ALTERRA
WAGENINGEN UR

Terug naar de natuur

Mogelijke effecten en juridische aspecten t.a.v. natuurbegraven, asverstrooien en urnbijzetting in natuurgebieden

J.G. de Molenaar
M.G. Mennen
F.H. Kistenkas

Alterra-rapport 1789, ISSN 1566-7197

dr. J.G. de Molenaar
Bureau voor ecologisch onderzoek, advies en ecologische effectenstudies, Maurik

Terug naar de natuur

In opdracht van het Ministerie van LNV.

Projectcode [HDV 07-59 en HDV 08-42]

Terug naar de natuur

Mogelijke effecten en juridische aspecten t.a.v. natuurbegraven, asverstrooien en urnbijzetting in natuurgebieden

J.G. de Molenaar
M.G. Mennen
F.H. Kistenkas

Alterra-rapport 1789

Alterra, Wageningen, 2009

REFERAAT

Molenaar, J.G. de, M.G. Mennen & F.H. Kistenkas, 2009. *Terug naar de natuur. Mogelijke effecten en juridische aspecten t.a.v. natuurbegraven, asverstrooien en urnbijzetting in natuurgebieden*. Wageningen, Alterra, Alterra rapport 1789. 103 blz.; 6 fig.; 17 tab.; 42 ref.; 3 bijlagen.

Er is een toenemende maatschappelijke vraag naar een meer natuurgerichte uitvaart door milieu- en natuurvriendelijk begraven, verstrooien van as en bijzetten van urnen in natuurterreinen. Dit vraagt om een reactie van overheden en terreinbeheerders. Effecten op bodem, flora en fauna zijn echter niet in kaart gebracht en onvoldoende bekend. Er zijn wel enkele studies en metingen gedaan naar effecten van begraven en van asbestemming op bodem en grond- en oppervlaktewater, maar deze betreffen tradionele begraafplaatsen en strooivelden bij crematoria die (zeer) intensief worden gebruikt.
In dit rapport wordt op basis van literatuurstudie en deskundigenoordeel een overzicht gegeven van de effecten op natuur en milieu als gevolg van begraven, asverstrooien en het bijzetten van urnen in natuurterreinen. Tevens worden mogelijkheden gegeven om deze effecten te beperken of te voorkomen. Uitgaande van de motivatie voor natuurbegraven concentreert het rapport zich daarbij op de maatschappelijke vookeur voor bosgebieden op droge zandgrond.

Trefwoorden: begraven, natuurbegraven, natuurlijk begraven, natuurbegraafplaatsen, crematieas, asverstrooien, strooiterreinen, natuurstrooiterreinen, urnenbegraven, milieu, milieubelasting, natuur, effecten.

ISSN 1566-7197

Dit rapport is gratis te downloaden van 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.

© 2009 Alterra
Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland
Tel.: (0317) 480700; fax: (0317) 419000; e-mail: info.alterra@wur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd 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.

[Alterra-rapport 1789/februari/2008]

Inhoud

Woord vooraf 9

Samenvatting 11

1 Inleiding 15
1.1 Begraven, asverstrooiing en urnbijzetting in de natuur. 15
1.2 Onderzoeksvragen 15
1.3 Leeswijzer 17

2 Typen begraafplaatsen, strooivelden en urnbijzettingen 19
2.1 Algemeen 19
2.2 Kenmerken traditionele begraafplaatsen 19
2.3 Kenmerken natuurbegraafplaatsen 22
2.3.1 Het concept en de achtergrond 22
2.3.2 Bestaande en geplande natuurbegraafplaatsen in Nederland 23
2.3.3 Maatschappelijk gewenste natuurbegraafplaatsen 27
2.4 Overlap traditionele en natuurbegraafplaatsen in Nederland 30
2.5 Kenmerken strooivelden 31
2.5.1 Traditionele strooivelden 31
2.5.2 Bestaande natuurstrooivelden 32
2.5.3 Maatschappelijk gewenste natuurstrooivelden 33
2.6 Kenmerken urnenbegraafplaatsen 33
2.6.1 Traditionele urnenbegraafplaatsen 33
2.6.2 Bestaande natuurbegraafplaatsen voor urnen 34
2.6.3 Maatschappelijk gewenste natuurbegraafplaatsen voor urnen 34

3 Effecten van begraven op het milieu 35
3.1 Het ontbindingsproces 35
3.2 Samenstelling van het menselijk lichaam 35
3.3 Bodembelasting 37
3.3.1 Metalen 37
3.3.2 Andere anorganische verbindingen 37
3.3.3 Lichaamsvreemde stoffen 38
3.4 Grond- en oppervlaktewaterbelasting 40
3.5 Mogelijke significante milieueffecten 41
3.5.1 Bodem 41
3.5.2 Grond- en oppervlaktewater 43

4 Effecten van natuurbegraven op natuur, gebruik en beheer 45
4.1 Duiding activiteiten samenhangend met natuurbegraven 45
4.2 Verkenning geschiktheid natuurtypen 46

4.3 Effecten van fysieke verstoring en rustverstoring 47
4.3.1 Graf delven en dichten 47
4.3.2 Grafbezoek 48
4.3.3 Rijden buiten de paden 50
4.4 Effecten van vertering van begraven stoffelijke resten 50
4.4.1 Effecten op bodem en bodemleven 50
4.4.2 Effecten op planten 50
4.4.3 Effecten op fauna 51
4.5 Verkenning effect van de dichtheid van begraven 51
4.6 Invloed op terreinbeheer 54
4.7 Invloed op recreatief en ander bezoek 56
4.8 Risico van verstoring van graven door mens of dier 57
4.9 Maatschappelijk draagvlak 58
4.10 Vergelijking wildkadavers met natuurbegraven 59

5 Effecten van verstrooien van crematieas 61
5.1 Algemeen 61
5.2 Het crematieproces 61
5.3 Samenstelling van de as 61
5.3.1 Lichaamseigen stoffen 61
5.3.2 Lichaamsvreemde stoffen 63
5.4 Bodem, grond- en oppervlaktewaterbelasting 64
5.4.1 Zware metalen 65
5.4.2 Vermesting/eutrofiëring en verzuring 66
5.4.3 Vergelijking asverstrooiing met begraven van stoffelijk overschot 66
5.5 Effecten van asverstrooiing op de natuur 67
5.5.1 Bodemleven, flora en vegetatie 68
5.5.2 Fauna 68
5.5.3 Verkenning effect van de dichtheid van asverstrooiingen 69
5.6 Invloed op terreinbeheer 70
5.7 Invloed op recreatief en ander bezoek 71
5.8 Risico van "strooiveldschennis" en van verstoring door dieren 72
5.9 Maatschappelijke draagvlak 72

6 Effecten van begraven van asurnen 73
6.1 Inleiding 73
6.2 Effecten op milieu 73
6.3 Effecten op de natuur 74
6.3.1 Dichtheid van urnen begraven 75
6.3.2 Begraven in een nieuw aangelegde grafheuvel 76
6.3.3 Begraven in een historische grafheuvel 76
6.4 Invloed op terreinbeheer 77
6.5 Invloed op recreatief en ander bezoek 77
6.6 Risico van grafschennis 78
6.7 Maatschappelijk draagvlak 78

7 Juridische aspecten 79
7.1 Algemeen 79
7.2 Natura 2000 79
7.3 Natuurmonumenten 80
7.4 Internationale gebieden anders dan Natura2000 80
7.5 EHS 81
7.6 Beschermde landschapsgezichten 82
7.7 Natuurschoonwet-landgoederen 82
7.8 Boswet 83
7.9 Beschermde leefomgeving 84
7.10 Soortenbescherming 84
7.11 Bufferzones 86
7.12 Ontsluiting 86

Conclusies 87

Literatuur 91

Bijlage 1 Gestelde vragen en deelvragen m.b.t. natuurbegraven 95
Bijlage 2 Gestelde vragen en deelvragen m.b.t asverstrooiing, natuurstrooivelden en bijzetten van urnen 99
Bijlage 3 Gedragscode zorgvuldig bosbeheer 101

Woord vooraf

Er is een toenemende maatschappelijke vraag naar een meer natuurgerichte, dat wil zeggen milieu- en natuurvriendelijke uitvaart. Hieraan kan invulling worden gegeven door begraven van de stoffelijke resten, door asverstrooien of door urnenbegraven in natuurterreinen. Deze publieke wens is onder meer aan de orde gekomen in de Tweede Kamer. Aan LNV en terreinbeheer werd gevraagd in hoeverre hieraan tegemoet kan worden gekomen. Staatsbosbeheer heeft inmiddels in een gedragslijn gemeld natuurbegraven niet tot haar kerntaak te rekenen, maar heeft wel toegezegd te willen starten met een pilot voor asverstrooiing en het bijzetten van urnen in twee pilotgebieden in haar terreinen.

Ten behoeve van de beleidsafwegingen is aan de helpdesk van Alterra een vraag gesteld over de ecologische effecten van het natuurbegraven. Op het gebied van asverstrooiing en het bijzetten van urnen in natuurterreinen zijn toen geen vragen opgenomen in de helpdeskvraag. Verondersteld werd dat hierover bij terreinbeheerders reeds informatie bekend was. Dit bleek niet het geval te zijn. Daarom is hierover een aanvullende vraag gesteld, met het verzoek de rapportage over beide onderwerpen te combineren. Ook diverse andere terreinbeheerders hebben aangegeven belangstelling te hebben en willen zelf ook een afweging inzake deze nieuwe functie kunnen maken.

Gevraagd is om een deskstudie, die uitmondt in een overzicht over de mogelijke risico's en consequenties op milieu en op ecologisch en juridisch vlak, op basis waarvan de evenuele risico's kunnen worden afgewogen. Uitgangspunt is dat zo milieu- en natuurvriendelijk als mogelijk wordt begraven en verstrooid, en dat daarbij ook de natuur- en landschapsbeleving zo min mogelijk wordt verstoord.

Er zijn enkele studies en metingen naar effecten van begraven en van asbestemming op de bodem en op grond- en oppervlaktewater gedaan. Deze betreffen traditionele begraafplaatsen en strooivelden van crematoria die (zeer) intensief worden gebruikt. Effecten op bodem, flora en fauna zijn hierbij niet in kaart gebracht.

Dit rapport is samengesteld uit bijdragen van J.G. de Molenaar (Alterra, later dr. J.G. de Molenaar, Bureau voor ecologisch onderzoek, advies en ecologische effectenstudies, Maurik), M.G. Mennen (RIVM, Bilthoven) en F.H. Kistenkas (Alterra, Wageningen). De projectleiding was in handen van M.N. van Wijk (Alterra) en bij diens opvolging van R.J.H.G. Henkens.

Samenvatting

Ten aanzien van de milieubelasting kan worden geconcludeerd dat de effecten van het begraven van stoffelijke resten, het verstrooien van crematieas en het bijzetten van asurnen in natuurterreinen verwaarloosbaar zijn. Vanuit het Nederlandse afvalbeleid worden het menselijk lichaam en crematieas niet als (chemisch) afval beschouwd. De dosering van sommige metalen kan echter op de plekken waar as wordt verspreid zorgwekkend zijn.

De effecten van begraven van stoffelijke resten, verstrooien van crematieas en bijzetten van asurnen op de natuur zijn uiteraard pleksgewijs, dus afhankelijk van de dichtheid van begraven, verstrooien en bijzetten. Vooral in voedselarme en matige voedselrijke natuurtypen zijn deze effecten niet verwaarloosbaar. Dit betreft in het bijzonder de eutrofiërende effecten van verstrooien van crematieas, als gevolg van de hoge fosfaat- en kalkgehalten in combinatie met het feit dat die as op de grond wordt verstrooid. Daardoor zijn de bestanddelen praktisch direct beschikbaar voor opname door de plant en het bodemleven, met bovendien een lange nawerking van fosfaattoediening.

Natuurbegraven wil zeggen dat het stoffelijk overschot wordt begraven op een wijze die het milieu en de natuur zo min mogelijk beïnvloedt, en waarbij tevens de natuur- en landschapsbeleving zo min mogelijk worden verstoord. Het concept is overgewaaid uit Groot Brittannië. Daar wordt begraven in uit de productie genomen agrarische gronden, die verder aan de spontane natuurlijke ontwikkeling worden overgelaten. In ons land gaat - in elk geval tot op heden - de belangstelling uit naar begraven in bestaande natuurterreinen in de vorm van bos of halfopen, parkachtig bos op droge zandgrond; in een enkel geval naar aan te leggen bos.

Sober en het milieu zo min mogelijk belastend begraven is op traditionele begraafplaatsen altijd al mogelijk. Om dit in natuurterreinen te doen is een toevoeging daarop en is ingegeven door een vanuit verschillende achtergronden gemotiveerde wens van "terug(geven) aan (naar) de natuur" en/ of door de entourage. Dit is echter minder natuurlijk dan beoogd, aangezien het gaat om een inbreng van gebiedsvreemd 'materiaal'. De mate van verstoring is afhankelijk van de dichtheid van de graven en de frequentie van begraven. De verstoring is vooral het fysieke gevolg van het graven van de grafkuilen. Door het graven en weer dichten van het graf worden de bodem en de vegetatie ter plekke volledig verstoord. De stoffen die bij het vergaan van het stoffelijk overschot vrijkomen hebben bij begraven op de wettelijk vereiste minimale diepte evenwel nauwelijks effect op flora, vegetatie en fauna. Het is echter te overwegen, ten einde ieder risico te vermijden, om dieper te begraven. In terreinen waar vossen, wilde zwijnen en loslopende honden kunnen voorkomen, is het om grafverstoring te voorkomen ook raadzaam dieper te begraven.

De verstoring van de natuur is niet in alle bostypen even groot. De ernst is in productiebos met een vrijwel afwezige ondergroei gering tot verwaarloosbaar, maar kan

daar wel het perspectief naar ontwikkeling van andere bostypen met waardevollere natuur beperken. Een verkenning van de "toelaatbare dichtheid" van begraven (met als aanname dat ≥5% oppervlakteverstoring significant zal zijn), ligt voor een "gemiddeld" bos in de orde van grootte van circa ≤80 graven per hectare. Algemeen gesproken komt deze dichtheid in voedselarme en matig voedselrijke bossen en natuurtypen zoals heide en grasland (veel) lager uit.

Wat het uitstrooien van crematieas in natuurterreinen betreft, is de voorkeur voor een bepaald type natuur minder duidelijk. Op de bestaande natuurstrooivelden gebeurt het in droog bos op zandgrond. De verstoring van de natuur (primair de flora en vegetatie, secundair ook de fauna, zoals insecten) is aanzienlijk en is in de eerste plaats het gevolg van de eutrofiërende werking van de as. De ernst van de verstoring is afhankelijk van de natuurlijke voedselrijkdom ter plekke. De mate van verstoring is afhankelijk van de dichtheid en de frequentie van verstrooien. Een verkenning van de "toelaatbare dichtheid" van strooiplekken komt bij een regelmatige verdeling ervan over het terrein, uit op een orde van grootte vergelijkbaar met die bij begraven. De nawerking van asverstrooien is echter door het fosfaat op en in de bovengrond veel langduriger dan bij begraven.

De terreinvoorkeur van gegadigden en/of nabestaanden voor bijzetten van asurnen in natuurterreinen is hetzelfde als die voor natuurbegraven. De verstoring van de natuur door begraven van asurnen is er geringer dan die van begraven van stoffelijke overschotten en van verstrooien van as - de grafkuil is veel kleiner - en uiteraard eveneens afhankelijk van de dichtheid van de graven en de frequentie van begraven. De verstoring van de natuur is ook niet in alle bostypen even groot. Een verkenning van de "toelaatbare dichtheid" van urnengraven komt bij een regelmatige verdeling over het terrein, voor een "gemiddelde" situatie uit op een orde van grootte van ≤150 tot 175 urnengraven/ha.

Het vrijkomen van stoffen uit urnen van vergankelijk materiaal heeft, als de urnen worden begraven op de wettelijk verplichte minimale diepte die voor begraven van stoffelijke resten geldt, nauwelijks effect op natuurwaarden (flora, vegetatie). Het is echter te overwegen, ten einde ieder risico te vermijden, om dieper te begraven. Begraven van urnen van gangbaar onvergankelijk materiaal (aardewerk) heeft alleen invloed door het begraven als zodanig en het grafbezoek.

De effecten van begraven en verstrooien op de natuur zijn het minst als dit gebeurt in de herfst en de eerste helft van de winter, en het grootst als dit gebeurt in de lente en de zomer.

De toenemende maatschappelijke vraag naar natuurbegraven, urnen begraven en as verstrooien in natuurterreinen wordt breed, maar niet door iedereen gedragen. Bezwaren rijzen daar waar ideeën of concrete plannen bestaan om dit te doen in de buurt van bewoning. Het ontmoet de minste weerstand als het gebeurt in afgelegen, weinig bezochte (gedeelten van) natuurterreinen, als er geen qua landschap en natuur waardevol en recreatief aantrekkelijk gebied wordt aangetast en de regels strikt worden nageleefd.

Wat de wet- en regelgeving betreft zullen alleen instandhoudingsdoelstellingen van Natura2000-gebieden en (wellicht incidenteel) ook de Ffw-soortenbescherming natuurbeschermingsrechtelijke relevantie kunnen hebben voor natuurbegraven, urnenbijzetten en asverstrooien. Het is overigens wenselijk dat begraven en verstrooien zich confirmeert aan de gedragscode bosbeheer en de gedragscode natuurbeheer in die zin dat in de periode van 15 maart tot 15 juli in loofbos, gemengd bos en naaldbos geen begravingen en verstrooiingen plaatsvinden, indien is vastgesteld dat in het betreffende vak/afdeling broedgevallen voorkomen van een Rode Lijst vogel- of diersoort of een vogelsoort die is vermeld in bijlage 1 van de Vogelrichtlijn.

Het mag overigens duidelijk zijn dat vergraven negatieve effecten kan hebben op eventueel aanwezige aardkundige en archeologische waarden, uiteraard afhankelijk van de diepte waarop zij gelegen zijn en de diepte waarop gegraven wordt, de omvang van de kuilen en de dichtheid daarvan.

1 Inleiding

1.1 Begraven, asverstrooiing en urnbijzetting in de natuur.

Begraven in de natuur, hierna kortweg natuurbegraven, is een ontwikkeling die in Nederland nog nauwelijks in gang is gezet. Het krijgt echter een snel toenemende belangstelling. Daarbij wordt door de grote beheerders/eigenaren van natuurterreinen in ons land de wens gehoord om natuurbegraven (ook) in hun gebieden toe te staan.

Natuurbegraven is als concept overgewaaid uit Groot Brittannië, waar de trend een anderhalf decennium geleden begon. Het figureert daar onder verschillende benamingen, zoals Woodland Burial Site, Natural Cemetery, Green Burial Grounds en Nature Burial Preserve. In ons land wordt ook wel gesproken van bos-, groene of ecologische begraafplaatsen. In tegenstelling tot het land van herkomst[1], waar begraven wordt in uit de productie genomen gronden (open grasland) die verder aan de spontane natuurlijke ontwikkeling wordt overgelaten, gaat in ons land de voorkeur uit naar begraven in al bestaande natuur in de vorm van bos of halfopen, parkachtig bos; in een enkel geval naar aan te leggen bos.

De laatste jaren worden in ons land ongeveer evenveel overledenen gecremeerd als begraven.. De as wordt doorgaans verstrooid op strooivelden bij de crematoria. De as wordt soms ook verstrooid of begraven op een bijzondere plaats, zoals een voor de overledene dierbare plek. Er is daarbij een toenemende vraag om dit ook in de natuur te kunnen doen. De voorkeur gaat daarbij uit naar verstrooien of begraven in al bestaande natuur in ruimere zin, niet vooral bos of halfopen, parkachtig bos, maar ook open terrein.

1.2 Onderzoeksvragen

Natuurbegraven
Het is onduidelijk wat natuurbegraven precies is of kan inhouden, en wat de mogelijke gevolgen van natuurbegraven op milieu en natuur kunnen zijn. Door het Ministerie van LNV is daarom aan de helpdesk van Alterra gevraagd om op basis van een expert oordeel, aangevuld met literatuur, te rapporteren over de mogelijke effecten van die vorm van begraven op de natuur. Daarbij is meegegeven dat hierbij geen onderscheid wordt gemaakt tussen een natuurbegraafplaats binnen of buiten de EHS.

[1] Overigens komt van oudsher het teruggeven van het lichaam van een overledene aan de natuur ook in andere culturen voor. Ook in ons land is het begraven en cremeren van de doden in de natuur in de prehistorie niet ongebruikelijk geweest.

De gestelde vragen luiden:

- Welke varianten van natuurbegraven zijn er?
- Welke effecten heeft het begraven van dode lichamen op de natuur?
- Welke stoffen komen vrij bij de vertering van lichamen in de bodem?
- Bestaat er gevaar op uitspoeling naar het grondwater?
- Is er verschil in milieubelasting van overleden zoogdieren die blijven liggen en overleden mensen die begraven worden?
- Zijn milieueffecten verschillend voor verschillende natuurdoeltypen?
- Moeten menselijke lichamen worden beschouwd als chemisch afval?
- Zijn er verschillen in milieubelasting tussen natuurbegraven en asverstrooiing in de natuur?
- Als lichamen worden begraven in de natuur, ontstaan er dan significante negatieve milieueffecten?
- Zijn er maatregelen om significante milieueffecten te voorkomen of te verminderen?
- Kan bij aanleg van nieuwe natuur in de EHS rekening worden gehouden met het verminderen/tegengaan van negatieve milieueffecten?
- Graven wilde dieren overledenen op? Hoe kan dit risico worden verkleind?
- Is de kans op grafschennis groter dan op reguliere begraafplaatsen? Hoe zou dit kunnen worden verkleind?
- Hoe is het gesteld met de maatschappelijke acceptatie/draagvlak?

De vragen zijn in een aantal deelvragen nader gespecificeerd. Het gehele pakket is opgenomen in bijlage 1.

Asverstrooiing en urnbijzetting

Het is ook onduidelijk wat verstrooien en begraven van crematieas in de natuur precies is of kan inhouden, en wat de mogelijke gevolgen daarvan voor milieu en natuur kunnen zijn. Daarom is door het Ministerie van LNV tevens gevraagd om op dezelfde basis te rapporteren over de mogelijke effecten van dat asverstrooien en -begraven op de natuur.

De vragen daarbij zijn:

- Wat zijn de effecten van asverstrooiing op het milieu?
- Wat zijn de effecten van asverstrooiing op de flora?
- Wat zijn de effecten van asverstrooiing op de fauna?
- Kan door asverstrooiing mogelijk een toeloop van mensen optreden, en mag daarvan verstoring van flora en fauna worden verwacht?
- Wat zijn de te verwachtte effecten van bijzetten van urnen op flora, fauna, milieu? (urnen die niet vergankelijk zijn en urnen die vergankelijk zijn).
- Is er ook een verwachtte toename van recreatie bij bijzetten van urnen in natuur, en wat zijn de mogelijke effecten daarvan op flora en fauna?
- Past het verstrooien van as en het bijzetten van urnen in de huidige wetgeving FF-wet en NB-wet?

Een deel van de hoofdvragen is in een aantal deelvragen nader gespecificeerd. De vragen met de deelvragen zijn opgenomen in bijlage 2.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 passeren eerst de typen van begraafplaatsen, strooivelden en urnenbegraafplaatsen de revue. Er worden de kenmerken behandeld zowel van de traditionele begraafplaatsen, strooivelden en urnenbegraafplaatsen als van de natuurbegraafplaatsen, natuurstrooivelden en "natuururnenbegraafplaatsen".

Hoofdstuk 3 gaat in op de effecten van traditioneel en natuurbegraven op het milieu. Aansluitend worden in hoofdstuk 4 de effecten van natuurbegraven op de natuur besproken. Daarbij komen ook aspecten aan de orde zoals het terreinbeheer, het terreinbezoek en het maatschappelijk draagvlak.

Hoofdstuk 5 gaat over het verstrooien van as. Er wordt ingegaan op de aard van de as, de effecten daarvan op het milieu en de effecten van verstrooien in de natuur op de natuur. In hoofdstuk 6 wordt, gebruik makend van wat in het voorgaande behandeld is, ingegaan op de effecten van het begraven van urnen.

In hoofdstuk 7 wordt de relevantie van de natuurwetgeving besproken.

De conclusies zijn beperkt tot de hoofdconclusies. Het grote aantal vragen en deelvragen wordt vervolgens in bijlage 1 en 2 weergegeven, met daarbij een verwijzing naar het tekstgedeelte waarin zij worden behandeld.

2 Typen begraafplaatsen, strooivelden en urnbijzettingen

2.1 Algemeen

Volgens de Wet op de Lijkbezorging mag alleen begraven worden op daarvoor bestemde begraafplaatsen. Dat zijn traditioneel gemeentelijke begraafplaatsen of bijzondere begraafplaatsen, zoals natuurbegraafplaatsen. De verschillende kenmerken van de traditionele begraafplaatsen en de bestaande en toekomstige natuurbegraafplaatsen zullen in dit hoofdstuk nader worden toegelicht.

2.2 Kenmerken traditionele begraafplaatsen

De gemeenten in ons land worden bij wet verplicht een gemeentelijke begraafplaats beschikbaar te stellen. Bijzondere begraafplaatsen zijn kerkhoven en andere begraafplaatsen die eigendom zijn van kerkgenootschappen, stichtingen en in enkele gevallen van een particulier (in de praktijk tot recent vrijwel uitsluitend familiebegraafplaatsen). Kenmerkend voor de gemeentelijke en bijzondere begraafplaatsen is dat het initiatief, afgezien van enkele uitzonderingen, uitgaat van de lokale overheid of instellingen en dat de eigenaren geen winstoogmerk hebben - maar er uiteraard wel naar streven de exploitatie zo economisch mogelijk te doen zijn.

Er zijn in Nederland ruim 2000 ‘actieve’ begraafplaatsen en ruim 1000 meest kleinere 'passieve' begraafplaatsen, waar nauwelijks of niet meer begraven wordt. Er vinden jaarlijks circa 70.000 begravingen plaats. In totaal telt Nederland ongeveer 2 miljoen graven waarin meestal twee of drie lichamen zijn begraven. De intensiteit van het gebruik loopt sterk uiteen, van 1 begraving in vijf jaar tot 500 of zelfs 1000 begravingen per jaar op begraafplaatsen in de grote steden.

Typen en ligging

Er is een grote variatie in begraafplaatsen. Naar de vormgeving onderscheidt Wille (2004) vier, niet scherp afgebakende basistypen van traditionele begraafplaatsen. De karakteristiek van de typen is samengevat in tabel 1. Veel begraafplaatsen vertonen een min of meer intermediair of gemengd karakter.

De traditionele begraafplaatsen liggen overwegend in de urbane sfeer of in de periferie daarvan. Er dient wettelijk een minimale afstand van één meter gehandhaafd te worden tussen begraafplaatsen en bebouwing. Omwille van de mogelijkheid tot een geohydrologische en visuele afscheiding tussen een begraafplaats en de omgeving, adviseert de Inspectierichtlijn Lijkbezorging om de afstand tussen woningen en nieuw aan te leggen of uit te breiden begraafplaatsen ten minste 20 à 30 meter te laten zijn. De Landelijke Organisatie van Begraafplaatsen pleit ervoor de wet te volgen en geen grotere minimale afstand tussen bebouwing en begraafplaatsen vast te stellen.

Tabel 1. Basistypen van traditionele begraafplaatsen in Nederland (naar Wille 2004, met enige aanvulling).

Kerkhof	Het grafveld van dit historische type ligt in de "hof" van de kerk en is over het algemeen omgeven door een muur of een haag. De ontsluiting is vaak intensief, althans zolang het kerkhof (nog) in gebruik is. De graven liggen in rijen in het gras. Vaak staan er bomen als afscheiding naar het landschap eromheen. Dit type is nog veel in gebruik in kleine dorpskernen, vooral in Friesland en Groningen.
Pragmatische begraafplaats	Dit is het soberste, eenvoudigste en strakst ingerichte grafveld. De graven liggen in het gras, aan weerszijden van een centraal (grind)pad; bij grotere aan weerszijden van dwarspaden (overgang naar type architectonische begraafplaatsen). Meestal bestaat dit type begraafplaats uit een lang en smal terrein, de verkaveling volgend, en is het omgeven door een haag of een sloot. Pragmatische begraafplaatsen komen veel voor op het platteland, vooral in de open veenweidegebieden.
Architectonische begraafplaats	Een architectonische begraafplaats wordt gekenmerkt door een duidelijke planmatige opbouw van de grafvakken en de paden. Er is een duidelijke, vaak rechthoekige structuur zichtbaar in de grondvorm van de begraafplaats. Over de inrichting van de velden en de plaatsing van bomen en struiken zijn duidelijke uitspraken van de architect beschikbaar. Er kan in het ontwerp sprake zijn van verschillende stijlkenmerken. Dit zijn vaak de begraafplaatsen waar hagen als structurerend element de boventoon voeren, gecombineerd met lanen en singels.
Parkbegraafplaats	In de stijl van een romantische Engelse landschapsstijl aangelegd park met slingerende paden, zichtassen, heesters en boomgroepen. Prominente plaatsen zijn gereserveerd voor monumentale, vaak beeldbepalende gedenktekens. De graven liggen langs de paden en op tussenliggende velden. De heesters en bomen zijn individueel en groepsgewijs gemengd aangeplant. Het is een romantische "nabootsing" van een natuurlijk landschap, waarin het aandeel van uitheemse soorten veelal overheerst.

Eigendom, beheer en toezicht

De traditionele begraafplaatsen zijn voor ruim 99% eigendom van non-profit instellingen. De meeste zijn gemeentelijk eigendom. Circa 90% wordt beheerd door gemeenten en kerkgenootschappen; 10% wordt beheerd door stichtingen en enkele not-for-profit naturaverzekeraars en uitvaartverenigingen, waarbij de formele eigenaar geen bemoeienis heeft met de exploitatie. Het toezicht valt in de praktijk samen met het beheer en is beperkt.

Toegankelijkheid, ontsluiting en voorzieningen

Traditionele begraafplaatsen worden door een duidelijke afscheiding (raster, muur, sloot) afgesloten van de omgeving. De toegankelijkheid is beperkt tot een bepaalde openingstijd. De ontsluiting is intensief. Erop of bij bevinden zich doorgaans één of verschillende voorzieningen zoals een parkeerplaats, een toegangspoort(gebouw), een aula of ontmoetingsruimte, een gebouwtje t.b.v. het onderhoudsmateriaal, e.d.

Bodem

De tegenwoordig vereiste diepte van begraven (zie §2.3.1) en praktische overwegingen resulteren in een voorkeur voor begraven in zandgrond met als regel een van nature relatief diepe grondwaterstand. Zavel en lichte klei zijn in dit opzicht

veelal problematisch, veen en zware klei zijn als regel ongeschikt. Het komt voor dat een laag zandgrond wordt opgebracht en/of wordt gedraineerd om zodoende voldoende afstand te houden tot de gemiddeld hoogste grondwaterstand (afgekort: GHG).

Grafdiepte en grondwaterstand

Om een snelle vertering van het stoffelijke overschot te bevorderen en het risico van belasting van bodem en grond- en oppervlaktewater te voorkomen, moet worden begraven op een minimum diepte boven de GHG. Dit betekent voor een enkel graf een GHG ≥ 1,35 m onder het maaiveld (–mv). Deze minimale GHG is de uitkomst van de som:

(diepte kistdeksel ≥6,5dm[2]) + (kisthoogte ±4 dm) + (afstand kistbodem tot GHG ≥3dm [3]) ≥ 1,35 m

Bij twee kisten boven elkaar komt er nog eens 7 dm bij (d.w.z. 1 maal kisthoogte + 3 dm tussen de twee kisten[4]). De GHG dient in dergelijke gevallen dus ≥ 2,05 m –mv te zijn. Bij drie kisten komt er twee maal 7 dm bij en dient de GHG daarom ≥ 2,75 m –mv te zijn.

