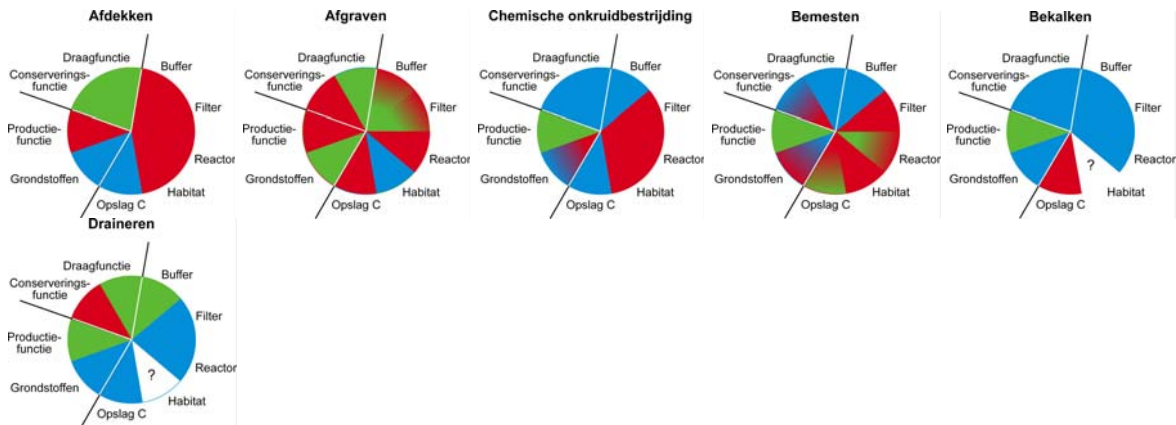
### **6.10.1 Volkstuincomplex**

De definitie van een volkstuin is: een perceel grond dat zich niet in de onmiddellijke nabijheid van de woning van de gebruiker bevindt, waarop de gebruiker gewassen

teelt voor eigen gebruik. De grond is vaak in eigendom van de gemeente, maar kan ook van een particuliere eigenaar, een stichting of een bedrijf zijn. In Nederland zijn er ongeveer 250.000 volkstuinen, met een zwaartepunt in Noord- en Zuid-Holland.

De algemene trend laat zien dat het areaal volkstuinen de laatste jaren is afgenomen. In 1993 was de oppervlakte aan volkstuinen in Nederland nog bijna 4650 ha, in 2003 nog maar circa 3900 ha. Volkstuinen zijn vaak aan de rand van de stad gelegen en moeten het in veel gevallen ontgelden bij uitbreiding van de stad (zie [www.minvrom.nl](http://www.minvrom.nl)).

### Bodemgebruiksbehandelingen:



### Mogelijke risico's

Bij de aanleg van nieuwe volkstuincomplexen brengt het afgraven of egaliseren van de toplaag in potentie de meeste risico's met zich mee. Echter, wanneer op de plek van het nieuw te ontwikkelen complex sprake is van een vruchtbare grond, zal deze naar verwachting niet worden verwijderd. Indien de toplaag verontreinigingen bevat zal deze wel (moeten) worden verwijderd. De filter- en reactorfunctie worden in dat geval positief beïnvloed. Daar waar tuinhuisjes worden geplaatst is sprake van afdekking. De omvang van de tuinhuisjes blijft, al dan niet op voorschrift van de parkbeheerder, meestal relatief klein en de negatieve gevolgen voor waterberging (bufferfunctie) en reactorfunctie en habitat blijven daardoor beperkt.

Het gebruik van volkstuinen brengt bemesten en (chemische of mechanische) onkruidbestrijding met zich mee. Hierdoor kunnen de filter- en reactorfunctie negatief worden beïnvloed en het habitat voor bodemleven verslechteren. Ongetwijfeld zijn er tuinders die met behulp van veel (kunst)mest en chemische gewasbescherming een zo hoog mogelijke opbrengst willen halen. Echter, er ontwikkelt zich een duidelijke trend richting natuurvriendelijk tuinieren. Volgens het Algemeen Verbond van Volkstuinders (AVVN, [www.AVVN.nl](http://www.AVVN.nl)) zijn nieuwe leden vooral jonge, milieubewuste gezinnen, die graag weten wat ze op hun bord hebben liggen: het biologisch tuinieren is onder deze nieuwe groep erg populair. Bestrijdingsmiddelen zijn bij hen echt uit den boze.

### *Bestaand beleid (vanuit sector of overheid)*

Op volkstuinen zijn de volgende (nationale) wetten en regels van toepassing, die relevant (kunnen) zijn voor het bodemgebruik: Bestrijdingsmiddelenwet; Bouwbesluit; Flora- en Faunawet; Grondwaterwet; Lozingenbesluit; Meststoffenwet; Waterleidingbesluit; Wet Bodembescherming; WRO. Hoewel deze wetten van toepassing zijn, is ook duidelijk dat het vrijwel ondoenlijk is om alle particuliere tuinders hier ook aan te houden. Via informatievoorziening kan wellicht meer bereikt worden.

Wanneer een volkstuincomplex beheerd wordt door een vereniging worden zaken geregeld in formele documenten, zoals statuten en reglementen. Het AVVN heeft een Nationaal Keurmerk Natuurvriendelijk Tuinieren ontwikkeld.

Het is duidelijk dat waterschappen en drinkwaterbedrijven een direct belang hebben bij een beperking van het gebruik van (kunst)mest en chemische gewasbescherming. Zij besteden aandacht aan het informeren en adviseren van tuinders(verenigingen).

### *Kennisbehoefte?*

Er lijkt geen behoefte te zijn aan nieuwe kennis op het gebied van duurzaam bodemgebruik. De individuele tuinders en de tuinverenigingen kunnen wel behoefte hebben aan kennis en advies over bemesting en natuurvriendelijk tuinieren. Zowel de AVVN als verschillende waterschappen (bijv. Zuiderzeeland en Vallei & Eem) voorzien in deze behoefte.

Ondanks goede adviezen en kennisoverdracht naar tuinders kan het gebruik van (kunst)mest en bestrijdingsmiddelen te hoog zijn. Het is duidelijk geworden dat er geen beeld is van het werkelijke gebruik van (kunst)mest en bestrijdingsmiddelen.

## **6.11 Verblifsrecreatie**

### ***Conclusies***

De risico's voor bodemfunctie zijn klein. Alleen daar waar nog flink gegraven wordt kunnen conserveringsfunctie, reactor, opslag en productiefunctie worden verstoord, maar dit is ten eerste niet in het belang van de ondernemer (vooral niet daar waar het de productiefunctie betreft) en ten tweede slechts in weinig nieuwe parken of campings aan de hand. Vanuit de branche wordt via het greenkey-initiatief op vele manieren gewerkt aan een meer milieubewuste sector. Hierbij is ook aandacht voor het gebruik van water, meststoffen en bestrijdingsmiddelen.

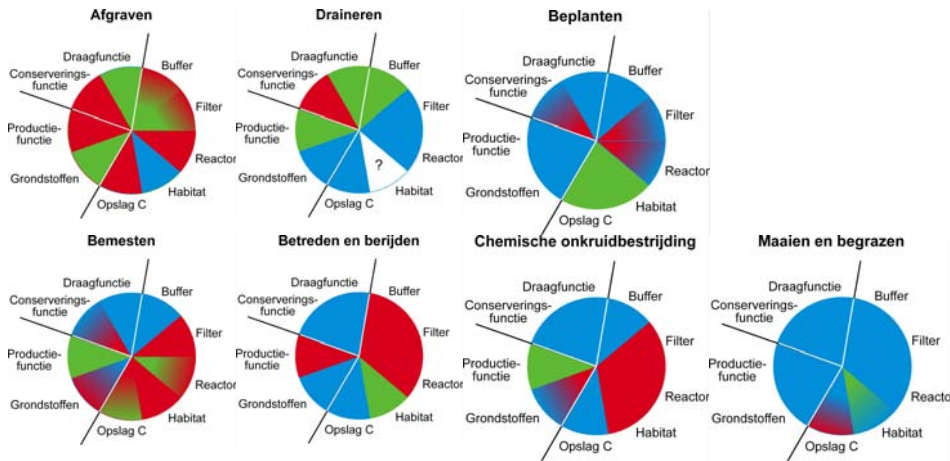
### **6.11.1 Camping**

In 2006 waren er 1232 kampeerterreinen met 41 standplaatsen of meer en 1299 met 40 standplaatsen of minder, totaal dus 2531. De meeste terreinen bevinden zich in Gelderland (36%), Zeeland (32%) en Overijssel (25%). Trends voor de kampeersector (Rabobank Cijfers & Trends 2006-2007). Er bestaat enerzijds een



groeïende belangstelling voor kleinschalige natuurkampeerterreinen, maar anderzijds ook een hang naar meer luxe, ruimte en comfort op de camping.

*Bodemgebruiksbehandelingen:*



*Mogelijke risico's*

Risico's bij de aanleg van kampeerterreinen zitten vooral in het afgraven. Dit zal alleen bij grote en luxe terreinen gebeuren en nauwelijks bij de kleinschalige natuurkampeerterreinen.

In het gebruik en onderhoud zijn er potentieel een aantal risico's maar het is niet mogelijk om de omvang van het gebruik van meststoffen en chemische onkruidbestrijdingsmiddelen in beeld te brengen.