Plek van het graf en grafdichtheid

De plek van het graf wordt gegeven door het ontwerp en de feitelijke inrichting van de begraafplaats, en de na afloop van het grafrecht door ruiming vrijkomende plaatsen. In de praktijk liggen de meeste graven direct aan een pad of weg.

In tabel 2 is een indicatie gegeven van de grafdichtheid op de verschillende typen traditionele begraafplaatsen, betrokken op de totale oppervlakte van de begraafplaatsen (inclusief beplanting, voorzieningen zoals gebouwen, parkeerplaatsen etc.). Dit is gebaseerd op veldbezoek, kaarten en satellietbeelden (zie ook Jonkers 2006, Verstegen 2007).

Tabel 2. Indicatieve schatting van de grafdichtheid op traditionele begraafplaatsen, betrokken op de totale oppervlakte van de begraafplaatsen (inclusief beplanting, voorzieningen zoals gebouwen, parkeerplaatsen etc.).

Type begraafplaats	Aantal graven/ha
Kerkhof, pragmatische begraafplaats	1500 - 2500
Architectonische begraafplaats	1000 - 1500
Parkbegraafplaats	200 - 1000

Afwerking markering en onderhoud

De grond die bij het delven van een graf wordt opgegraven, wordt tijdelijk naast de grafkuil opgeslagen en na de teraardebestelling teruggestort. De markering van het graf kan sterk variëren, van een eenvoudig plaatje met een nummer tot een indrukwekkend grafmonument. Meestal wordt aan het hoofdeinde een grafsteen geplaatst en het graf afgedekt met een deksteen of gemarkeerd met een rij stenen o.i.d. Het onderhoud geschiedt door de nabestaanden of door de beheerder.

[2] Volgens Landelijke Organisatie Begraafplaatsen; ≥6,5 dm –mv is de eigentijdse formulering van de vroegere lengtemaat van 7 palmen diep onder de grond.
[3] Volgens Besluit op de lijkbezorging.
[4] Volgens het Besluit op de lijkbezorging dient er tussen iedere kist 30 cm grond aanwezig te zijn.

Kist, kleding en ander voorwerpen
Er zijn regels ten aanzien van het beslag van de kist en de kleding van het stoffelijke overschot om te bevorderen dat een en ander in de grond redelijk snel afbreekt. Het meebegraven van andere voorwerpen in de kist (bijvoorbeeld een voorwerp waar de overledene erg aan was gehecht) staat in principe vrij.

Grafrecht en gebruiksperiode
De termijn van het grafrecht loopt uiteen. De minimumduur van de zgn. grafrust is 10 jaar. Na het verstrijken van het grafrecht wordt het graf geruimd en worden de skeletresten geborgen in een zgn. knekelput[5]. De gebruiksperiode van de begraafplaats is doorgaans niet geregeld en in de praktijk een kwestie van bevind van zaken.

2.3 Kenmerken natuurbegraafplaatsen

2.3.1 Het concept en de achtergrond

De ideeën over natuurbegraven blijken in ons land anders te zijn dan in het land van herkomst. In ons land gaat de voorkeur - althans tot op heden - uit naar begraven in al bestaande natuur in de vorm van bos of halfopen, parkachtig bos. Zo definieert Wille (2004) een natuurbegraafplaats als een begraafplaats waarin "een natuurlijke sfeer is nagestreefd door inpassing in een bestaande natuurlijke situatie zoals bos of landgoed, of in een gecreëerd landschap of door de vormgeving van de grafvelden" (zie tabel 3).

Kader 1. Typen van natuurbegraafplaatsen
Er zijn twee typen van natuurbegraafplaatsen, het Britse en het Nederlandse. Het oorspronkelijke Britse natuurbegraven gebeurt vooral op agrarische gronden, die worden overgelaten aan de spontane natuurlijke ontwikkeling naar bos. Soms worden er ook bomen geplant. Het gebeurt daar en elders op particuliere of gemeentelijke terreinen.
In Nederland gaat het om bestaande natuur in de vorm van bos tot parkachtig bos ("bos- of natuurbegraafplaatsen"). Er bestaat ook een initiatief om het te doen op een tot bos te ontwikkelen terrein. In ons land gaat het ook om particuliere gronden. Er bestaat echter een sterke publieke en private vraag om er ook andere gronden voor ter beschikking te stellen, vooral Staatsbosbeheerterreinen.

Tabel 3. Het basistype natuurbegraafplaats, gekarakteriseerd naar analogie van de basistypen van traditionele begraafplaatsen in Nederland (zie tabel 1; aangevuld naar Wille 2004).

Natuurbegraafplaats	Bij een natuurbegraafplaats wordt een natuurlijke sfeer nagestreefd door inpassing in een bestaande natuurlijke situatie zoals bos of landgoed, of in een gecreëerd landschap, en door de vormgeving van de grafvelden. Er wordt op een wijze begraven die het milieu en de natuur niet of zo weinig mogelijk belast en (de beleving van) het natuurlijke karakter van de omgeving minimaal beïnvloedt.

[5] Het is overigens onbekend in welke mate onvolledige skelettering wordt aangetroffen bij het ruimen. Hierdoor is er geen inzicht in de mate waarin voldaan wordt aan condities voor een goede vertering.

Een ander accentverschil betreft het initiatief. In Groot Brittannië gaat het initiatief tot het instellen van natuurbegraafplaatsen uit van particulieren of de lokale overheid die de betreffende grond in eigendom hebben. In Nederland gaat dat tot nu toe uit van particulieren en om eigen grond, maar daarnaast bestaat er maatschappelijk een duidelijke vraag om dit ook te kunnen doen op andermans grond. Dat wil zeggen in bestaande natuurterreinen in bezit en beheer bij natuurbeheerorganisaties, vooral Staatsbosbeheer (zie Jonkman & Van der Veen 2008 en de vele sites op internet, zoals www.natuurbegraafplaats.nl).

De achtergrond van natuurbegraven is de wens om het lichaam milieubewust en minst natuurverstorend aan de natuur terug te geven. Hierbij spelen niet alleen religieuze dan wel a-spirituele opvattingen en feiten een rol, maar ook de beleving van het begraven als activiteit en die van de plek plus de omgeving waar begraven wordt: "de laatste rustplaats in de vrije natuur". De plaats waar wordt begraven dient zo min mogelijk verstoord en zo natuurlijk mogelijk onderhouden te worden. In tabel 4 zijn de overwegingen gegeven die bij een keus voor natuurbegraven een rol (b)lijken te spelen (zie internetsites zoals www.natuurbegraafplaats.nl).

Tabel 4. Overwegingen die bij een keus voor natuurbegraven een rol (b)lijken te spelen. Op basis van de literatuur en van informatie op internetsites van natuurbegraafplaatsen en ons land en in het buitenland.

"Terug naar de Natuur":

- Milieu: wens om het stoffelijke overschot op een voor het milieu niet of zo weinig mogelijk belastende wijze ter aarde te bestellen.
- Natuur: wens om het stoffelijke overschot op zo natuurvriendelijke wijze ter aarde te bestellen;
  - het wordt weer teruggegeven aan de natuur, keert weer terug in de natuurlijke kringloop;
  - het planten- en dierenleven wordt minimaal beïnvloed.
- Landschap: wens om (beleving van) het natuurlijk karakter van de plek minimaal te beïnvloeden.

Aansluitend op "Terug naar de Natuur":

- Behoefte aan een mooie, serene plek voor de overledene en nabestaanden.
- Behoefte aan een gepaste sobere plek voor de overledene en nabestaanden (het hoeft niet zo kil of pompeus ,"klein en eenvoudig is ook mooi").
- Bij aanleg in niet-natuurgebied: bijdrage aan uitbreiding van natuur.

Overig:

- Mogelijk spelen financiële overwegingen ook of soms ook een rol.

2.3.2 Bestaande en geplande natuurbegraafplaatsen in Nederland

Het hierna volgende is ontleend aan Jonkers (2006), Verstegen (2007), Jonkman & Van der Veen (2008) en o.a. www.natuurbegraafplaats.nl.

Typen en ligging

Tot nu toe is in ons land sprake van twee bestaande natuurbegraafplaatsen (Bergerbos en Westerwolde; resp. figuur 1 en 2) en twee natuurbegraafplaatsen waartoe een concreet initiatief bestaat (Oerbosch en Reiderwolde). De beide bestaande en een van de voorgenomen natuurbegraafplaatsen (Oerbosch) zijn bosbegraafplaatsen De vierde (Reiderwolde) zou nog geheel ontwikkeld moeten worden. De grondeigenaren

willen er tegelijk beginnen met natuurbegraven en bosaanplant. Er spelen verder verschillende algemenere ideeën en voorstellen die nog niet zo ver zijn gekomen of zijn gestrand.

De vier natuurbegraafplaatsen hebben reeds de bestemming begraafplaats, of die bestemming is/wordt aangevraagd. Ze verschillen onderling vooral wat betreft de grafdichtheid en de aankleding van de graven. De afstand tot andere bestemmingen is niet anders geregeld dan bij traditionele begraafplaatsen (zie § 2.2). De bestaande en geplande natuurbegraafplaatsen liggen afgelegen.

Kader 2: Bestaande natuurbegraafplaatsen[6]

Westerwolde in Assel wordt geafficheerd als de eerste en oudste natuurbegraafplaats van Nederland, gelegen in de bossen op de Veluwe. Het particuliere terrein bestaat uit gemengd bos en is omheind maar vrij toegankelijk. Het is begonnen in 1944 als een familiebegraafplaats en rond 1955 opengesteld voor niet-familieleden. Er liggen inmiddels in totaal 1800 graven. Het onderhoud van het terrein is minimaal. Brandnetels en bramen worden indien nodig bestreden met onkruidbestrijdingsmiddelen. Er kan worden begraven bij een bestaande boom en het is ook mogelijk een heester of boom op het graf te planten. De regels voor het markeren van de graven zijn praktisch nihil, mensen zelf kunnen bepalen hoe hun graf eruit komt te zien. De verschijningsvorm is die van een allerminst sobere parkbegraafplaats.

Bergerbos in Sint Odiliënberg bestaat sinds 2003 en is particulier eigendom. Het bestaat uit dennenbos en biedt theoretisch plaats aan twintigduizend overledenen. De natuurbegraafplaats is niet omheind en vrij toegankelijk. Er wordt geen onderhoud gepleegd. Er kan worden begraven bij een bestaande boom. Het is ook mogelijk een boom op een graf te planten. De markering is sober en kan bestaan uit een of meer zwerfkeien, een houten kruis of een struik of boom, en/of steentjes of boomstammetjes aan weerszijden. Markeringen - anders dan bomen en struiken - mogen niet hoger zijn dan anderhalve meter. Het neerzetten van allerlei memorabilia zoals knuffels en foto's is niet de bedoeling - maar in de praktijk is dit moeilijk te handhaven. Er kan in het bos ook crematieas worden begraven of verstrooid. De verschijningsvorm is die van een sobere parkbegraafplaats.

[6] Zie onder meer www.natuurbegraafplaats.nl; www.katholieknederland.nl; www.dodenzijnnietstil.nl; www.trouw.nl; www.wereldomroep.nl.

Figuur 1. Impressie natuurbegraafplaats Bergerbos (foto's boven: Marcel Decraene/RNW, www.wereldomroep.nl; foto linksonder www.dodenzijnnietstil.nl; foto rechtsonder www.katholieknederland.nl).

Eigendom, bestemming, beheer en toezicht

De bestaande natuurbegraafplaatsen zijn particulier eigendom. De bestemming is begraafplaats. Beheer en toezicht zijn (zeer) extensief.

Ontsluiting, inrichting en voorzieningen

De ontsluiting en inrichting zijn in principe minimaal. Er wordt uitgegaan van de bestaande situatie, die in detail aangepast kan worden. De voorzieningen zijn beperkt, niet meer dan een bezinningsruimte/-gelegenheid en een parkeergelegenheid (zie ook tabel 3). Waar nog geen sprake is van bestaand bos, wat het geval is bij een van de geplande natuurbegraafplaatsen, moet de inrichting nog worden ontworpen.

Grafdiepte, grondwaterstand, bodem

Wat betreft diepte van begraven, grondwaterstand, bodem gelden uiteraard dezelfde regels en voorkeur als voor traditioneel begraven (zie § 2.2).

Plek van het graf en grafdichtheid

De plek van het graf wordt gegeven door de terreinsituatie en de grafdichtheid. De grafdichtheid op de bestaande natuurbegraafplaatsen loopt uiteen. Op Bergerbos ligt

die *in theorie* boven de 3000 graven/ha, dat wil zeggen 1 graf per ca. 3¼ m^2. In theorie, omdat deze nog niet vol is en omdat de totale oppervlakte door de aanwezigheid van bomen en hun wortelstelsels niet volledig benut kan worden. Bergerbos kan hierdoor worden gezien als een "groene" of "bos"variant op het type pragmatische begraafplaats. Westerwolde is eveneens een begraafplaats in bestaand bos, maar dan een bos met een meer parkachtig karakter waar de grafdichtheid lager ligt, naar schatting op 1.000 – 1.500 graven/ha.

De geplande natuurbegraafplaatsen mikken op veel lagere dichtheden. Oerbosch, gepland in bestaand bos, mikt op 150 graven/ha, en Reiderwolde, gepland in een op landbouwgrond aan te leggen bos in een EHS-gebied, op 60-70 graven/ha.

Er is dus sprake van een aanzienlijke spreiding in de mate van verstoring door het begraven c.a. en in het natuurlijk karakter van de begraafplaats.

Figuur 2. Impressie natuur-begraafplaats Westerwolde (foto's: J.G. de Molenaar).

Grafmarkering

Grafmarkeringen zouden een zo natuurlijk mogelijke uitstraling dienen te hebben en daarom niet moeten detoneren met de natuur. Dus geen markering met een traditionele grafzerk, deksteen of grafmonument, maar met een onopvallende aanduiding in de vorm van bijvoorbeeld een zwerfkei, onbewerkt houten bordje, heester of boom. Een verdere aankleding is ongewenst. In de praktijk zijn dat op de twee bestaande

begraafplaatsen uitgangspunten waarmee het bepaald niet zo nauw wordt genomen; zie de foto's op diverse internet sites[7] en in dit rapport.

Kist, kleding en andere voorwerpen
Het is de bedoeling dat voor de kist, inclusief de bekleding en versiering, of de lijkwade, en voor de kleding van het stoffelijke overschot materiaal wordt gebruikt dat in de grond binnen één tot enkele jaren en met minimale belasting voor het milieu afbreekt, en dat daarbij dus geen voor bodem, plant, dier en mens schadelijke stoffen vrijkomen. De kist en de kleding dienen te bestaan uit natuurlijke materialen zonder chemische toevoegingen (zoals kleurstoffen, lijmen, e.d.). Kisten met milieubelastende ornamenten of onderdelen als handgrepen van metaal of kunststof zijn uit den boze. Het meebegraven van voorwerpen in de kist zal niet kunnen worden toegestaan, tenzij die ook uit vergankelijk materiaal bestaan.

Grafrecht en gebruiksperiode
Uitgaande van de ideële motivatie voor natuurbegraven en de portee daarvan, wordt er van uitgegaan dat de graven niet zullen worden geruimd – dus het grafrecht een onbeperkte duur heeft ("eeuwige grafrust[8]"). Ruimen/opgraven en herbegraven betekent immers voor de natuur een herhaalde verstoring. Hoe lang er nieuwe graven worden aangelegd, zal dus afhangen van de duur tot de begraafplaats vol is. De gebruiksperiode zal in de praktijk bepaald worden door de combinatie van aanbod en beschikbare ruimte.

2.3.3 Maatschappelijk gewenste natuurbegraafplaatsen

Eigendom, bestemming, beheer en toezicht
De maatschappelijke vraag om ook te kunnen begraven in bestaande natuurterreinen betreft terreinen in eigendom bij beheerorganisaties, ook wel bij particulieren. Deze terreinen hebben de bestemming natuur en het beheer en het toezicht zijn daarop afgestemd. Dit is dus een wezenlijk verschil met de vier reeds bestaande en een van beide geplande natuurbegraafplaatsen. Begraven in natuurterreinen vereist derhalve een aanpassing/wijziging van de bestaande bestemming volgens de bestaande procedures.
Hierna wordt een beeld geschetst van waaraan kan worden gedacht bij natuurbegraven in terreinen met de bestemming natuur.

Kader 3: Gedragcode bosbeheer
Het is wenselijk dat natuurbegraven zich confirmeert aan de gedragscode bosbeheer en de gedragscode natuurbeheer in die zin dat in de periode van 15 maart tot 15 juli in loofbos, gemengd bos en naaldbos geen begravingen plaatsvinden indien is vastgesteld dat in die vak/afdeling broedgevallen voorkomen van een Rode Lijst vogel- of diersoort of een vogelsoort die is vermeld in bijlage 1 van de Vogelrichtlijn. Dan zal eventuele verstoring van de fauna tijdelijk en praktisch verwaarloosbaar zijn.

[7] Zie voorgaande voetnoot.
[8] Onder 'eeuwige' grafrust c.q. grafrecht wordt een periode van 99 jaar verstaan.

Typen en ligging (o.a. in relatie tot natuur(doel)typen)
Vanwege de eisen ten aanzien van de grondwaterstand en de afwijzing van ophogen en of draineren bij een te hoge GHG, blijven voor natuurbegraven in bestaand bos- of natuurterrein alleen uitgesproken droge terreintypen over. Dat zijn in grote lijnen voedselarm tot matig voedselrijk droog grasland, droge (*Calluna*)heide, stuifzand en (naald- en loof)bos op van nature armere zandgronden. Kenmerkend voor de ecosystemen van deze natuurtypen is hun afhankelijkheid van voedselarmoede en droogte, en hun kwetsbaarheid voor in het bijzonder vermesting en verzuring. Wat natuurbegraven in tot bos of natuurterrein te ontwikkelen ander terrein betreft, gaat het om dezelfde typen natuur en bos.

Beheer, onderhoud en toezicht
Het beheer is volledig gericht op de doelstelling en primaire functie van het natuur- of bosgebied. Het mag per definitie geen duidelijke hinder of beperkingen van het medegebruik als natuurbegraafplaats ondervinden. Onderhoud (ontsluiting, eventuele bebording) is zeer incidenteel aan de orde.
Het toezicht dat tijdens de uitvoering van het beheer kan worden "meegenomen", is daardoor beperkt tot zeer beperkt[9].

Toegankelijkheid, ontsluiting, inrichting en voorzieningen
De inrichting wordt bepaald door de bestemming en (beheer)doelstelling(en) van het gebied.

Er wordt van uitgegaan dat natuurbegraafplaatsen in het licht van het beleid ten aanzien van natuur- en bosgebieden niet door een of andere vorm van de omgeving worden afgescheiden anders dan eventueel door de bestemming en beheerdoelstelling(en) van het gebied wenselijk is. Een belangrijk argument hierbij is het voorkómen van een barrièrewerking voor de fauna. In situaties waarin een zijde grenst aan andersoortig gebied (bijv. landbouwgronden) kan het echter wel wenselijk zijn. Er wordt verder van uitgegaan dat zij toegankelijk zijn volgens de regels die normaliter voor natuur- en bosgebieden gelden.

Het niet afsluiten van natuurbegraafplaatsen brengt echter het risico met zich mee van ongewenste ontwikkelingen zoals vandalisme en grafschennis, en opgraven door vossen, loslopende honden en wilde zwijnen (waarover later in § 4.8). Het is dus zaak loslopende honden niet toe te staan.

Wat de ontsluiting betreft wordt uitgegaan van de bestaande situatie of, als dat ongelukkig uitpakt, verwijdering van die bestaande ontsluiting en aanleg van één enkele, rondgaande ontsluiting. Aansluitend bij de SBB-doeltypen "recreatiegebied druk" is de lengte van de ontsluiting maximaal 200 m lengte per ha. Die ontsluiting is dan onverhard, of halfverhard met natuurlijk materiaal (leem, schelpen), en 1,5 m breed. Naast deze enkele ontsluiting is geen sprake van detailontsluiting. De ontsluiting is dus extensief en de graven liggen daardoor in principe verspreid over het terrein op

[9] Regelmatig toezicht zou een zeer aanzienlijke extra belasting betekenen die in de praktijk niet realiseerbaar is zonder - als er geen additionele financiering beschikbaar is - andere (beheer)taken te schaden. Dit kan echter als vertrekpunt bij de exploitatie worden meegenomen om de kosten te dekken.

uiteenlopende afstand tot het pad. Bezoekers zijn vrij om zich buiten het pad te begeven om het graf of de graven te bezoeken. In de praktijk kan het vertrekpunt zijn dat bij begraven of asverstrooien in natuurterreinen geen specifieke ontsluiting wordt gemaakt. Zie verder § 7.12.

Op traditionele begraafplaatsen bevinden zich doorgaans verschillende voorzieningen. Die passen niet bij een natuurbegraafplaats zoals hier aan de orde is (nog afgezien van de aantrekkingskracht die bijvoorbeeld een parkeerplaats kan uitoefenen op het bezoek aan het desbetreffende bos-/natuurgebied). Met andere woorden, bijeenkomsten voor de overledene worden ergens buiten het bos- of natuurgebied gehouden (wat niet volstrekt ongebruikelijk is)[10].

Bodem

De praktische voorkeur van traditionele begraafplaatsen voor zandgrond geldt ook voor natuurbegraafplaatsen. Leemrijk zand kan soms ook wel een mogelijkheid bieden, zavel en lichte klei zelden; veen- en zware kleigronden zijn vanwege de hoge grondwaterstand eigenlijk niet geschikt.

Bij traditioneel begraven kan op de begraafplaats een laag zandgrond worden opgebracht. Dit betekent een ingrijpende verstoring van de bodemopbouw met als regel gebiedsvreemd materiaal, die vanwege de bedoeling van zulk ophopen een veel groter oppervlak moet beslaan dan die van de graven op zich. Dit laat zich niet verenigen met de gedachten achter natuurbegraven en de bestemming bos of natuur. Dit geldt in elk geval als sprake is van bestaand natuurterrein. Als sprake is van nieuwe natuur, dan is ophogen mogelijkerwijs wel een optie. Het gebeurt nu ook bij natuurontwikkeling.

Diepte en grondwaterstand

Voor de diepte van begraven en de grondwaterstand gelden uiteraard dezelfde regels als voor traditioneel begraven (zie §2.2). De diepte waarop stoffen uit ontbindende stoffelijke resten vrijkomen, is dan ≥ 7,5 dm –mv.
Kunstmatige verlaging van de grondwaterstand (drainage) om ten behoeve van het begraven voldoende afstand tot de GHG te krijgen, laat zich niet verenigen met de gedachten achter natuurbegraven.

Plek van het graf

In de geest van de motivatie voor natuurbegraven moet de keuze van de plek voor de graven, worden gegeven door de ruimte die de bestaande situatie daartoe laat. Dit betekent dat het in bos zaak is dat beschadiging van de wortelstelsels van vooral grotere bomen wordt vermeden.

[10] Het vervoer van de overledene naar de begraafplaats vindt plaats met een lijkwagen of eventueel anders. De vraag is dan hoe de bezoekers naar en van de begraafplaats komen. In principe zou dat georganiseerd moeten plaatsvinden met bijvoorbeeld een bus(je). Ten behoeve van gasten waarvoor dat bezwaarlijk is, zou kunnen worden voorzien in een zeer beperkte parkeergelegenheid buiten het natuurgebied.

Kader 4: Advies ter vermijding van schade aan boomwortels
Beschadiging van de wortelstelsels van vooral grotere bomen kan worden vermeden door de grafplekken te kiezen buiten de verticale projectie van de kruin van die bomen. Als maat voor "grotere bomen" kan arbitrair worden uitgegaan van een stamdiameter ≥ 3 dm op borsthoogte, en dan bovendien de qua natuur meest waardevolle en/of kwetsbare plekken te mijden.

Grafmarkering en onderhoud

De in de geest van natuurbegraven toelaatbare vormen van grafmarkering zijn gegeven in tabel 5. Het graf wordt ook niet gemarkeerd door een afscheiding van welk materiaal ook. Onderhoud van het graf, door de nabestaanden of door de beheerder, is ongewenst. Bloemen mogen direct na de ter aarde bestelling worden gelegd, maar dienen daarna binnen een week te worden verwijderd. Andere zaken mogen niet op het graf worden achtergelaten.

Tabel 5. Indicatie voor grafmarkering op natuurbegraafplaatsen.

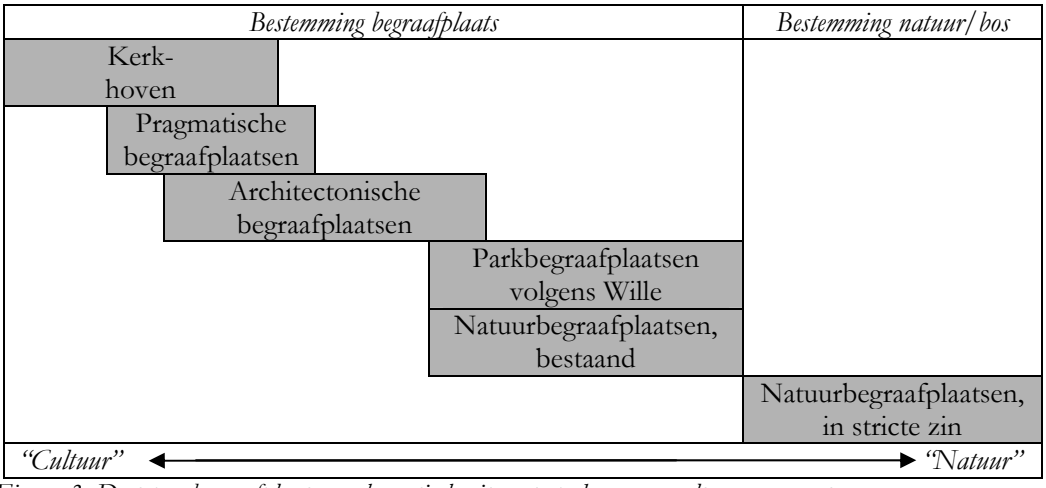
Onvergankelijk natuurlijk materiaal:	Kleine zwerfkei
Vergankelijk natuurlijk materiaal:	Onbewerkt houten bordje op stuk boomstam, idem laag houten bordje, idem kort paaltje, alleen stuk boomstam.
Levend materiaal:	Plek bij aanwezige struik of boom; eventueel aanplant van aan de standplaats aangepaste inheemse struik of boom.
Anders:	Alleen of in aanvulling op de andere mogelijkheden: GPS-notatie.

Kist, kleding en andere voorwerpen; grafrecht en gebruiksperiode

Zie de corresponderende alinea's in §2.3.2.

2.4 Overlap traditionele en natuurbegraafplaatsen in Nederland

In Nederland kennen we (nog?) geen echte "Britse natuurbegraafplaatsen". In de praktijk (bestaand en gepland) bestaat een aanzienlijke overlap van natuurbegraafplaatsen met parkbegraafplaatsen. De bestaande natuurbegraafplaatsen kunnen qua inrichting worden vergeleken met parkbegraafplaatsen. In figuur 3 zijn de typen begraafplaatsen van Wille, aangevuld met natuurbegraafplaatsen zoals die de revue zijn gepasseerd, indicatief uitgezet op de as van cultuur ↔ natuur.



Figuur 3. De typen begraafplaatsen schematisch uitgezet op de as van cultuur naar natuur.

Kader 5. Natuurbegraven versus 'natuurlijk' begraven
De grond voor de wensen voor en behoeften aan natuurbegraven moet klaarblijkelijk worden gezocht in respect, eerbied, verantwoordelijkheid en zorg voor natuur en milieu. De motivatie voor natuurbegraven betreft veelal de wens om het lichaam op de minst natuurverstorende wijze aan de vrije natuur terug te geven. Dit moet betekenen dat natuurbegraven ondergeschikt is aan de hoofdfunctie/bestemming natuur dan wel bos.
Op traditionele begraafplaatsen is het eveneens altijd al mogelijk om zo sober en zo min mogelijk natuur- en milieubelastend te begraven. In de praktijk blijkt deze wens echter, als gevolg van de grafdichtheid en de grafmarkering, nog niet erg uit de verf te komen. Begraven in de geest van natuurbegraven op plaatsen die als hoofdfunctie/bestemming begraafplaats hebben, kunnen ter onderscheiding wellicht dan ook beter worden aangeduid als "natuurlijk begraven".
Overigens blijft het bij een hoofdfunctie/bestemming begraafplaats natuurlijk open wat voor wijze van begraven daar (mede) mogelijk is - van bijv. pragmatisch, romantisch of pompeus begraven tot wat men zou kunnen noemen "natuurlijk begraven".

2.5 Kenmerken strooivelden

De bij crematoria daartoe aangelegde strooivelden kunnen worden aangeduid als traditionele strooivelden, die in natuurterreinen als natuurstrooivelden. Natuurstrooivelden kunnen vervolgens worden onderscheiden in terreinen waar dit gebruik de in de bestemming vastgelegde hoofdfunctie is, en terreinen waar dit gebruik ondergeschikt is aan een bestemming natuur. Voor begraafplaatsen voor urnen met crematieas geldt hetzelfde.

2.5.1 Traditionele strooivelden

Terrein, bodem, grondwaterstand
De meeste crematoria hebben voor het asverstrooien ingerichte strooivelden. Dat zijn grasvelden op zandige of oppervlakkig bezande, droge(re) gronden (i.v.m. onderhoud en bezoek). Er worden geen specifieke eisen gesteld aan de grondwaterstand en er is geen principiele voorkeur voor een bepaalde grondwaterstand anders dan dat het terrein goed begaanbaar moet zijn. De Inspectierichtlijn Lijkbezorging stelt wel het aantal verstrooiingen op maximaal 90 per hectare per jaar. De as kan ook verstrooid worden op een begraafplaats. Daar gelden de algemene regels voor begraafplaatsen (zie § 2.2). Daarom blijft dit hierna buiten beschouwing.

Eigendom, inrichting, onderhoud, grafmarkering, grafrecht
De traditonele strooivelden zijn in eigendom en beheer bij het crematorium. De inrichting is minimaal: een eenvoudig grasveld. Ze worden intensief onderhouden (maairegime). Er zijn geen speciale voorzieningen, er kan gebruik worden gemaakt van de bestaande voorzieningen van de crematoria. De plek waar op het veld gestrooid kan worden, is onbepaald. De strooiplek wordt niet gemarkeerd en er is geen sprake van een grafrecht.

Kist, kleding en andere voorwerpen
Om te bevorderen dat de as geen (extra) belasting van bodem en grondwater zal opleveren, hanteren de crematoria regels ten aanzien van de kist, de kleding van het stoffelijke overschot en in de kist mee te geven voorwerpen om te vermijden dat

schadelijke stoffen in het milieu komen. Zo wordt metalen beslag van de kist voor de crematie verwijderd. Er is geen sprake van markering van de strooiplekken.

Andere traditionele strooivelden
Enkele traditionele begraafplaatsen hebben een gedeelte gereserveerd waar verstrooid kan worden. Dit zijn vaak begraafplaatsen of delen van begraafplaatsen met een min of meer parkachtig karakter. Daar lopen de omstandigheden van grondwaterstand, bodem e.d. mee met wat voor dergelijke begraafplaatsen geldt (zie § 2.2).

2.5.2 Bestaande natuurstrooivelden

Eigendom, inrichting, onderhoud, grafmarkering, grafrecht
Er zijn twee natuurstrooivelden in ons land. Het Nationale Verstrooiterrein Delhuyzen bij Arnhem is eigendom van Yarden. De inrichting is niet aangepast en er wordt gangbaar beheer gevoerd. Beheerder is crematorium Slangenburg. De strooiplekken worden of niet gemarkeerd, of gekozen bij een zogenoemde adoptieboom die is gemarkeerd met een paaltje met een plaatje met een nummer. Er mag geen boom of struik worden aangeplant.
Het Herinneringsbos bij Soest is privé eigendom. De inrichting is niet speciaal aangepast en er wordt gangbaar bosbeheer gevoerd. De strooiplekken worden gemarkeerd met een genummerde houten paal. Als tastbare herinnering kan er eventueel een herinneringsboom worden geplant. Van grafrecht in de gebruikelijke betekenis is bij beide geen sprake[11].

Kader 6: Bestaande natuurstrooivelden
Het Nationale Verstrooiterrein Delhuyzen is in 1989 als verstrooiterrein in gebruik genomen. Het terrein bestaat uit naaldbos en heide. Er wordt uitsluitend verstrooid in het bos. Het terrein is vrij toegankelijk, ook voor wilde zwijnen. De strooiplekken worden in overleg aangewezen. Er mogen geen herdenkingsvoorwerpen worden achtergelaten anders dan bloemen zonder plastic. De wegen en paden zijn voor wandelaars vrij toegankelijk. Er is ook een ruiterpad.
Het Herinneringsbos op het landgoed Hees is in 2006 als natuurstrooiveld in gebruik genomen. De as mag worden verstrooid op een afstand verder dan tien meter verwijderd van de paden. De as kan er ook worden begraven. Het is de bedoeling dat het markeringspaaltje na verloop van ongeveer vijftien jaar is verteerd. Er mogen geen bloemen, kaarsjes, of andere herdenkingsvoorwerpen worden achtergelaten. De wegen en paden zijn vrij toegankelijk voor wandelaars en fietsers. Er lopen ook enkele ruiterpaden en een ATB-route door het landgoed.

Terrein, bodem, grondwaterstand, natuur(doel)typen
De voorkeur gaat kennelijk uit naar bosterrein: van beide bestaande terreinen wordt alleen het gedeelte met bos (naaldbos) gebruikt. De zeggenschap van de eigenaren speelt hier echter een rol bij.

Er worden geen eisen gesteld aan de grondwaterstand en er is geen principiële voorkeur voor een bepaalde grondwaterstand. Dit betekent dat in principe alle mogelijke natuur(doel)typen in het geding zouden kunnen zijn. In de praktijk gaat het om droge zandgrond met een diepe grondwaterstand, met naald-, gemengd en loofbos.

[11] Informatie Crematorium Slangenburg en www.uitvaartinfotheek.nl/uitvaart/asbestemming.html, www.yarden.nl/Yarden-vestigingen/Nationaal-Verstrooiterrein-Delhuyzen.htm?dbid.

"Vrij verstrooien"
De as mag ook worden verstrooid op een zelf bepaald dierbaar plekje in de natuur, mits rekening wordt gehouden met de eventuele regels die voor de betreffende gemeente gelden[12] - en de grondeigenaar toestemming verleent. Of dit verstrooien veel gebeurt is onbekend, en of daarbij de hand wordt gehouden aan die regels kan worden betwijfeld.

Figuur 4. Nationaal Verstrooiterrein Delhuyzen. Links: landschapsbeeld (foto: www.yarden.nl*). Rechts: strooiplek bij adoptieboom met markeringspaaltje (foto: J.G. de Molenaar).*

2.5.3 Maatschappelijk gewenste natuurstrooivelden

Eigendom, inrichting, onderhoud, grafmarkering, grafrecht
Er bestaat een duidelijke vraag om as te kunnen verstrooien in bestaand bos(- en natuur)gebied met de bestemming natuur of bos. De algemene uitgangspunten zouden dus dezelfde moeten zijn als voor natuurbegraven, zie § 2.3.3. Dat geldt ook voor de overige aandachtspunten voor zover relevant. Voor het aantal verstrooiingen geldt de regel van de Inspectierichtlijn Lijkbezorging (zie § 5.4).

2.6 Kenmerken urnenbegraafplaatsen

2.6.1 Traditionele urnenbegraafplaatsen

De urn kan op een traditionele begraafplaats worden bijgezet in een urnengalerij of columbarium, of worden begraven in een speciaal urnengraf waarin diverse urnen geplaatst kunnen worden. Sommige begraafplaatsen bieden de mogelijkheid de asbus in een familiegraf te begraven bij eerder overleden familieleden. Er gelden daar uiteraard de algemene regels voor begraafplaatsen (zie § 2.2). Er wordt begraven op een diepte van 5 dm (gerekend vanaf het deksel van de urn; mond.mededeling Van Eijk).

[12] www.uitvaartinfotheek.nl/uitvaart/asbestemming.html

2.6.2 Bestaande natuurbegraafplaatsen voor urnen

In het Herinneringsbos (zie § 2.5.2) kunnen ook urnen en as worden begraven. Op de natuurbegraafplaats Bergerbos (zie § 2.3.2) is het mogelijk dit ook te doen in een (crematie)asheuvel.

2.6.3 Maatschappelijk gewenste natuurbegraafplaatsen voor urnen

Eigendom, inrichting, onderhoud, grafmarkering, grafrecht
Staatsbosbeheer is recentelijk aangesproken op het toestaan van begraven van asurnen en as op door deze instantie beheerde gronden. De belangstelling gaat daarbij ook uit naar begraven in een grafheuvel en vergt dan dus inrichtingsmaatregelen en onderhoud. De bedoeling is dat de plek van het urnengraf in het veld en op de heuvel niet wordt gemarkeerd. De ideeën over het grafrecht zijn niet duidelijk.

Terrein, bodem, grondwaterstand, natuur(doel)typen
De voorkeur lijkt ook hier uit te gaan naar bosterrein en heide. Er zijn geen regels voor de minimale diepte waarop en de minimale grondwaterstand waarbij moet worden begraven. Er lijkt geen principiële voorkeur voor een bepaalde grondsoort en grondwaterstand. In de praktijk van het begraven moet er echter worden uitgegaan van een voorkeur voor droge zandgronden met een diepe grondwaterstand. Wat het aantal graven betreft, geeft de Inspectierichtlijn Lijkbezorging geen regels.

De praktische voorkeur voor droge zandgronden met een diepe grondwaterstand betekent dat het voor alles gaat om droog bos en droge heide (struikheiheide), en als optie ook droog schraal tot matig voedselrijk grasland.

3 Effecten van begraven op het milieu

3.1 Het ontbindingsproces

De snelheid van het proces van ontbinding van het stoffelijke overschot hangt sterk af van de omgevingsomstandigheden zoals:

- temperatuur en vochtigheid; hoe warmer en vochtiger (noch nat, noch kurkdroog) hoe sneller;
- aanwezigheid van zuurstof;
- grondsoort; vertering in grofzandige bodems sneller dan in klei- en leemgronden
- diepte waarop is begraven; hoe dieper, hoe langzamer.

Vertering van de weke delen (organen, huid) kan in enkele weken zijn gebeurd, maar afbraak van vetweefsel neemt veelal jaren in beslag. Daarna blijft het skelet over. Dat verteert nagenoeg niet of heel langzaam.

Ontbinding van het dode lichaam wordt veroorzaakt door twee factoren: autolyse (het verteren van weefsels door de eigen interne chemische processen en enzymen in het lichaam) en de aantasting van weefsels door micro-organismen zoals bacteriën. Veel bacteriën zitten in het spijsverteringskanaal en zij krijgen vrij spel als het afweersysteem wegvalt. De vertering gebeurt op een diepte van ≥7,5 dm –mv niet door bodemorganismen zoals wormen. Pas als de kist is verteerd (afhankelijk van de houtsoort na minstens een jaar) en het lichaam niet al te diep is begraven, kunnen dergelijke organismen nog een (bescheiden) rol spelen in de verdere afbraak. Als het stoffelijke overschot is begraven in een lijkwade, dus zonder kist, dan kunnen aanwezige bodemorganismen uiteraard eerder een rol gaan spelen.

In voor bacteriën ongunstige omstandigheden kan het lichaam mummificeren of verzepen. Deze processen doen zich voor als er onvoldoende zuurstof is, zoals in geval de kist in het grondwater wordt begraven. Dit dient dan ook te allen tijde vermeden te worden.

3.2 Samenstelling van het menselijk lichaam

De gehaltes van de belangrijkste elementen en een aantal (milieurelevante) zware metalen van het menselijke lichaam zijn vermeld in tabel 6 (ontleend aan diverse adviezen die het RIVM van 1998 tot 2002 in opdracht van de VROM Inspectie heeft opgesteld ter onderbouwing van de Inspectierichtlijn Lijkbezorging). Voor enkele basale elementen zoals stikstof, calcium, chloor en fosfor is gebruik gemaakt van data van Ellis (1990), die *in vivo* metingen verrichtte van de elementsamenstelling van ruim 1300 mannen en vrouwen van verschillende leeftijden. Voor andere elementen en

zware metalen zijn de gegevens gebaseerd op Schroeder (1965), Siegenthaler (1976), Documenta Geigy (1975), Smit (1996) en de website Lenntech[13].

Naast metalen kunnen tijdens het verteringsproces stoffen vrijkomen uit de biologische componenten (eiwitten, DNA, vetten, weefsels, organismen, koolhydraten) en anorganische verbindingen (calciumfosfaatverbindingen in botten en tanden, zouten).

Tabel 6. Gemiddelde elementsamenstelling van het menselijk lichaam.

Element	Gehalte in ppm	Element	Gehalte in ppm	Element	Gehalte in %
Al (aluminium)	1,4	Mg (magnesium)	0,05	C (koolstof)	18
As (arseen)	0,2	Mn (mangaan)	0,3	Cl (chloor)	0,1
Au (goud)	<0,01	Mo (molybdeen)	<0,05	F (fluor)	0,02
Ba (barium)	0,23	Na (natrium)	0,1	H (waterstof)	10
Ca (calcium)	1,4	Ni (nikkel)	<0,1	I (jodium)	30
Cd (cadmium)	0,43	Pb (lood)	1,1	N (stikstof)	2,3
Co (kobalt)	<0,04	Sb (antimoon)	1,3	O (zuurstof)	65
Cr (chroom)	<0,1	Sn (tin)	0,43	P (fosfor)	0,7
Cu (koper)	0,4	V (vanadium)	0,3	S (zwavel)	0,25
Fe (ijzer)	50	Zn (zink)	33		
K (kalium)	0,15	Hg (kwik)	20*		

* Dit is het gemiddelde gehalte per mens aan kwik in amalgaamvullingen (1 tot 2 gram per lichaam). In de rest van het lichaam komt kwik vrijwel niet voor

Om de vraag te beantwoorden of menselijke lichamen moeten worden beschouwd als chemisch afval, is de EURAL geraadpleegd. Dat is de Europese afvalstoffenlijst, die sinds 2002 in werking is getreden en op grond waarvan de Europese Commissie afvalstoffen heeft benoemd en bepaalt wanneer een afvalstof gevaarlijk is. Ook is onderzocht of in het Landelijk Afvalbeheer Plan (LAP) informatie is te vinden met betrekking tot deze vraag.

Het LAP kent ruim 20 verschillende soorten categorieën afval. In geen van die categorieën wordt het menselijk lichaam als (chemisch) afval genoemd. Vanuit het Nederlandse afvalbeleid wordt het menselijk lichaam dus niet als (chemisch) afval beschouwd. In de EURAL is voor een groot aantal stoffen aangegeven wat het maximale gewichtspercentage van die stof in een bepaalde partij mag zijn, wil het niet als gevaarlijk (chemisch) afval worden beschouwd. Voor kwik geldt bijvoorbeeld dat het gehalte in een partij afval niet meer mag bedragen dan 1%. Het gehalte kwik in het menselijk lichaam is gemiddeld genomen veel lager, namelijk circa 20 ppm = 0,002%. Ook voor andere metalen, metaalverbindingen en organische stoffen zijn de gehalten in het menselijk lichaam veel lager dan de normen uit de EURAL.

Geconcludeerd kan worden dat het menselijke lichaam, inclusief eventuele cytostatica en andere toegediende medicijnen, niet als chemisch afval moet worden beschouwd.

[13] http://www.lenntech.com/elementen-periodiek-systeem/Menselijk-lichaam.htm

3.3 Bodembelasting

3.3.1 Metalen

Metalen komen in verschillende verbindingen en complexen voor. Omdat milieuhygiënische normen en grenswaarden betrekking hebben op het metaal als zodanig en niet op specifieke verbindingen, wordt bij het beoordelen van effecten en risico's in de bodem uitgegaan van de metalen en niet van de specifieke verbindingen waarin zij voorkomen.

Bij het verteringsproces in de bodem zullen alle metalen in de bodem terecht komen en op den duur uitlogen naar het grondwater. De snelheid waarmee dit gebeurt hangt af van de omstandigheden in de bodem (zuurgraad, beschikbaarheid van zuurstof en bacteriën, bodemsoort). Voor de meeste metalen zal dit proces echter langzaam tot zeer langzaam verlopen en zal het zeker een aantal maanden tot jaren duren voor de metalen 'vrij beschikbaar' zijn in de bodem.

Uitgaande van de gegevens in tabel 1 en de aantallen begravingen per ha kan worden berekend hoe hoog de gehalten zware metalen worden, als alle in de lichamen aanwezige metalen 'vrij beschikbaar' zijn gekomen in de bodem. Bij die berekening is aangenomen, dat de lichamen gemiddeld op 1 m diepte begraven worden en dat de bodemdichtheid 1.500 kg m^3 bedraagt.

Voor bijvoorbeeld zink (afgezien van ijzer in de grootste hoeveelheid aanwezig) wordt het gehalte dan 0,01 mg/kg bij 75 begravingen per ha en 0,23 mg/kg bij 1500 begravingen per ha. Voor alle andere zware metalen uit tabel 6 liggen die waarden veel tot heel veel lager, behalve voor kwik. Kwik wordt hierna apart besproken onder 'Additionele bestanddelen in lichamen', omdat dit het kwik in amalgaamvullingen betreft.

3.3.2 Andere anorganische verbindingen

De meeste zouten zoals natriumchloride en kaliumchloride worden niet afgebroken, maar zullen oplossen in het vocht uit het lichaam en op den duur uitspoelen naar de bodem en het grondwater. Omdat deze zouten van nature al in redelijke hoeveelheden in de bodem voorkomen, vormen ze geen belasting.

Een potentieel probleem vormen wel stikstof (nitrieten, nitraten) en fosfaten, vanwege hun vermestende werking. Het is niet bekend hoeveel nitriet en nitraat er vrijkomt bij de vertering van een lichaam. Een 'worst case' schatting van het vermestende effect kan als volgt worden gedaan.

Met als uitgangspunt dat de totale hoeveelheid stikstof in een overledene als nitraat zou vrijkomen en ervan uitgaande dat de stoffelijke resten ruim binnen een jaar zijn verteerd, dan leidt dit tot een belasting van 1,6 kg N/jaar.

Fosfaat kan in de bodem komen door vertering van botten en tanden. Dit proces gaat echter zeer langzaam. Skeletten zijn na meer dan 10 jaar (grafrusttermijn) vaak vrijwel intact gebleven. Uitgaande van de veronderstelling dat 10% van het fosfor uit het skelet is vrijgekomen in de vorm van oplosbaar en opneembaar fosfaat (dit is waarschijnlijk al een overschatting), betekent dit dat zelfs bij 1000 begravingen per ha de fosfaatbelasting minder dan 6,5 kg per ha per jaar zal bedragen.

Tabel 7 geeft voor de varianten voor het gemiddelde aantal begravingen per jaar op natuurbegraafplaatsen, over bijvoorbeeld een periode van 20 jaar, wat dit kan betekenen. Een aanzienlijk deel van de stikstof uit het overleden lichaam zal echter worden omgezet in gasvormig ammoniak en een deel in andere verbindingen dan nitriet en nitraat.

Tabel 7. N- en P-belasting bij enige varianten voor het gemiddeld aantal begravingen per jaar op natuurbegraafplaatsen.

	Varianten					
Aantal graven per ha	50	100	150	250	500	1000
Aantal begravingen per ha	75	150	225	375	750	1500
Gem. aantal begravingen/jaar	2,5	5	7,5	12,5	25	50
N-belasting in kg/ha/jaar	4	8	12	20	40	80
P-belasting in kg/ha/jaar	<0,325	<0,65	<1	<1,6	<3,25	<6,5

Overige verbindingen

Bij de afbraak van dode cellen door bacteriën komen gassen vrij zoals CO_2 (kooldioxide), CH_4 (methaan), H_2S (waterstofsulfide) en NH_3 (ammoniak), maar ook stoffen zoals putrescine (1,4-diaminobutaan) en cadaverine (1,5-diaminopentaan), die worden gevormd bij de afbraak van aminozuren, en organische zuren zoals boterzuur en propionzuur. Deze stoffen hebben een kenmerkende rottingsgeur, die samen met enkele van de gevormde gassen zorgen voor de typische lijkenlucht.

3.3.3 Lichaamsvreemde stoffen

Cytostatica en andere medicijnen

In lichamen van overledenen kunnen lichaamsvreemde stoffen voorkomen zoals cytostatica[14] en andere medicijnen.

In 1997 heeft het RIVM in opdracht van de VROM Inspectie een advies uitgebracht naar aanleiding van een vraag over een mogelijk vertragende werking van cytostatica op de lijkontbinding (Mennen & van Bruggen, 1997). Om deze vraag te beantwoorden zijn deskundigen geraadpleegd van het RIVM, het NVIC[15] en het Antonie van Leeuwenhoek ziekenhuis. Deze achtten het allen onwaarschijnlijk dat cytostatica een vertragend effect zou hebben op de lijkontbinding na overlijden van de patiënt.

[14] Cytostatica zijn medicijnen die de groei van kankercellen remmen en/of kankercellen doden.
[15] Nederlandse Vereniging voor Intensive Care

Hiervoor werden onder meer de volgende argumenten gegeven:

- Cytostatica zijn over het algemeen reactieve stoffen, die cellen moeten kunnen beschadigen. Dat betekent dat het onwaarschijnlijk is dat zij het lang in de oorspronkelijke vorm in een milieu vol (half afgebroken) eiwitten, zuren, basen etc. zullen kunnen volhouden.
- Cytostatica worden in het algemeen niet in de terminale fase gegeven, omdat op dat moment vermindering van het aantal circulerende tumorcellen of het vernietigen van metastasen op afstand nauwelijks nog zinvol kan worden genoemd. Bovendien worden veel tumoren na verloop van tijd ongevoelig voor cytostatica. Dus op het tijdstip van overlijden zullen er bij de meeste kankerpatiënten geen grote hoeveelheden cytostatica in het lichaam aanwezig zijn. De meeste cytostatica verliezen binnen 2 tot 3 weken hun werking.
- Bacteriën noch schimmels in het lichaam worden geremd door cytostatica.

Vaste stoffen zoals amalgaanvullingen, protheses e.d.

Lichamen van overledenen kunnen ook lichaamsvreemd materiaal bevatten zoals metalen pennen, amalgaanvullingen en kunststof protheses.

Metalen voorwerpen zullen over het algemeen langzaam 'afbreken', veelal door oxidatie, waardoor de metalen in de bodem komen en op den duur uitlogen naar het grondwater. Dit proces gaat langzaam. De meeste van deze voorwerpen bestaan hoofdzakelijk uit metalen die niet erg schadelijk zijn voor de bodem of daar al van nature in hoge mate in voorkomen, zoals ijzer, aluminium en titanium. Daarnaast kunnen er andere metalen in de voorwerpen zijn verwerkt, maar daarbij gaat het om betrekkelijk geringe hoeveelheden. Te denken valt aan chroom, koper, zink en edelmetalen zoals goud.

Gesteld dat een voorwerp 10 gram chroom bevat en deze hoeveelheid uiteindelijk is vrijgekomen, dan wordt het lokale gehalte in de bodem (hot spot rond de plaats waar de persoon begraven is) ongeveer 15 mg/kg. De maximum streefwaarde voor chroom bedraagt 100 mg/kg en deze wordt dus niet overschreden. Daarbij komt dat het chroom langzaam vrijkomt en in die tijd gedeeltelijk zal migreren in de bodem of uitspoelen naar het grondwater. Hierdoor wordt het gehalte lager dan de berekende 15 mg/kg.

Kwik komt voor in amalgaamvullingen. In enkele onderzoeken naar emissies van kwik uit crematoria (Smit, 1996; Mennen, 1997a; Coenen, 1997) is berekend dat een overledene gemiddeld 1 tot 2 g kwik bevat. Als deze hoeveelheid kwik volledig vrijkomt in de bodem, wordt het lokale gehalte (hot spot) 1,5 tot 3 mg/kg. Dat is hoger dan de streefwaarde[16] van 0,3 mg/kg, maar ligt onder de interventiewaarde[17] van 10 mg/kg. Ook hier geldt weer dat door het langdurige proces van vrijkomen, migratie en uitlogen het gehalte in de bodem lager zal zijn dan berekend. De belasting voor de bodem als gevolg van de aanwezigheid van kwik is daardoor gering.

[16] De streefwaarde geeft het niveau aan waarbij sprake is van duurzame bodemkwaliteit.

[17] De interventiewaarde is een grenswaarde die aangeeft wanneer de functionele eigenschappen van de bodem ernstig zijn verminderd of dreigen te worden verminderd.

De effecten van kunststof voorwerpen in het lichaam zijn moeilijk in te schatten. De meeste kunststoffen worden door fysisch-chemische en biologische processen afgebroken, maar de mate waarin dit gebeurt verschilt sterk per soort kunststof en is ook afhankelijk van de omstandigheden zoals temperatuur, vochtigheid en beschikbare hoeveelheid zuurstof. Verder kunnen de kunststoffen toeslagstoffen bevatten zoals pigmenten, vlamvertragers, weekmakers, stabilisatoren en fungiciden. Sommige van deze stoffen zijn persistent en om die reden niet of nauwelijks afbreekbaar. Ze zijn veelal ook schadelijk voor het milieu.

3.4 Grond- en oppervlaktewaterbelasting

Afgezien van bijzonderheden, zoals stoffen die vrijkomen uit additionele bestanddelen in het lichaam of meebegraven voorwerpen, is het niet te verwachten dat er als gevolg van begraven normoverschrijdende gehalten ontstaan in het grondwater.

Het RIVM heeft in samenwerking met de toenmalige Regionale Inspectie Milieuhygiëne Zuid-Holland en het Zuiveringschap Hollandse Eilanden en Waarden in 1986 onderzoek verricht naar oppervlakte-, drain- en grondwater nabij vijf begraafplaatsen (Brinkman *et al.*, 1987; Honing *et al.*, 1988). Op de begraafplaatsen zijn monsters genomen van het drainwater en/of het grondwater. Daarnaast zijn er monsters genomen van oppervlaktewater waarop drainwater wordt geloosd of dat in contact staat met het grondwater van de begraafplaats. Tot slot zijn er referentiemonsters genomen van oppervlaktewater, dat niet door de begraafplaats kan zijn beïnvloed. In de watermonsters zijn naast standaard fysisch-chemische parameters zoals zuurgraad en zuurstofgehalte ook gehalten bepaald aan metalen en andere elementen (bijvoorbeeld natrium en kalium), anionen (nitraat, sulfaat, chloride), organische zuren en de afbraakproducten putrescine en cadaverine. Verder zijn microbiologische analyses gedaan en is een toxiciteitonderzoek verricht met behulp van watervlooien en guppen.

In geen van de monsters werden afwijkende gehalten aangetroffen vergeleken met de waarden in de referentiemonsters en met data uit het grondwatermeetnet. In enkele monsters werd de toenmalige IMP-norm voor sulfaat overschreden, maar dat was in zowel de monsters van en nabij de begraafplaatsen als in de referentiemonsters. De gehalten aan zware metalen waren laag en de concentraties anionen waren nergens afwijkend van wat normaal wordt gevonden. Ook de microbiologische analyses gaven geen aanleiding tot zorg. De waarden weken niet af van normaal en daaruit werd geconcludeerd dat er geen merkbare invloed was van de begraafplaatsen op het oppervlakte-, drain- en grondwater. De toxiciteitstesten wezen uit dat de genomen watermonsters niet acuut toxisch waren.

Bijzondere aandacht werd besteed aan de organische zuren en de afbraakproducten putrescine en cadaverine, omdat daar weinig data van bekend waren. Ook voor deze stoffen bleken de gehalten echter niet te verschillen van die in de referentiemonsters. Cadaverine werd zelfs in geen enkel monster aangetoond. In 2004 is door het RIVM voor putrescine en cadaverine een ad hoc MTR (maximaal toelaatbaar risico) voor orale inname door de mens vastgesteld. Tevens zijn ad hoc streef- en interventie-

waarden voor bodem en grondwater afgeleid (van Dijk en Otte, 2004). De waarden uit het onderzoek van Brinkman *et al.* (1987), 1 tot 20 µg/l voor putrescine en < 1 µg/l voor cadaverine, lagen meer dan een factor 1000 onder de interventiewaarden in grondwater.

Ook Lijzenga (2002) vond geen of lage concentraties chemische verontreinigingen in drainagewater van twee begraafplaatsen in het stroomgebied van de Regge en de Dinkel (Overijssel).

Geconcludeerd mag worden dat op en rondom begraafplaatsen de gehalten aan zware metalen, elementen, anionen en specifieke afbraakproducten niet verschillen van die van 'normaal' grond- en oppervlaktewater. De gehalten liggen ruim onder de daarvoor geldende interventiewaarden en ook milieuhygiënische streefwaarden worden meestal niet overschreden. Daar moet aan worden toegevoegd dat de genoemde onderzoeken hebben plaatsgevonden op reguliere begraafplaatsen, waar geen specifieke voorzorgen zijn getroffen (zoals het niet meebegraven van voorwerpen of het verwijderen van protheses) om het milieu te beschermen. De aantallen begravingen op deze begraafplaatsen varieerden van 50 tot 750 per jaar en op één van de begraafplaatsen is het aantal begravingen per ha geschat op 1-000 á 2.000 (voor de andere begraafplaatsen was dit niet te achterhalen).

3.5 Mogelijke significante milieueffecten

3.5.1 Bodem

Metalen
De in § 3.3.1 berekende waarden voor zink liggen ruim onder de milieuhygiënische streefwaarde (140 mg/kg) en de milieuhygiënische interventiewaarde (720 mg/kg) voor dit metaal. De berekening geeft aan dat de bijdrage van metalen uit de overledenen verwaarloosbaar klein is ten opzichte van de milieuhygiënische streef- en interventiewaarde. Dit geldt ook voor alle andere zware metalen uit tabel 6.

Een kanttekening bij de berekening is dat de gehalten gemiddelde waarden zijn over het hele gebied en de hele bodemlaag van 1 m diep. In theorie zouden de metalen zich kunnen concentreren direct om de plaatsen waar mensen begraven zijn (hot spots). Zelfs in die hot spots zullen de gehalten echter relatief laag zijn (voor zink geschat op maximaal 5 mg/kg). Door het langdurige proces van vrijkomen, migratie en uitlogen zal het gehalte in de bodem lager zijn dan berekend.

Geconcludeerd wordt dat het vrijkomen van metalen uit in de natuur begraven overledenen niet tot normoverschrijdingen in de bodem zal leiden.

Verzurende en vermestende verbindingen
Wat de meststoffenwet betreft lijkt door de stikstofbelasting geen probleem met vermesting te verwachten. Echter, juist de meer kwetsbare, zeldzamere en bedreigde na-

tuurgebieden zijn heel gevoelig voor vermesting en hebben al sinds decennia ernstig te lijden onder vermesting en verzuring.

Zoals gezegd leidt één begraving, er van uitgaande dat de stoffelijke resten ruim binnen een jaar zijn verteerd, tot een belasting van 1,6 kg N/jaar. Het gaat daarbij echter niet om een gespreide belasting, maar om een puntbelasting. Weliswaar op en direct om hot spots op ≥ 7,5 dm diepte, maar de stikstofbelasting is op die punten veel hoger. Ervan uitgaand dat het materiaal zich eerst over de bodem van de kist en later nog wat verder verspreid, komt de puntbelasting op hot spots uit op een orde van grootte van omstreeks 1 kg/m^2. Omgerekend bedraagt dat 10 ton/hectare, waar op basis van de meststoffenwet op landbouwgronden hoeveelheden zijn toegestaan van 120 tot 350 kg N/ha/jaar, afhankelijk van de toepassing.

De bodembelasting zal echter een stuk lager zijn. Enerzijds bestaat een hectare niet volledig uit hot spots, anderzijds zal zoals opgemerkt een aanzienlijk deel worden omgezet in gasvormig ammoniak en andere verbindingen dan nitriet en nitraat, en zal een ander deel verdwijnen door migratie en uitlogen. Desondanks zal deze belasting voor veel natuurtypen ter plekke funest zijn. Dat wil zeggen, áls deze belasting voor de begroeiing bereikbaar zou zijn. Hierover later (zie § 4.4.2).

De fosfaatbelasting per hectare per jaar lijkt volgens tabel 7 minimaal en verwaarloosbaar: per begraving minder dan 6,5 g/ha/jaar, zoals gezegd aannemend dat 10% van het fosfor uit het skelet vrijkomt in de vorm van oplosbaar en opneembaar fosfaat (dit is waarschijnlijk al een overschatting). Omgerekend komt de puntbelasting uit op een orde van grootte minder dan 40 kg/m^2, ofwel enige 100-en tonnen/ha – waar de norm volgens de meststoffenwet voor landbouwgrond 85 en voor natuurgebieden 10 kg per ha per jaar bedraagt. Dit betekent dat de – plaatselijke – invloed op de meer kwetsbare, zeldzamere en bedreigde natuurgebieden funest moet worden geacht. Dat wil ook hier zeggen, áls deze belasting voor de begroeiing bereikbaar zou zijn. Zie verder ook weer § 4.4.2.

Andere verbindingen

De gassen zoals CO_2 (kooldioxode), CH_4 (methaan), H_2S (waterstofsulfide) en NH_3 (ammoniak) zullen via de bodemlucht geleidelijk worden afgevoerd naar de atmosfeer. Andere afbraakproducten zoals putrescine, cadaverine en organische zuren komen in zulke geringe hoeveelheden vrij en over een zodanig lange periode (het gaat immers om langzame processen), dat ze geen belasting vormen voor de bodem.
Een aantal van de minder snel afbreekbare stoffen zal uitspoelen naar het grondwater. Hier wordt op teruggekomen bij de vraag over uitspoeling naar het grondwater (§3.5.2).

Lichaamsvreemde medische stoffen

De geraadpleegde deskundigen achtten het allen, zoals gezegd, onwaarschijnlijk dat toegediende cytostatica na overlijden van de patiënt een vertragend effect op de lijkontbinding hebben. Zij sloten overigens niet uit dat andere medicijnen van invloed kunnen zijn op de lijkontbinding. Ook dat is echter onwaarschijnlijk, omdat

de meeste medicijnen of dragers[18] geen persistente stoffen zijn. Bovendien worden ze na inname snel uit het lichaam uitgescheiden of reageren ze met lichaamseigen stoffen tot andere verbindingen.

In het lichaam van een overledene zullen dus over het algemeen ten hoogste geringe hoeveelheden medicijnen aanwezig zijn, waarvan de meesten worden afgebroken tijdens het verteringsproces van de lichaamseigen bestanddelen. Van niet of langzaam afgebroken medicijnen zullen de gehaltes in bodem of grondwater, na vrijkomen uit het lichaam, zo gering zijn (niet hoger dan in de orde van 0,1 mg/kg in de bodem of 0,1 µg/l in het grondwater), dat daar geen effect op milieu of ecosysteem van is te verwachten.

Additionele bestanddelen in lichamen

Het in § 3.3.3 gegeven rekenvoorbeeld aan de hand van chroom laat zien dat de streefwaarde voor dat metaal (d.i. bedraagt 100 mg/kg) bij lange na niet wordt overschreden. Daarbij komt dat het chroom langzaam vrijkomt en in die tijd gedeeltelijk zal migreren in de bodem of uitspoelen naar het grondwater. Hierdoor wordt het gehalte lager dan de ter plekke van het verterende lijk (hot spot) berekende 15 mg/kg. Dit geldt in principe eveneens voor de andere zware metalen.

Ook voor kwik geldt weer dat door het langdurige proces van vrijkomen, migratie en uitlogen het gehalte in de bodem lager zal zijn dan berekend. De belasting voor de bodem als gevolg van de aanwezigheid van kwik is daardoor gering.

De effecten van kunststof voorwerpen zijn moeilijk in te schatten. Sommige daaraan toegevoegde toeslagstoffen zijn niet of nauwelijks afbreekbaar en veelal schadelijk voor het milieu. Een negatief effect op bodem en grondwater is niet uit te sluiten, hoewel het waarschijnlijk gaat om geringe hoeveelheden. Het is daarom te overwegen om dergelijke voorwerpen voor het begraven te verwijderen.