*Bestaand beleid (vanuit sector of overheid)*

Navraag bij de RECRON over beleid vanuit de sector leert dat dit bij de stichting keurmerk milieu, veiligheid en kwaliteit (kmvk) ligt. Het keurmerk verwijst verder naar de Greenkey. Dit is een relatief jong internationaal initiatief maar heeft inmiddels meer dan 350 deelnemers in Europa. De Stichting KMKV is een zéér actieve speler en ontwikkelt steeds weer nieuwe keurmerken. In Nederland vinden we de Green Key voor hotels, (mini)campings, groepsaccommodaties, bungalowparken, dagrecreatie bedrijven (bron: [www.greenkey.nl](http://www.greenkey.nl)). Binnen dit initiatief wordt naast aandacht voor water, energie en afval ook aandacht besteed aan groen en ruimte. De handleiding Greenkey voor camping meldt:

*Norm:* Het onderhoud aan de groenvoorziening gebeurt minder milieu belastend.

*Toelichting:* Het betreft hier het onderhoud aan de groenvoorzieningen op het terrein en rond de gebouwen. Chemische bestrijding en bemesting mag maximaal één keer per jaar. Sproei en watergeefinstallaties worden alléén ingezet vóór zonsopgang of na zonsondergang.

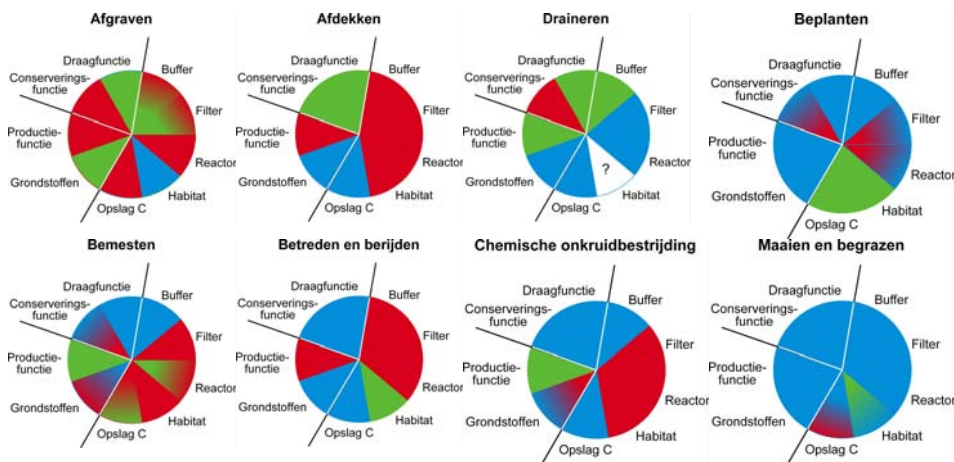
*Controle:* Controle op locatie.

## 6.11.2 Bungalowpark

Uit cijfers van het CBS blijkt dat het aantal huisjesterreinen in Nederland tussen 2000 en 2006 met ruim 13% is gegroeid. In 2006 telde ons land 806 verblijfsrecreatieve huisjesterreinen. De meeste terreinen bevinden zich in Gelderland en Noord-Holland, terwijl Flevoland en Groningen de minste hebben.

De verblijfsrecreatieve sector is een van de sectoren die meer ruimte vragen in Nederland, doordat de recreant hogere kwaliteitseisen heeft, de bezetting per standplaats is gedaald, en doordat schaalvergroting nodig is om de financiële lasten te kunnen dragen. Terwijl verblijfsrecreatiebedrijven enerzijds meer ruimte vragen voor ontwikkeling, gaat er anderzijds ruimte voor de verblijfsrecreatiesector verloren door toenemende permanente bewoning van recreatiewoningen (Stichting Recreatie, 2002).

### *Bodemgebruikshandelingen:*



### *Mogelijke risico's*

Risico's bij de aanleg van bungalowparken zitten vooral in het afgraven. Dit zal vooral bij grote en luxe parken gebeuren. Indien de bebouwingsdichtheid hoog is, betekent dit ook wat voor de afdichting. Vaak is de dichtheid echter zo laag, dat negatieve gevolgen voor de bufferfunctie weinig problemen zullen opleveren.

In het gebruik en onderhoud zijn er potentieel een aantal risico's maar het is niet mogelijk om de omvang van het gebruik van meststoffen en chemische onkruidbestrijdingsmiddelen in beeld te brengen.

### *Bestaand beleid (vanuit sector of overheid)*

Navraag bij de RECRON over beleid vanuit de sector leert dat dit bij de stichting keurmerk milieu, veiligheid en kwaliteit (kmvk) ligt. Het keurmerk verwijst verder naar de Greenkey. Dit is een relatief jong internationaal initiatief maar heeft inmiddels meer dan 350 deelnemers in Europa. De Stichting KMKV is een zéér actieve speler en ontwikkelt steeds weer nieuwe keurmerken. In Nederland vinden we de Green Key voor hotels, (mini)campings, groepsaccommodaties, bungalow-

parken, dagrecreatie bedrijven (bron: [www.greenkey.nl](http://www.greenkey.nl)). Binnen dit initiatief wordt naast aandacht voor water, energie en afval ook aandacht besteed aan groen en ruimte. De handleiding Greenkey voor bungalowparken meldt:

*Norm:* Het onderhoud aan de groenvoorziening gebeurt minder milieu belastend.

*Toelichting:* Het betreft hier het onderhoud aan de groenvoorzieningen op het terrein en rond de gebouwen. Chemische bestrijding en bemesting mag maximaal één keer per jaar. Sproei en watergeefinstallaties worden alléén ingezet vóór zonsopgang of na zonsondergang.

*Controle:* Controle op locatie.

Bovendien geeft de handleiding aan dat het aantal huisjes maximaal 25 per ha mag zijn.

## 7 Bodemgebruik: conclusies en aanbevelingen

In deze studie is voor een groot aantal recreatieve voorzieningen gekeken welke risico's voor bodemfuncties optreden bij de aanleg/inrichting, onderhoud en gebruik van deze voorzieningen. We kunnen concluderen dat er over het algemeen sprake is van duurzaam bodemgebruik in recreatieve voorzieningen. Hierbij moet wel worden vermeld dat zich toch nog enkele risico's voordoen.

### *Risico's voor bodemfuncties en afwenteling*

Het grootste risico doet zich voor bij de aanleg van terreinen wanneer er wordt gegraven, zeker als dat tot op grotere diepte gebeurt, bijvoorbeeld bij nieuwe jachthavens, zwem-, vis, en vaarwater, sommige sportterreinen en bij golfbanen. In dat geval komt een deel van de maatschappelijk belangrijke bodemfuncties (zoals archieffunctie, productiefunctie en opslagfunctie voor organische stof) onder druk te staan. Echter, voor een groot deel houdt de huidige regelgeving daar al rekening mee. Voor grootschalige afgravingen is hetzij een provinciale vergunning, hetzij een MER noodzakelijk. Behoud van aardkundige waarden is echter een aspect waarmee nog slechts onvoldoende rekening wordt gehouden.

Een belangrijk aspect aan duurzaam bodemgebruik is het voorkómen van afwenteling naar water en atmosfeer. De verwachting was dat bodemgebruikshandelingen voor het onderhoud van de recreatieve voorzieningen, zoals bemesten, gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen, en eventuele verontreinigingen voor het gebruik van de voorzieningen (urine en uitwerpselen, lekken van brandstoffen) tot negatieve gevolgen zouden kunnen leiden voor de oppervlaktewaterkwaliteit. Na inventarisatie van de omvang en de intensiteit van deze bodemgebruikshandelingen kunnen we concluderen dat eventuele nadelige gevolgen van deze handelingen uitblijven, of dat ze op zo'n kleine schaal voorkomen dat ze verwaarloosbaar zijn. Bovendien geven diverse waterschappen aan dat de eventuele belasting van bijvoorbeeld sportterreinen en golfterreinen te verwaarlozen valt t.o.v. die uit de landbouw.

Over de effecten van bodemgebruikshandelingen op de habitatfunctie bestaat in veel gevallen onduidelijkheid. Vooral daar waar het reliëf wordt aangepast, zoals bij golfterreinen, dagrecreatieterreinen, en waar (al dan niet doorlatende) toplagen worden aangebracht (sportvelden, golfterreinen) is niet eenduidig te zeggen wat de effecten voor bodemleven zijn. Bij nieuwe havens langs de kust kan verzilting toenemen

### *Beleid*

Recreatieve voorzieningen zijn gebonden aan vele wetten en regels en vrijwel alle handelingen in het kader van inrichting/aanleg en onderhoud van de voorzieningen zijn door regelgeving ondervangen. Bovendien zijn er vanuit zowel de branchevereniging Sport en Recreatie als vanuit de Nederlandse Golf Federatie en de AVVN (tuindersvereniging) initiatieven om de bemesting sterk te verlagen.

Een aantal zaken viel op of was juist onduidelijk:

- Gezien de grote druk op waterschappen om aan de KRW kwaliteitsnormen te voldoen, lijkt het dat waterschappen groot belang hebben bij een minimale uit- en afspoeling van meststoffen en bestrijdingsmiddelen vanuit recreatieve voorzieningen. Echter in stroomgebiedplannen wordt geen aandacht besteed aan belasting van het oppervlaktewater vanuit recreatieve voorzieningen (pers. comm. D. Leenders, Alterra). Dit heeft zeer waarschijnlijk te maken met het feit dat waterschappen de emissies vanuit recreatieve voorzieningen als zeer laag inschatten. Hier tegenover staat dat veel waterschappen wel folders uitgeven over waterkwaliteit in relatie tot (volks)tuinen en paardenhouderij.
- Golfterreinen moeten sinds 2008 registreren hoeveel meststoffen zij toepassen, maar er is geen sprake van regulering. Voor sportvelden is niet duidelijk of deze zelfde regels gelden en zo ja, vanuit welke regelgeving dat wordt ingegeven.
- Aardkundige waarden lijken onvoldoende in beeld te zijn via regelgeving. Ook als de bescherming van aardkundige waarden wettelijk wel is ondervangen via de Wet bodembescherming, dan ontbreekt het volgens de werkgroepleden en geïnterviewden aan informatie hierover. Geen van deze mensen wist ons te vertellen hoe aardkundige waarden worden 'beschermd' in de aanlegfase van recreatieve voorzieningen.
- Er is beleid en regelgeving op het gebied van meststoffen. De vraag is echter hoe de grote groep particulieren (tuinders, paardenhouders) hiermee omgaat. Het lijkt ondoenlijk om deze grote groep te controleren.