3.5.2 Grond- en oppervlaktewater

Op basis van het voorgaande worden bij begraven in de natuur geen (significante) effecten op de kwaliteit van het grondwater verwacht, zelfs niet bij 1.500 begravingen per ha.

Het Besluit op de lijkbezorging voorziet afdoende in maatregelen om significante milieueffecten te voorkomen of te beperken. Ten aanzien van aan kunststof toegevoegde toeslagstoffen is echter enige zorg geboden en wordt in overweging gegeven om kunststof voorwerpen voor het begraven te verwijderen. Honing *et al.* (1988) beveelt ook aan om na te gaan op welke wijze gebruik wordt gemaakt van het grond- en oppervlaktewater op en rondom een begraafplaats. Situaties die leiden tot direct of indirect contact met de mens, zoals het recreëren (lees: zwemmen) in het water en het gebruik van het water voor het besproeien van consumptiegewassen zouden zoveel mogelijk moeten worden vermeden.

[18] Met dragers worden bedoeld stoffen, die aan een werkzame stof worden toegevoegd om er bijvoorbeeld een tablet of capsule van te maken. Deze dragers worden redelijk snel afgebroken en/of uitgescheiden.

4 Effecten van natuurbegraven op natuur, gebruik en beheer

4.1 Duiding activiteiten samenhangend met natuurbegraven

Hier volgt eerst een korte beschrijving van de deelactiviteiten van natuurbegraven in het terrein en daarmee samenhangende verschijnselen, en de mogelijke effecten daarvan op lucht, bodem, water, flora en fauna (tabel 8).

Er wordt aangenomen dat, in de geest van de motivatie voor natuurbegraven, het graf in natuurterreinen niet met een machine maar met de hand wordt gedolven en gedicht. Rijden met paden is dus niet aan de orde.

Door het graven en weer dichten van het graf worden de bodem en de vegetatie ter plekke fysiek volledig verstoord. De fysieke verstoring van de fauna is er beperkt tot de bodemfauna en een deel van de weinig mobiele fauna op de bodem (voornamelijk ongewervelden), en is onvolledig. In de directe omgeving vindt beperkte verstoring van bodem, vegetatie en fauna plaats als gevolg van de tijdelijke opslag van de uitgegraven grond en door het lopen. De overige fauna (vogels, zoogdieren) wordt door de activiteiten blootgesteld aan rustverstoring, die door het tijdelijke en plaatselijke karakter doorgaans eveneens beperkt zal zijn.

Het bezoek bij de teraardebestelling en later bezoek aan het graf veroorzaakt als gevolg van betreding een beperkte fysieke verstoring van de bodem (verdichting) en de vegetatie (beschadiging), die doorgaans beperkt zal zijn. Het bezoek kan daarnaast een wezenlijke rustverstoring van de fauna veroorzaken.

Van de vertering van stoffelijke resten worden geen (significante) effecten op de kwaliteit van de bodem en het grondwater verwacht (zie § 3.5). Er bestaat echter wel een risico van eutrofiëring van bodem en grondwater die kan doorwerken op de flora en secundair op de fauna.

Tabel 8. Mogelijk risico van 'significante' (X) en niet-significante (x) effecten op de natuur als gevolg van activiteiten en verschijnselen die samenhangen met natuurbegraven.

	Mogelijk effect	Component natuurgebied				
		Lucht	Bodem	Water	Flora	Fauna
Delven en dichten graf	Fysieke schade	-	X	-	X	x
	Rustverstoring	-	-	-	-	x
Grafbezoek	Fysieke schade	-	x	-	x	
	Rustverstoring	-	-	-	-	X
Vertering stoffelijke resten	Toevoeging stoffen	-	X	X	x	x

4.2 Verkenning geschiktheid natuurtypen

Bodemtype
De voorkeur gaat zoals gezegd in eerste instantie uit naar zandgrond. Doorgaans zijn dat van nature voedselarme (oligotrofe) tot matig voedselarme (mesotrofe) gronden. Overigens is een zo snel mogelijke vertering van het stoffelijke overschot en daarom een diepe GHG vanuit de gedachten achter natuurbegraven niet dwingend noodzakelijk. In tweede instantie zou de voorkeur hierdoor ook kunnen uitgaan naar lemig zand en zavel/lichte klei.

Terrein- of natuurtype - algemeen
Op zandgrond gaat het in theorie om de natuurtypen stuifzand, droge heide, droog schraal grasland, droog rijker (d.i. matig voedselrijk) grasland en voedselarm (tot matig voedselrijk) loof- en naaldbos.

In de praktijk valt stuifzand af als potentieel geschikt voor natuurbegraven: het risico van open stuiven van graven is ongewenst. En voor met korst- en bladmossen begroeid stuifzand is betreden en berijden zeer destructief. Stuifzand daarom weglatend, zal natuurbegraven naar verhouding in het algemeen minder risico's leveren als het plaats zou vinden in bestaand bos, dan wanneer het zou gebeuren, in volgorde van toenemende risico's: droge heide, droog schraal grasland en droog rijker grasland. Deze rangorde vloeit voort uit de relatieve natuurwaarde en het herstelvermogen van de flora en vegetatie in deze terreintypen. Ten aanzien van de fauna is er bovendien een duidelijk algemeen verschil in de potentiële verstoring van fauna in bossen (relatief laag) en open gebieden zoals heide en graslanden (relatief hoog) (zie bijv. Henkens 1998, Krijgsveld *et al.* 2004).

Nader bezien, vanuit de mogelijke effecten van begraven en van verschillende vormen van bosbeheer op de natuur, is de keuzevolgorde binnen bos: productiebos > multifunctioneel bos, parkbos, stinsebos > "natuurlijk" bos (spontaan tot subspontaan bos).

Op leemrijk zand en zavel gaat het in grote lijnen om de natuurtypen droog voedselrijk grasland, droge voedselrijke kruidenvegetaties en voedselrijk bos. Natuurbegraven zal hier naar verhouding iets minder risico's kunnen leveren als dit plaats zou vinden in bestaand bos, dan wanneer het zou gebeuren in droog voedselrijk grasland en droge voedselrijke kruidenvegetaties. In tot bos te ontwikkelen ander (agrarisch) terrein kan verruiging optreden die de ontwikkeling enige tijd kan afremmen.

Terrein- of natuurtype vanuit de maatschappelijke voorkeur
De voorkeur van de betrokkenen en hun nabestaanden blijkt in de praktijk zowel bij traditioneel begraven als daar waar sprake is van natuurbegraven of daartoe plannen bestaan, getuige de inrichting van desbetreffende plaatsen in ons land en de discussies hierover op internet, uit te gaan naar bos en parkachtig bos. Deze voorkeur voor beslotenheid heeft waarschijnlijk (mede) van doen met de combinatie van ongestoorde natuurbeleving en sereniteit, en de ervaring van mogelijke verstoring daarvan door ander bezoek. De beleving van goed zichtbare andere wandelaars is op een open

heideterrein anders dan de beleving van eenzelfde aantal wandelaars in een even groot dicht bos omdat ze daarin minder opvallen/zichtbaar zijn.

4.3 Effecten van fysieke verstoring en rustverstoring

Onder fysieke verstoring wordt hier de daadwerkelijke schade aan bodem, vegetaties of fauna bedoeld a.g.v. grafdelven, berijden of betreden van natuur. Onder rustverstoring wordt hier verstaan dat de activiteiten van fauna (hetzij foerageren, rusten, baltsen enz.) worden gestoord door de activiteiten van mensen

4.3.1 Graf delven en dichten

De verstoring van de bodem is op de plek van de grafkuil volledig. De omvang en ernst of eventuele (mate van) significantie van de bodemverstoring is direct gerelateerd aan het aantal graven per ha.

In bestaande natuur
In bestaande natuur is de beoordeling van deze bodemverstoring afhankelijk van de staat van de bodemontwikkeling. In grote lijnen neemt de ernst van de beoordeling toe van verwaarloosbaar tot maximaal volgens de reeks (niet-lineair): gestoord profiel = landbouwgrond < gestoord profiel = beboste heidegrond < profielloze bodem (stuifzand) < heidegrond met spontaan bos en jonge bosbodem < bodems onder lage grazige/kruidenrijke vegetatie en oude bosbodem. De verstoring van het bodemleven is ter plekke praktisch volledig.

Kader 7: Advies voor wijze van delven/dichten van graven in natuurgebieden
Om verstoring van de natuur te beperken, is het wenselijk dat de grond die bij het delven wordt opgegraven, tijdelijk wordt opgeslagen op een zeil o.i.d. Als er sprake is van aanwezigheid van een duidelijke gras- en/of kruidenzode, een strooisellaag en een duidelijk humeuze bovengrond, dan is het wenselijk om het strooisel en/of de zode apart te houden, en de bovengrond en de schone minerale ondergrond gescheiden te houden. Het materiaal wordt dan bij voorkeur in fracties volledig teruggestort. Eerst de (min of meer humeuze) bovengrond, om aldus het risico van eutrofiëring te minimaliseren. Zou de humeuze bovengrond als laatste bovenop worden teruggebracht, dan zou de humus daarin versneld mineraliseren en eutrofiëring veroorzaken. Door de bovengrond als eerste onderin terug te storten, wordt dit voorkomen.Vervolgens wordt het materiaal van de schone minerale ondergrond teruggestort, en ten slotte wordt afgedekt met de zode en/of het grove strooisel (blad).
Er ontstaat aldus na het dichten een lage bult die met verloop van tijd t.g.v. zakking verdwijnt. Als het graf zou worden gedicht tot op maaiveldhoogte en de overblijvende grond verspreid zou worden, wordt een groter deel van de omgeving beïnvloed en ontstaat ter plekke van het graf na verloop van tijd een ondiepe kuil. Het zal hierbij, vanwege het verschil in volume, enig verschil maken of in een kist of alleen in een lijkwade wordt begraven.
Overigens: Als gevolg van de vrije toegankelijkheid van het terrein, de afwezigheid van een dekplaat, het vorderen van de ontbinding van de kist en het stoffelijk overschot, en naijlende zakking van de dekgrond bestaat het risico dat een toevallige bezoeker onverhoeds wegzakt en in het graf komt te staan. De kans hierop kan worden beperkt door alleen in een lijkwade te begraven.

Ook de verstoring van de vegetatie is ter plekke volledig. Bij bestaande natuur is de beoordeling van het effect afhankelijk van het perspectief van aanslaan van de terug-

geplaatste zode; dit hangt af van de grondsoort (i.h.a. lichte klei, zavel > leemrijk zand > arm zand) en de vochttoestand van de grond (droog < vochtig > nat).

Daarnaast is sprake van enige mate van verstoring van bodem en vegetatie rondom het graf als gevolg van de tijdelijke opslag van de uitgegraven grond en van het lopen en rijden bij het delven en dichten, wat een negatief effect op de vegetatie kan hebben. Zie hiervoor de volgende paragraaf.

In natuurontwikkelingsgebieden
In natuurontwikkelingsgebieden kan sprake zijn van twee situaties. Enerzijds de natuurontwikkelingssituatie waarin de ongewenste, verstoorde bovengrond wordt verwijderd. De blootgelegde grond biedt dan een ongestoord nieuw uitgangspunt voor spontane natuurontwikkeling. Dit wordt echter door (be)graverij in die blootgelegde ongeroerde grond qualitate qua gefrusteerd.

Anderzijds de situatie waarin grondverzet wordt gepleegd om reliëf en daarmee ecologische gradiënten te ontwikkelen. Daarbij is per definitie sprake van geroerde grond. Begraven daarin heeft hierdoor praktisch geen negatieve gevolgen.

Kader 8: Opmerkingen
- Bij normale beheerswerkzaamheden wordt verwonding/verstoring van de bodem (zoveel mogelijk) voorkomen. Een uitzondering hierop vormt het plaggen van droge heide (en van verschillende vochtige tot natte natuurtypen die hier echter vanwege die vochtsituatie niet relevant zijn). Althans, dat lijkt zo. Hierbij worden weliswaar de strooisellaag en de humeuze laag bovengrond verwijderd, maar tegelijkertijd wordt zo zorgvuldig mogelijk voorkomen dat de bodem (die hierdoor aan de oppervlakte komt) wordt verstoord;
- Bij windworp in bos ontstaat een kuil. Dit is een verschijnsel dat overeenkomst vertoont met een grafkuil. Het is echter een natuurlijk verschijnsel dat doorgaans zeer zelden en op beperkte schaal voordoet. Vaak gaat het om één enkele of een paar bomen. Het ontstane gat maakt verder een heel andere, natuurlijke ontwikkeling door, waar bijzondere organismen (zoals amfibieën in de tijdelijk natte kuil, en insecten in de gekantelde wortelkluit) van kunnen profiteren;
- Bij nieuwe natuur/natuurontwikkeling is het effect op de bodem, de flora en vegetatie, en de fauna verwaarloosbaar tot nihil als 1) de nieuwe bovengrond geroerd is of wordt, en 2) het begraven plaats vindt direct ná het uitvoeren van de grondwerkzaamheden. Als de nieuwe bovengrond niet geroerd is, dan is de verstoring van de bodem op zich volledig en werkt dat op de ontwikkeling van flora, vegetatie en fauna door zoals dat geduid is. Het effect zal toenemen naarmate langer na afronding van de werkzaamheden begraven wordt.

4.3.2 Grafbezoek

In bestaande natuur
De ernst van het bezoek bij de teraardebestelling en later aan het graf is gerelateerd aan het aantal begravingen per ha, het aantal bij het de ter aarde bestelling aanwezigen en de duur van de plechtigheid, de frequentie van bezoeken na de begrafenis, en het aantal mensen betrokken bij het delven van het graf.

De betreding veroorzaakt verdichting van de bodem en daarmee verandering van de lucht- en vochthuishouding, de zuurgraad en eutrofiëring van de bodem. Dit kan op

zijn beurt leiden tot verstoring van het bodemleven. Bij de verwachte intensiteit van de betreding en het veronderstelde gedrag van de bezoekers zal dit beperkt zijn.

Verstoring van de vegetatie verloopt indirect via het effect op bodemverdichting en direct door betreding. De beoordeling van het effect is afhankelijk van:
- De floristische samenstelling van de vegetatie. In grote lijnen neemt de ernst van de beoordeling toe van verwaarloosbaar tot maximaal volgens de reeks (niet-lineair): soorten van voedselrijke bodems < soorten van matig voedselrijke bodems < soorten van voedselarme bodems;
- De mate van de bedekking van de vegetatie;
- De aard van de vegetatieontwikkeling. In grote lijnen neemt de ernst van de beoordeling toe van verwaarloosbaar tot maximaal volgens de reeks (niet-lineair): (kaal < strooisellaag <) korstmoslaag < moslaag < kruidlaag en/of dwergstruiklaag < kruidlaag en/of dwergstruiklaag plus struiklaag. Paddenstoelen, dat wil zeggen hun mycelia, zijn veelal minstens zo gevoelig als korstmossen.

De beoordeling van het effect is verder afhankelijk van:
- Het humusgehalte van de bovengrond. De ernst neemt toe met dat gehalte;
- De frequentie van het belopen en berijden. Die is direct gekoppeld aan het aantal begravingen per jaar;
- De ruimtelijke spreiding van het lopen en rijden over het terrein. Dat is gerelateerd aan de ligging van de graven.

Ten slotte is de ernst daarbij ook afhankelijk van het perspectief op herstel en de snelheid van herstel van de begroeiing.

Verstoring van de fauna door betreding lijkt in het algemeen weinig waarschijnlijk. Er van uitgaande dat natuurbegraven wordt gedaan conform de gedragscode bosbeheer of de gedragscode natuurbeheer, zal de verstoring van de fauna door bezoek bij de teraardebestelling tijdelijk en beperkt of verwaarloosbaar zijn. Op plekken open, losse zandgrond kan grafbezoek en bezoek van nieuwsgierigen negatieve effecten hebben op zandhagedis (eieren, vrouwtjes), mierenleeuw (larven), graafbijen e.d., in uiteenlopende situaties ook op mieren(nesten); op dood hout kan het negatieve effecten hebben voor zich schuil houdende en overwinterende amfibieën en reptielen (salamanders, hazelworm e.d.).

Later grafbezoek van familie, vrienden en kennissen zal over het hele jaar verspreid plaatsvinden maar veel minder intensief zijn, en met verloop van tijd afnemen. Mogelijk zal de invloed gemiddeld groter kunnen zijn dan die van recreanten buiten de paden. Over het algemeen begeven recreanten zich niet zo snel en niet zo ver buiten de paden. Het effect van het latere grafbezoek wordt hier desondanks als gering tot verwaarloosbaar beschouwd. Bezoek van nieuwsgierigen is lastig in te schatten.

In natuurontwikkelingsgebieden
Waar het de bedoeling is om ongewenste, verstoorde bovengrond te verwijderen zodanig dat de blootgelegde grond een ongestoord nieuw uitgangspunt biedt voor spontane natuurontwikkeling, kan betreding de beoogde perspectieven in principe

beperken. De beperking zal op aan de oppervlakte gebrachte humusloze (zand)grond echter verwaarloosbaar zijn. Waar natuurontwikkeling onder meer grondverzet betekent, zal het effect van betreding eveneens praktisch verwaarloosbaar zijn.

4.3.3 Rijden buiten de paden

Rijden buiten de paden is alleen aan de orde als de grafkuil machinaal wordt gedolven en gedicht. Hier is ervan uitgegaan dat dit niet gebeurt. Zou dit toch het geval zijn, dan mag worden aangenomen dat het gebeurt met inzet van licht materieel op droge gronden met een diepe GHG. Bij bestaande natuur zullen de effecten hierdoor als regel beperkt zijn en niet veel anders dan die van betreden. Zie verder de voorgaande paragraaf.

4.4 Effecten van vertering van begraven stoffelijke resten

4.4.1 Effecten op bodem en bodemleven

Wat in hoofdstuk 3 is opgemerkt, komt in het kort op de volgende neer. Het vergaan van het dode lichaam veroorzaakt geen significant effect op de bodem en het bodemleven. De intensiteit van begraven (het aantal graven per ha) heeft hier praktisch geen invloed op. Dit geldt zowel voor bestaande natuurgebieden als natuurontwikkelingsgebieden.

4.4.2 Effecten op planten

Of de vrijkomende mest- en andere stoffen effect zullen hebben op flora en vegetatie, hangt af van de bereikbaarheid van die stoffen voor de planten en dus van de diepte van begraven ten opzichte van de diepte van de effectieve wortelzone.

In bestaande natuurgebieden
De diepte van de wortelzone is afhankelijk van de specifieke eigenschappen van de plantensoorten en de diepte van de grondwaterstand. Bij de verplichte GHG $\geq$ 1,35 m –mv is de grondwaterstand niet beperkend voor de diepte van wortels van kruiden en (dwerg)struiken. De bulk van de wortels van deze planten is dan geconcentreerd in de bovenste 5 tot 7,5 dm van de bodem. Dit betekent dat hun effectieve wortelstelsels vrijwel niet tot $\geq$7,5 dm –mv reiken. De stoffen die uit ontbindende stoffelijke resten vrijkomen, blijven vrijwel buiten bereik van de planten en zullen hierdoor nauwelijks tot praktisch geen invloed op kruiden- en heidevegetaties hebben.

Voor diep wortelende bomen is dit anders. Deze zullen de nutriënten en andere stoffen die uit een ontbindend stoffelijk overschot vrijkomen voor een deel kunnen opnemen. Via bladval en dood hout kunnen die nutriënten vervolgens geleidelijk aan de stofkringloop worden toegevoegd. Er zal op de droge zandgronden waar het in dit verband om gaat, echter ook verlies optreden als gevolg van uitspoeling. Het zal

daardoor bij de vereiste diepte van begraven leiden tot een geleidelijke verrijking van de bovengrond, die op den duur een negatieve verrijkende invloed op de bosondergroei zal hebben. Dit zal echter welhaast nihil zijn als, om beschadiging van de boomwortels te voorkomen, op afstand van grote bomen wordt begraven; zie kader 4 (§ 2.3.3).

Kader 9: Minimalisatie van het risico van eutrofiëring
De kans op een noemenswaardig of significant negatief effect op flora en vegetatie mag volgens de regels van begraven als vrijwel verwaarloosbaar worden beschouwd. Om ieder risico van eutrofiëring te voorkomen, kan worden overwogen nog dieper te begraven. Dat wil zeggen de grafdiepte (gemeten vanaf het deksel van de kist) te vergroten tot (≥) 1 meter. Als credo geldt: hoe dieper, hoe beter.

In natuurontwikkelingsgebieden
Het voorgaande geldt evenzeer voor de beoogde perspectieven van verwijdering van de verstoorde bovengrond met als doel een ongestoord nieuw uitgangspunt voor spontane natuurontwikkeling te creëren. Dit meer naarmate de aan de oppervlakte gebrachte ongestoorde grond voedselarmer is. Waar sprake is van grondverzet, is het effect eveneens afhankelijk van de voedselrijkdom van de grond.

Het risico van eutrofiëring kan worden voorkomen door dieper te begraven (zie kader 9). En door te begraven voor de vegetatieontwikkeling op gang komt, d.w.z. dieper wortelende, meerjarige planten zich massaal gaan manifesteren. Dit kan een beperkt aantal jaren duren, afhankelijk van de omstandigheden. Mogelijkheden om het risico te minimaliseren door de wijze van inrichting zijn er eigenlijk niet.

4.4.3 Effecten op fauna

De diepte van begraven en van de effectieve wortelzone betekenen dat doorwerken van de effecten op flora en vegetatie op de fauna onwaarschijnlijk c.q. praktisch verwaarloosbaar zijn. Dat betreft zowel het bodemleven als de bovengrondse fauna zowel in bestaande natuurgebieden als in natuurontwikkelingsgebieden. Zie ook wat dit betreft kader 9.

4.5 Verkenning effect van de dichtheid van begraven

Uitgangspunten
Er wordt uitgegaan van zes varianten, zie tabel 9. Er wordt verder uitgegaan van een gemiddelde, d.w.z. gelijkmatige verdeling van de natuurgraven over het terrein. Gelet op de geduide verstoring ligt het overigens voor de hand om te overwegen de graven niet over het hele terrein te verdelen, maar vanwege de ideële motieven voor natuurbegraven te concentreren daar waar al sprake is van een zekere mate van verstoring door recreatief gebruik. Dat is dus in een strook aan weerszijden van het pad.

Tabel 9. Varianten voor de grafdichtheid, het aantal graven per ha en de gemiddelde afstand tussen de graven.

	Varianten					
Aantal graven per ha	50	100	150	250	500	1000
Gem. afstand tussen de graven*	20 m	14 m	11 m	9 m	6 m	4,5 m

* Afgerond. Uitgaand van een homogene verdeling in verspringend verband.

Verkenning uitgaand van vergelijking met begraafplaatstypen

Tegen de achtergrond van de ideële motivatie om voor natuurbegraven te kiezen en de beweegredenen van degenen die daartoe de mogelijkheden (willen) aanbieden, is het zinvol te trachten het onderscheid natuurbegraafplaats ↔ parkbegraafplaats verder aan te scherpen. Op grond van vergelijking met de grafdichtheid op traditionele begraafplaatsen (tabel 2) zou dan de grafdichtheid op natuurbegraafplaatsen moeten kunnen uitkomen op duidelijk minder dan 200 graven/ ha.

Verkenning uitgaand van ideële overwegingen

Vanuit de ideële overweging kan ook worden aangesloten bij natuurlijke patronen en processen. Dan kan in de zin van het Duitse "Naturnah" voor natuurbegraven in bos als referentie worden uitgegaan van het aantal bomen dat er staat, in het bijzonder het aantal structuurbepalende bomen zoals in het bosbeheer aangeduid als toekomstbomen. Dat zijn er gemiddeld 100/ha. Eenvoudig gezegd komt dit dan neer op één graf per elke grote uitgegroeide boom = gemiddeld 1 graf/100 m^2 = 100 graven/ ha.

Verkenning uitgaand van verstoorde oppervlakte

Een derde mogelijkheid is uitgaan van de relatieve oppervlakte die door begraven verstoord wordt. Hier wordt daarvoor een rekenvoorbeeld gegeven. Aan dit rekenvoorbeeld valt het nodige toe en af te doen, het moet als niet meer dan een vingeroefening worden beschouwd.

De aannamen zijn als volgt:
De natuurgraafplaats is na 20 jaar vol. Voor de berekening wordt als ijkpunt of tijdhorizon het eind van het 20ste jaar gekozen. Daarna worden geen nieuwe graven meer gegraven, maar nog wel tweede bijzettingen verricht. Bijzettingen in hetzelfde graf vinden plaats vanaf 5 jaar na de eerste begravingen.

De ene helft van de graven wordt gereserveerd voor enkele begravingen, de andere helft voor dubbele begravingen boven elkaar. De enkele graven worden ≥13,5 dm diep uitgegraven, de andere voor dubbele begravingen worden ≥20,5 dm diep uitgegraven. Gemakshalve wordt de diepte afgerond op 1,2 en 2 m. De graven worden vanwege de motivatie voor natuurbegraven met de hand gedolven en gedicht. De grond is zand. De hellingshoek van een kuil is daarin ca. 15°. Bij een kist van 2 x 0,6 m beslaat een kuil van 1,2 m diep dan aan het maaiveld ca. 2 m^2, een kuil van 2 m diep ruim 3 m^2. De bodem en vegetatie worden over die omvang volledig verstoord. De vegetatie is na 20 jaar weer hersteld. Bij een tweede bijzetting in hetzelfde graf, die de gedeeltelijk herstelde verstoring van de eerste begrafenis vervangt, gaat de verstoring en die hersteltermijn opnieuw in.

Als gemakkelijk voorbeeld wordt gerekend met 200 graven/ha. De ene helft is enkel en verstoort 2 m^2/graf, de andere helft is dubbel en verstoort 3 m^2/graf. Er wordt in

jaar 1 begonnen met 5 ondiepe enkele graven en met 5 diepe dubbele graven waarin later een tweede stoffelijk overschot zal worden bijgezet. Aan het eind van jaar 20 is dus door de ondiepe enkele graven 100 x 2 m^2 = 200 m^2 verstoord. De bijzettingen in bestaande diepe graven beginnen in jaar 6 met gemiddeld 5 bijzettingen per jaar. Hierdoor wordt in de jaren 6 tot en met 20 dus 75 x 3 = 225 m^2 verstoord. Dit vervangt de inmiddels deels herstelde eerdere verstoring door het graven van die diepe dubbele graven uit de jaren 1 tot en met 15. In jaar 20 resteren door deze vervanging alleen nog de diepe graven uit de jaren 16 tot en met 20, waardoor 25 x 3 = 75 m^2 is verstoord. Eind jaar 20 is zo dus in totaal 500 m^2 verstoord. Dat is 5% van de oppervlakte van het terrein.

Belopen en tijdelijke opslag van de uitgegraven grond tijdens het delven en dichten van de grafkuil verstoort in beperkte mate de bodem en de vegetatie over een oppervlakte van ca**.** 10-15 m^2. Het grafbezoek verstoort de bodem en de vegetatie eveneens in beperkte mate. Jonkers (2006) schat het bezoek tijdens een begrafenis op gemiddeld 70 personen. De oppervlakte die zij verstoren is 50-60 m^2 per begrafenis. Daarna neemt het bezoek snel af: na de begrafenis bezoeken in het eerste jaar gemiddeld 20 mensen het graf, in het tweede jaar 10, in het derde 5, in het vierde 2 en in het vijfde 1. Daarna wordt het graf minder dan 1 keer per jaar bezocht (Jonkers 2006). Daarnaast kunnen natuurlijk ook anderen uit nieuwsgierigheid een kijkje komen nemen, en bezoekers aan een begrafenis gaan rondkijken naar de andere graven. Vanwege enige overlap met het belopen en de tijdelijke opslag van de uitgegraven grond tijdens het delven en dichten van de grafkuil, is de totale gedeeltelijke verstoring 60 m^2. Gemakshalve wordt verder 50 m^2 aangehouden.

Voor de hersteltijd van de gedeeltelijk verstoorde oppervlakte wordt uitgegaan van gemiddeld 2-3 jaar, en gedeeltelijk verstoord is 1/10^e van volledig verstoord. Dit is overigens voor sommige planten, zoals korstmossen, paddenstoelen (mycelia) duidelijk (veel) te laag, maar voor grassen (veel) te hoog.

Belopen etc. verstoort in jaar 20 door 5 nieuwe enkele ondiepe graven, 5 nieuwe diepe graven en 5 bijzettingen in bestaande diepe graven 750 m^2. Daarbij komen de verstoringen in jaar 19 en18, in elk van die jaren ook 750 m^2. Hierbij zal sprake zijn van enige overlap. Daarom wordt dit samengenomen (jaar 18, 19 en 20) afgerond op 2000 m^2, dus 20% van de oppervlakte van het terrein.

Samen met de verstoring door het graf betekent dit dat 25% van de oppervlakte gedeeltelijk tot volledig verstoord is.

Vervolgens zou ≤5% verstoord als verwaarloosbaar c.q. niet ernstig of niet significant kunnen worden beschouwd. Dan vallen de graven uit jaar 1 (5 van 2 m^2 en 5 van 3 m^2) voor de helft af. Dan blijft over 487,5 m^2 >5% verstoord. Wat belopen etc. betreft, blijft dan alleen jaar 20 met >5% verstoring over. Dat is dan 3 x 250 = 750 m^2 >5% verstoord. Samen is dat ruim 12¼% >5% verstoord.

In tabel 10 zijn de verdere uitkomsten voor de andere dichtheden van graven van de berekening gegeven.

Tabel 10. Indicatie van het totale percentage verstoorde oppervlakte, afgerond, aan het einde van een periode van begraven van 20 jaar; zie voor aannamen en berekeningswijze de tekst.

Aantal graven	50	100	150	200	250	500	1000
Volledig + deels verstoord	6,25%	12,5%	18,7%	25%	31%	62,5%	'100%'
Volledig + >5% verstoord	3%	6%	9,5%	12,2%	15,5%	31%	62%

Voor een beoordeling van de ernst van de verstoring wordt hier uitgegaan van een "norm" voor "ernstig" van ≥5% van de oppervlakte van het terrein, dat is ≥5% tot 100% verstoord. Bij toepassing daarvan kan een dichtheid van ca. 80 graven /ha nog aanvaardbaar worden geacht. De gemiddelde afstand tussen de graven, als die homogeen over het terrein zijn verdeeld, is daarbij minder dan 14 m (tabel 9).

Opmerkingen:

- De uitkomst is uiteraard afhankelijk van de uitgangspunten met betrekking tot bijvoorbeeld het aandeel dubbele graven. Als dit meer dan de helft is, dan komt de aanvaardbare dichtheid lager uit. Als er ook driedubbele graven zijn, komt het aanzienlijk lager uit, en dat meer naarmate het aandeel driedubbele graven groter is. Is de natuurgraafplaats niet na 20 jaar maar na 30 jaar vol, dan komt het weer hoger uit.
- De percentages in tabel 10 vallen voor een deel samen met en komen voor het andere deel boven op de verstoring door recreatie en door het beheer.
- Bij Natura2000-gebieden zou in plaats van een X%-norm moeten worden uitgegaan van de instandhoudingdoelstellingen (zie hoofdstuk 7).
- De beoordeling van de mate van verstoring is afhankelijk van de natuurwaarde en kwetsbaarheid van het type bos.
    - Voor dicht douglasbos of grove dennenbos praktisch zonder ondergroei is de beoordeling te hoog.
    - Voor grove dennenbos met korstmossen en een gemengd bos en loofbos met paddenstoelen, mossen en kruiden is de beoordeling te laag.
- De beoordeling van de verstoring is in tweede instantie afhankelijk van de natuurwaarde en kwetsbaarheid van de concrete plekken binnen de gegeven situatie.