#### *Aanbevelingen*

De zorg om aardkundige waarden wordt door de betrokkenen bij dit project breed gedeeld. Het lijkt relevant om voor dit onderdeel de bestaande regelgeving, voor zover die er is, breder onder de aandacht te brengen.

De grote groep particuliere recreanten, die gebruik maken van meststoffen en bestrijdingsmiddelen kunnen mogelijk door middel van gerichte voorlichting worden overtuigd/verleid tot een meer duurzaam bodemgebruik

Bodemleven kan een grote rol spelen in het verminderen van de emissies en het verbeteren van de productiefunctie in bijvoorbeeld sportvelden en golfterreinen. Hoe dit bodemleven kan worden bevorderd en benut is voor veel beheerders niet duidelijk en de kennis daarover is voor veel situaties mogelijk ook nog niet beschikbaar.

## Literatuur en andere bronnen

- Bergsma, M., E. Bruls, C. de Jonge (2008). De paarden op, de lanen in. Recreatief paardrijden in het buitengebied. Stichting Recreatie, Kennis Informatie Centrum. Den Haag.
- Breedveld, K. & A. Tiessen-Raaphorst (red)., 2006. Rapportage Sport 2006. Sociaal Cultureel planbureau, Den Haag.
- Brinkmann, F.J.J., F. Fortezza & W.H. Willemsen, 1997. Consequenties van ijzercyanidecomplexen in strooizout. RIVM Rapport 609021011.
- Bussink, D.W. & H. van de Draai, 2008. Naar een richtlijn voor de N- en P-bemesting van sportvelden met minimale uitspoeling. Deel 2: Praktijkonderzoek. Branchevereniging Sport en Cultuurtechniek, Rijen.
- CBS, 2003. Bodemgebruik in Nederland geharmoniseerd met TOP10Vector. CBS, Voorburg/Heerlen.
- Diepen van, M.B.S. & Bakker, J.G., 2002. Handboek wandelvoorzieningen. WIRO-rapport 14. WUR, Werkgroep Inrichting Recreatievoorzieningen in de Openlucht- WIRO, Stichting Wandelplatform-LAW.
- EU, COM. 2006. 232 final. 2006/0086 (COD). Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL establishing a framework for the protection of soil and amending Directive 2004/35/EC. 22-9-2006.
- Groenenberg, J.E., L. Bouwman, S. Kools, J. Bloem & W. Hendriks, 2007. Vervolg-onderzoek Ecologische risico's Noorderbos, rapportage fase 1. Alterra rapport 1413.
- Hofstra U., 2007. Milieu- en gezondheidsaspecten van instrooirubber. gemalen rubber van autobanden als instrooi materiaal op kunstgrasvelden, Final draft of January 10th 2007, Intron nr. A833860/R20060318/UHo/UHo.
- Jansen, P., 2004. Schade en overlast door mountainbikers; Perceptie of realiteit? Stichting Probos, Wageningen
- Kolk, J.W.H. van der, W. van Eck & J.H.J. Spiertz, 2004. Duurzame landbouw in beeld. Alterra-rapport 1024, Alterra, Wageningen.
- LNV en VROM, 2006. Duurzaam bodemgebruik in de landbouw. Een beoordeling van agrarisch bodemgebruik in Nederland. VROM, LNV, Senternovem Bodem+ in opdracht van StuBo, rapportnummer DP-36517.

- MNP, 2007. Natuurbalans 2007 Bilthoven: Milieu- en Natuurplanbureau.
- NGF, Handboek Greenonderhoud. [www.ngf.nl](http://www.ngf.nl) → banen → nieuws → handboek greenonderhoud.
- NOC\*NSF, 2005. Ruimte voor sport in Nederland tot 2020. Cijfers en kansen.
- Postma, R. & D.W. Bussink, 2008. Naar een richtlijn voor de N- en P-bemesting van sportvelden met minimale uitspoeling. Deel 1: literatuurstudie. Branchevereniging Sport en Cultuurtechniek, Rijen.
- Postma, J., 2006. Belang van bodemleven bij de aanleg van sportterreinen, Nota 338, Plant Research International)
- Smit, A., I. Lubbers, K. Zwart & D. Brunt, 2007a. Duurzaamheidsanalyse van bodemgebruik in natuurgebieden. Alterra-rapport 1626, Wageningen.
- Smit, A., K. Zwart, C. van Beek & D. Brunt, 2007b.. Diabolo: inventarisatie en analyse. Alterra-rapport 1544.1, Wageningen. 88 blz.
- Staatsblad, 2004. Besluit met arseenverbindingen behandeld hout WMS. Staatsblad 2004-238, 17 mei 2004.
- Stichting Recreatie, 2002. Verkenning van 'Verblijfsrecreatie in de EHS' Probleemanalyse en oplossingsrichtingen. Stichting Recreatie, Kennis Informatie Centrum, Den Haag.
- Stichting Recreatie, Kennis- en Innovatiecentrum (2007) Vrij spel voor het speelbos.
- Tamis, W.L.M., P.G.L. Klinkhamer, E. van der Meijden, G.R. de Snoo & J.A. van Veen, 2008. Potentiële effecten van diergeneesmiddelen op het terrestrische milieu in Nederland. CML rapport 178, Centrum voor Milieuwetenschappen Leiden
- Tweede Kamer (2003), Beleidsbrief Bodem. Brief aan TK met kenmerk BWL/2003 096 250.
- Verschoor, A.J., 2007. Leaching of zinc from rubber infill on artificial turf (football pitches). RIVM report 601774001/2007.
- De Wit, 2007. BSenC rapportage: Regelgeving en richtlijnen betreffende het gebruik van meststoffen en water op sport- en recreatieterreinen. Branchevereniging Sport en Cultuurtechniek, Rijen.
- ZKA Consultants and Planners, 2006.. Paardensportonderzoek 2006, profiel, gedrag en behoeften Nederlandse paardensporters. Ermelo: KNHS.

## Geraadpleegde websites

[www.commissiener.nl](http://www.commissiener.nl) : commissie voor de milieueffectrapportage

[www.oso.nl](http://www.oso.nl) : De Vereniging van Samenwerkingsverbanden in de Recreatiesector.

[www.vrom.nl](http://www.vrom.nl) → o.a. regelgeving bodem en milieu, dossier volkstuinen

[www.minlnv.nl](http://www.minlnv.nl)

[www.ruimtemonitor.nl](http://www.ruimtemonitor.nl)

[www.milieuennatuurcompendium.nl/](http://www.milieuennatuurcompendium.nl/)

[www.zuiderzeeland.nl](http://www.zuiderzeeland.nl)

→ digitaal loket → documenten → folders en brochures → volkstuinen

→ digitaal loket → documenten → nieuwsbrieven → agrarische nieuwsbrief  
november 2006

[www.valleieneem.nl](http://www.valleieneem.nl) (Waterschap organiseert informatie avonden voor volkstuinders)

[http://www.rijnland.net/e-loket/e-loket\\_voor\\_burgers/meldingen](http://www.rijnland.net/e-loket/e-loket_voor_burgers/meldingen) → het  
lozingenbesluit en de paardenhouderij.pdf

[www.paardensport.nl](http://www.paardensport.nl)

[www.agriholland.nl](http://www.agriholland.nl) (bericht 28/01/2008: Vereniging eigen paard opgericht)

[www.greenkey.nl](http://www.greenkey.nl)

[www.kmvk.nl](http://www.kmvk.nl)





## **Bijlage 1 Samenstelling onderzoeksteam, projectgroep en begeleidingscommissie**

### *Onderzoekersteam*

A. Smit (Alterra, projectleider)  
K. Zwart (Alterra)  
D. Brunt (WING Procesconsultancy)

### *Projectgroep*

De projectgroep was als volgt samengesteld:  
B. van der Aa (KIC Recreatie),  
E. Bals (Branchevereniging Sport- en Cultuurtechniek)  
T. de Boer (Alterra, Centrum Landschap)  
J. van Esch (DLG)  
K. Huijsmans (Grontmij),  
R. Jongmans (Branchevereniging Sport- en Cultuurtechniek)  
G. Korf (Commissie MER)  
S. Harkema (Commissie MER)

### *Begeleidingscommissie:*

In de begeleidingscommissie waren vertegenwoordigd:  
LNV-directie kennis: J. Huinink  
LNV-directie platteland (opdrachtgever): M. Hopman  
VROM: M. Nelemans en R. Brinkman  
Technische commissie bodembescherming: M. ten Hove

### *Interviews met:*

Dhr. A. Touber, Nederlandse Golffederatie, Afdeling Banen  
Dhr. D. Visscher, Milieu- en arbocoördinator Dierenpark Emmen

### *Informatie over waterkwaliteit en recreatieve voorzieningen per e-mail van:*

VEWIN  
Wetterskip Frylân  
Waterschap Hunze en Aa's  
Waterschap Veluwe  
Rijnland



## Bijlage 2    Lijst met afkortingen

BORIS	BeleidsOndersteunend Ruimtelijk Informatie Systeem
BSenC	Branchevereniging voor Sport- en Cultuurtechniek
DLG	Dienst Landelijk Gebied
EC	Europese Commissie
EU	Europese Unie
KRW	(Europese) Kaderrichtlijn Water
LNV	(Ministerie van) Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
MER	Milieueffectrapportage
MNP	Milieu- en Natuurplanbureau
OSO	Overlegorgaan van samenwerkingsverbanden in de openluchtrecreatie
PPP	People, Planet, Profit
StuBo	Stuurgroep Bodem
TCB	Technische commissie bodembescherming
VROM	(Ministerie van) Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer



## Bijlage 3 Indeling vrijetijdscategorieën CVTO

### **Buitenrecreatie**

Recreëren aan water  
Wandelen voor plezier  
Fietsen voor plezier  
Toertochtjes met de auto  
Toertochtjes met de motor  
Tocht met rondvaartboot  
Naar de volkstuin

Aquajoggen  
Biljarten, snooker, poolen  
Darten  
Duiken  
Jeu de boules  
Tafeltennis  
Waterpolo  
Schietsport of handboog

### **Waterrecreatie**

Kanoën  
Roeien  
Surfen  
Varen met motorboot of jacht  
Vissen  
Zeilen  
Zwemmen in binnenbad  
Zwemmen in buitenbad

### **Wedstrijd bezoeken**

Betaalde voetbalwedstrijd  
Amateur voetbalwedstrijd  
Prof. wedstrijd andere sport  
Amateurwedstrijd andere sport

### **Zelf sporten**

Atletiek  
Badminton  
Basketbal  
Denksport(bridge,schaken, etc.)  
Fitness, aerobic, steps, spinning, etc  
Golf  
Gymnastiek of turnen  
Handbal  
Hockey  
Honkbal of softbal  
Joggen, hardlopen of trimmen  
Korfbal  
Mountainbiken  
Paardensport  
Schaatsen  
Skaten of skeeleren  
Skiën, langlaufen of snowboarden  
Squash  
Tennis  
Vecht- of verdedigingssport  
Voetbal  
Volleybal  
Wandelsport  
Wielrennen

### **Wellness**

Schoonheids- en Beautybehandeling  
Kuurbaden  
Sauna bezoek  
Yoga, Tai Chi, Meditatie e.d.  
Zonbank

### **Attractie**

Attractiepark of pretpark  
Ballonvaart ondernemen  
Dierentuin, vogelpark, zeeaquarium  
Kermis  
Rommel-, vlooiën- of zwarte markt  
Speeltuin  
Sier- of heemtuin  
Kinderboerderij  
Boerderij (agro-toerisme)

### **Evenement**

Beurs, tentoonstelling of show  
Cultureel evenement of festival  
Jaar- of kerstmarkt, braderie, corso  
Muziekevenement of –festival

### **Funshoppen**

Factory Outlet Center  
Gewinkeld in binnenstad  
Markt bezocht  
Meubelboulevard, woonmallbezoek

Tuincentrum  
Winkelen voor plezier in stadsdeel-  
of wijkcentrum

### **Cultuur**

Ballet of dansvoorstelling bezocht  
Bezoek aan oudheidkundige of  
archeologische objecten (opgra-  
vingen, grafheuvels, hunebedden)  
Bioscoop of filmhuis bezocht  
Cabaretvoorstelling bezocht  
Concert (pop, jazz, blues of rock)  
Galerie of atelier bezocht  
Klassiek concert, opera of operette  
Monument of bezienswaardigheid  
bezoek (zoals kastelen, kerken,  
dorpen of stadsdelen)  
Museum bezocht  
Musical bezocht  
Toneelvoorstelling bezocht

### **Uitgaan**

Bar of café bezoek  
Bowlen of Kegelen  
Casino, speelhal e.d.

Dance- of houseparty  
Discobezoek  
Op terras zitten  
Uit eten in restaurant of eetcafé  
Uit eten (fastfood of snackbar)

### **Overig**

Bespelen van muziekinstrument  
Fotografie, film, video  
Jeugdver., clubhuis, padvinderij  
Maatschappelijke vereniging (actie-  
groep, buurtvereniging of zorg)  
Natuur/milieu act. of vereniging  
Onderwijs of schoolvereniging  
Politieke partij of vereniging  
Religieuze of kerkelijke vereniging  
Sportvereniging (bijv. kantinedienst  
of vergadering)  
Talen  
Tekenen, schilderen, beeldhouwen,  
sieraden maken, weven, etc.  
Wijnproeven, kookcursus, e.d.  
Zang, toneel, dans, (jazz) ballet

## Bijlage 4 Criteria voor duurzaam bodemgebruik per bodemfunctie

Voor alle bodemfuncties geldt dat ze een positieve bijdrage leveren aan de maatschappij en daarom goed benut moeten worden, maar niet uitgeput of onherstelbaar verstoord mogen worden. Per bodemfunctie wordt hieronder aangegeven wat de functie inhoudt, hoe deze (negatief) beïnvloed kan worden, m.a.w. hoe deze wordt bedreigd, en aan welke criteria een bodemgebruikshandeling moet voldoen om de bodemfunctie in stand te houden. In hoofdstuk 5 wordt uitgebreid ingegaan op het effect van verschillende ingrepen in de diverse bodemfuncties.

- *Conserveringsfunctie:*

Omschrijving: De bodem kan cultuurhistorische informatie (in de vorm van grondsporen of artefacten) bevatten, of natuurhistorische (aardkundige) elementen die een bijdragen kunnen leveren aan kennisopbouw over de ontstaansgeschiedenis van het landschap.

Invloed: De archieffunctie wordt het meest duidelijk bedreigd door graafwerkzaamheden. Landbouwkundig gebruik, zoals egalisatie van percelen, of het langzaam vervlakken van terpen kan een bedreiging van aardkundige en archeologische waarden zijn. Door grondwaterstandverlaging kan de organische component van archeologische waarden<sup>6</sup> aan zuurstof blootgesteld worden en gaan rotten. De bodem verliest daarmee de conserveringsfunctie.

Criterium voor duurzaamheid: De ingreep leidt niet tot verslechtering van de conserveringsfunctie, er vindt geen verstoring van archeologische en aardkundige waarden plaats.
- *Draagfunctie*

Omschrijving: De fysieke draagkracht is in veel gevallen van groot belang. Daarnaast fungeert de bodem ook figuurlijk als drager van het landschap waarvan het deel uitmaakt. Hiertoe behoren ook cultureel erfgoed, antropogeen beïnvloede bodems zoals enkeerdgronden, terpen, zandverstuivingen, petgaten etc.

Invloed: Vernatting kan leiden tot een minder draagkrachtige bodem. De bodem verliest haar functie als drager van het landschap, wanneer door grootschalige graafwerkzaamheden natuurlijke gradiënten of cultuurhistorische elementen in het landschap worden verwijderd.

Criterium voor duurzaamheid: Door de ingreep wordt de draagfunctie versterkt, en in elk geval niet verzwakt
- *Buffer-, filter- en reactorfunctie voor water, verontreinigingen en nutriënten (Planet)*

Omschrijving: De *buffer- of filterfunctie* is het tijdelijk of permanent vasthouden van water en daarin meegevoerde stoffen. Bij verzadiging van de buffercapaciteit treedt ongewenste uitspoeling van nuttige en schadelijke verbindingen op. De *reactorfunctie* van de bodem slaat op het vermogen van de bodem om stoffen

---

<sup>6</sup> Hiermee wordt bedoeld: artefacten van hout, bot, gewei, leer, plantaardige of dierlijke vezels etc.; vrijwel alleen artefacten van steen en aardewerk blijven over.



om te zetten, meestal met behulp van micro-organismen maar ook via anorganisch chemische reacties als bijvoorbeeld ijzeroxidatie. Verstoring van de reactorfunctie kan leiden tot afwenteling elders (methaanvorming bij vernatting), of tot verlaging van de productiefunctie.

**Invloed:** De buffer- en filterfunctie wordt negatief beïnvloed door het opzetten van grondwaterpeil, afgraven van een bovenlaag die rijk is aan organische stof en/of bijvoorbeeld leem, verdichting en afdichting, waardoor de buffer- of filterfunctie niet meer wordt benut. Afdichten leidt bovendien tot een zwaardere belasting met water en stoffen elders. Het doorbreken van slecht doorlatende lagen (hoewel daar ook nadelen aan kleven) kan deze functie verbeteren. De reactorfunctie wordt beïnvloed (in positieve dan wel negatieve zin) door alle handelingen waardoor bodemorganismen worden beïnvloed. Handelingen die de pH beïnvloeden (bekalken, bemesten met bepaalde stikstofvormen, maar ook bepaalde beplantingen) kunnen van invloed zijn op de chemische reactie.

**Criterium voor duurzaamheid:** De buffer- en filterfunctie en de reactorfunctie blijven behouden of worden verbeterd; eventuele veranderingen in deze functies van de bodem leiden niet tot negatieve gevolgen elders (er vindt geen afwenteling plaats).

- *Habitatfunctie*

**Omschrijving:** De bodem is de habitat (abiotische standplaatsfactor) voor organismen. De habitat bepaalt in sterke mate de soortensamenstelling in en op de bodem (biodiversiteit).

**Invloed:** Strikt genomen, beïnvloeden alle bodemhandelingen de bodem als habitat. Gemakkelijk valt in te zien dat verontreiniging met toxische verbindingen ongewenst is. Maar ook (over)bemesting, verandering in zuurstofgehalte en vernatting hebben een groot effect. Vergroting van de diversiteit in habitattypen door aanbrengen/behouden van microreliëf in de bodem, opleggen van nutriënten beperkingen leidt bijna automatisch tot een grotere biodiversiteit.

**Doel:** De bodemfuncties en eigenschappen worden verbeterd teneinde de abiotische randvoorwaarden te creëren voor een gewenste diversiteit in soortensamenstelling (biodiversiteit)

- *Opslagfunctie van organische stof*

**Omschrijving:** Behoud van organische stof in de bodem t.b.v. klimaat(beleid) en streven naar een optimaal organisch stofgehalte voor het gewenste bodemgebruik. NB: Dit geldt ook voor de organische component van archeologische resten!