4.6 Invloed op terreinbeheer

Bosbeheer

De verstoring moet uiteraard ook worden bezien in relatie tot de verstoring die optreedt als gevolg van het terreinbeheer. Gelet op de algemene voorkeur van voorstanders van en gegadigden voor natuurbegraven voor bos, gaat het terreinbeheer in het bijzonder om het bosbeheer. Omgekeerd zou dat bosbeheer ook hinder voor natuurbegraven kunnen opleveren.

Realisatie natuur(doel)typen op natuurbegraafplaatsen

De vraag is of natuur(doel)typen überhaupt praktisch kunnen worden gerealiseerd op een natuurbegraafplaats zoals hiervoor verkend. In het licht van het voorgaande mag

worden geconcludeerd dat bij een dichtheid van ≤80 graven/ha geen wezenlijke belemmering bestaat voor de realisatie of instandhouding van parkbos en stinsebos.

Voor productiebos en multifunctioneel bos lijkt, mede gelet op de invloed van het beheer, een iets hogere grafdichtheid ook geen belemmering voor de realisatie te vormen – mits dit het beheer niet in de weg staat. Dit laatste is mede afhankelijk van de wijze van markering van de graven (fysieke markering of alleen m.b.v. GPS) en van een wel of niet in de pas lopen van de tijdspanne tussen de uitvoering van beheersmaatregelen en die dat er begraven mag worden.

De vingeroefening is gedaan voor een gemiddeld bos op hoge droge zandgrond. Er zijn daar bostypen, zoals dicht douglasbos of grove dennenbos praktisch zonder ondergroei, waarin nauwelijks verstoring optreedt en die bij een relatief hoge grafdichtheid realiseerbaar zijn. Er zijn daar ook bostypen, zoals grove dennenbos met korstmossen, gemengd bos met paddenstoelen, mossen en kruiden, en oud loofbos met een gevarieerde ondergroei waarin de verstoring groot is en waarvan de realiseerbaarheid alleen bij een (zeer) lage grafdichtheid perspectief heeft.

Bosbeheer versus natuurbegraven

Natuurbegraven zou in principe de uitvoering van het beheren en de perspectieven voor realisatie van de beheerdoelen niet mogen hinderen of schaden. Uit overwegingen van piëteit is het in elk geval wenselijk dat rekening wordt gehouden met het risico van met zwaar materieel over graven rijden (rijden op zich, veroorzaken van sporen ter plekke, zoek raken van de grafmarkeringen) en van uitslepen van hout over graven (idem). Voor de bosbeheerder kan dit een complicatie betekenen voor zijn planning en uitvoering.

Eventuele hinder voor de uitvoering van het beheren en de realisatieperspectieven van de beheerdoelen kan worden beperkt: 1) door graven min of meer te concentreren op plekken waar vooreerst (zeg: naar aanleiding van de wettelijke grafrusttermijn 10 jaar) geen beheer behoeft te worden uitgevoerd, of 2) door een termijn van grafrust in te stellen waarbinnen het beheer rekening houdt met de aanwezigheid van graven en dit duidelijk te communiceren. Bij mogelijkheid 2 kan ook worden overwogen om na het verstrijken van de grafrust de grafmarkeringen te verwijderen. De plek kan dan daarna alleen nog worden bepaald aan de hand van een registratie van de GPS-coördinaten.

Natuurbegraven versus bosbeheer

Bosbeheer gaat ook samen met een zekere mate van verstoring van bodem, vegetatie en fauna. De mate waarin, wordt bepaald door hoe dat bosbeheer wordt uitgevoerd: inzet van machines, handkracht of grote grazers, de schaal, v(l)akgewijs of plekgewijs /individueel, e.d. Dat hangt af van de doelstelling voor het bos. De mogelijke verstoring wordt beperkt door naleving van de gedragscode bosbeheer.

Voor de mate van verstoring van natuurwaarden geldt in grote lijnen: in productiebos > multifunctioneel bos, parkbos, stinsebos >> natuurbos (natuurlijk [loof]bos, "oerbos"). Dit kan worden opgevat in die zin dat natuurbegraven in productiebos

acceptabeler is dan in multifunctioneel bos en parkbos, en niet acceptabel is in natuurbos. De mate van mogelijke aanvaardbaarheid in deze verschillende typen bos is vervolgens afhankelijk van de natuurlijke voedselrijkdom van de bodem: die neemt af van voedselrijk naar voedselarm. Dit is in figuur 5 gevisualiseerd met grijstinten.

	Verrijkt	Niet-verrijkt	
Bodemvruchtbaarheid	Voedselrijk	Matig voedselrijk	Voedselarm
Productiebos			
Multifunctioneel bos e.d.			
Natuurbos			

Figuur 5. Relatieve mate van verstoring van natuurwaarden en daardoor van mogelijke aanvaardbaarheid van natuurbegraven in bos op droge zandgronden. Hoe lichter de tint, des te aanvaardbaarder.

4.7 Invloed op recreatief en ander bezoek

Mogelijk effect op recreatief bezoek

Van begraven in de vrije natuur is mogelijk enige afneming van de op de natuurbeleving en ontspanning gerichte recreatie te verwachten. Bij aanwezigheid van fysieke markeringen van de graven zou "een bos vol grafmarkeringen" daarvoor als storend kunnen worden ervaren. Anderzijds zou de afwezigheid of het verdwijnen van fysieke markering van de graven het minder prettige gevoel kunnen geven dat je buiten de paden de kans loopt binnen een paar stappen over een graf te lopen. Die kans neemt toe met de dichtheid van de graven. Het zou ook niet voor een ieder prettig kunnen zijn om geconfronteerd te kunnen worden met recent gedichte grafkuilen. Enig negatief effect op recreatie en beleving is daarom niet uit te sluiten, maar is onbekend.

Mogelijk effect op ander bezoek

Het is niet uitgesloten dat natuurbegraafplaatsen nieuwsgierigen zullen aantrekken. De publiciteit rondom bestaande natuurbegraafplaatsen, zoals met name Bergerbos, geopend in mei 2003, doet dit vermoeden[19]. Dat kan gaan om nieuwsgierigen-zonder-meer, toevallige bezoekers en mensen die een kijkje willen komen nemen om te bezien of zij of familieleden daar t.z.t. ook begraven zouden willen worden. Een fysieke markering van de graven kan uitnodigen om buiten de paden te gaan rondkijken.

Het effect hiervan zou komen bij de uitkomst van de hiervoor gegeven benadering van de verstoring door natuurbegraven. Omdat de belangstelling voor natuurbegraven sterk lijkt te groeien, zal vaker zo begraven meer nieuwsgierigheid kunnen oproepen en de toeloop kunnen vergroten.

[19] zie naast de website van begraafplaats Bergerbos en www.natuurbegraafplaats.nl/ ook http://www.katholieknederland.nl, www.uitvaartvoorlichting.nl, Van den Broek & Van Dinther 2008, Decraene 2008.

4.8 Risico van verstoring van graven door mens of dier

Grafschennis wordt in de regel veroorzaakt door mensen, maar verstoring van graven kan in geval van natuurbegraven ook door dieren worden veroorzaakt.

Grafschennis

De inhoud van het begrip grafschennis is ruim: van bekladden en vernielen van grafstenen, diefstal van grafornamenten, tot opgraven en stelen van sierraden en vooral vroeger ook (delen van) het skelet of lichaam. Grafschennis is volgens de wet strafbaar. Vreemd genoeg is lijkschennis of necrofilie niet in het Nederlandse wetboek van strafrecht opgenomen.

De literatuur over grafschennis betreft eigenlijk alleen anekdotische meldingen en beschrijvingen met een zeker actualiteits- en vooral sensatiegehalte, in de oudere literatuur pure griezelverhalen. Het lijkt bij grafschennis in de vorm van bekladden en vernielen van grafstenen te gaan om baldadigheid, afkeer van bepaalde bevolkingsgroepen en xenofobie, in de vorm van diefstal van grafornamenten en stelen van sierraden om hebzucht en geldelijk gewin.

Het is de vraag of de kans op grafschennis op natuurbegraafplaatsen groter is dan op traditionele begraafplaatsen. Het toezicht op beide mag niet veel naam hebben, het is afhankelijk van mensen die daar incidenteel beroepshalve in het kader van het gebruik, beheer of onderhoud iets te doen hebben - of er toevallig als bezoeker aanwezig zijn. Van de toevallige aanwezigheid van bezoekers kan een zekere sociale controle uitgaan, maar er is veel gelegenheid om ongezien aanwezig te blijven (het minst op pragmatische begraafplaatsen) en buiten de openingstijden is er überhaupt geen bezoek of toezicht. Wat gelegenheid om ongezien te blijven betreft scoort bos en park – anderzins preferent – overigens het hoogst.

Het risico van grafschennis (b)lijkt afhankelijk te zijn van de ligging van de begraafplaats. Berichten over grafschennis in de media betreffen alleen begraafplaatsen in of direct bij de bebouwde kom. Begraafplaatsen in verafgelegen en weinig bezochte locaties lijken - in elk geval al decennia - daarvan gevrijwaard te blijven. Traditionele begraafplaatsen of natuurbegraafplaatsen zullen daar geen verschil bij maken. Wel is het zo dat grafschennis op natuurbegraafplaatsen relatief gemakkelijk is te plegen: een kleine veldkei of een klein houten bordje is zo verplaatst, weggegooid of meegenomen. De kans daarop kan worden beperkt door anonimiseren van de graven, dat is geen markering en alleen precieze plaatsbepaling met GPS en, indien passend in de situatie, een aangeplante boom of struik. Dit gaat wel pas werken als het graf zelf niet meer herkenbaar is geworden.

Grafverstoring door dieren

Begraven zonder deksteen op het graf en zonder kist brengt het risico met zich mee dat facultatieve aaseters met een fysiek vermogen om diep te kunnen graven, het lijk kunnen opgraven, aanvreten en in delen verspreiden. Dat zijn in ons land wilde zwijnen, loslopende honden (elders ook wolven) en vossen. Deze grafverstoring moet een ramp voor de nabestaanden en een gruwel voor terreinbezoekers zijn. Voor de

terreinbeheerder komt zijn reputatie op het spel te staan en hij komt onder druk te staan om allerlei maatregelen te treffen. In extremo zou de beheerder juridisch wellicht zelfs kunnen worden aangesproken op door nalatigheid toegebracht emotioneel letsel. Eigenlijk is geen enkel risico aanvaardbaar. Preventie door een hek om de begraafplaats staat haaks op de gedachten achter natuurbegraven, vrije toegankelijkheid en open houden van natuurlijke verbindingen.

Wilde zwijnen kunnen bijvoorbeeld op zoek naar de wortelstokken van adelaarsvaren meer dan een meter diep graven (mededeling Groot Bruinderink). Door vergraven los gemaakte zandgrond, waar het hier om gaat, maakt het ze nog makkelijker. Loslopende honden (elders ook wolven) en vossen gaan (voor zover bekend) wat minder diep. Van vossen is bekend dat zij op een begraafplaats in de duinen grafkisten opgraven (dus ≥6,5 dm diep komen; mededeling Van Eijk).

Kader 10: Advies ter beperking van het risico van grafschennis door dieren
Het risico van grafschennis door dieren pleit ervoor om op lichte gronden de grafkuil ruim meer dan 1,35 meter diep te maken, dat wil zeggen ≥1¾ meter diep. Het stoffelijke overschot ligt dan dieper dan 1 meter. Veldgegevens hierover ontbreken echter, zodat als credo geldt: hoe dieper, hoe beter.

4.9 Maatschappelijk draagvlak

Acceptatie van natuurbegraafplaatsen
Natuurbegraafplaatsen worden, zoals blijkt uit berichten in de media en op internetforums, als verschijnsel maatschappelijk niet alleen breed geaccepteerd maar ook gepropageerd. Er bestaan echter in sommige kringen duidelijk religieuze en/of ethische bezwaren tegen.

Concreet worden natuurbegraafplaatsen niet zo makkelijk geaccepteerd door omwonenden en anderen die natuur en landschap voorstaan. Zo bleek het verkrijgen van een vergunning door Bergerbos niet zo gemakkelijk. Omwonenden hielden handtekeningenacties en de gemeente lag dwars. Er moest tot drie keer toe een kort geding tegen de gemeente worden aanspannen om de vergunning los te krijgen (Barnderhorst 2007). Zo ook is elders tegen verschillende voorstellen bezwaar gemaakt, o.a. in Horssen (gem. Druten), Wezep-Oldenbroek, Okkenbroek en Lettele (gem. Deventer) en Buren.

Een voorwaarde voor algemene brede(re) acceptatie lijkt te zijn een geïsoleerde ligging in weinig bezochte gebieden en toezicht, gepaard met een goede voorlichting, een strikt naleven van de regels etc. Een tweede voorwaarde is dat geen qua landschap en natuur waardevol en recreatief aantrekkelijk gebied wordt aangetast. Blijft wel dat veel mensen een zekere huiver hebben ten aanzien van de dood. Zij zullen niet graag een begraafplaats willen bezoeken anders dan bij de begrafenis van een familielid of goede vriend/vriendin. Als recreant zullen velen een begraafplaats in de vrije natuur hoe dan ook willen mijden. Voorwaarden voor brede(re) acceptatie in sommige confessionele kringen zijn er niet.

Acceptatie van bosbeheer op natuurbegraafplaatsen
Het is de vraag of het bosbeheer, bijvoorbeeld het kappen van bomen, door betrokkenen, familie en publiek wordt geaccepteerd, en zo nee, of dat absoluut is of voor een bepaalde termijn geldt. Hierover is niets bekend. Jonkers (2006) geeft als schatting dat een individueel graf na vijf jaar gemiddeld minder dan 1 keer per jaar wordt bezocht. Dit zou kunnen betekenen dat ingrijpende beheersmaatregelen 5 à 10 jaar nadat de natuurbegraafplaats vol is en het begraven dus afgelopen is, acceptabel zijn.

Het onderhoud van traditionele begraafplaatsen leert echter dat onderhoud van de beplanting geen bezwaren ontmoet, mits de noodzaak daartoe duidelijk is en het niet grootschalig is. Kap van individuele bomen levert in principe geen probleem als het om oude aftakelende bomen gaat die een risico voor de veiligheid van het bezoek kunnen opleveren. Oude aftakelende bomen laat men echter waar mogelijk juist vaak staan ten behoeve van holenbroeders, vleermuizen, bijzondere paddestoelen e.d. Kappen van groepen van nog niet zo ver zijnde bomen en van bospercelen is zeer waarschijnlijk een ander verhaal. Het lijkt aannemelijk dat vanaf het moment van het instellen van een natuurbegraafplaats tot ≥ 10 jaar nadat het begraven er gestopt is, vlaktegewijze ingrijpende beheersmaatregelen ongewenst zijn.

4.10 Vergelijking wildkadavers met natuurbegraven

Er is een principieel verschil in potentiële belasting van natuur en milieu door kadavers van wilde dieren en stoffelijke resten van mensen.

Wilde dieren sterven in het gebied waar zij hebben geleefd. Hun resten worden als gebiedseigen materie weer opnieuw in de natuurlijke kringloop opgenomen. De stoffelijke resten van mensen worden van elders bijeen gebracht op een beperkte oppervlakte. Dat betekent dat hun resten als gebiedsvreemde materie van buitenaf nieuw en geconcentreerd aan de natuurlijke kringloop worden toegevoegd. De kadavers van wilde dieren voegen niets toe, die van mensen *in principe* wel en dat bovendien extra omdat die mensen uit een gemiddeld meer belaste leefomgeving komen en aan het eind van een sterk geïndustrialiseerde voedselketen met allerlei additieven stonden.

Kadavers van dieren blijven (grotendeels) aan de oppervlakte liggen, overleden mensen worden begraven. De diepte waarop dat begraven gebeurt, is in de praktijk bepalend voor de mate waarin menselijke resten als gebiedsvreemde materie aan de natuurlijke kringloop ter plekke worden toegevoegd, in de grond worden vastgelegd en dus onttrokken, of via het grondwater naar elders 'verdwijnen'. Hiervoor is al gebleken dat de belasting door die toevoeging niet ernstig is, naar het lijkt met uitzondering van stikstof en fosfaat.

De dichtheden en mortaliteit van grote(re) zoogdieren zijn afhankelijk van een wisselvallig complex van factoren zoals de natuurlijke productiviteit/draagkracht van het gebied/terrein, de beïnvloeding door de mens (verstoring), regulatie door de mens (jacht, bedoeld en onbedoeld bijvoederen, aanrijden door het verkeer, e.d.), en

fluctueren daardoor van plek tot plek, van jaar tot jaar, en met de schaal (in de tijd en in de ruimte) waarop daarnaar wordt gekeken.

Een algemeen geldend antwoord op de vraag wat de dichtheid van lijken van zoogdieren is, is er niet. Alles hangt samen met de omvang van de populatie, leeftijds- en geslachtstructuur. Voor een willekeurig gebied als de Veluwe kan dat al niet omdat veel dieren sterven door de onnatuurlijke factoren, vooral jacht en aanrijden. Daarbij is niet duidelijk in hoeverre jacht en aanrijden plaatsvinden in de marges van de natuurlijke sterfte. Er zou kunnen worden aangehouden dat de aanwas per jaar gemiddeld ca. 30 % bedraagt en dat onder natuurlijke situatie de omvang van de sterfte ook in die orde van grootte ligt (mededeling Groot Bruinderink). Een populatie van 100 hoefdieren (reeën, herten, zwijnen) in een leefgebied van bijvoorbeeld 750 hectare zou dan een jaarlijkse uitval hebben van gemiddeld 30 stuks, dat is 1 per 25 hectare, naar rato verdeeld over de sexen en met relatief veel erg jonge en erg oude dieren die sterven.

In elk geval is de "productie" van dode grotere zoogdieren qua aantallen en massa aanzienlijk veel kleiner dan de aantallen begravingen en de massa's van de stoffelijke resten van mensen per ha die hier aan de orde zijn.

Bovengronds blijvende dode lichamen van grote(re) zoogdieren "verdwijnen" door
- aanvreten en verslepen/verspreiden door grotere aaseters (zoogdieren, vogels);
- consumeren door kleine aaseters (insecten en andere ongewervelden);
- afbraak door aerobe en deels ook anaerobe micro-organismen;
- verwering en vraat van de harde delen (ingedroogde resten, botten) door weer en wind resp. door herbivoren (knaagdieren zoals muizen, konijnen e.d., herkauwers zoals reeën, edelherten, vrij grazende koeien).

Hierbij vindt een willekeurige verspreiding/versleping plaats van de resten, direct en vooral ook via de excrementen van de consumenten, over een groot oppervlak. Afbraak tot eenvoudiger organische verbindingen en vervolgens mineralisatie tot anorganische verbindingen. Een deel hiervan dringt (spoelt) in de bodem, waar het overgrote deel van deze "bemesting" in de wortelzone door de vegetatie weer opnieuw wordt opgenomen in de natuurlijke nutriëntenkringloop. De restanten van het kadaver vormen een diffuse bron van afbraakproducten.

Onder de grond gebrachte dode lichamen "verdwijnen" ter plekke door vertering. Hierbij vindt géén verspreiding plaats van de verterings- en mineralisatieproducten over een grotere oppervlakte. Bij voldoende diep begraven wordt het overgrote deel van deze producten niet door de vegetatie opgenomen maar spoelt uit. Bij ondiep begraven, (deels) binnen het bereik van de wortelzone van de vegetatie, wordt een deel van deze producten wel door de vegetatie opgenomen. Het lijk blijft een puntbron voor potentiële belasting.

Ten gevolge van een en ander is de milieubelasting, door bovengronds blijvende kadavers van wilde dieren alleen al van een heel andere orde (veel kleiner) dan door begraven dode stoffelijke overschotten van mensen.

5 Effecten van verstrooien van crematieas

5.1 Algemeen

In de Inspectierichtlijn Lijkbezorging van het ministerie van VROM wordt aandacht besteed aan de milieuaspecten van asverstrooiing. Het RIVM heeft hier eind jaren '90 een aantal berekeningen voor uitgevoerd en adviezen opgesteld. De belangrijkste zaken worden hier samengevat.

De adviezen hadden vooral betrekking op het toegestane aantal verstrooiingen van crematieas per hectare per jaar op strooivelden van crematoria. In de vroegere Inspectierichtlijn Lijkbezorging (uit 1993) was dit aantal 90 verstrooiingen per hectare per jaar. Deze richtlijn was gebaseerd op het uitgangspunt dat zonder het nemen van aanvullende maatregelen (bijvoorbeeld verwijderen van grond), de aanvoer van verontreinigende stoffen via de verstrooiingen niet hoger was dan de afvoer van stoffen via uitloging en opname door vegetatie. In dit geval was koper de meest kritische component voor wat betreft het uitgangspunt 'aanvoer = afvoer'. Overigens bleek uit een inventarisatie van Tebodin (Loovers, 1997) dat er in de praktijk meer verstrooid werd dan in de richtlijn is aangegeven: bij acht crematoria in Nederland varieerde het jaarlijks aantal verstrooiingen van 210 tot bijna 7000 per hectare.

5.2 Het crematieproces

Cremeren gebeurt door verhitting in een oven. Het materiaal dat na de verbranding in de oven achterblijft, wordt wel aangeduid als de ovenas. Een ander deel van de verbrandingsproducten verlaat de oven in de vorm van rookgas en vliegas naar de atmosfeer. Er zijn twee typen ovens, koude-startovens en warme-startovens. Het belangrijkste verschil is dat bij het koude-startproces het grootste gedeelte van de zware metalen wordt teruggevonden in de as (> 90%), terwijl dat bij het warme-startproces veel minder is (35 tot 65%). Het aandeel zware metalen in het rookas is bij beide procestypen minder dan 1,5%. De resterende hoeveelheid zware metalen is gebonden aan de vliegas (Smit 1996).

De ovenas wordt verzameld en vermalen in verkleiningsmachines. Het resulterende materiaal wordt meestal verstrooid, of bijgezet en bewaard in een urn.

5.3 Samenstelling van de as

5.3.1 Lichaamseigen stoffen

De as, per crematie ongeveer 2,5 tot 3 kg, bestaat voor het grootste deel uit calcium- en fosforhoudende verbindingen en bevat verder naast andere elementen (zoals zwavel, chloor, natrium, kalium, aluminium), zware metalen zoals koper, chroom, nikkel en

zink. De stoffen zijn afkomstig uit het lichaam van de overledene, de kleding en de kist met bijbehorende materialen als bekleding, kussen en handvatten. De samenstelling van de ingangsstromen en de gehalten in de as kunnen daardoor aanzienlijk variëren. Daarnaast neemt door het malen van het materiaal uit de oven het gehalte aan zware metalen in de as toe, gemiddeld bij twee steekproeven met een factor 3 tot 4,7. De absolute toename van het gehalte zware metalen in de ovenas is 1 – 5 g/kg. De verklaring daarvoor is plausibel maar niet zeker aangetoond.

Bij de onderzochte koude-start ovens komen de zware metalen voornamelijk in de ovenas voor, terwijl bij het warme-start proces de zware metalen zowel in de ovenas als in het vliegstof aanwezig worden aangetroffen (Smit 1996).

De resultaten van de analyses van de asmonsters variëren (vgl. bijv. Haskoning 1993, Centrilab in De Molenaar 1994, Smit 1996: tabel 5.24). In tabel 11 zijn de gehalten van de belangrijkste stoffen volgens Smit (1996) gegeven, waarbij ter vergelijking ook de gehalten daarvan van het menselijke lichaam zijn vermeld.

Tabel 11. Resultaten van analyses van crematieas (Smit 1996) en de gehalten van de betreffende elementen in het menselijk lichaam (vgl. tabel 6).

Element	Menselijk lichaam Gehalte in ppm	Crematieas, vermalen Gehalte in mg/kg	
		Koude-start oven	Warme-start oven
Al (aluminium)	1,4	4100 –12000	890 – 3000
As (arseen)	0,2	3 – 3,5	0,72 – 0,84
Au (goud)	<0,01	5 – 170	0,15 - 48
Ba (barium)	0,23	290 - 445	31 - 147
Cd (cadmium)	0,43	0,3 - 2.3	0,12
Co (kobalt)	<0,04	2 - 5,5	1,5 - 2,8
Cr (chroom)	<0,1	65 - 185	15 - 28
Cu (koper)	0,4	52 - 360	187 - 780
Fe (ijzer)	50	- -	- -
Mn (mangaan)	0,3	410 - 560	220 - 580
Mo (molybdeen)	<0,05	3	1,1 - 1,9
Ni (nikkel)	<0,1	23,5 - 97	29 - 170
Pb (lood)	1,1	3	1,04 - 5,8
Sb (antimoon)	1,3	5	0,87 - 1,9
Se (seleen)	- -	5	0,1
Sn (tin)	0,43	13 - 99	3,6 - 28
Te (tellurium)	- -	5	0,2
V (vanadium)	0,3	37,5 - 460	8,4 - 13,6
Zn (zink)	33	375 - 1135	46 - 250
Hg (kwik)	20	0,21 - 0,05	0,25
	Gehalte in %	Gehalte in mg/kg	
Cl (chloor)	0,1	1550 - 3350	448 - 582
S (zwavel)	0,25	3900	357 - 433
P (fosfor)[1]	0,7	155000 - 165000	159000 - 162000
Fosfaten als P_2O_5[2]	- -	7450 – 18000	7,5
opl. F(fluor)	0,02	1,5 – 2,25	0,55 – 1,26
opl. Cl	- -	430 – 4150	50 – 99
N (stikstof)	2,3	590 – 1750	490 – 990

[1] 'onoplosbaar' = afhankelijk van de bodemomstandigheden slecht oplosbaar

[2] oplosbaar fosfaat

- -: geen opgave

Analoog aan de redenering ten aanzien van het menselijk lichaam (zie § 3.2) kan worden gesteld dat de crematieas niet als chemisch afval moet worden beschouwd. In de ruim 20 verschillende soorten categorieën afval volgens het Landelijk Afvalbeheer Plan (LAP) wordt crematieas niet genoemd. Verder liggen de gehalten aan verschillende metalen zoals weergegeven in tabel 11 ruim onder normen uit de EURAL.

5.3.2 Lichaamsvreemde stoffen

Medicijnen
Zoals eerder is opgemerkt, zullen er op het tijdstip van overlijden bij de meeste kankerpatiënten geen grote hoeveelheden cytostatica in het lichaam meer aanwezig zijn. Andere medicijnen die in de terminale fase worden gegeven (met name pijnstillers) vallen bij hoge temperaturen uiteen en de verbrandingsproducten verdwijnen via de schoorsteen.

Vaste stoffen als amalgaanvullingen, protheses e.d.
In de as kunnen metalen voorkomen afkomstig van lichaamsvreemde zaken zoals metalen pennen en amalgaamvullingen, en van bijvoorbeeld spijkers, ritsen, knopen e.d. Metalen voorwerpen zullen over het algemeen bij hoge temperaturen voor een deel reduceren, vervolgens bij het vermalen van de ovenas verkleind worden. De metalen komen dan in de bodem waar ze door oxidatie overgaan in oplosbare vorm en op den duur uitlogen naar het grondwater. Het gaat hierbij, zoals gezegd, hoofdzakelijk om metalen die niet erg schadelijk zijn voor de bodem of daar al van nature in hoge mate in voorkomen, zoals ijzer, aluminium en titanium. Daarnaast kunnen er andere metalen in de voorwerpen zijn verwerkt, maar daarbij gaat het om betrekkelijk geringe hoeveelheden. Gedacht kan worden aan chroom, koper, zink en edelmetalen zoals goud (zie tabel 11).

Als een asrest van 2,5 à 3 kg uit een koude-start oven 185 mg chroom/kg bevat (de hoogste door Smit 1996 aangetoonde waarde, tabel 11), dan komt de lokale belasting op de asverstrooiplek (bij een omvang van gemiddeld circa 4 - 10 m^2) in de bovenste decimeter van de bodem uit op maximaal <0,1 mg/kg[20]. Voor een asrest uit een warme-start oven komt het uit op een fractie daarvan. De normwaarde voor chroom bedraagt 100 mg/kg en wordt dus bij lange na niet overschreden. Daarbij komt dat het chroom langzaam vrijkomt en in die tijd gedeeltelijk zal migreren in de bodem of uitspoelen naar het grondwater. Hierdoor wordt het gehalte lager dan de berekende maximale gehalten.

Het gehalte aan kwik, afkomstig uit amalgaamvullingen, is in de asrest zeer gering (tabel 11). De kwik verdwijnt door verdamping met het rookgas. De belasting voor de bodem als gevolg van de aanwezigheid van kwik is daardoor minimaal.

[20] De omvang van de asverstrooiplek is geschat. Geconcentreerder verstrooien is ongewenst omdat de as onder invloed van vocht gaat klonteren en die klonten lang aanwezig en zichtbaar blijven. "Clandestien" asverstrooien is hieraan vaak herkenbaar (mededeling Van Eijk).

Lichamen van overledenen kunnen ook kunststofprotheses bevatten. De verbrandingsproducten van kunststoffen, en eventuele toeslagstoffen daarin zoals pigmenten, vlamvertragers, weekmakers, stabilisatoren en fungiciden verdwijnen eveneens met het rookgas.

Overig: kist, kleding en andere voorwerpen
Voor de kist, de bekleding en ornamenten van kist, of de lijkwade, en de kleding van het stoffelijke overschot mag geen kunststof of metaal worden gebruikt, het materiaal dient het milieu zo min mogelijk te belasten. Ook mogen in de kist geen voorwerpen worden meegegeven.

5.4 Bodem, grond- en oppervlaktewaterbelasting

Voor wat betreft de milieuhygiënische aspecten van het verstrooien van crematieas zijn met name de zware metalen en de calcium- en fosforhoudende verbindingen van belang. Zware metalen kunnen bij verstrooiing van de as op de bodem leiden tot verontreiniging van bodem- en grondwater. Calcium- en fosforhoudende verbindingen kunnen vermesting tot gevolg hebben.

In het verleden is onderzoek verricht naar de samenstelling van crematieas, het uitlooggedrag van componenten uit de as en de concentraties zware metalen en fosfaat in de bodem en het grondwater van enkele strooivelden van crematoria (CVN, 1991; van Bergen en van der Meijden, 1993; de Molenaar, 1994; Smit, 1996; Centrilab, 1996; Loovers, 1997). Daarnaast hebben Tebodin en het RIVM berekeningen verricht en voorstellen gedaan voor het toegestane aantal verstrooiingen crematieas per hectare per jaar (Loovers, 1997; Loovers en Tichelman, 1998; Mennen, 1997b; 1998a; 1998b). De berekeningen van Tebodin waren gebaseerd op de problematiek van de zware metalen. Het RIVM heeft ook de mogelijke vermesting in de berekeningen betrokken.

Voor de berekeningen is als uitgangspunt genomen dat de richtlijn zou moeten aansluiten bij de bestaande wet- en regelgeving op milieugebied. Voor wat betreft de zware metalen is het Bouwstoffenbesluit, met als randvoorwaarden de interventiewaarden uit de Wet Bodembescherming, een geschikt wettelijke kader. Daarnaast is het Besluit kwaliteit en gebruik overige organische meststoffen (BOOM) in de beoordeling betrokken. In beide wettelijke regelingen zijn normen en grenswaarden opgenomen voor de gehalten aan zware metalen in de toegepaste bouw- en meststoffen, die zijn gebaseerd op het principe dat de bodem en het grondwater niet extra belast worden. Voor wat betreft de fosforhoudende verbindingen is de Meststoffenwet als het meest relevante wettelijk kader aangemerkt. Ook in dit kader zijn normen opgenomen voor de maximaal toe te passen hoeveelheid fosfaat op verschillende typen grond.