**Invloed:** Alle handelingen waarbij de bodem in beweging wordt gebracht (graven, ploegen, frezen, etc.) leiden tot een verhoogde mineralisatie van organische stof. Ook (ver)drogen van de grond leidt tot een versnelde afbraak van organische stof. Wanneer veengronden worden ontwaterd kunnen zij oxideren en inklinken. De draagfunctie van de bodem neemt hierdoor tijdelijk toe, maar het effect op het verdwijnen van organische stof is onomkeerbaar. Het beperken van bovenstaande handelingen is dus positief

voor deze functie. Nat houden of vernatten kan echter het ontstaan van methaan en lachgas vergroten. Methaan is 21 keer krachtiger als broeikasgas dan CO<sub>2</sub> en lachgas is zelfs 310 keer krachtiger. Een goede afweging van de gevolgen van het handelen is dan dus vereist. Ook het achterlaten van biomassa (gewasresten, snoeihout, etc.) is positief voor de opslag van organische stof in de bodem.

Opslag van warmte in de bodem is nauwelijks of niet te beïnvloeden met bodemhandelingen.

criterium voor duurzaamheid: de C-opslagfunctie en daarmee de voorraad C in de bodem blijft op zijn minst behouden.

- *Bron van grondstoffen*

Omschrijving: De bodem levert grondstoffen, zoals klei, zand en grind, drinkwater en geothermische energie. Klei, zand en grind zijn niet onuitputtelijk, elk gebruik van deze bronnen is daarmee bijna inherent aan niet duurzaam bodemgebruik. Water is de enige hernieuwbare bron en aardwarmte is nagenoeg onuitputtelijk. Voor de waterkwaliteit zie buffer- en filterfunctie. Geothermische energie wordt niet tot nauwelijks beïnvloed door bodemhandelingen

criterium voor duurzaamheid: Men zou kunnen stellen dat in principe elke grondstofwinning uit de bodem onomkeerbaar is en uiteindelijk zal de bron ook uitgeput raken. Daarmee is grondstofwinning dus altijd een onduurzame vorm van bodemgebruik. Maar het op een nuttige manier inzetten van deze grondstoffen, waarbij hergebruik ook voorop moet staan, maakt dat grondstofwinning toch als relatief duurzaam kan worden aangemerkt. Voor recreatie is de grondstofwinning overigens niet of nauwelijks van belang, tenzij juist op een grind- of zandwinningslocatie een recreatieplas wordt gerealiseerd.

- *Productiefunctie*

Omschrijving: Bij deze functie denkt men vooral aan landbouw, waar productie van gewassen voorop staat. Maar ook bij de aanleg en gebruik van recreatie-terreinen is plantengroei van groot belang. Dat geldt niet alleen voor recreatiebossen maar ook voor de grasvelden van intensief bezochte (sport)terreinen die een goed herstellend vermogen moeten hebben.

Invloed: Bemesten, bekalken, ploegen en het aanbrengen van een toplaag zijn allemaal ingrepen die de productiefunctie in positieve zin beïnvloeden. Negatieve gevolgen kunnen veroorzaakt worden door intensief berijden of betreden. In een aantal gevallen is afwenteling een mogelijk risico, bijvoorbeeld bij een onzorgvuldige bemesting, waarbij uitspoeling van nutriënten naar het grondwater kan optreden

criterium voor duurzaamheid: De ingreep heeft een positief effect op de productiefunctie en zorgt op zijn minst niet voor een verslechtering. De ingreep mag niet leiden tot afwenteling naar grond- en oppervlaktewater of naar de atmosfeer.

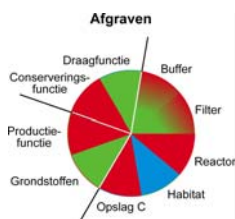
Voor alle functies geldt dat er ook sprake is van duurzaamheid wanneer het negatieve effect van maatregelen herstelbaar en omkeerbaar is (binnen een termijn van ongeveer 2 generaties).

## Bijlage 5 Effecten van bodemgebruikshandelingen op bodemfuncties

### b.5.1 Grondverzet

Voor de aanleg van recreatieterreinen en recreatieve voorzieningen wordt vaak afgegraven, opgehoogd, geëgaliseerd of juist reliëf aangebracht. Hoewel alle handelingen onder het kopje grondverzet kunnen worden samengevat, zijn er wel verschillen in de effecten op de bodem. Daarom worden de verschillende ingrepen toch als afzonderlijke bodemgebruikshandeling beschreven.

#### b.5.1.1 Afgraven



Afgraven ten behoeve van recreatieve voorzieningen heeft meestal als doel een minder draagkrachtige ondergrond deels te verwijderen, voordat er paden, sportvelden of andere bedekking worden aangelegd. Daarnaast wordt er ook afgegraven bij de aanleg van (zwem)plassen en jachthavens en steigers en oevers. In het eerste geval zal de ingreep een positief effect hebben op de draagfunctie, in het tweede geval is de draagfunctie niet meer relevant. Bij afgraven bestaat, ongeacht het doel, altijd het risico op het verstoren van het bodemarchief. In sommige gebieden ligt de 'archeologische laag' vlak onder het maaiveld en zal zelfs bij ondiepe grondbewerking de archieffunctie verstoord worden. Het negatieve effect van afgraven geldt ook voor de opslag van koolstof, de reactor- en de productiefunctie. Door het verwijderen van de bovenste laag worden organische stof, nutriënten en bodemleven verwijderd. De buffer- en filterfunctie zijn afhankelijk van de hoeveelheid fijne bodemdeeltjes (klei, leem) en organische stof. Wanneer een zandbodem wordt afgegraven, worden juist de water- en stoffenbindende bodemeigenschappen veranderd en de filter- en bufferfunctie worden negatief beïnvloed. In klei- en veenbodems geldt dit in veel mindere mate en kan het effect neutraal worden genoemd.

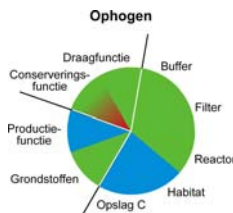
Bij afgraven verandert de habitat, maar of dit in positieve dan wel negatieve zin is hangt af van de situatie. Duidelijk is wel dat het aanwezig bodemleven door afgraven wordt verwijderd. Wanneer het afgegraven materiaal elders wordt gebruikt, en dat is bijna altijd het geval, wordt de bodem benut als bron van grondstoffen. Een deel van de organische stof komt dan op een andere plaats terecht waardoor deze niet geheel verloren gaat. Hetzelfde geldt voor nagenoeg alle nutriënten en het bodemleven krijgt (heel langzaam) de kans om zich te herstellen. Het is dus niet zo dat door afgraven alle organische stof, nutriënten en het bodemleven verloren gaat.

### b.5.1.2 Afschrappen/afplaggen



Deze bodemgebruikshandeling lijkt veel op afgraven, maar het verschil is dat het veel minder diep en daardoor minder ingrijpend is. Het gebeurt vooral bij de aanleg van sportvelden en golfterreinen op bodems die al voldoende draagkracht hebben. De effecten op de ecologische (of milieukundige) bodemfuncties zijn vergelijkbaar met de effecten van afgraven, maar ze zijn minder ingrijpend. De buffer- en filterfunctie worden vooral op zandgronden negatief beïnvloed, de reactorfunctie wordt negatief beïnvloed door het verwijderen van het aanwezige bodemleven en de opslag van koolstof wordt minder, omdat juist de meest organische stofrijke laag wordt verwijderd. De effecten op de conserverings- en productiefuncties zijn hier, i.t.t. afgraven, neutraal, omdat het om een zeer oppervlakkige ingreep gaat. Omdat deze beheersmaatregel veel wordt toegepast in gebieden waar archeologische waarden vlak onder het oppervlak liggen (in de omgeving van oude woonkernen), kan dit vergelijkbare schade aanbrengen aan het bodemarchief als afgraven.

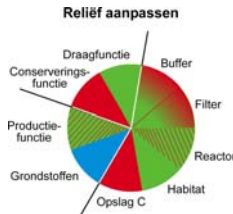
### b.5.1.3 Ophogen



Ook ophogen heeft vaak als doel de draagkracht te verhogen, of de vochttoestand aan maaiveld te verbeteren. Omdat er bij ophogen geen bodemmateriaal wordt verwijderd lopen de buffer-, filter- en reactorfuncties geen gevaar, tenminste wanneer de aangebrachte bodemlaag van goede kwaliteit is. In dat geval blijft ook de aeratie op peil. Het besluit Bodemkwaliteit voorkomt dat er materialen worden toegepast waaruit verontreinigende stoffen uitspoelen. Echter, soms mogen potentieel vervuilende materialen blijven liggen, zoals sintels bij de aanleg van nieuwe tennis- en atletiekbanen. Door het aanbrengen van een extra laag op de bovengrond verandert de habitat, maar het is niet duidelijk of deze daardoor verslechtert of verbetert. De opslag van C in de bodem zal niet positief of negatief worden beïnvloed. Wanneer er wordt opgehoogd t.b.v. volkstuinen, sportvelden op natuurgras of golfterreinen, heeft dit vaak als doel de gewas- of grasproductie te verhogen. In dat geval leidt ophogen tot een verbetering van de productiefunctie. Er vindt geen benutting van grondstoffen plaats, maar de mogelijkheden om dat later te doen worden door ophogen niet verkleind. Wanneer er wordt opgehoogd op een slappe bodem (bijv.

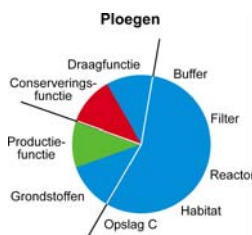
veengrond) en zich hierin archeologische waarden bevinden, is het mogelijk dat door vervorming van bodemlagen deze waarden beschadigd of vernietigd worden.