Op basis van deze wettelijke kaders en de resultaten van de bovengenoemde onderzoeken kan ten aanzien van traditionele strooivelden het volgende worden afgeleid:
- De fosforverbindingen in de as vormen de grootste restrictie wat betreft het toegestane aantal verstrooiingen per hectare per jaar. Bij strikte toepassing van de normen uit de Meststoffenwet wordt het toegestane aantal verstrooiingen per hec-

tare per jaar 76 voor grasland en 29 voor braakland. Echter, gelet op de relatief geringe oppervlakte van strooivelden en de algemene doelstelling van de Meststoffenwet is besloten het maximum aantal van 90 verstrooiingen per hectare per jaar uit de oude Inspectierichtlijn Lijkbezorging te handhaven.
- Voor wat betreft de zware metalen is het Besluit kwaliteit en gebruik overige organische meststoffen (BOOM) het meest limiterend. Uitgaande van dit kader is het toegestane aantal verstrooiingen per hectare per jaar berekend op 370[21].
- Het toegestane aantal verstrooiingen van 370 per hectare strooiveld is in de meest recente Inspectierichtlijn Lijkbezorging overgenomen. Als deze richtlijn wordt nageleefd, betekent dit dat er geen toename optreedt van de belasting van bodem en grondwater door zware metalen. Let wel, deze benadering houdt er geen rekening mee dat de bodembelasting niet homogeen is maar geconcentreerd op de strooiplekken[22].

5.4.1 Zware metalen

De gehalten van zware metalen in de as lijken verwaarloosbaar. De as wordt echter niet egaal over het terrein verspreid, maar pleksgewijs. Op die plekken wordt in werkelijkheid een hoeveelheid toegediend die voor sommige metalen zoals koper (22 tot meer dan 300 mg/m^2) zorgwekkend kan zijn. Er zijn behalve voor cadmium geen depositienormen voor metalen. Omrekenen naar een bodemgehalte in de bovenste 10 cm (net als in § 3.3.3 voor chroom) levert een kopergehalte van <2 mg/kg en dat is ruim onder de streefwaarde voor koper in de bodem. Voor andere metalen kan een analoge berekening worden gedaan, met dezelfde uitkomst,namelijk gehalte < streefwaarde.

Op twee traditionele strooivelden waar bijna 2.500 verstrooiingen per hectare per jaar plaatsvonden is in mengmonsters van de bovenste 2 dm van de bodem een licht verhoogd gehalte[23] aan zink gemeten, en in een gedeelte van deze velden sterk verhoogde gehalten[24] koper en zink en licht verhoogde gehalten chroom, lood en nikkel. De analyseresultaten van het grondwater laten alleen voor zink een lichte verontreiniging zien, de gehalten aan overige onderzochte metalen zijn lager dan de betreffende detectiegrenzen (Oranjewoud 2008). Deze gegevens betreffen strooivelden in de duinen met een goed doorlatende humusarme grond en een diepe grondwaterstand waar een snelle uitspoeling en afvoer van het infiltrerende optreedt.

---

[21] Op grond van het Bouwstoffenbesluit zou het toegestane aantal verstrooiingen per hectare per jaar 3200 bedragen, maar dan wel onder de voorwaarde dat door regelmatige metingen (voorgesteld is een frequentie van eens per 5 jaar) de concentraties zware metalen in de toplaag van de bodem en de immissie naar de lagere bodem en het grondwater in de gaten wordt gehouden.

[22] Als de 'norm' van maximaal 370 asverstrooiingen per hectare strooiveld per jaar (gebaseerd op het feit dat dit geen toename geeft van de belasting van bodem en grondwater door zware metalen) zou worden doorvertaald naar begraven en de gangbare grafrusttermijn van 10 jaar wordt aangehouden, dan zou de rekensom uitkomen op 3700 begravingen per ha (verdeeld over 10 jaar).

[23] Gehalte groter dan streefwaarde en kleiner dan tussenwaarde.

[24] Gehalte groter dan interventiewaarde.

5.4.2 Vermesting/eutrofiëring en verzuring

In tabel 12 zijn de gehalten van vermestende en verzurende stoffen in crematieas gegeven. Het N-gehalte is zo gering dat het buiten beschouwing kan blijven. Het gaat in het bijzonder om fosfaat en om kalk. Fosfaat in de vorm van P_2O_5 werkt direct vermestend, 'onoplosbaar' fosfaat werkt sterk vertraagd. Kalk werkt indirect vermestend doordat het de afbraak van organisch materiaal bevordert.

De fosforverbindingen in de as vormen de grootste beperking. Bij strikte toepassing van de normen uit de Meststoffenwet wordt de op een natuurterrein toegelaten maximale hoeveelheid fosfaat 10 kg P_2O_5 per hectare per jaar en het toegestane aantal verstrooiingen circa 7,5 per hectare per jaar. Dit is echter in dit geval theoretisch. De as wordt immers niet egaal over het terrein verspreid, maar pleksgewijs over oppervlakten van 4 - 10 m^2. Op die plekken wordt in werkelijkheid een hoeveelheid toegediend die omgerekend neerkomt op enkele 100-en kilo's per hectare per jaar – ook al is dat fosfaat niet allemaal direct beschikbaar voor opname door de planten. Enkele 100-en kilo's per hectare per jaar betekent een verregaande overschrijding van normen uit de Meststoffenwet voor agrarische gronden. Voor natuurterreinen moet dit onaanvaardbaar zijn.

Op de hiervoor bedoelde twee strooivelden, waar bijna 2.500 verstrooiingen per hectare per jaar plaatsvonden, varieert de concentratie aan fosfaat (P-totaal) in de bovenste 2 dm van de grond van 70 tot 140 mg/kg droge stof (Oranjewoud 2008).

De mate waarin kalk door de afbraak van organisch materiaal stikstof en fosfaat doet vrijkomen, is uiteraard afhankelijk van de aanwezige hoeveelheid organische stof op en in de bodem.

Tabel 12. Meststoffen in crematieas in g/kg as (analyseresultaten van asmonsters). A: Haskoning (1993), Centrilab in De Molenaar (1994), B: Smit (1996).

		A	B
CaO (kalk)		425 – 475	–
P	'onoplosbaar' fosfaat[1]	–	155 – 165
	goed oplosbaar fosfaat (P_2O_5)	20 – 22,5	7,5 – 18[2]
K_2O (kalium)		11– 14	–
N (stikstof)		0,012 – 0,014	0,5 – 1,75

[1] 'Onoplosbaar' = afh. van bodemomstandigheden slecht/traag oplosbaar fosfaat.
[2] Bij warme-start ovens veel minder, 7.5 mg/kg as.

5.4.3 Vergelijking asverstrooiing met begraven van stoffelijk overschot

Er is een groot verschil tussen crematieas en stoffelijke overschotten.

- Crematieas bevat alleen nog metaal-, calcium- en fosforhoudende verbindingen en geen organische stoffen en afbraakproducten.
- De componenten in de as zijn min of meer direct vrij beschikbaar, terwijl na begraven door het langzame verterings- en afbraakproces de componenten geleidelijk aan of soms zelfs vrijwel niet beschikbaar komen. Dit betekent dat

de belasting voor bodem en grondwater door asverstrooiing relatief gezien groter is dan door begraven.

Aansluitend hierop zijn er ook grote verschillen in de processen die een gevolg zijn van enerzijds het verstrooien van crematieas en anderzijds het begraven van stoffelijke overschotten.

- Het stoffelijke overschot verteert in de grond op een plek van enkele m^2 (1 - 2), de as wordt op de grond verstrooid over een variabele, wat grotere oppervlakte (4 - 10 m^2).
- Het vermestende effect van fosfaat speelt bij begraven voor een aanzienlijk deel nauwelijks een rol, omdat botten vrijwel niet en in ieder geval zeer langzaam verteren, terwijl het fosfaat in de crematieas vrijwel direct door de bodem wordt opgenomen. De 'norm' van maximaal 90 asverstrooiingen per hectare strooiveld per jaar (gebaseerd op de Meststoffenwet) is dus niet van toepassing op begraven.
- Een volgens de regels begraven stoffelijk overschot verteert op een diepte in de grond praktisch buiten het bereik van de effectieve wortelzone en van de zone waarin het bodemleven is geconcentreerd, waardoor de vrijkomende stoffen en verbindingen als regel nauwelijks of geen invloed op flora, vegetatie en bodemleven hebben.
  Crematieas wordt *op* de grond verstrooid, waardoor de bestanddelen van de as praktisch direct beschikbaar zijn voor opname door de plant en het bodemleven.
- Ten slotte blijkt dat in de praktijk op traditionele strooivelden veel asverstrooiingen per jaar plaatsvinden op een relatief klein oppervlak. Bij begraven, in elk geval op natuurbegraafplaatsen, is sprake van een meer ruimtelijke verdeling en daardoor meer verspreiding van eventueel verontreinigende stoffen in bodem en grondwater.

5.5 Effecten van asverstrooiing op de natuur

De mogelijke gevolgen van betreden en rustverstoring zijn niet anders dan bij natuurbegraven (zie §4.3). Het bezoek is echter aanzienlijk minder. Hierna wordt de bespreking toegespitst op de effecten van vermesting/eutrofiëring en van zware metalen. In principe kunnen alle mogelijke natuur(doel)typen in het geding zijn. De gevolgen zullen wat fosfaat en kalk betreft voor voedselarme natuur(doel)typen desastreus zijn. Ze zullen minder ernstig zijn naarmate die voedselrijker zijn. In tabel 13 wordt een eerste verkenning gegeven van de mogelijke effecten op de natuur.

Tabel 13. Mogelijke 'significante' (X) en niet-significante (x) effecten op de natuur als gevolg van verschijnselen die samenhangen met asverstrooiing in de natuur.

	Mogelijk effect	Component natuurgebied				
		Lucht	Bodem	Water	Flora	Fauna
Grafbezoek	Fysieke schade	-	x	-	x	-
	Rustverstoring	-	-	-	-	x
Vertering stoffelijke resten	Toevoeging stoffen	x	x	x	X	x

5.5.1 Bodemleven, flora en vegetatie

In bestaande natuurgebieden
Het hoge fosfaatgehalte en kalkgehalte van de as betekent in natuurterreinen verregaande vermesting = hypertrofiëring op de plek waar verstrooid is. Het fosfaat als direct werkzame meststof, de kalk vooral als indirect werkzame meststof.

Omdat zoals gezegd de crematieas op de grond wordt verstrooid, zijn de bestanddelen ervan en de door de bekalking vrijgekomen meststoffen praktisch direct beschikbaar voor opname door de plant en het bodemleven. De biomassa van het bodemleven neemt toe, maar de soortendiversiteit ervan zal afnemen. De biomassa van de vegetatie neemt ook toe, terwijl de diversiteit ervan sterk zal afnemen. De ter plekke kenmerkende soorten ruimen het veld om plaats te maken voor o.a. brandnetel, pit-rus, pijpestrootje, kruiskruid, vogelmuur e.d. Bovendien ontwikkelt er zich een ook qua structuur verarmde ruigtevegetatie (zie de Molenaar 1994). Verschillen in bijvoorbeeld de grondsoort komen niet meer tot uitdrukking in de samenstelling van flora en vegetatie. Het effect is het ernstigst in voedselarme milieus, minder in matig voedselrijke milieus en het minst in voedselrijke milieus. In ongestoorde voedselrijke milieus zal desondanks nog altijd enig effect optreden, maar in gestoorde/"vermeste" hyperstrofe (zeer sterk eutrofe) milieus zal het effect nihil zijn.

Het effect zal groter en langduriger zijn naarmate de bodem, afhankelijk van de textuur, de structuur, de opbouw (voorkomen van minder doorlatende lagen) en het humusgehalte minder doorlatend is, naarmate de grondwaterstand hoger is, naarmate de natuurlijke bodemvruchtbaarheid c.q. voedselrijkdom geringer is (voedselarm/oligotroof > matig voedselrijk/mesotroof > voedselrijk/eutroof), en naarmate de begroeiing en de doorworteling dichter is. Er blijft meer en langer in het plantbodemsysteem circuleren en er spoelt minder uit.

In natuurontwikkelingsgebieden
De bestanddelen van de verstrooide as, ook fosfaat en kalk, zijn op kale grond praktisch direct beschikbaar voor uitspoeling. Hoe sneller het materiaal uitspoelt en het plant-bodemsysteem verlaat (zie het voorgaande), des te minder is de kans op een effect op de vegetatie. Uitspoeling doet zich voor in perioden met een neerslagoverschot, dus vooral in herfst en winter tot vroege voorjaar. Anders gezegd: het effect is het grootst bij verstrooien op begroeide, lutumrijke en/of humeuze voedselarme tot matig voedselrijke grond in de zomer, en het kleinst c.q. doorgaans verwaarloosbaar bij verstrooien op kale, humus- en leemloze grofzandige grond in herfst en winter.

5.5.2 Fauna

In bestaande natuurgebieden
Een vervanging van een soortenrijk en structuurrijke vegetatie door een soortenarme en structuurarme ruigtevegetatie werkt door in een verarming van de faunistische

soortendiversiteit, in het bijzonder van ongewervelde dieren (insecten e.d.) die aan bepaalde (groepen van) waardplantsoorten en aan specifieke microklimatologische omstandigheden zijn gebonden.

Het opnemen van zware metalen kan leiden tot accumulatie hoger in de voedselketen, wat een risico betekent voor de conditie en de reproductie van insecteneters, roofvogels, uilen. Specifiek is hier niets van bekend. Zie verder het voorgaande over natuurgegraven en natuurbegraafplaatsen.

De ernst van een en ander is afhankelijk van hoe intensief en op welke schaal wordt verstrooid.

Asverstrooiing betekent echter ook dat op arme zandgronden beter in de kalkbehoefte van de fauna voorzien kan worden. De kalktoediening resulteert daar samen met de fosfaatbemesting in een toeneming van de onder- en bovengrondse biomassa. In gebieden waar wilde zwijnen voorkomen, oefenen asstrooiplekken hierdoor een grote aantrekkingskracht op deze dieren uit. Deze dieren wroeten de grond volledig om (zie De Molenaar 1994 en figuur 6). Deze vorm van "natuurlijke grafschennis" is voor de nabestaanden en andere terreinbezoekers niet altijd prettig om te ervaren. Als dit leidt tot een hek om de begraafplaats, staat dat haaks op de gedachten achter natuurbegraven en op de doelstellingen van de beheerder van vrije toegankelijkheid en natuurlijke verbindingen.

Op arme zandgronden betekent de kalkgift ook dat de negatieve invloed van verzuring via het voedsel op de voortplanting van in het bijzonder insectenetende vogels wordt tegengegaan.

In natuurontwikkelingsgebieden
Zie kortheidshalve het direct voorgaande in combinatie met de corresponderende tekst in § 5.5.1.

5.5.3 Verkenning effect van de dichtheid van asverstrooiingen

Wat het aantal verstrooiingen betreft, geldt ook hier de Inspectierichtlijn Lijkbezorging.

Verkenningen uitgaand van vergelijking met begraafplaatstypen en van ideële overwegingen komen uit op wat eerder hierover bij natuurbegraven is opgemerkt.

Hier wordt op dezelfde wijze als is gebeurd bij natuurbegraven een als indicatief te beschouwen verkenning geschetst van de omvang van de verstoorde oppervlakte. Verstrooien verspreid over het terrein heeft alleen gevolgen door de activiteit van het verstrooien op zich en door het bezoek bij het verstrooien en eventueel later. De ernst daarvan hangt af van het aantal verstrooiingen per hectare.

Om een beeld te kunnen schetsen, wordt de termijn waarop het natuurstrooiveld vol is, weer gesteld op 20 jaar. Daarna wordt niet meer verstrooid. Als ijkpunt wordt het 20ste jaar gekozen.

Er is hierbij uitgegaan van strooiplekken van 4 tot 10 m^2, zeg gemiddeld 7 m^2. Vanwege het gedrag van fosfaat in de bovengrond is op een termijn van decennia geen sprake van noemenswaardig herstel.

De groepen bezoekers zijn bij verstrooiingen aanzienlijk kleiner dan bij begrafenissen. Er wordt hier uitgegaan van gemiddeld 5 tot 15 in plaats van 70 bezoekers, die per verstrooiing gemiddeld ≤10 m^2 beperkt verstoren en waarbij die verstoring na 2-3 jaar is hersteld. De mate van onvolledige verstoring is 1/10e van volledige verstoring.

Het resultaat van de berekening is samengevat in tabel 14. De kans op overlap van strooiplekken neemt toe met het aantal verstrooiingen. De uitkomst in tabel 14 kan dus bij de grotere aantallen verstrooiingen wat lager zijn.

Tabel 14. Indicatie van het totale percentage door asverstrooien verstoorde oppervlakte, afgerond; zie voor aannamen en berekening de tekst.

Aantal verstrooiingen per ha	50	100	150	250	500	1000
Volledig + deels verstoord	4,5	9,25	13,75	23	4	92,5
Volledig + ≥5% verstoord	4	7,75	11,5	19,5	39	77,5

De beoordeling van de ernst van de verstoring zou kunnen uitgaan van een "norm" voor ernstig of significant van ≥5% van de oppervlakte van het terrein duidelijk, dat is ≥5% tot 100% verstoord. Bij toepassing daarvan kan een dichtheid van ca. 65 asverstrooiingen/ha nog aanvaardbaar worden geacht. Als rekening wordt gehouden met andere overwegingen (§ 5.6.2 en 5.6.3), dan komt dat uit op ca. 75 verstrooiingen /ha. De gemiddelde afstand tussen de strooiplekken, met een gemiddelde doorsnede van ongeveer 4 m en als zij homogeen over het terrein zijn verdeeld, is daarbij circa 14 m (zie tabel 8). Zie verder de opmerkingen bij tabel 9 en § 4.5.

5.6 Invloed op terreinbeheer

Effect op realisatie natuur(doel)typen

De vraag is of natuur(doel)typen die in potentie bij bepaalde ongestoorde situaties passen, überhaupt bij gebruik van die situaties als natuurstrooiveld volwaardig kunnen worden gerealiseerd. De beoordeling van de mate van beperking van de realisatieperspectieven is afhankelijk enerzijds van de natuurwaarde en kwetsbaarheid van het potentiële natuur(doel)type en anderzijds van de dichtheid en hoeveelheid van de verstrooiingen en van de concrete plekken binnen de gegeven situatie waar wordt verstrooid. Dit betekent dat eigenlijk alleen natuur(doel)typen op van nature zeer rijke en op sterk verrijkte gronden volwaardig realiseerbaar zijn, zoals populierenbos, ruigtevegetaties e.d. op jonge zware klei of sterk verstoorde grond.

Effecten op terreinbeheer
Kortheidshalve wordt wat bos betreft volstaan met verwijzing naar de eerdere bespreking in § 4.6. Wat daar is gezegd, gaat ook op voor andere terrein- of natuur-(doel)typen.

In aanvulling daarop kort het volgende. Afhankelijk van hoe het wordt uitgevoerd, gaat het op behoud gerichte beheer van heide en grasland eveneens samen met een zekere mate van verstoring van bodem, vegetatie en fauna. Die verstoring is wat heide betreft het grootste in droge korstmosrijke Callunaheide en natte veenmosrijke Ericaheide, in grasland in kruidenrijke voedselarmere, relatief natte en relatief droge typen.

De verrijking/(hyper)eutrofiëring ten gevolge van asverstrooien kan door het gangbaar beheer van heide en grasland, anders dan herstelbeheer, niet op afzienbare termijn worden tenietgedaan. Dat is alleen mogelijk door ingrijpend, pleksgewijs uitgevoerd herstelbeheer (d.w.z. het verwijderen en afvoeren van de met de as belaste bovengrond).

5.7 Invloed op recreatief en ander bezoek

Mogelijk effect op recreatie
Of natuurstrooivelden een negatieve invloed op de recreatie zal hebben, is onduidelijk. Het zal niet door een ieder prettig kunnen zijn om geconfronteerd te worden met recente asstrooiplekken. De kans daarop neemt uiteraard toe met de dichtheid van de strooiplekken De niet-gemarkeerde strooiplekken worden echter door de reactie van de begroeiing op bemestende werking van de as doorgaans snel aan het oog onttrokken, maar dat kan het minder prettige gevoel geven dat je buiten de paden de kans loopt binnen een paar stappen over een asverstrooiing te lopen. Daarnaast kan het tegenkomen van door wilde zwijnen overhoop gehaalde recente en oudere asstrooiplekken ook als minder prettig worden ervaren. Het risico van een en ander is moeilijk te schatten.

Mogelijk effect op ander bezoek
Het is niet uitgesloten dat natuurstrooivelden nieuwsgierigen zullen aantrekken. Wat vooral van invloed zal zijn, is de bereikbaarheid en daarnaast de publiciteit die eraan wordt gegeven. Omdat de belangstelling voor asverstrooiing in de vrije natuur naar analogie van wat bij natuurbegraven het geval is mogelijk ook sterk zal kunnen groeien, zal ook vaker verstrooien meer nieuwsgierigheid kunnen oproepen en toeloop kunnen vergroten. Dat de as goed zichtbaar is, zou daaraan kunnen bijdragen, ware het niet dat de strooiplekken zelden langer dan een jaar goed zichtbaar blijven en ervan kan worden uitgegaan dat ze niet worden gemarkeerd. Dit zal de kans op toeloop waarschijnlijk juist beperken. Alleen op zeer droge, spaarzaam begroeide tot kale bodem duurt het goed zichtbaar blijven noemenswaardig langer. Of de eventuele toeloop veel om het lijf zal kunnen hebben, is dus de vraag. Het ligt daarom niet in de verwachting dat het een duidelijke verstoring van flora en fauna zal veroorzaken.

Figuur 6. Nationaal Verstrooiterrein Delhuyzen. Links: bosgedeelte waarin op de voorgrond as is verstrooid, herkenbaar aan de dichte ondergroei. Het voorste gedeelte is recent door wilde zwijnen bezocht. Rechts: detail van door wilde zwijnen omgewoelde strooiplek met as (foto's J.G. de Molenaar).

5.8 Risico van "strooiveldschennis" en van verstoring door dieren

Er is geen informatie over "strooiveldschennis" door mensen. De kans daarop lijkt minimaal, aangezien er niets valt te halen. In gebieden op arme zandgronden halen wilde zwijnen de strooiplekken overhoop (zie De Molenaar 1994 en figuur 6).

5.9 Maatschappelijke draagvlak

Cremeren wordt maatschappelijk als verschijnsel zeer breed geaccepteerd. Steeds meer Nederlanders kiezen voor crematie. Koos in 1950 nog slechts 2% van de Nederlanders voor deze vorm van lijkbezorging, inmiddels is dit percentage opgelopen tot bijna 55%. Cremeren wordt echter door sommige groeperingen afgewezen.

In concrete gevallen zal de acceptatie ook weer afhangen van de ligging. De acceptatie zal echter naar verwachting minder gevoelig liggen, omdat de as als gevolg van de vegetatieontwikkeling snel aan het oog wordt onttrokken. Over de acceptatie van terreinbeheer op strooivelden in de natuur is niets bekend. Kortheidshalve wordt verwezen naar de grote lijnen zoals verwoord bij natuurbegraven (zie § 4.9).

6 Effecten van begraven van asurnen

6.1 Inleiding

Urnen met as kunnen ook worden begraven. As zonder urn begraven gebeurt niet (mededeling Van Eijk). De urn kan van onvergankelijk materiaal (aardewerk) of van milieuvriendelijk vergankelijk materiaal (zwaar karton) zijn. De urn kan worden begraven over het terrein verspreid, of geconcentreerd op een bepaalde plek zoals een zogenoemde (crematie)asheuvel. In tabel 15 wordt een eerste verkenning gegeven van de mogelijke effecten op de natuur.

Tabel 15. Mogelijke 'significante' (X) en 'niet-significante' (x) effecten op natuur als gevolg van zaken, die samenhangen met urn- en asbegraven.

	Mogelijk effect	Component natuurgebied				
		Lucht	Bodem	Water	Flora	Fauna
Graven						
Onvergankelijke urn en vergankelijke urn	Fysieke schade	-	X	-	X	x
	Rustverstoring	-	-	-	-	x
Grafbezoek						
Onvergankelijke urn en vergankelijke urn	Fysieke schade	-	x	-	x	-
	Rustverstoring	-	-	-	-	x
Vrijkomen as						
Onvergankelijke urn	Toevoeging	-	-	-	-	-
Vergankelijke urn	Toevoeging	-	x	x	x	-

Wat traditioneel urn- en asbegraven betreft, lijkt alleen op beperkte schaal het begraven van urnen in zogenoemde asheuvels (asurnengrafheuvels) voor te komen. Hier wordt slechts zijdelings op ingegaan. De belangstelling voor urn- en asbegraven in natuurterreinen lijkt net als asverstrooien in zulke gebieden toe te nemen.

6.2 Effecten op milieu

Urnen van onvergankelijk materiaal
Bij begraven in een urn van onvergankelijk materiaal blijft de as in de urn. Er is geen sprake van bodem- en grondwaterbelasting en van mogelijke opname van asbestanddelen door plant en dier. Het is overigens niet absoluut uitgesloten dat ooit materiaal vrij zou kunnen komen, bijvoorbeeld als gevolg van beschadiging van de urn door stukvriezen of over een urnengraf heen rijden bij beheerswerkzaamheden.

Het begraven op zich heeft dezelfde effecten op de natuur als het begraven van stoffelijke overschotten als eerder behandeld. De schaal van de volledige verstoring van de bodem en vegetatie door het graven en dichten van het crematiegraf is echter van beperkter omvang. Het bezoek tijdens het begraven en later zal niet veel anders zijn dan bij asverstrooien.

Urnen van vergankelijk materiaal
Het materiaal wordt pleksgewijs sterk geconcentreerd begraven. De omvang is slechts circa 4,5 dm^2. Omdat de gehalten van zware metalen in de as zoals opgemerkt verwaarloosbaar lijken en de as geleidelijk in de loop van het verteren van de urn vrij komt, blijven de gehalten ter plekke in de bodem desondanks betrekkelijk laag. Toch kan het gaan om hoeveelheden die wat sommige metalen betreft, zoals koper, zorgwekkend zouden kunnen zijn. Door het zeer plaatselijke karakter (puntbron) blijven de gevolgen voor het milieu echter verwaarloosbaar.

Wat vermestende en verzurende stoffen betreft, gaat het bovenal om de vermestende fosforverbindingen. Ter plekke wordt een hoeveelheid toegediend die omgerekend neerkomt op vele tonnen totaal-fosfaat (gemiddeld 9 à 10) per hectare. Hiervan kan het gehalte oplosbaar, direct opneembaar P_2O_5[2] uit koude-start ovens omgerekend oplopen tot meer dan 1 ton bedragen. Door het zeer plaatselijke karakter blijven de gevolgen voor het milieu echter verwaarloosbaar. Bij as uit een warme-start oven gaat het om een minieme fractie daarvan, slechts ongeveer 0,5 kg/ha.

De bodem- en grondwaterbelasting wijkt niet af van wat hierover is gesteld in hoofdstuk 5. Alleen vindt bij verteren van de urn eerst een concentratie plaats in de lokale bodem direct rond de urn, maar over een groter gebied is het effect ongeveer gelijk aan die van asverstooiien, mits er niet te veel urnen dicht bij elkaar worden begraven.

6.3 Effecten op de natuur

Als wordt begraven op een diepte ≥ 7,5 dm, gerekend vanaf bovenkant urn, is de kans op directe opname van fosforverbindingen en zware metalen door de ondergroei beperkt tot waarschijnlijk verwaarloosbaar. Voor dieper wortelende bomen is de kans wel duidelijk aanwezig en via de recirculatie van nutriënten door de bomen secundair alsnog ook voor de ondergroei – net zoals bij begraven van stoffelijke overschotten.

Het risico, vooral als het gaat om as uit koude-start ovens, kan praktisch worden geelimineerd door te begraven op grotere diepte (≥1 m) en/of buiten de wortelstelsels van grotere bomen (buiten de verticale projectie van de kronen van zulke bomen) en op het graf planten van diep wortelende heesters en bomen niet toe te laten.

Het begraven op zich en het bezoek tijdens de begraving en later heeft dezelfde effecten op de natuur als het begraven van urnen van onvergankelijk materiaal.

6.3.1 Dichtheid van urnen begraven

Urnen van onvergankelijk materiaal
Op dezelfde wijze als is gebeurd bij natuurbegraven en asverstrooien (§ 4.5 en 5.5.3), wordt ook hier weer een als indicatief te beschouwen beeld geschetst van de verstoorde oppervlakte.

Op traditionele begraafplaatsen en crematoriumterreinen worden de urnen doorgaans begraven op 5 dm diepte. Dat is gerekend vanaf maaiveld tot het deksel van de urn. Er wordt hierna uitgegaan van het begraven van urnen in natuurgebieden op een wat grotere diepte, dat is ≥0,75 –mv. De urnen zijn ≤30 cm hoog. Om deze op de aangenomen diepte te kunnen begraven, moet een kuil worden gegraven van ≥ 1 meter diepte en een bodemdiameter van circa 25 cm. Er wordt hier aangenomen dat die kuil daarvoor aan het maaiveld een doorsnede van tenminste circa 80 cm moet hebben, dus een oppervlakte van ten minste 0,5 m^2.

Verder zal er in de helft van de gevallen een tweede urn wordt bijgezet. Dat kan zijn in of pal naast een bestaand urnengraf, dat wil zeggen tegen een al begraven urn aan of erboven (en dan die bovenste met het deksel op ≥0,75 –mv). Aangenomen wordt dat het ernaast gebeurt, dat de verstoring praktisch samenvalt met die van de eerste urnbegraving en de verstoring door de eerste urnbegraving vervangt. De bijzettingen gebeuren dan vanaf jaar 11. Voor 100% herstel van de volledig verstoorde oppervlakte wordt vervolgens vanwege de geringe oppervlakte uitgegaan van gemiddeld 15 jaar. De begraafplaats is na 20 jaar vol, er worden daarna alleen nog bijzettingen gedaan tot ook de capaciteit daarvoor is verbruikt.

Door de activiteit van het delven en dichten en de tijdelijke opslag van de uitgegraven grond zal naar schatting buiten de paden nog eens gemiddeld ongeveer 5 m^2 beperkt worden verstoord, deels overlappend met de invloed van het bezoek. Er wordt aangenomen dat net zoals bij asverstrooiing gemiddeld 5 tot 20 in plaats van 70 bezoekers, die gemiddeld 10 m^2 beperkt verstoren. Samengenomen wordt het ruimtebeslag van de beperkte verstoring, deels compenserend voor extra verstoring ten gevolge van bijzettingen, gesteld op 15 m^2 per begraving, waarbij die verstoring na 2-3 jaar is hersteld. De mate van verstoring wordt gesteld op 1/10^e van die van volledige verstoring. Het resultaat is samengevat in tabel 16.

Tabel 16. Een mogelijke indicatie van het percentage door asurnbegraven verstoorde oppervlakte, afgerond; zie voor aannamen en berekening de tekst.

Aantal urnengraven/ha	50	100	150	250	500	1000
Volledig + deels verstoord	1,35%	2,7%	4%	6,8%	13,5%	27%
Volledig + ≥5% verstoord	0,7	1,4	2	3,4	6,8	13,5

De beoordeling van de ernst van de verstoring zou kunnen uitgaan van een "norm" voor ernstig of significant van ≥5% van de oppervlakte van het terrein. Dat is dan dus 5% tot 100% verstoord. Bij toepassing daarvan op de mate van verstoring kan een dichtheid van ruim 350 urnengraven/ha nog aanvaardbaar worden geacht. Als rekening wordt gehouden met de andere overwegingen (zie § 5.6.2 en 5.6.3), dan komt de aanvaardbaarheid veel lager uit, grof geschat op ≤200 urnengraven/ha. De

gemiddelde afstand tussen de graven, als die homogeen over het terrein zijn verdeeld, is daarbij circa 9,5-10 m (tabel 8). Zie verder de opmerkingen bij tabel 9 en §5.7.
Als rekening wordt gehouden met ideële overwegingen (zie §4.5) komt de aanvaardbaarheid uit op een lager niveau, dat zou kunnen worden getaxeerd op ≤150 – 175 urnengraven/ha.

Urnen van vergankelijk materiaal
Uitgaande van de wijze van aanpak en met dezelfde aannamen als hiervoor is gedaan, is het verschil gelet op de marges in de berekeningen van dien aard dat het resultaat uitkomt op een vergelijkbare orde van grootte.

6.3.2 Begraven in een nieuw aangelegde grafheuvel

Het begraven van urnen in een nieuw op te werpen asurnengrafheuvel vergt het opwerpen van een dergelijke heuvel, waarin dan geconcentreerd wordt begraven. Dit betekent ter plekke een volledige en blijvende verstoring van bodem en vegetatie. Afhankelijk van de keuze van de plek treedt ook in de omgeving onvolledige verstoring op als gevolg van met het opwerpen gepaard gaande activiteiten en het herhaalde begraven en bezoek. Bij de keuze van de plek kan echter rekening gehouden worden met een zo groot mogelijke beperking van de mogelijke effecten op de natuur.

Urnen van onvergankelijk materiaal
Het in de heuvel begraven heeft geen (noemenswaardige) verdere effecten op milieu, flora en fauna in de nabije omgeving dan hiervoor beschreven. Een mogelijke invloed op milieu, flora, vegetatie en bodemleven is immers beperkt tot een plek die al is verstoord. De diepte waarop wordt begraven zal anders dan bij begraven in het veld om dezelfde reden ook van weinig betekenis zijn.

Urnen van vergankelijk materiaal
Het verschil met begraven van een urn van onvergankelijk materiaal is dat in deze gevallen bestanddelen van de as vrijkomen. Echter, alleen in uitzonderlijke situaties waarin het oorspronkelijke bodemoppervlak een ondiepe zijdelingse afvoer van het belaste inzijgende water kan veroorzaken, zou hierdoor enig risico voor de directe omgeving kunnen ontstaan. Dat kan worden ondervangen door het oppervlak van de grond waar de heuvel zal worden opgeworpen, eerst los te maken.

6.3.3 Begraven in een historische grafheuvel

Gebruikmaking van een bestaande historische grafheuvel kan stuiten op cultuurhistorische en archeologische bezwaren. Als de grafheuvel een archeologisch monument is, moet volgens de Monumentenwet een vergunning worden aangevraagd.

6.4 Invloed op terreinbeheer

Terreinbeheer
Wat begraven in bos betreft, wordt kortheidshalve volstaan met verwijzing naar § 4.6 en 5.6. Het beheer van droge heide en droog schraal grasland bestaat uit maaien en afvoeren, begrazen en plaggen. Begraven hindert dat niet. Omgekeerd wordt zulk beheer wel gehinderd als de graven fysiek gemarkeerd zijn. Het is daarom wenselijk dat er geen markering plaatsvindt.

Realisatie natuur(doel)typen op crematieasbegraafplaatsen
De vraag is of natuur(doel)typen in de sfeer van droog bos, droge heide en droog schraal tot matig voedselrijk grasland überhaupt op een begraafplaats voor as al dan niet in een urn kunnen worden gerealiseerd. De orde van grootte van de mate van verstoring is ongeveer een derde van die veroorzaakt door begraven van stoffelijke resten en door verstrooien van crematieas in de natuur.

In het licht van het gegeven indicatieve rekenvoorbeeld zou kunnen worden geconcludeerd dat bij een dichtheid in de orde van grootte van ≤250 graven/ha geen wezenlijke belemmering bestaat voor de realisatie of instandhouding van natuurbos, droge heide en droog schraal grasland. Als ook rekening worden gehouden met ideële overwegingen komt dat naar schatting uit op ≤150 à 200 graven/ha Voor parkbos en stinsebos lijkt, mede gelet op de invloed van het beheer, een iets hogere dichtheid geen belemmering te vormen – mits dit het beheer niet in de weg staat. Dit laatste is mede afhankelijk van de wijze van al dan niet markering van de graven en wat bos betreft van de pauze tussen het beëindigen van het begraven en het uitvoeren van ingrijpende beheersmaatregelen. Voor productiebos en multifunctioneel bos kan de drempel nog wat lager worden gelegd, overigens onder dezelfde voorwaarden.

6.5 Invloed op recreatief en ander bezoek

Mogelijk effect op recreatie
Het is niet uit te sluiten dat begraven van urnen en losse as in de natuur kan leiden tot enige afname van de op de natuurbeleving en ontspanning gerichte recreatie. In grote lijnen is de verwachting niet anders dan wat natuurbegraven betreft (zie § 4.7).

Mogelijk effect op ander bezoek
Het is niet uitgesloten dat begraafplaatsen voor urnen en losse as in de natuur sommige nieuwsgierigen zullen aantrekken. Of dat het geval zal zijn en of dat een duidelijke verstoring van flora en fauna zal veroorzaken, zal enerzijds afhangen van de bereikbaarheid en van de publiciteit die eraan wordt gegeven, anderzijds van het al dan niet markeren van de graven.

Asheuvels zullen door de landschappelijke markante verschijningsvorm mogelijk meer toeloop lokken, maar mede daardoor tegelijkertijd het risico van grafschennis wellicht kunnen beperken.

6.6 Risico van grafschennis

Het risico van grafschennis is onbekend. Wat erover gezegd kan worden, is speculatief. Het risico zal ervan afhangen of het gaat om weinig bezochte plekken ver weg van de bewoonde wereld (minimaal risico) of juist andersom (groter risico). Het zal mede afhangen van het duidelijk of bekend zijn dat er niets te halen valt. Als dat zo is, dan zal het waarschijnlijk praktisch alleen kunnen gaan om baldadigheid.

Het risico zal ongetwijfeld ook samenhangen met de wijze van markering van de graven. Het is daarom wenselijk dat er geen markering plaatsvindt. Het lijkt ook aannemelijk dat het risico bij begraven zonder urn kleiner kan zijn dan bij begraven met urn. Althans, als dit duidelijk of bekend is of het om het een of het ander gaat. Of er duidelijk verschil in risico bestaat tussen begraven in een urn van onvergankelijk materiaal of van vergankelijk materiaal is niet waarschijnlijk.

Asheuvels zullen zoals gezegd mogelijk meer toeloop lokken, maar mede daardoor zal tegelijkertijd het risico van grafschennis wellicht beperkt worden.

6.7 Maatschappelijk draagvlak

Individuele en maatschappelijke acceptatie
Naar analogie met natuurbegraafplaatsen mag worden aangenomen dat begraven van as op weinig bezochte plekken in de natuur, ver weg van de bewoonde wereld algemeen worden geaccepteerd, maar dichter bij de woonomgeving mogelijk minder wordt geapprecieerd (zie § 4.9 en 5.9).

Acceptatie van bosbeheer
Hierover is niets bekend. Kortheidshalve wordt verwezen naar de grote lijnen in §4.9 en 5.9.

7 Juridische aspecten

7.1 Algemeen

De natuurwetgeving kan in voorkomende gevallen relevantie hebben voor de besproken activiteiten. De volgende gebiedscategorieën c.q. beschermingsregimes kunnen worden onderscheiden:

a. Natura 2000 (art. 10a Nbw)
b. Natuurmonumenten (art. 10 Nbw)
c. Internationale gebieden anders dan Natura 2000 (art. 27 Nbw)
d. EHS
e. Beschermde landschapsgezichten (art. 23 Nbw)
f. Natuurschoonwet-landgoederen (Nsw)
g. Boswet
h. Beschermde leefomgeving (art. 19 Ffw)
i. Soortenbescherming (Ffw)

Hoewel de laatste categorie geen gebiedscategorie betreft en rechtsdogmatisch ook niet tot het gebiedsbeschermingsrecht wordt gerekend, zou ook de soortenbescherming van de Ffw nog een rol kunnen spelen.

Ook de EHS betreft strict genomen geen natuurwetgeving, doch veeleer ruimtelijke ordeningswetgeving, nu het bij de EHS behorende *nee, tenzij*-regime van de Nota Ruimte via het RO-spoor van de (nieuwe) Wro uiteindelijk in bestemmingsplannen terecht moet komen.

Hierna worden deze rechtsregimes kort nagelopen.

7.2 Natura 2000

Met betrekking tot Natura 2000-gebieden geldt dat gekeken zal moeten worden of er een kans bestaat op significant negatieve effecten met betrekking tot de instandhoudingsdoelstellingen van het desbetreffende Natura 2000-gebied. Alsdan zal er een vergunningaanvraag via een passende beoordeling moeten volgen (art. 19f e.v. Nbw). Is er wel een mogelijk negatief effect, maar met zekerheid geen significant negatief effect, dan zal de lichte (verslechterings- en verstorings)toets volstaan (art. 19d Nbw).

Deze significantievraag hangt aldus in beslissende mate af van de voor het desbetreffende gebied geldende instandhoudingsdoelstellingen. In zijn algemeenheid kunnen in verband met deze casuïstische benadering op voorhand bezwaarlijk uitspraken gedaan worden over de toelaatbaarheid van begraven van stoffelijke resten, verstrooien van crematie-as en begraven van crematie-as met en zonder urn in de natuur (Kistenkas, 2008).

Is er evenwel met zekerheid geen negatief effect dan is geen Nbw-vergunning nodig. Ook zou opname van de activiteit in een beheersplan vrijstelling van de vergunningplicht kunnen opleveren.

7.3 Natuurmonumenten

Ingevolge art. 16 Nbw is het verboden om zonder vergunning in een beschermd natuurmonument handelingen te (doen) verrichten of te gedogen die schadelijk kunnen zijn voor natuurschoon, voor de natuurwetenschappelijke betekenis of voor dieren en planten of die het beschermd natuurmonument ontsieren dan wel in strijd zijn met de bij een vergunning gestelde voorschriften of beperkingen. Als schadelijke handelingen worden in elk geval aangemerkt de handelingen die in het besluit tot aanwijzing vermelde wezenlijke kenmerken aantasten (art. 16 lid 2 Nsw).

Veel hangt dus af van het concrete aanwijzingsbesluit van het desbetreffende gebied. Ook hier kunnen bezwaarlijk in zijn algemeenheid uitspraken gedaan worden.

Overigens zijn de meeste natuurmonumenten inmiddels opgeslokt door het Natura 2000-regime (vgl. ook art. 15a lid 3 Nbw).

Voor als beschermde natuurmonumenten aangewezen gebieden geldt dus een vergunningplicht voor schadelijke handelingen (art. 16 lid 1 t/m 4 Nbw), tenzij deze handelingen worden verricht overeenkomstig een (facultatief) beheersplan (art. 16 lid 5 jo. art. 17 Nbw). De vergunning wordt in principe aangevraagd bij GS (art. 16 lid 1, zie echter ook art. 16 lid 6 Nbw).

Samenloop met Natura2000 is ex art. 15a lid 2 Nbw niet mogelijk. De aanwijzing als natuurmonument vervalt voorzover dat natuurmonument deel uitmaakt van een Natura 2000-gebied (SBZ). Wel geldt dan een zogenoemde verbrede doelstelling: de SBZ-instandhoudingsdoelstellingen worden dan uitgebreid met de reeds bestaande en vaak bredere doelstellingen van het natuurmonument, zoals bepaald in het oude aanwijzingsbesluit als natuurmonument (art. 15a lid 3 Nbw). Naast de Europese habitattypen en soorten uit de richtlijnbijlagen speelt dan bijvoorbeeld ook 'de openheid van het landschap' of 'het natuurschoon' een rol.

7.4 Internationale gebieden anders dan Natura2000

Bij internationaalrechtelijke gebieden anders dan die van het Natura 2000-netwerk als bedoeld in art. 27 Nbw kan men bijvoorbeeld denken aan Ramsar-gebieden. Deze wetlands zijn echter ook al als Vogelrichtlijngebied beschermd, zodat voor deze categorie voorshands i.c. geen zelfstandige betekenis toekomt en hier verder buiten beschouwing kan blijven.

7.5 EHS

Zoals reeds gezegd betreft de EHS strict genomen geen natuurwetgeving, doch veeleer ruimtelijke ordeningswetgeving, nu het bij de EHS behorende *nee, tenzij*-regime van de Nota Ruimte via het RO-spoor van de (nieuwe) Wro uiteindelijk in bestemmingsplannen terecht moet komen.

Het *nee, tenzij*-regime staat beschreven in de Nota Ruimte. De EHS is vooral een planologisch concept. De EHS had aanvankelijk in het Structuurschema Groene Ruimte (SGR) een PKB-status gekregen en zou volgens de planhiërarchieke werking van de (oude) WRO doorwerking hebben moeten krijgen in de ruimtelijke plannen van provincie en gemeente (bestemmingsplan). Omdat veel gemeenten nog verouderde bestemmingsplannen voor het buitengebied hebben, ligt bij lange na niet de definitieve grens van de EHS (de zogenoemde *netto*-EHS) overal vast.

Het betreft hier primair dus planologische sturing en geen juridische sturing. Wel geldt een bestemmingsplan als een algemeen verbindend voorschrift en een bestemmingsplan heeft daarmee een wettelijke status en een ieder verbindende werking. Wordt een gebied uiteindelijk dus in het bestemmingsplan verankerd als EHS-gebied met het daarbij behorende *nee, tenzij*-afwegingskader, dan heeft dat weer wel juridische binding. De indruk bestaat dat nog maar heel weinig gebieden met bestemming 'natuur' ook daadwerkelijk in een vigerend bestemmingsplan zijn gearceerd als EHS-natuur, waarop expliciet in de planvoorschriften het *nee, tenzij-regime* van toepassing is verklaard (Kistenkas, 2008).

Dit *nee, tenzij*-afwegingskader komt er op neer dat nieuwe plannen, projecten of handelingen niet toegestaan zijn, indien deze de wezenlijke kenmerken of waarden van het gebied significant aantasten, tenzij er geen reële alternatieven zijn (alternatieventoets) én sprake is van redenen van groot openbaar belang. Voor ingrepen die aantoonbaar aan de criteria voldoen, geldt het vereiste dat de schade zoveel mogelijk moet worden beperkt door mitigerende maatregelen. Resterende schade dient te worden gecompenseerd (natuurcompensatie inclusief financiële compensatie).
De EHS-waarden gebaseerd op de natuurdoelen voor het (deel)gebied zal men in concreto kunnen terugvinden in provinciale natuurgebiedsplannen. Ook hier geldt dus weer een sterk casuïstische bendering, waardoor bezwaarlijk in abstracto uitspraken over toelaatbaarheid zijn te doen (Kistenkas, 2008).

De hoofdelementen van het *nee, tenzij-regime* voor de EHS zijn dus een verbod, tenzij
- er geen alternatieven zijn,
- sprake is van groot openbaar belang, en
- compensatie (inclusief de mogelijkheid van financiële compensatie) plaatsvindt.

Mogelijke negatieve milieueffecten van natuurbegraven zijn bij aanleg van nieuwe natuur zoals aangegeven in theorie verwaarloosbaar. Dit geldt ongeacht of het nieuwe natuur in de EHS of anderszins betreft. In de praktijk bestaat wel een risico. Het duidelijkste risico bestaat in vochtige tot natte milieus, maar daar is (natuur)begraven niet aan de orde. Wel of niet natuurbegraven in nieuwe natuur in de EHS is in de

eerste plaats een principiële aangelegenheid. In tweede instantie is het een praktische kwestie wat het beheer betreft.

Uitgangspunt is dat bij bestaand natuur- of bosgebied de (hoofd)bestemming natuur of bos is en blijft. Volgens de Wet op de Lijkbezorging mag alleen begraven en as worden verstrooid op daarvoor bestemde begraafplaatsen en strooivelden.

Een natuurbegraafplaats, natuurstrooiveld e.d. is iets anders dan een groene begraafplaats. Een natuurbegraafplaats is in de eerste plaats een stuk bos of natuurgebied en in de tweede plaats een begraafplaats. Begraafplaatsen, strooivelden en begraafplaatsen voor crematieas, al dan niet in een urn, moeten worden aangegeven in het bestemmingsplan. Belangrijkste wet- en regelgeving is de Wet op de lijkbezorging en het Besluit op de lijkbezorging. Voor begraafplaatsen zijn er geen specifieke locatie-eisen, behalve dat een locatie in een rustige omgeving aan te raden is.

7.6 Beschermde landschapsgezichten

Het betreft hier een GS-besluit (art. 23 lid 1 Nbw), met aanduiding van handelingen die de kenmerken van het landschapsgezicht kunnen aantasten (art. 24 lid 1 Nbw). De gemeenteraad is vervolgens verplicht een bestemmingsplan (hier wordt dus een link gelegd met de Wro) vast te stellen ter bescherming van dat landschapsgezicht. Men zou bijvoorbeeld kunnen denken aan (delen van) cultuurhistorische Belvederegebieden (Kistenkas, 2008). Tot op heden zijn er evenwel nog geen beschermde landschapsgezichten aangewezen.

7.7 Natuurschoonwet-landgoederen

De Natuurschoonwet 1928 (Nsw) is eigenlijk een *belastingwet*. De wet voorziet in fiscale tegemoetkomingen aan landgoedeigenaren. Daarmee valt deze fiscale wet *strictu sensu* buiten dit kader.

Om in aanmerking te komen voor deze fiscaalrechtelijke vrijstellingen dient het landgoed als zodanig bij een gedeconcentreerde rijksdienst van het ministerie van LNV gerangschikt te worden door aan bepaalde voorwaarden te voldoen. Daartoe dient men het *Rangschikkingsbesluit*, een AMvB ter nadere invulling van de Nsw, te raadplegen. Alleen gerangschikte landgoederen zijn dus *Nsw-landgoederen* en komen voor de belastingvrijstellingen in aanmerking.

In grote lijnen zijn de voorwaarden:
- landgoed minimaal 5 ha groot;
- aaneengesloten gebied, waarbij geen spoor, dijk, weg of waterloop het landgoed doorsnijdt die inbreuk maakt op het natuurschoon van het landgoed;
- minimaal 30% van de totale oppervlakte bestaat uit houtopstanden en/of natuurterreinen.

In 2007 is de definitie van natuurterreinen verruimd. Vroeger beperkte de definitie zich tot een limitatieve opsomming van bepaalde terreintypen (heidevelden, hoogveen, zandverstuiving, duin, kwelders etc.). Thans is de definitie in belangrijke mate uitgebreid met diverse natuurlijke graslanden. Bovendien is ook nieuwe en nog te ontwikkelen natuur aan te merken als (cq. te rangschikken als) een (deel van een) Nsw-landgoed. Ook landbouwgronden die worden omgevormd of ingericht tot natuur kunnen zo worden gerangschikt.

Daarnaast is de regel toegevoegd dat rangschikking van kleinere percelen van maximaal 1 ha mogelijk is als er op dat perceel een gebouw van vóór 1940 is gelegen dat uiterlijk zijn karakter heeft behouden.

Rangschikking volgens het fiscaal recht van de Nsw moet men uiteraard weer onderscheiden van de planologische inpasbaarheid volgens streekplan, structuurvisie of bestemmingsplan. Fiscaal-juridische sturing en RO-sturing zijn hier gescheiden sporen.

Op zichzelf lijkt de Nsw en de rangschikking als fiscaal vrijgesteld landgoed zich niet zonder meer te verzetten tegen de vestiging van een natuurbegraafplaats.

7.8 Boswet

De huidige Boswet uit 1961 is primair een wet met een economische doelstelling (op peil houden van bosareaal door een meldingsplicht van vellingen en een herplantplicht, maar heeft ten dele ook een natuurbeschermingsdoelstelling (kapverbod).
De Boswet geldt alleen buiten de bebouwde kom. Binnen de bebouwde kom gelden de gemeentelijke kapverordeningen. De gemeenteraad stelt evenwel zelf de grenzen van de bebouwde kom vast (art. 1 lid 5 Boswet) en zou zo dus effectief het regime van de Boswet buiten de deur kunnen houden.

De Boswet kent drie instrumenten:
1 Melding van velling bij de minister van LNV: feitelijk bij de rijksdienst Landelijke Service bij Regelingen (LASER), die de bevoegdheid namens de minister uitvoert, (art. 2 Boswet).
2 Herplantplicht bij velling (art. 3 Boswet).
3 Kapverbod van de minister van LNV of OC&W (art. 13 Boswet).

Meldings- en herplantplicht gelden alleen met betrekking tot velling, dus niet voor dunning. De wettekst omschrijft dunning slechts als een verzorgingsmaatregel ter bevordering van de groei van de overblijvende houtopstand. Hoewel eindkap natuurlijk velling zal zijn, is aldus niet scherp gedefinieerd wat nog als dunning kan doorgaan en wat niet.

Voorts is door de minister van LNV ex art. 6 Boswet op voorhand al ontheffing van de meldings- en herplantplicht verleend aan Staatsbosbeheer en Rijkswaterstaat.

Van belang lijkt i.c. het RO-gat van de Boswet, ook wel de ruimtelijke ordeningslacune genoemd. Melding van velling en de herplantplicht gelden ingevolge art. 5 Boswet niet als sprake is van uitvoering van een bestemmingsplan. Gezien de Wet op de lijkbezorging zal dit i.c. doorgaans het geval zijn en zal het RO-gat van toepassing zijn, zodat de hele Boswet dan niet relevant zal zijn.

7.9 Beschermde leefomgeving

Provincies kunnen ex art. 19 Ffw een plaats als beschermde leefomgeving aanwijzen. Het hangt dan weer van het concrete provinciale aanwijzingsbesluit af welke handelingen 'een aantasting' kunnen zijn (zie art. 20 Ffw).
Er zijn evenwel nog geen provinciale beschermde leefomgevingen aangewezen.

7.10 Soortenbescherming

Voor soortenbescherming van planten- en dierensoorten is de Flora en faunawet (Ffw) van toepassing. Deze wet bevat de implementatie van de specifieke soortenbescherming uit de Vogel- en Habitatrichtlijn en aanvullende nationale bescherming van soorten.

De Ffw kent een aantal (verstorings)verboden ten behoeve van dier- en plantensoorten, waar een ingewikkeld vrijstellings- en ontheffingenregime voor geldt. In de praktijk is vooral het ontheffingenregime van art. 75 Ffw van groot belang (Broekmeyer *et al.* 2003).

In 2005 trad het "Besluit van 10 september 2004 houdende wijziging van een aantal algemene maatregelen van bestuur in verband met wijziging van artikel 75 van de Flora- en faunawet en enkele andere wijzigingen" (Staatsblad 2004, 501) in werking; in de wandeling meestal de AMvB art. 75 of ook wel het Vrijstellingsbesluit genoemd. Met dit besluit werd beoogd te regelen dat niet onnodig meer ontheffing behoeft te worden aangevraagd. Ook werd de gedragscode als nieuw instrument voor soortenbescherming geïntroduceerd. Een gedragscode wordt door de sector, organisatie en/of bedrijfsschap zelf opgesteld en ter goedkeuring voorgelegd aan de minister van LNV. Er gelden geen vormvereisten voor zo'n code. Na goedkeuring wordt een gedragscode op www.minlnv.nl gepubliceerd. Het handelen volgens zo'n gedragscode kan onder bepaalde omstandigheden (zie hierna) een vrijstelling opleveren.

De voorwaarden waaronder dit mogelijk is, hangt af van de mate van bescherming van de soort. Hiertoe maakt het besluit een onderverdeling in drie typen beschermde soorten, namelijk:
1. Soorten van de 1ste tabel.
2. Soorten van de 2de tabel.
3. Soorten van de 3de tabel.

Ter toelichting:

- *Soorten van de 1e tabel - Algemene soorten: algemene vrijstelling of ontheffing na lichte toets*
  Het betreft hier de algemene soorten. Voor deze soorten geldt de zwakste vorm van bescherming. Bij bestendig beheer en onderhoud, bestendig gebruik of ruimtelijke ontwikkeling en inrichting geldt een vrijstelling van de verbodsbepalingen van de Ffw. Als geen sprake is van bestendig beheer en onderhoud, bestendig gebruik of ruimtelijke inrichting of ontwikkeling (kortweg: BBR) zal er toch weer ontheffing aangevraagd moeten worden, maar de aanvraag wordt dan slechts onderworpen aan de zgn. lichte toets. Dat is een enkelvoudige toetsing aan slechts één criterium: de werkzaamheden mogen het voortbestaan van de soort niet in gevaar brengen.
- *Soorten van de 2e tabel – Overige soorten: vrijstelling met gedragscode of ontheffing na lichte toets*
  Voor deze soorten geldt een zwaardere bescherming: er geldt alleen vrijstelling als sprake is van bestendig beheer en onderhoud, bestendig gebruik of ruimtelijke ontwikkeling en inrichting als er gehandeld gaat worden volgens een door LNV goedgekeurde gedragscode.
  Is geen sprake van bestendig beheer en onderhoud, bestendig gebruik of ruimtelijke ontwikkeling en inrichting, dan moet toch weer een ontheffing worden aangevraagd die dan weer beoordeeld wordt op het enkelvoudige criterium van het niet in gevaar mogen brengen van het voortbestaan van de soort (zgn. lichte toets).
- *Soorten van de 3e tabel – Annex IV-soorten en AMvB-bijlage 1-soorten: vrijstelling met gedragscode of ontheffing na uitgebreide toets*
  Voor deze soorten van Annex IV uit de Habitatrichtlijn en daarmee middels een AMvB gelijkgestelde soorten (bijlage 1 van het Vrijstellingsbesluit: AMvB Stb. 501) geldt de zwaarste bescherming. Voor ruimtelijke ontwikkeling en inrichting zal ontheffing aangevraagd moeten worden en geldt de uitgebreide, drievoudige toets van gevaar voor voortbestaan van de soort (communautaire regelgeving spreekt in dit verband over gunstige staat van instandhouding: het zgn. gsi-criterium), alternatieventoets en limitatieve doelcriteria.
  Voor bestendig beheer en onderhoud of bestendig gebruik kan een vrijstelling met gedragscode gelden of is ontheffing met uitgebreide toets nodig.

Voor vogels geldt met betrekking tot bestendig beheer en onderhoud, bestendig gebruik of ruimtelijke ontwikkeling en inrichting een vrijstelling als gehandeld wordt volgens een goedgekeurde gedragscode. Voor andersoortige activiteiten en/of als er geen gedragscode is, is een ontheffing nodig en geldt de uitgebreide (dus drievoudige en richtlijnconforme) toets.

Het is al met al een complex systeem, waarbij de ontheffingen in de praktijk doorgaans zonder veel problemen worden verleend. Alleen tabel 3-soorten en vogelsoorten genieten enige bescherming in verband met de zware toets. Er blijkt maar heel weinig buiten bestendig beheer en onderhoud, bestendig gebruik of ruimtelijke inrichting of ontwikkeling (in de wandeling meestal BBR genoemd) te vallen.

7.11 Bufferzones

Bij natuurbegraven, verstrooien van as en begraven van as al dan niet in een urn kan ook worden gedacht aan natuurbegraven in of tegen (voor) de buitenrand van een bestaand of aan te leggen natuur- of bosgebied, als bufferzone tussen zo'n natuur- of bosgebied en aangrenzende landbouwgrond of bebouwing, in bestaand of aan te leggen natuur- of bosgebied, of tussen natuur-/bosgebieden en dan met een ecologische verbindingsfunctie (tabel 17). Planologisch zullen hier de nodige haken en ogen aan kunnen zitten of zal dit als bedenkelijk kunnen worden gezien.

Juridisch maakt dit evenwel voor de toepasselijkheid van de eerder omschreven rechtsregimes geen verschil. Voor Natura 2000-gebieden (en trouwens ook voor de EHS) geldt immers ook de externe werking. Het gaat om de effecten op de instandhoudingsdoelstellingen n'importe of deze effecten van buiten of van binnenuit een beschermd gebied komen.

Tabel 17. Natuur- of natuurlijk begraven in of langs de buitenrand van natuur- of bosgebied en tussen natuur- of bosgebieden.

Begraven in buitenrand van		Begraven tegen buitenrand van		Begraven tussen	
Bestaand natuur- of bosgebied	Aan te leggen natuur- of bosgebied	Bestaand natuur- of bosgebied	Aan te leggen natuur- of bosgebied	Bestaande natuur- of bosgebieden	Aan te leggen natuur- of bosgebieden
Hoofdfunctie: Natuur/bos		Hoofdfunctie = keuze: natuur/bos óf landgoed óf begraafplaats			
Plus: bufferfunctie				Plus: ecol. verbindingsfunctie	

7.12 Ontsluiting

In §5.1 is ingegaan op de ontsluiting. In toevoeging daarop moet hier worden opgemerkt dat vrijwel alle bos- en natuurgebieden zijn afgesloten voor gemotoriseerd verkeer. Deze afsluiting is op gemeentelijk niveau geregeld via de wegenlegger. Wanneer een bepaald gebied bestemd wordt voor natuurbegraven, asverstrooien of bijzetten van urnen, dan kan het gezien de situatie wenselijk of redelijkerwijs onvermijdelijk zijn dat voor de wegenlegger een ontheffing voor gemotoriseerd verkeer moet worden verkregen.

Conclusies

Hieronder worden op hoofdlijnen de belangrijkste conclusies weergegeven. Voor de beantwoording van de gestelde specifieke vragen en deelvragen wordt verwezen naar bijlage 1 (natuurbegraven) en bijlage 2 (asverstrooien en urn bijzetten).

Maatschappelijke vraag en draagvlak
Er bestaat een toenemende vraag bij mensen die hun uitvaart zelf willen bepalen en bij nabestaanden naar natuurbegraven, urnen bijzetten en asverstrooien in natuurterreinen. In principe wordt dit maatschappelijk breed, maar niet door alle geledingen van de samenleving gedragen. In concrete situaties is het draagvlak bij omwonenden minder en rijzen meer bezwaren. Het wordt dan het meest geaccepteerd als het gebeurt in afgelegen, weinig bezochte (gedeelten van) natuurterreinen.

De voorkeur voor natuurbegraven en urnen bijzetten gaat vanwege de beleving van sfeer en de bestaande regelgeving in de praktijk uit naar bos op droge zandgronden. Voor asverstrooien is dit minder duidelijk. Op de bestaande natuurstrooivelden gebeurt het eveneens in droog bos (en heideterrein?) op zandgrond.

Los van het enige bestaande natuurstrooiveld wijken de bestaande natuurbegraafplaatsen (waar ook wel as verstrooid kan worden) qua soberheid en grafdichtheid nogal sterk af van de uitgangspunten voor natuurbegraven. Het zijn eerder parkbegraafplaatsen.

Effecten op milieu
De milieubelasting door begraven van stoffelijke resten of asurnen en door verstrooien van crematieas in natuurterreinen is verwaarloosbaar.

Effecten op natuur
Natuurbegraven in de zin van zo sober en zo min mogelijk de natuur (en het milieu) belasten, is op traditionele begraafplaatsen altijd al mogelijk. Dit geldt, sinds crematie weer in zwang is gekomen, ook voor het uitstrooien van as en het begraven van urnen. De wens om dit in natuurterreinen te doen is ingegeven door de sfeer van de entourage en het vermeende idee van "teruggeven aan de natuur". Bij dat teruggeven kunnen echter de volgende kanttekeningen worden geplaatst:

- De algehele natuurverstoring door natuurbegraven en door verstrooien van crematieas in natuurterreinen kan (afhankelijk van dichtheid, frequentie en kuildiepte) aanzienlijk zijn. Voor het begraven van asurnen is dit over het algemeen geringer. De effecten van natuurbegraven en urnen begraven in natuurterreinen zijn vooral het gevolg van het *graven van het graf*. De effecten van verstrooien van as in natuurterreinen zijn vooral het gevolg van de *eutrofiërende werking* van de as. Verstrooien van as betekent door het hoge gehalte aan fosfor en kalk zonder meer (hyper)eutrofiëring.
- *Kuildiepte;* (Hyper)eutrofiëring kan ook optreden bij het begraven van stoffelijke resten en asurnen van vergankelijk materiaal. Bij begraven op de voorgeschreven

minimale diepte is dit risico relatief gering, maar voor alle zekerheid kan worden overwogen dieper te begraven. Dit is tevens raadzaam t.a.v. grafverstoring door dieren (zie hierna).