#### b.5.1.4 Reliëf aanpassen



Daar waar het aanwezige (natuurlijke) reliëf niet past bij de recreatieve voorziening, wordt deze aangepast. Dit betekent dat er hoogteverschillen worden aangebracht, zoals bij de aanleg van golf-, speel- en recreatieterreinen. Omdat deze bodemgebruikshandeling vaak zeer ingrijpend is, zijn de effecten op de bodemfuncties over het algemeen vergelijkbaar met afgraven en ophogen. Op enkele punten is er wel verschil: de diversiteit in habitat neemt toe: noord- en zuidhellingen, drogere en nattere plekken wisselen elkaar op korte afstand af. Daarmee verbetert de habitatfunctie. De productiefunctie en de reactorfunctie zullen ook op korte afstand zeer variabel zijn. Daar waar grond wordt afgegraven zijn de effecten negatief, daar waar de relatief leem- en organische stofrijke bovengrond wordt toegevoegd is het effect neutraal of positief. Hoewel er netto geen grond hoeft te worden afgevoerd, is het effect op de koolstofopslag negatief. Door het graven en 'roeren' kan de afbraaksnelheid (tijdelijk) flink toenemen. De bodem als bron van grondstoffen wordt op een deel van het areaal benut, maar niet uitgeput, omdat dit materiaal elders binnen het terrein wordt gebruikt.

#### b.5.1.5 Ploegen



Ploegen wordt uitgevoerd om de productiefunctie te verbeteren. In tegenstelling tot bij landbouwkundig gebruik, wordt bij recreatief gebruik slechts incidenteel geploegd. Alleen als er diep wordt geploegd zal de conserveringsfunctie worden aangetast. Op overige bodemfuncties is het effect zeer klein en het wordt daarom als neutraal aangeduid.

## b.5.2 Waterhuishouding

### b.5.2.1 Grondwaterpeil verlagen



Het verlagen van het grondwaterpeil heeft veelal als doel de draagkracht van de bodem te verhogen. Door de verlaging van het peil wordt de beluchting van de bodem beter, wat een risico voor eventueel aanwezige archeologische waarden met zich meebrengt. De hogere zuurstofgehalten in de bodem versnellen het afbraakproces van (houten) archeologische resten (conserveringsfunctie) en ook van de organische stof in de bodem (C-opslag). De bufferfunctie neemt toe omdat het volume bodem boven het grondwater groter wordt en daarmee het watervasthoudend vermogen en dus het potentieel voor waterberging. Daarbij moet men zich wel realiseren dat het volume water dat 'extra' kan worden geborgen niet groter wordt dan het volume dat uit het gebied wordt verwijderd om het grondwaterpeil te verlagen. De maatregel kan wel het effect van piekneerslagen opvangen.

Het effect op de habitatfunctie is evident, de bodem wordt droger en er treedt meer zuurstof toe. Er zal dus een andere, maar niet per se hogere of lagere biodiversiteit ontstaan. De productiefunctie zal ook worden beïnvloed; de Ausgangssituatie, grondsoort en het type gewenste vegetatie zal bepalen in welke richting. Per locatie kan het effect dus verschillend zijn.

### b.5.2.2 Grondwaterpeil verhogen



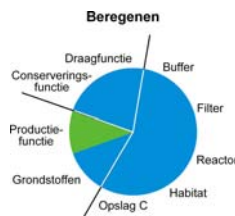
Wanneer het grondwaterpeil wordt verhoogd nemen de draagkracht en de waterbergende capaciteit van de bodem af. De reactorfunctie verandert en de kans op het ontstaan van  $N_2O$  (lachgas) neemt toe. Daarnaast kunnen door de zuurstofloze condities verontreinigingen (waaronder fosfaat) mobiel worden en uitspoelen naar het grondwater. Het effect op de productiefunctie is vergelijkbaar met dat van het verlagen van het grondwaterpeil.

### b.5.2.3 Draineren



Bij de aanleg van drainagesystemen kan lokaal het bodemarchief verstoord worden, wanneer drainage ook leidt tot lagere grondwaterstanden breidt het risico zich uit te het gehele gedraineerde areaal. De draagkracht, bufferfunctie en productiefunctie nemen toe.

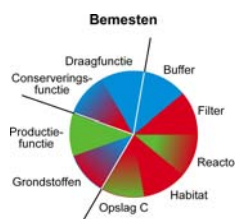
### b.5.2.4 Beregenen



Beregenen beïnvloedt (tijdelijk) de productiefunctie positief. De duur en intensiteit van de handeling zijn dusdanig dat het effect op andere bodemfuncties nauwelijks merkbaar zal zijn.

## b.5.3 Bodemverbetering

### b.5.3.1 Bemesten



Bemesten heeft als doel de productiefunctie te verbeteren. De draagfunctie en de bufferfunctie worden door deze handeling niet beïnvloed. Bemesten kan op de conserveringsfunctie van invloed zijn omdat bepaalde chemische componenten uit het bodemarchief door verzuring/vermesting sneller achteruitgaan. Artefacten lossen op, grondsporen worden minder leesbaar etc. (pers. mededeling G. Korf, mer-commissie). Door de soms grote hoeveelheden toegevoegde nutriënten zal de mogelijkheid om doorstromend water te filteren afnemen. De reactorfunctie wordt zeker beïnvloed, de (bio)chemische processen veranderen, maar het is niet eenduidig te zeggen of dit een positief of negatief effect is. Bemesting betekent vaak dat er organisch materiaal aan de bodem wordt toegevoegd, echter de afbraaksnelheid is



hoog, dus het is niet altijd duidelijk of de koolstofopslagfunctie ook werkelijk verbetert. Als gevolg van bemesting neemt de algehele voedingstoestand van de bodem toe waardoor subtiele verschillen tussen arme en rijke habitats verdwijnt en de diversiteit in habitat afneemt. De voorraad winbare grondstoffen neemt door bemesting niet af, maar het eventuele winbare drinkwater wordt mogelijk verontreinigd als gevolg van bemesting. Bij gedraineerde systemen (sportvelden) kan een overmatige bemesting leiden tot uitspoeling van nutriënten via de drains, met als gevolg een hogere belasting van het oppervlaktewater. Dit risico is zeer reëel, aangezien er op sportvelden geen gras wordt geoogst. In veel gevallen blijft het gras na maaien liggen. Daardoor is de gehele nutriëntengift gelijk te stellen aan een nutriëntenoverschot. Bovendien is de kans op uitspoeling zeer groot doordat de meeste sportvelden zodanig worden aangelegd dat overtollig water snel kan worden afgevoerd door de bodem. Aanwezige opgeloste nutriënten zullen met dit water worden meegevoerd.

### b.5.3.2 Bekalken



Bekalken zal hoofdzakelijk op sportvelden worden uitgevoerd; het doel is het verhogen van de pH van de bodem. Daardoor stijgt de productiefunctie en verandert de habitatfunctie. Of als gevolg van dat laatste de biodiversiteit zal toe- of afnemen valt niet te zeggen. Het effect van bekalken is meestal tijdelijk. Langzaam zal de pH weer dalen, waarbij CO<sub>2</sub> aan de kalk wordt onttrokken, die in de atmosfeer verdwijnt. Bekalken is klimaattechnisch gezien dus geen duurzame maatregel.

### b.5.3.3 Bezanden



Bezanden wordt vooral op sportvelden toegepast om een betere grasmat te krijgen. De draagkracht en de productiefunctie nemen toe, de overige functies worden niet of nauwelijks beïnvloed. Wanneer op een kleibodem zand wordt toegevoegd, kan de structuur iets verbeteren waardoor het waterbergend vermogen (bufferfunctie) toeneemt.

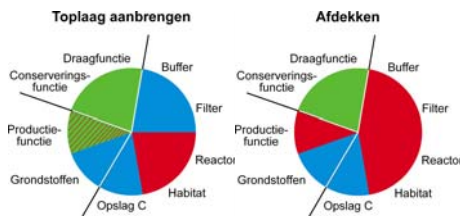
### B5.3.4 Beluchten



Beluchten zal ook het meest plaatsvinden op sportterreinen met als doel om de productiefunctie te vergroten. Als gevolg van beluchten kan de afbraak van organische stof toenemen, maar dat wordt waarschijnlijk ruimschoots gecompenseerd door de hogere aanvoer als gevolg van de hogere productie.

### b.5.4 Inrichting en onderhoud

#### b.5.4.1 Aanbrengen van een toplaag en/of afdekken

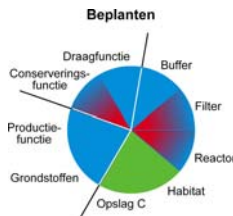


Deze twee bodemgebruikshandelingen worden samen besproken hoewel ze niet gelijk zijn aan elkaar. Het afdekken van de bodem wordt binnen deze studie beschouwd als het aanbrengen van een ondoorlatende en verharde laag, terwijl het aanbrengen van een toplaag ook kan betekenen dat er zwarte grond, gravel, kunstgras of een ondergrond wordt toegepast. Bij afdekken wordt over het algemeen gedacht aan verharde fiets- en wandelpaden of parkeer- en evenemententerreinen, maar het komt ook voor bij het plaatsen van bebouwing.

Het doel van beide handelingen is in de meeste gevallen het vergroten van de draagkracht. Bij zwarte grond is ook productieverhoging een doel. Door het aanbrengen van een 'beschermende' bovenlaag wordt de onderliggende archeologie (archief) niet in gevaar gebracht. Echter, voorafgaand aan afdekken wordt er vaak gegraven. De hoeveelheid koolstof in de bodem zal niet afnemen, maar ook niet toenemen. De effecten op de productiefunctie zijn afhankelijk van het gebruikte materiaal. Afgesloten toplagen, gravel en kunstgras hebben een negatief effect op de productiefunctie. De buffer- en filterfuncties kunnen verbeteren indien het opgebrachte materiaal daarvoor de juiste eigenschappen heeft (fijnkorrelig, reactief oppervlak, rijk aan organische stof), echter in het geval van afdekken zullen deze twee functies negatief worden beïnvloed. Het aanbrengen van iedere toplaag (m.u.v. zwarte grond) zal leiden tot een negatief effect op de reactor- en de habitatfunctie, omdat deze materialen over het algemeen weinig voedsel bevatten voor bodemleven. Bovendien kunnen in het verleden aangelegde voorzieningen nog materialen zoals

sintels bevatten, die nog steeds uitlogen. Sinds het Bouwstoffenbesluit ( nu Besluit Bodemkwaliteit) is dit risico niet meer aanwezig.

#### b.5.4.2 Beplanten



Het aanbrengen van beplanting leidt tot een verandering in de aanvoer (positief effect op C opslag) en afbraak van organische stof, veelal een daling van de pH en als gevolg daarvan ook tot een verandering in de filter- en reactorfunctie. Of deze laatste twee positief of negatief veranderen is niet in algemene zin te zeggen. Echter, daar waar de bodem verontreinigingen bevat kan een pH-daling leiden tot hogere beschikbaarheid en grotere kans op uitspoeling van de verontreinigingen, dit vormt vooral een risico bij zware metalen. De diversiteit in standplaats (habitat) neemt toe, wat de biodiversiteit positief kan beïnvloeden.

Deze maatregel kan ook invloed hebben op het bodemarchief; wanneer diepwortelende beplanting (bomen) wordt aangebracht kan dit een vindplaats volledig verstoren. De wortels groeien door de vindplaats heen. Wanneer bomen gerooid en de stobben verwijderd worden, wordt uiteraard de vindplaats stukgetrokken, maar zelfs als de wortels blijven zitten en langzaam vergaan zie je deze honderden / duizenden jaren later als verkleuringen in de grond terug. Die verkleuringen zijn nauwelijks te onderscheiden van de verkleuringen die het gevolg zijn van menselijke activiteiten (zoals kuilen, ploegkrassen, greppels).

#### b.5.4.3 Paaltjes en hekwerken



Het aanbrengen van paaltjes en hekwerken heeft niet als doel enige bodemfunctie te verbeteren. De effecten op de bodem zijn ook klein, tenzij er gebruik wordt gemaakt van geïmpregneerde materialen. In principe is het gebruik van met arseenverbindingen geïmpregneerd hout niet meer toegestaan (Staatsblad 2004), het gebeurt alleen wanneer de situatie om snelle plaatsing vraagt en er (tijdelijk) geen ander materiaal aanwezig is.

#### b.5.4.4 Chemische onkruidbestrijding / ziekte- en plaagbestrijding



Bij chemische onkruidbestrijding en ziekte- en plaagbestrijding is het doel om de plant of vegetatie te bespuiten, maar in beide gevallen komt (een deel van) de bestrijdingsmiddelen op of in de bodem terecht. De lijst met toegestane middelen wordt regelmatig aangepast. De middelen kunnen het bodemleven verstoren. Daarnaast bestaat het risico dat bij te hoge concentraties de bodem niet meer in staat is de verbindingen te filteren, waardoor ze kunnen uitspoelen. Wanneer drinkwater gewonnen wordt als grondstof, kan deze bodemgebruikshandeling een negatief effect hebben, op andere grondstoffen heeft het geen effect. Ziekte- en plaagbestrijding hebben als doel om de productie van de gewenste vegetatie te bevorderen.

#### b.5.4.5 Mechanische onkruidbestrijding



Borstelen, het gebruik van stoom of branden kunnen een alternatief zijn voor chemische onkruidbestrijding. De negatieve effecten op bodemleven worden daarmee vermeden. Echter, metalen borstels slijten en het metaal komt in het milieu. Daarnaast brengt dit alternatief een hoger brandstofgebruik met zich mee.

#### b.5.4.6 Maaien en begrazen



Maaien en begrazen dienen beide om de vegetatie kort te houden. In het geval van maaien gebeurt dat gelijkmatig, terwijl begrazen leidt tot ruimtelijke verschillen in samenstelling en hoogte van de vegetatie en een grotere diversiteit in habitat. De effecten op het vermogen van de bodem om koolstof op te slaan verandert nauwelijks, door maaien en begrazen neemt de aanvoer van organische stof wel af.

## b.5.5 Gebruik

### b.5.5.1 Betreden en berijden



Betreden en berijden kunnen zeer lokaal tot verdichting van de bodem leiden, vooral onder natte omstandigheden. Op die plekken neemt het waterbergend vermogen van de bodem af en worden de filter- en reactorfuncties negatief beïnvloed. Door de grote verschillen in bodemfysische omstandigheden neemt de diversiteit in habitat toe. Daar waar verdichting aan de orde is zal de productie afnemen.

### b.5.5.2 Lekken en verliezen



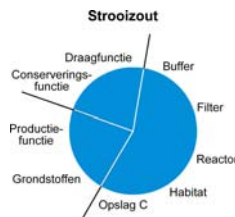
Lekken en verliezen van brandstof en andere vervuilende stoffen komen vooral voor bij gebruik en onderhoud van recreatieve voorzieningen. Op parkeerterreinen, crossterreinen, evenemententerreinen en mogelijk bij jachthavens. Deze stoffen verstoren de meeste bodemeigenschappen niet en daardoor zullen de conserverings-, draag-, en opslagfuncties niet worden aangetast. De bufferfunctie kan veranderen doordat olie en benzine de oppervlaktetenspanning op bodemdeeltjes kunnen verlagen. De chemische en biologische processen worden wel beïnvloed, dus op de filter-, reactor- en habitatfuncties heeft dit een negatief effect. Indien er drinkwaterwinning plaatsvindt, zal ook de bodem als bron van grondstoffen worden aangetast. Het zal duidelijk zijn dat deze effecten van bodemgebruik slechts incidenteel en zeer lokaal zullen voorkomen.

### b.5.5.3 Uitwerpselen en urine



Op hondenuitlaatplaatsen, langs wandelpaden vlak bij parkeerterreinen en bij de eerste bomenrijen langs evenemententerreinen zullen grotere hoeveelheden urine en uitwerpselen van mensen en honden terecht komen. Lokaal leidt dit tot zeer hoge concentraties stikstof. De filter-, reactor- en habitatfuncties worden hierdoor negatief beïnvloed. Ook hier geldt dat dit bodemgebruik en de negatieve effecten ervan slechts zeer lokaal voorkomt.

#### b.5.5.4 Strooizout



Strooizout wordt toegepast op wegen en fietspaden. Het heeft vooral een negatief effect op de filter- en reactorfuncties. Omdat de zoutconcentratie tijdelijk en plaatselijk erg hoog kan worden, wordt het zout niet langer vastgehouden in de bodem, maar spoelt uit (afwenteling). De habitat wordt tijdelijk minder gunstig voor bodemleven, zodra het zout is uitgespoeld herstelt dit zich. De aan strooizout toegevoegde anti-klonteringsmiddelen kunnen in de bodem terecht komen en via het riool worden afgevoerd; dit leidt na een strooiperiode soms tot hoge cyanidegehalten in zuiveringsslib (Brinkmann et al., 1997). Echter, de kaliumferrocyanide die daarvoor wordt gebruikt is in de bodem een onschadelijke verbinding, het wordt o.i.v. zonlicht ontleed in onschadelijke componenten.



## **Bijlage 6 Actueel beleid ten aanzien van bodem en milieu, relevant voor recreatieve voorzieningen**

### *Beleidsbrief Bodem*

Aan de basis van het huidige Nederlandse bodembeleid ligt de Beleidsbrief Bodem uit 2003. In de brief worden onderdelen van het bodembeleid in onderlinge samenhang gepresenteerd om te bevorderen dat de samenleving duurzamer met de bodem omgaat en om inconsistenties en onvolkomenheden in het tot dan toe heersende beleid weg te nemen.

Bodem is een ruim begrip dat in de Beleidsbrief Bodem (TK, 2003) gedefinieerd wordt als: het vaste deel van de aarde met de zich daarin bevindende vloeibare en gasvormige bestanddelen en organismen (wettelijke definitie). Binnen duurzaam bodemgebruik worden naast ecologische waarden evenzeer economische en sociaal culturele aspecten meegewogen.

In de beleidsbrief (TK, 2003) worden de belangrijkste aspecten van het nieuwe bodembeleid genoemd:

- Verbreiding van het bodembeleid. Was het beleid tot nu toe vooral gericht op bodemverontreiniging (de chemische aspecten), voortaan zal het bodembeleid zich ook richten op de fysische en biologische aspecten. De bodemvruchtbaarheid komt meer centraal te staan evenals het systeemdenken (bijvoorbeeld bodem in relatie tot water).
- Stand-still beginsel. Dit is het uitgangspunt in het milieubeleid dat aangeeft dat de bodemkwaliteit als gevolg van menselijk handelen niet mag verslechteren. In andere woorden, om toekomstig gebruik van de bodem mogelijk te maken voor andere functies, mag geen onherstelbare schade aan de bodem worden toegebracht.
- Medeverantwoordelijkheid. Hiermee richt het beleid zich allereerst tot de gebruiker van de bodem. Bodemgebruikers mogen niet alleen hun eigen belang veilig stellen; effecten van hun handelen hebben op korte of lange termijn ook gevolgen voor anderen. Het Rijk zal duurzaam bodemgebruik bevorderen.
- 'Decentralisatie'. Decentrale overheden moeten bewuster met de toestand van de bodem omgaan en afwegingen moeten mede worden gebaseerd op een beoordeling van effecten van bodemgebruik. Bij planprocessen moet rekening worden gehouden met de eigenschappen en functies van de bodem, zodat kan worden gezien welk gebruik waar kan worden gerealiseerd. Op deze manier kan men beter rekening houden met lokale en regionale (bodem)omstandigheden.
- Brongerichte aanpak. Dit maakt deel uit van het preventieve beleid om schade door verontreinigingen zoveel mogelijk te voorkomen en te herstellen. Voor lokale en agrarische bronnen bestaat al specifieke regelgeving, zoals de Meststoffenwet en de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming.