- *Verstoring door dieren;* in natuurterreinen waar vossen, wilde zwijnen en loslopende honden kunnen voorkomen, is het om grafverstoring te voorkomen raadzaam (zie hiervoor) om dieper te begraven dan gebruikelijk.
  In natuurterreinen waar wilde zwijnen voorkomen, woelen deze dieren de strooiplekken intensief om. Dit versterkt de verstoring ten gevolge van de (hyper)eutrofiëring.
- *Bezoekdruk*; De invloed van het bezoek (betreding, rustverstoring e.d.) is relatief gering. Het bezoek bij begraven van urnen en verstrooien van as is als regel veel minder dan bij natuurbegraven.
- *Seizoenseffect;* De effecten van begraven en verstrooien op de natuur zijn het minst als dit gebeurt in de herfst en de eerste helft van de winter en het grootst als dit gebeurt in de lente en de zomer.
- *Natuurherstel;* De verstoring van de natuur door begraven en verstrooien neemt na beëindiging van het verstrooien en begraven op langere termijn op den duur af. Op lange termijn zal de verstoring door natuurlijk herstel afnemen. Na begraven van stoffelijke overschotten en asurnen zal dit proces betrekkelijk snel kunnen verlopen, na verstrooien van as zeer traag.
- *Verstoring natuur i.r.t. bostypen;* De algehele verstoring van de natuur is niet in alle bostypen even groot. De ernst is in productiebos met een vrijwel afwezige ondergroei gering tot verwaarloosbaar, maar kan wel de perspectieven voor ontwikkeling van waardevollere andere bostypen min of meer beperken. De algehele verstoring in oud en natuurlijk bos met een rijke en gevarieerde ondergroei van kruiden, mossen en paddenstoelen veel groter. Park- en stinsebossen zijn wat dit betreft intermediair. De verstoring is in heide het grootste in droge korstmosrijke Callunaheide en natte veenmosrijke Ericaheide, in grasland in kruidenrijke voedselarmere, relatief natte en relatief droge typen.

Dichtheid aan graven en as-strooiplekken

De "toelaatbare dichtheid" van graven en asstrooiplekken kan worden verkend uitgaande van verschillende criteria. In de in dit rapport beschreven verkenning is uitgegaan van de aanname dat sprake is van een toelaatbare dichtheid wanneer daarmee minder dan 5% van het oppervlak van het terrein wordt verstoord. Voor *gemiddelde situaties* komt dat indicatief uit op het volgende:

- Voor het begraven van stoffelijke resten komt dat uit op ca. ≤80 graven per hectare. De gemiddelde afstand tussen de graven is daarbij, als zij homogeen over het terrein zijn verdeeld, ca. ≤14 m.
- Voor relatief kwetsbare natuurtypen zoals oud loof- en gemengd bos komt dat uit op enige 10-tallen of minder per hectare. Voor relatief weinig kwetsbare natuurtypen zoals productiebos, i.h.b. typen zoals Douglasbos vrijwel zonder ondergroei komt dat uit op 100 tot ca. 150 per hectare.
- Deze uitkomst is uiteraard afhankelijk van de uitgangspunten. Als het aandeel dubbele graven meer dan de helft is, dan komt de aanvaardbare dichtheid lager uit. Als het minder is hoger. Als er ook driedubbele graven zijn, komt het aan-

zienlijk lager uit, en wat meer naarmate het aandeel driedubbele graven groter is. Is de natuurgraafplaats niet na 20 jaar maar na 30 jaar vol, dan komt het weer hoger uit.

- Voor het verstrooien van crematieas komt dat uit op eenzelfde orde van grootte (circa ≤75 strooiplakken per hectare). De gemiddelde afstand tussen de strooiplekken is daarbij, als zij homogeen over het terrein zijn verdeeld, vanwege hun grotere omvang, circa ≤10-11 m. De dichtheden zijn voor relatief kwetsbare natuurtypen hoger en voor relatief weinig kwetsbare natuurtypen lager.
- Voor het begraven van crematieas komt dat uit op een orde van grootte van ≤150 - 175 urnengraven/ha. De gemiddelde afstand tussen de graven met onvergankelijke urnen is daarbij, als die homogeen over het terrein zijn verdeeld, circa 9 m.

Juridische aspecten

Momenteel zullen alleen instandhoudingsdoelstellingen van Natura2000-gebieden en (wellicht incidenteel) ook de Ffw-soortenbescherming natuurbeschermingsrechtelijke relevantie kunnen hebben voor natuurbegraven en asverstrooien/-begraven.

Deze instandhoudingsdoelstellingen zijn evenwel zeer gebiedsspecifiek en derhalve kunnen hierover in algemene zin bezwaarlijk uitspraken worden gedaan. Er zal telkens concreet aan de hand van de voor het desbetreffende gebied geldende instandhoudingsdoelstellingen moeten worden vastgesteld of zich significantie voordoet. Ook het voorkomen van Ffw-soorten is zeer gebiedsspecifiek. Ook wat deze betreft zal telkens in concreto aan de hand van inventarisatie van het desbetreffende gebied moeten worden vastgesteld welke Ffw-soorten er voorkomen, waar precies, en of zich voor die soorten significantie voordoet.

Literatuur

Bergen G.J. van & A.M. van der Meijden. 1993. Milieu-aspecten bij het incidenteel verstrooien van crematie-as. Rapport nr. vH/GBe/M-2594, DHV Milieu en Infrastructuur, Amersfoort.

Boer J.F. den, G.J.H Beusen, G.J. van Bergen & A.M. van der Meijden. 1993. Ongestoorde lijkontbinding. Rapport project D0340.01.001 (in opdracht van het ministerie van Binnenlandse Zaken). DHV Bouw BV, Amersfoort.

Broek, J. van der & M. van Dinther. 2008. Een natuurlijke dood. Volkskrant Magazine 419 | 07.06.2008 36-45.

Broekmeyer, M.E.A., F.G.W.A. Ottburg & F.H. Kistenkas. 2003. Flora- en faunawet. Toepassing van artikel 75 in de praktijk. Alterra/Natuurplanbureau werkdocument 2003/14, Wageningen.

Brinkman et al. 1987. Drainwater van begraafplaatsen, ontvangend oppervlaktewater en grondwater. Onderzoek van de gehalten van enige aan de ontleding van dierlijke weefsels en organen gerelateerde organische parameters. Toxicologisch onderzoek met waterorganismen. RIVM rapport nr. 840276001, Bilthoven.

Centrilab. 1996. Bepaling van het uitlooggedrag van crematieas. Centrilab rapport nr. 355431, Soest.

Coenen P. W. H. G. 1997. Onderzoek naar de kwikemissies van crematoria en beschikbare reinigingstechnieken, Tauw Milieu Rapport R3517616.W02/BWH, Deventer.

CVN 1991. Strooivelden en het milieu. Een onderzoek naar de effecten van crematieas op de bodemkwaliteit (uitgevoerd door Haskoning).

Decraene, M. 2008. Vraag naar natuurgraven groeit. www.wereldomroep.nl/actua/nl/samenleving/080208 natuurbegraven.

Dijk S. van & M.G. Mennen. 2002. Lijkbezorging in Nederland, Inspectierichtlijn, branche en naleving re-gelgeving. RIVM rapport nr. 609021020, Bilthoven.

Dijk S. van & P.F. Otte. 2004. Putrescine en cadaverine in grondwater, RIVM briefrapport nr. 20040642/ IMD/SvD. RIVM, Bilthoven.

Documenta Geigy. 1975. Documenta Geigy - Wissenschaftliche Tabellen. 7. Ausgabe, S. 228/241 und S. 513/526, Verlag Georg Thieme, Stuttgart.

Ellenberg, H. 1978. Vegetation Mitteleuropas nmit den Alpen in ökologischer Sicht. Ulmer, Stuttgart.

Ellis K.J. 1990. Reference man and woman more fully characterized. Variations on the basis of body size, age, sex and race. Biol. Trace Elem. Res. 26-27, 385-400.

EU. 2000. Beschikking nr. 2000/532/EG van de Commissie van de Europese Gemeenschappen van 3 mei 2000 (Regeling Europese afvalstoffenlijst).

Fraters B. & L.J.M. Boumans. 1997. Fosfaatverzadigde gronden: een overzicht. Rapport nr. 716601001, RIVM, Bilthoven.

Henkens, R.J.H.G. 1998. Ecologische capaciteit natuurdoeltypen I, Methode voor bepaling effect recreatie op broedvogels. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), IBN-rapport 363, Wageningen.

Honing H. van der, W.P.J. van der Ende, F.J.J. Brinkmann & A. Hooimeijer. 1988. Kwaliteit oppervlakte-, drain- en grondwater nabij begraafplaatsen. H2O, 21, 327-331.

Inspectierichtlijn Wet op Lijkbezorging"; handreiking voor inrichting, technisch beheer en onderhoud van begraafplaatsen, crematoria en opbaargelegenheden; derde herziene druk; Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer; november 1999.

Jonkers, D.A. Natuurwaarden en mogelijke effecten van de exploitatie van de bosbegraafplaats "Het Oerbosch". Rapport Greendesk Ecologisch Advies, Blaricum.

Jonkman, M. & W. van der Veen. 2008. De Natuurbegraafplaats in Nederland. Toekomst of fictie. Rapport Hogeschool Larenstein, Velp.

Kistenkas, F.H.. 2008. Recht voor de groene ruimte, Wageningen Academic Publishers. 175 p.

Krijgsveld, K.L., S.M.J. Lieshout, J. van der Winden & S. Dirksen. 2004. Verstoringsgevoeligheid van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg. 103 p.

Lijzenga S. 2002. Lozing van drainagewater afkomstig van begraafplaatsen; beleid drainagewater begraafplaatsen. Waterschap Regge en Dinkel.

Loovers E. M. 1997. Voorstel wijziging Inspectierichtlijn lijkbezorging. Tebodin rapport nr. 334044, Eindhoven.

Loovers E. M. & W.J. Tichelman. 1998. Verstrooiing crematie-as. Briefrapport EL/el /20923-30/043/98, Tebodin B.V., Eindhoven.

Mennen M.G. 1997a. Advies inzake emissies en risico's van verspreiding van kwik bij Crematorium 'Den en Rust' te Bilthoven. RIVM briefrapport 401/97 IEM MM, Bilthoven.

Mennen M.G. 1997b. Beoordeling Tebodin rapport aantal toegestane verstrooiingen crematie-as. Brief-rapport 734/97 IEM MM, RIVM, Bilthoven.

Mennen M.G. 1998a. Beoordeling rapport 'Onderzoek en berekening inzake de fosforhuishouding in crematie-processen' van Schram, van der Welle en Charbon. Briefrapport 049/98 IEM MM, RIVM, Bilthoven.

Mennen M.G. 1998b. Beoordeling berekening Tebodin aantal toegestane verstrooiingen crematie-as. Briefrapport 502/98 IEM MM, RIVM, Bilthoven.

Mennen M.G. & M. van Bruggen. 1997. Advies cytostatica en lijkontbinding. RIVM briefrapport 516/97 IEM MM, Bilthoven.

Molenaar J.G. de. 1994. Effecten van verstrooien van crematie-as. Betreffende het asverstrooiingsveld nabij de Kampdwarsweg te Zeist. IBN-DLO rapport nr. 095, Wageningen.

Oranjewoud, 2008. Bodemonderzoek twee strooivelden op begraafplaats Westerveld te Driehuis. Oranjewoud, projectnr. 183568.

Siegenthaler W. 1976. Klinische Patho-Physiologie (Abschnitt Wasser- und Elektrolythaushalt). 3.Aufl., Verlag Georg Thieme, Stuttgart.

Smit E. R. (1995) Onderzoek naar de rookgasemissies van Crematorium 'Den en Rust' te Bilthoven, TNO-rapport R95-232, Delft.

Smit E. R. .1996. Massabalans en emissies van in Nederland toegepaste crematorieprocessen. TNO-MEP rapport R96/059, Delft.

Schroeder H.A. 1965. The biological trace elements. J. Chron. Dis., 18, 217-228.

Verstegen, K.J.A. 2007. Natuurbegraafplaats Reiderwolde. Een haalbaarheidsstudie naar natuurbegraven bij de Blauwe Stad. Rapport Hogeschool van Hall-Larenstein, Velp/SBNL, Veenendaal.
VROM. 1993. Inspectierichtlijn lijkbezorging. Publicatie 93-01, Ministerie van VROM, Den Haag.
VROM. 1999. Inspectierichtlijn Wet op de lijkbezorging. Handreiking voor inrichting, technisch beheer en onderhoud van begraafplaatsen, crematoria en opbaargelegenheden. Ministerie van VROM, Den Haag.
Weerdt D. H. J. van der & I. R. Smidt. 1996. Een crematorium te Almere: Blootstelling van omwonenden en gezondheidsrisico's, GGD Flevoland.
Wille, A. 2004. De Laatste Tuin. Informatie en inspiratie bij ontwerp en beheer van begraafplaatsen. TDS printmaildata, Schiedam.
http://www.katholieknederland.nl/kruispunt/archief/2004/detail_objectID600148.html. Kruispuntspecial over natuurbegraafplaats Bergerbos 31 oktober 2004.
http://www.lenntech.com/elementen-periodiek-systeem/Menselijk-lichaam.htm.

Bijlage 1 Gestelde vragen en deelvragen m.b.t. natuurbegraven

De weergave van de vragen is hier voorzien van een verwijzing naar waar in de tekst op deze vragen aan de orde zijn.

Vraag	Verwijzing
► *Binnen dit onderzoek wordt geen onderscheid gemaakt tussen een natuurbegraafplaats binnen of buiten de EHS*	
- Welke varianten van natuurbegraven zijn er? Natuurbegraafplaatsen zullen moeten worden geclassificeerd naar:	*§ 2.3*
• Aantallen doden per oppervlakte eenheid	*§ 2.3.2, 4.5*
• Diepte van begraven	*§ 2.2, 2.3.2-3*
• Bodemtype	*§ 2.3.2-3*
• Grondwaterstand	*§ 2.2, 2.3.2-3*
• (Natuurtype?)	*§ 4.2*
• Verschijningsvorm. Wel niet paden, wel niet herkenbare graven, gebruikte materialen voor graftekens, openbaarheid van terreinen (dag/nacht?), aantallen bezoekers per tijdeenheid	*§ 2.3.1-3* *§ 4.5*
• Samenstelling lichamen	*§ 3.2*
• Samenstelling grafkist en toebehoren	*§ 2.3.2-3*
- Welke effecten heeft het begraven van dode lichamen op de natuur? *Antwoorden op de vragen moeten ook inzicht geven in de voorwaarden waaronder geen verstoring optreedt (m.a.w. aan welke eisen moet worden voldaan om wel te kunnen begraven.).*	
• Verstoort het begraven van lichamen de bodem significant en hoe erg is dat?	*§ 4.3.1*
• Verstoren bezoekers de bodem en hoe erg is dat?	*§ 4.3.2*
• Verstoort het rijden op de bodem de bodem en hoe erg is dat?	*§ 4.3.3*
• Verstoort het begraven van lichamen de vegetatie significant en hoe erg is dat?	*§ 4.3.1*
• Verstoren bezoekers de vegetaties en hoe erg is dat?	*§ 4.3.2*
• Verstoort het rijden op de bodem de vegetatie en hoe erg is dat?	*§ 4.3.3*
• Verstoort het begraven van lichamen de fauna significant en hoe erg is dat?	*§ 4.3.1*
• Verstoren bezoekers de fauna en hoe erg is dat?	*§ 4.3.2*
• Verstoort het rijden op de bodem de fauna en hoe erg is dat?	*§ 4.3.3*
- Welke stoffen komen vrij bij de vertering van lichamen in de bodem? *Aandacht besteden aan puntbelasting versus gemiddelden belasting per hectare. Kan iedereen wel op een natuurbegraafplaats begraven worden (bijvoorbeeld mensen die chemokuren hebben gehad)?*	
• (zware) metalen	*§ 3.3.1, 3.4.1*
• Vermestende en verzurende stoffen	*§ 3.3.2, 3.4.1*
• Chemische bestanddelen	*§ 3.3.2-3, 3.4.1*
• Effecten op: flora, (bodem) fauna	*§ 4.4.1-3*
- Gevaar op uitspoeling naar het grondwater van:	
• (zware) metalen	*§ 3.4*
• Vermestende en verzurende stoffen	*§ 3.4*
• Chemische bestanddelen	*§ 3.4*

• Effecten van verontreiniging van grond en oppervlaktewater op flora en fauna.	*§ 3.4*
- Verschil in milieubelasting van overleden zoogdieren die blijven liggen en overleden mensen die begraven worden?	
• Aantallen/dichtheden	*§ 4.10*
• Deel van de zoogdieren wordt opgegeten door predatie	*§ 4.10*
• Verschil in aanwezigheid zware metalen en chemische stoffen zoogdieren en mensen	*§ 4.10*
• Bovengronds verteren of begraven worden	*§ 4.10*
- Milieueffecten verschillend voor verschillende natuurdoeltypen	
• Welke natuurdoeltypen moeten we bekijken? (ontwatering en type bodem kenmerkend)	*§ 4.2*
• Wat zijn kenmerkende eigenschappen voor deze natuurdoeltypen	*§ 4.2*
• Heeft natuurbegraven een verschillend effect op deze kenmerken?	*§ 4.2*
• Kunnen natuurdoeltypen überhaupt op een begraafplaats worden gerealiseerd?	*§ 4.6*
- Moeten menselijke lichamen worden beschouwd als chemisch afval?	
• Definitie van chemisch afval?	*§ 3.2*
• Op basis daarvan en bovenstaande bepalen of mensen chemisch afval zijn.	*§ 3.2*
- Verschillen in milieubelasting tussen natuurbegraven en asverstrooiing in de natuur?	*§ 5.4.3*
• Milieubelasting natuurbegraven op basis van bovenstaande al in beeld	*§ 3.2-3.3*
• Milieubelasting asverstrooien nog niet in beeld. In beeld brengen.	*§ 5.3-5.4*
• Verschillen komen o.a. voort uit: een lichaam verteerd geleidelijk, maar op een plek. Asverstrooiing is ineens, maar over een groter gebied uitgespreid.	*§ 5.4.3*
- Maatregelen om significante milieueffecten te voorkomen of te verminderen? Opmerking: dit is hier, gezien de volgende hoofdvraag, begrepen als betreffende de natuur	
Min of meer een eindoordeel op basis van bovenstaande vragen. Maar natuur wet en regelgeving ook in beschouwing nemen: FF-wet, gedragscodes, N2000 wet en regelgeving etc.)	*FF-wet etc.: Hfst. 7*
• Welke significante effecten zijn er?	*§ 3-4, 7*
• Hoe te voorkomen?	*§ 4.5*
• Hoe te verminderen?	*N.a.v. Hfst. 7 te berekenen volgens § 4.5*
• En met hoeveel verminder je dan?	*Idem*
- Als lichamen worden begraven in de natuur, ontstaan er dan significante negatieve milieu-effecten?	*§ 3.5*
Min of meer een eindoordeel op basis van bovenstaande vragen.	
• Wanneer is sprake van negatieve significante milieu-effecten?	*§ 3.5: niet relevant*
• Dichtheden van begraven	*Idem*
• Samenstelling van de doden	*§ Idem*
- Kun je bij aanleg van nieuwe natuur in de EHS rekening houden met het verminderen/ tegengaan van negatieve milieu effecten?	
• Welke significante effecten zijn er?	*§ 4.4.2-3*

• Hoe te voorkomen?	*§ 4.4.2*
• Hoe te verminderen?	*§ 4.4.2*
• En met hoeveel verminder je dan?	*§ 4.4.2(gering)*
• Wat kun je bij inrichting (nieuw) al bijsturen?	*§ 4.4.2*
- Graven wilde dieren overledenen op? Hoe kan dit risico worden verkleind?	
• Welke wilde dieren neem je in het onderzoek mee? (we nemen mee: vossen, zwijnen en wolf. Andere?	*§ 4.8*
• Bodemtype (zand/klei/veen) speelt een rol.	*§ 4.8*
• Diepte van begraven speelt een rol	*§ 4.8*
• Wat betekent risico verkleinen? Welk risico is aanvaardbaar (beleidsuitspraak)? Eigenlijk is geen enkel risico aanvaardbaar (is beleidsuitspraak).	*§ 4.8*
• Risico verkleinen. Uitrasteren een optie? (beleidsuitspraak: uitrasteren is geen optie).	*§4.8*
- Kans op grafschennis groter dan op reguliere begraafplaatsen? Hoe kan dit worden verkleind?	
• Wat is grafschennis? (type natuurbegraafplaats) (sierraden, baldadigheid, stelen skelet/lichamen)	*§ 4.8*
• Toezicht op begraafplaatsen (waarschijnlijk geen toezicht)	*§ 4.8*
• Aanwezigheid van bezoekers (sociale controle)	*§ 4.8*
- Maatschappelijke acceptatie	
• Worden natuurbegraafplaatsen maatschappelijk geaccepteerd?	*§ 4.9*
• Onder welke voorwaarden wel? Onder welke voorwaarden niet?	*§ 4.9*
• Hoe kan maatschappelijke acceptatie worden vergroot?	*§ 4.9*
• Is beheer op natuurbegraafplaatsen nog mogelijk? Wordt bijvoorbeeld het kappen van bomen nog geaccepteerd?	*§ 4.9*

Bijlage 2 Gestelde vragen en deelvragen m.b.t asverstrooiing, natuurstrooivelden en bijzetten van urnen

Vraag	Verwijzing
► *Binnen dit onderzoek wordt geen onderscheid gemaakt tussen een natuurbegraafplaats binnen of buiten de EHS*	
- Effecten van asverstrooiing op milieu: brengt dit milieuvreemde stoffen op natuurterreinen?	
• Welke zijn dat?	*§ 5.3*
• Hoe erg is dat?.	*§ 5.4*
• Spoelen ze eventueel uit naar grondwater?	*§ 5.4.*
- Effecten van asverstrooiing op flora:	
• Brengt dit stoffen op natuurterreinen die de bodemvruchtbaarheid of samenstelling veranderen?	*§ 5.4.*
• Welke zijn dat en welke hoeveelheden voegt het toe?	*§ 5.4.*
• Wat zijn de effecten van deze stoffen op de flora? In welke bodemtype/vegetatietypen/doeltypen levert dit geen problemen op? In welke wel?	*§ 5.4.2, 5.5.1*
- Effecten van asverstrooiing op fauna: heeft asverstrooiing effect op de aanwezige fauna in een gebied?	
• Wanneer wel en wanneer niet?	*§ 5.5.2*
• Welke dichtheden van verstrooien zijn wel en welke niet acceptabel?	*§ 5.5.2-5.5.3*
- Asverstrooinig heeft mogelijk een toeloop van mensen tot gevolg?	
• Wat kan worden verwacht (verstoring van flora en fauna)?	*§ 5.7*
• Hoe erg is dat?	*§ 5.7*
• Zijn er vegetatietypen waar dergelijke verstoringen niet acceptabel zijn?	vgl. *§ 4.3.2*
- Verwachtte effecten van bijzetten van urnen op: flora, fauna, milieu (urnen die niet vergankelijk zijn en urnen die vergankelijk zijn)?	*§ 6.2, 6.3.1-2*
- Is er ook een verwachtte toename van recreatie bij bijzetten van urnen in natuur?	
• Effecten daarvan op flora en fauna?	*§ 6.5;* vgl. *§ 4.3.2*
- Past het verstrooien van as en het bijzetten van urnen in de huidige wetgeving FFwet en NBwet?	
• Onder welke voorwaarden wel en onder welke voorwaarden niet?	*Hfst. 7*

Bijlage 3 Gedragscode zorgvuldig bosbeheer

Definities

Bos: een levensgemeenschap van planten en dieren, waarin de boomvormende soorten aspectbepalend zijn.

Boseigenaar: degene die daartoe bevoegd opdracht geeft tot het verrichten van boswerkzaamheden.

Boswerkzaamheden: alle werkzaamheden die in een bos worden verricht door of in opdracht van de boseigenaar, ongeacht het doel van die werkzaamheden.

Loof- en gemengd bos: bos dat op grond van de navolgende definities geen naald- of populierenbos is.

Naaldbos: bos dat voor ten minste 80% uit naaldbomen bestaat.

Populierenbos: bos dat voor ten minste 80% uit populieren bestaat.

Algemeen

Bij de voorbereiding en uitvoering van boswerkzaamheden wordt de benodigde zorgvuldigheid in acht genomen. Daarbij worden de hierna volgende gedragslijnen nageleefd, behoudens voor zover het gaat om:

- inventarisatiewerkzaamheden;
- het blessen van bomen;
- werkzaamheden op of langs in regelmatig gebruik zijnde boswegen, waaronder wegonderhoud, het verwerken van langhout, het transporteren van hout en het chippen van hout.

Maatregelen tijdens de voorbereiding van de werkzaamheden, waaronder vellings- en uitsleepwerkzaamheden

1 De boseigenaar zorgt ervoor dat voor de aanvang van boswerk de aanwezige flora- en faunaelementen die bij het uitvoeren van het boswerk moeten worden ontzien of beschermd op een deskundige wijze worden geïnventariseerd.

2 De boseigenaar zorgt ervoor dat de aannemer weet waar zich de flora- en fauna elementen bevinden die bij de werkzaamheden ontzien en/of beschermd moeten worden, door het intekenen van de locaties op een voldoende duidelijke kaart of door aanwijzing en markering in het terrein; een en ander wordt vastgelegd in de checklist zorgvuldig bosbeheer.

3 De boseigenaar maakt met de aannemer, aanvullend op de gedragsregels van deze gedragscode, afspraken over de wijze waarop de planning en de uitvoering van de werkzaamheden wordt afgestemd op de aanwezigheid van flora- en fauna-elementen die moeten worden gespaard, ontzien en/of beschermd.

4 Deze afspraken worden vastgelegd in de checklist zorgvuldig bosbeheer, die voor aanvang van het werk door of namens de boseigenaar en de aannemer wordt ondertekend.

5 De aannemer geeft zijn personeel en eventuele onderaannemers een kopie van de checklist en zorgt ervoor dat de checklist op het werk voorhanden is; de checklist is in ieder geval in alle machines en in de schaftgelegenheid aanwezig om te worden geraadpleegd.

6 De aannemer zorgt ervoor dat de werkzaamheden conform de in de checklist vastgelegde afspraken plaatsvinden en dat zijn personeel daaromtrent wordt geïnstrueerd.

7 De aannemer instrueert zijn personeel en eventuele onderaannemers om ook niet-gemarkeerde elementen en te beschermen soorten die tijdens de werkzaamheden worden aangetroffen te sparen en te ontzien.

Maatregelen tijdens de uitvoering van werkzaamheden

Geen werkzaamheden

8 In de periode van 15 maart tot 15 juli worden géén werkzaamheden uitgevoerd in loof- en gemengd bos. Als uitzondering op deze regel kan in de periode tot 15 april nog wel hout worden uitgesleept dat voor 15 maart geveld is.

9 In de periode van 15 maart tot 15 juli worden géén werkzaamheden uitgevoerd in een vak /afdeling met naald- of populierenbos voor zover is vastgesteld dat in die vak/afdeling broedgevallen voorkomen van:
- een Rode Lijst vogelsoort (in bossen zijn dit met name: groene specht, nachtzwaluw, draaihals, geelgors, raaf)
- een vogelsoort die is vermeld in bijlage 1 van de Vogelrichtlijn (in bossen zijn dit met name: wespendief, zwarte specht, middelste bonte specht, rode wouw, oehoe, boomleeuwerik, ruigpootuil, slechtvalk);

Zorgvuldig werken

10 Bij vellings- en uitsleepwerkzaamheden wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van een vaste infrastructuur van wegen, paden en sporen.

Bijzondere bomen

11 In de periode van 15 maart tot 15 juli worden bomen waarin in dat seizoen nesten zijn vastgesteld niet geveld. Bij vellings- en/of sleepwerkzaamheden tijdens deze periode wordt een zodanige afstand tot een als zodanig bekende nestboom in acht genomen dat de kans op verstoring en/of verontrusting tot een minimum beperkt blijft. De velrichting is altijd van de broedboom afgewend.

12 Bij bewoonde roofvogelhorsten worden in de periode 15 maart tot 15 juli binnen een straal van ten minste vijftig meter geen vellingen uitgevoerd. De velrichting is altijd van de horstboom afgewend. Buiten de genoemde periode worden horstbomen ontzien en gespaard.

13 Bomen waarin holen, spleten of rottingsgaten zijn vastgesteld worden niet geveld, tenzij dit onontkoombaar is.

Uitzonderingen

14 Wanneer in verband met calamiteiten of in het belang van de veiligheid onverwachts boswerkzaamheden moeten plaatsvinden die geen uitstel kunnen velen, worden daarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk de gedragsregels van deze gedragscode in acht genomen.

<table>
<tr><th colspan="2">CHECKLIST ZORGVULDIG BOSBEHEER</th></tr>
<tr><td>Elementen die worden gespaard en ontzien:
• Horstbomen
• Bomen met holen, spleten, rottingsgaten
• Nesten van kolonievogels
• Mierenhopen
• Dassenburchten
• Jeneverbesbomen</td><td>Broedgevallen van vogels van Bijlage 1 Vogelrichtlijn:
• Wespendief
• Middelste bonte specht
• Zwarte specht
• Boomleeuwerik
• Ruigpootuil
• Oehoe
• Rode wouw
• Slechtvalk</td></tr>
<tr><td>Broedgevallen van vogels van de Rode lijst:
• Geelgors • Groene specht • Raaf
• Draaihals • Nachtzwaluw</td><td>Andere plant- of diersoorten of elementen die bescherming behoeven:
•</td></tr>
</table>

KADER VAN DE GEDRAGSCODE ZORGVULDIG BOSBEHEER

1. Uitgangspunt: verboden

Op grond van de verbodsbepaling in artikel 8 van de Flora- en faunawet is het verboden om planten, behorende tot een beschermde inheemse plantensoort, te vernielen of te beschadigen. Voorts is het in de artikelen 9 tot en met 12 van de wet verboden om dieren, behorende tot een beschermd inheemse diersoort, te doden, te verwonden of opzettelijk te verontrusten, om hun nesten, holen of andere voortplantings- of vaste rust- of verblijfplaatsen te beschadigen, te vernielen, uit te halen, weg te nemen of te verstoren en om hun eieren te beschadigen of te vernielen.

2. Zorgplicht

Bovendien geldt de algemene plicht van artikel 2 Flora- en faunawet om voldoende zorg in acht te nemen voor de in het wild levende dieren en planten, alsmede voor hun directe leefomgeving. Deze zorgplicht brengt mee dat eenieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat door zijn handelen of nalaten nadelige gevolgen voor flora of fauna kunnen worden veroorzaakt, verplicht is dergelijk handelen achterwege te laten voor zover zulks in redelijkheid kan worden gevergd, dan wel alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van hem kunnen worden gevergd teneinde die gevolgen te voorkomen of, voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen, deze zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken.

3. Zorgvuldigheidsnormen bosbeheer

Binnen bovengenoemde kaders van de Flora- en faunawet, alsmede de achterliggende Europese richtlijnen, is de uitvoering van bosbeheer mogelijk, mits wordt voldaan aan de volgende zorgvuldigheidsnormen:

- Planten van beschermde inheemse soorten mogen niet in zodanige mate worden beschadigd dat het voortbestaan van die plantensoorten op hun groeiplaats niet meer wordt behouden;
- Voor wat betreft beschermde inheemse diersoorten moet voor en tijdens de werkzaamheden in redelijkheid alles worden gedaan of gelaten om zoveel mogelijk te voorkomen dat dieren worden gedood, hun nesten of verblijfplaatsen worden verstoord of beschadigd, of hun eieren worden vernield. Verder mag verontrusting van dieren niet zodanig groot zijn dat er een wezenlijke invloed van uitgaat op de lokale, regionale, landelijke of Europese stand van de soort.

4. Concretisering in een gedragscode

Op basis van deze zorgvuldigheidsnormen is deze Gedragscode zorgvuldig bosbeheer 2004 opgesteld. Deze Gedragscode is de uitwerking van de hiervoor genoemde zorgplicht. Door bij werkzaamheden in het kader van bosbeheer deze Gedragscode in acht te nemen worden zorgvuldigheidsvoorwaarden voldoende nageleefd. Dat heeft tot gevolg dat boswerkzaamheden die worden uitgevoerd met inachtneming van deze Gedragscode geen strijd opleveren met de doelstellingen van de Vogelrichtlijn, de Habitatrichtlijn of de Flora- en faunawet.
Deze Gedragscode is opgesteld door Vogelbescherming Nederland en terreinbeheerders en aannemers van boswerk verenigd in het Bosschap.