Deze aspecten leiden o.a. tot kennisontwikkeling (bijv. bodembiodiversiteit) en wijziging van wet- en regelgeving.

### *Wet bodembescherming en Wet milieubeheer*

Op nationaal niveau zijn de Wet bodembescherming en de Wet milieubeheer van kracht. Deze wetten zijn generiek en daarmee ook van toepassing op natuur- en recreatiegebieden. Ze zijn vooral gericht op het voorkomen en herstellen van reeds



aanwezige bodemverontreinigingen en vanaf 2008 biedt het Besluit Bodemkwaliteit nieuwe uitgangspunten. De Wet Bodembescherming bevat de voorwaarden die worden gesteld aan het verrichten van handelingen in of op de bodem met als doel de bodem te beschermen. Bescherming en sanering zijn in deze wet vastgelegd.

#### *Besluit Bodemkwaliteit*

Het besluit biedt namelijk de mogelijkheid om binnen een beheergebied grond te verplaatsen naar delen met vergelijkbare of slechtere kwaliteit grond. Binnen het Besluit Bodemkwaliteit kan een gemeente bijvoorbeeld kiezen voor generiek of gebiedspecifiek beleid. Met name gebiedspecifiek beleid geeft gemeenten de ruimte om op maat binnen hun beheergebied grond te verplaatsen en ambities op bodemkwaliteit te verwezenlijken. Aangezien het gebiedspecifieke beleid nog grotendeels door het bevoegd gezag (provincies en gemeenten) ontwikkeld moet worden zal het nog enige tijd duren voor het overal in gebruik genomen kan worden. Het Besluit Bodemkwaliteit heeft alleen betrekking op chemische microverontreinigingen.

#### *Wet op de Archeologische Monumentenzorg / Verdrag van Malta*

Archeologische vondsten kunnen beïnvloed worden door het bodemgebruik. Het Europese Verdrag van Valletta uit 1992, ook wel het Verdrag van Malta genoemd, regelt de bescherming van archeologisch erfgoed in de bodem, de inpassing ervan in de ruimtelijke ontwikkeling en de financiering van opgravingen: de veroorzaker van de schade betaalt. Nederland heeft dit verdrag ondertekend en goedgekeurd.

Voor (ruimtelijke) plannen die het bodemarchief bedreigen moeten betrokken partijen in beeld brengen welke archeologische waarden in geding zijn. Vroegtijdig onderzoek in de bodem is gewenst om onnodige vertraging en extra kosten te voorkomen. Uitgangspunt van het 'Verdrag van Malta' is om het archeologisch erfgoed zoveel mogelijk ter plekke (in situ) te bewaren en beheermaatregelen te nemen om dit te bewerkstelligen. Daar waar behoud in situ niet mogelijk is, betalen de bodemverstoorders in principe het archeologisch onderzoek en mogelijke opgravingen. Het vertalen van archeologische vondsten in plannen versterkt de ruimtelijke identiteit.

Het verdrag van Malta is in 2007 in Nederland geïmplementeerd in de Wet op de Archeologische Monumentenzorg. Deze wet kan een gedeeltelijke bescherming bieden van aardkundige waarden, althans voor zover deze door menselijk toedoen zijn ontstaan, Onduidelijk is of, en zo ja hoe, andere aardkundige waarden landelijk wettelijk zijn beschermd.

#### *Meststoffenwet*

In de Meststoffenwet zijn bepalingen opgenomen ter bescherming van de bodem als gevolg van het gebruik van meststoffen.

#### *Bestrijdingsmiddelenwet*

Deze wet bevat regels die betrekking hebben op het gebruik van bestrijdingsmiddelen. Alleen officieel goedgekeurde bestrijdingsmiddelen mogen worden toegepast in een bepaalde dosering.

### *Bouwbesluit*

Het Bouwbesluit bevat bouwtechnische voorschriften waaraan alle bouwwerken, zoals woningen, kantoren, maar ook tuinhuizen in Nederland minimaal moeten voldoen. Ook verbouwingen vallen onder het Bouwbesluit. De eisen hebben betrekking op (brand)veiligheid, gezondheid, bruikbaarheid, energiezuinigheid en milieu.

### *Europese Kader Richtlijn Water (KRW)*

De KRW geeft kaders voor het waterbeleid van de lidstaten. Het beleid is erop gericht een achteruitgang van de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater te voorkomen, door emissies te verhinderen. Op dit moment worden in Stroomgebiedsplannen ecologische kwaliteitsdoelstellingen vastgelegd, en aangegeven welke maatregelen moeten worden genomen om die doelstellingen te bereiken.

### *Flora- en Faunawet*

De Flora- en Faunawet verbiedt om dieren te doden of hun rust- of verblijfplaats te verstoren. Ook legt de wet de zorgplicht van de burger voor de flora en fauna vast.

### *Grondwaterwet*

In de Grondwaterwet zijn algemene regels gesteld aan het gebruik van grondwater. De regels zijn uitgewerkt in een provinciale verordening. Het uitgangspunt van de wet en de verordening is dat verantwoord omgegaan moet worden met grondwater.

### *Lozingsbesluit*

Het Lozingsbesluit bevat regels omtrent het in de bodem lozen van vloeistoffen. In het besluit staat aangegeven aan welke eisen een lozer moet voldoen voordat hij/zij afvalwater in de bodem mag lozen.

### *Waterleidingbesluit*

In het Waterleidingbesluit is de bescherming vastgelegd van de volksgezondheid tegen risico's die samenhangen met de levering of beschikbaarstelling van leidingwater. Dit besluit heeft niet alleen gevolgen voor de waterleidingbedrijven, maar ook voor de eigenaren van collectieve leidingwaterinstallaties. Het besluit vermeldt voor tientallen stoffen hoeveel er maximaal in het drinkwater mag voorkomen.

### *WRO*

Hoe Nederland er nu en in de toekomst uit moet zien, wordt geregeld in ruimtelijke plannen. Zowel het Rijk, provincies als gemeenten maken zulke plannen. Hoe deze tot stand komen en gewijzigd worden, is geregeld in de Wet op de Ruimtelijke Ordening (WRO). Deze wet bepaalt de taken van de overheid en de rechten en plichten van burgers, bedrijven en instellingen. De WRO geldt niet alleen als wettelijk kader voor overheden, maar ook als houvast voor burgers. Deze kan bijvoorbeeld bezwaren uiten bij een wijziging van een bestemmingsplan. Dit zegt iets over het gebruik van de grond en de opstallen en het bepaalt de bouwmogelijkheden van de grond. Een bestemmingsplan is het enige ruimtelijke plan dat juridisch bindend is. Het is bindend voor iedereen, dus voor burgers, bedrijven, instellingen en overheden.

### *Streekplannen en provinciaal beleid*

Waar landelijke wetgeving ontbreekt kan provinciaal aanvullend beleid worden ontwikkeld. Zo heeft De provincie Noord-Holland alle aangewezen gebieden met bijzondere aardkundige waarden opgenomen in haar streekplannen. De provincies Friesland en Utrecht hebben op kaarten vastgelegd waar zich aardkundige waarden bevinden.

### *Andere beleidstukken*

Het bodembeleid heeft verder te maken met voorwaarden en doelen van andere beleidsstukken. Het Nationaal Milieubeleidsplan 4 uit 2001 (NMP-4) omschrijft bijvoorbeeld de gewenste kwaliteit van grond- en oppervlaktewater, land- en waterbodems.

### *Investeringsbudget Landelijk Gebied (ILG)*

De financiële ondersteuning met ILG-gelden heeft tot doel duurzaam bodemgebruik te stimuleren, bodemvisies te ontwikkelen en vooral de inzet van de agrobiodiversiteit te onder de aandacht te brengen.

### *Europees beleid*

Binnen Europa komt er ook steeds meer beleid ten aanzien van bodem, milieu en klimaat. Nederland streeft naar een Europese bodemstrategie met ruimte voor nationale invulling. Internationale afspraken die in het nationale bodembeleid moeten worden opgenomen zijn de EU-bodemstrategie en de Europese Kaderrichtlijn Water. De aandacht van de Europese Commissie is vooral gericht op bodemverontreiniging, organische stof, erosie, bodembiodiversiteit, verzilting, bodemstructuur en -verdichting en de instrumenten monitoring en kennisontwikkeling plus de integratie van bodembeleid in andere beleidsvelden. De Europese Kaderrichtlijn water gaat uit van een systeembenadering waarbij bodem en water in samenhang worden gezien, maar richt zich specifiek op de kwaliteit van het oppervlakte- en grondwater. Naar verwachting zal in 2009 in Nederland tevens een nieuwe internationale waterrichtlijn van kracht worden: de Grondwaterrichtlijn. Dit akkoord heeft als doel het grondwater te beschermen tegen verontreiniging en kwalitatieve achteruitgang. Voor decentrale overheden is deze richtlijn van belang, vanwege hun betrokkenheid bij het grondwaterbeheer en de verplichting tot het treffen van maatregelen om emissie van gevaarlijke stoffen naar het grondwater te voorkomen ([www.senternovem.nl](http://www.senternovem.nl)).