

Verkennen van onderzoeksvarianten voor het toetsen aan de streefwaarde

TNO & IWACO

TNO-MEP R98/215
IWACO 10.8016.0

F.P.J. Lamé
H. Leenaers
E.R.V. Busink
H.M.C. Satijn
G. Frapporti

29 mei 1998



Samenvatting

Trefwoorden:

Streefwaarde, toetsing, achtergrondgehalte

De streefwaarden zijn (deels veralgemeniserend) hoge percentielwaarden uit de verdeling van de achtergrondgehalten in Nederland. Dit resulteert, met name bij toetsing van grond op meerdere stoffen, tot het significant toenemen van de kans op het afkeuren van grond die feitelijk niet belast is. Dit onterecht afkeuren van grond leidt zowel tot een negatief imago voor de Nederlandse landbouwgrond als tot afzetproblemen van tarragrond.

Het is daarom noodzakelijk om bij de toetsing aan de streefwaarde een compensatiemechanisme te definiëren, waardoor rekening wordt gehouden met het feit dat de streefwaarden binnen de verdeling van achtergrondgehalten vallen.

In dit rapport wordt, voortbordurend op een eerdere inventarisatie van de achtergrondgehalten in Nederland en een eerste onderzoek naar een mogelijk toetsings-scenario, onderzocht welke onderzoeksvarianten leiden tot het oplossen van de aan de HANS projecten ten grondslag liggende problematiek, te weten het opheffen van het negatieve imago van de landbouwgronden en het afzetprobleem van tarragrond.

Allereerst is onderzocht of het bestaande gegevensbestand kan worden geoptimaliseerd om met meer zekerheid te kunnen uitsluiten dat lokale beïnvloedingen niet in het bestand zijn opgenomen. Hierbij wordt geconcludeerd dat een dergelijke slag voor de zoetwaterbodem naar alle waarschijnlijkheid zowel uitvoerbaar is, als tot een wezenlijke verbetering van het bestand met achtergrondgehalten zal leiden. Voor de landbodem is een dergelijke slag eveneens uitvoerbaar, maar er kunnen vraagtekens worden geplaatst bij de kwaliteitsverbetering van het bestand dat hiermee zou worden verkregen.

Vervolgens is een analyse uitgevoerd om vast te stellen welke vrijheidsgraden er zijn bij het definiëren van onderzoeksvarianten. Feitelijk gaat het hier om de eigenschappen waarin kan worden gevarieerd, zoals de toetsingsregel, het analysepakket, de dekkingsgraad, de monsternemingsstrategie en de betrouwbaarheid waarmee uitspraken moeten worden gedaan. De inventarisatie van de vrijheidsgraden levert, in het licht van de voorstellen zoals die in de Werkgroep Toetsing Streefwaarden zijn gedaan, acht verschillende onderzoeksvarianten op. Voor deze onderzoeksvarianten is vastgesteld of, en zo ja, wat voor, aanvullende gegevens noodzakelijk zijn, wat voor werkzaamheden moeten worden uitgevoerd en wat de variant met betrekking tot de toetsing aan de streefwaarde voor resultaat oplevert.

Het oplossen van de problematiek is gegeven het aantal verschillende scenario's op meerdere manieren mogelijk. De verschillende oplossingen zijn echter geenszins gelijkwaardig en dienen daarom zo objectief mogelijk te worden vergeleken.

Hiervoor zijn drie belangrijke criteria gedefinieerd, namelijk de kosten, de haalbaarheid en de meerwaarde.

De kosten van de verschillende varianten zijn relatief eenvoudig te schatten op basis van aannames met betrekking tot de kosten van veldwerk, analyses, voorbereiding, rekenwerk etc.. De in dit rapport vermelde kosten zijn slechts indicatief en definiëren slechts de orde van grootte van de kosten waardoor het mogelijk wordt de verschillende onderzoeksvarianten qua prijs te vergelijken. Voor het bepalen van de werkelijke kosten van een onderzoeksvariant zou eerst een verdere definitie van de in het kader van die variant uit te voeren werkzaamheden moeten worden uitgevoerd.

Onder de haalbaarheid wordt in dit verband verstaan de vraag of een bepaalde einddatum voor een onderzoeksvariant kan worden gerealiseerd. In relatie tot de inwerkingtreding van het Bouwstoffenbesluit is er bijvoorbeeld een deadline op 1 januari 1999, terwijl de resultaten van het onderzoek reeds ruim voor die datum beschikbaar moeten zijn voor de beleidsmatige inbedding. Los van eventuele deadlines, wordt voor de verschillende onderzoeksvarianten de looptijd vastgesteld. Daarmee wordt de tijd gedefinieerd voor het daadwerkelijk uitvoeren van het onderzoek. Geen rekening wordt gehouden met de tijd die bijvoorbeeld in het voortraject nodig is voor het verkrijgen van financiering en dergelijke.

De meerwaarde wordt tenslotte uitgedrukt ten opzichte van een groot aantal verschillende kenmerken en beoordelingsaspecten, zoals de dekkingsgraad, het aantal stoffen, de relevantie voor verschillende beleidsvelden en het oplossen van het imago- en afzetprobleem. Hieraan zijn "rapportcijfers" toegekend. Via een gewogen methode is hieruit een totaalcijfer voor de meerwaarde van elke onderzoeksvariant bepaald.

Het geven van cijfers aan de verschillende onderzoeksvarianten is in belangrijke mate arbitrair en is ingevuld vanuit de kennis / expertise van TNO / IWACO. Het is vooral bedoeld om aan de leden van de Werkgroep Toetsing Streefwaarden een handvat te bieden op basis waarvan men zijn of haar eigen meerwaarde voor de verschillende onderzoeksvarianten kan vaststellen.

Tot slot worden verschillende beslisregels gegeven op basis waarvan men kan beslissen welke onderzoeksvariant voor de eigen achterban relevant is.

Het totale rapport heeft de functie van discussiedocument voor de Werkgroep Toetsing Streefwaarde. Op basis van de concept versie van dit rapport is de Werkgroep Toetsing Streefwaarden tot de conclusie gekomen dat er voor de korte termijn (voor 1 januari 1999) een interim-oplossing moet komen en voor de lange termijn (circa 2002 - 2003) een definitieve oplossing. Daarbij gaat de voorkeur uit naar een toetsingsscenario dat er rekening mee houdt dat een beperkt aantal stoffen (N) de individuele streefwaarden in beperkte mate (T) mag overschrijden. Feitelijk is hiervoor een nieuw gegevensbestand noodzakelijk, maar dit is alleen op de lange termijn te realiseren. Voor de korte termijn wordt het daarom door de Werkgroep Toetsing Streefwaarden noodzakelijk geacht dat de "N,T-toetsingsystematiek" wordt ingevuld op basis van het reeds beschikbare gegevensbestand. De Werk-

groep Toetsing Streefwaarden heeft daarbij een percentage onterecht afkeuren van 5 % als doelstelling gedefinieerd. Of dit percentage acceptabel is, is een beleidsmatige / politieke keuze.

Voorgaande betekent dat de Werkgroep Toetsing Streefwaarden heeft geadviseerd op korte termijn onderzoeksvariant C-1 uit te voeren en op langere termijn onderzoeksvariant C-2.

In de navolgende tabel zijn de eigenschappen van alle onderzochte varianten *verkort* weergegeven. De onderzoeksvarianten C-1 en C-2 staan in de twee laatste kolommen weergegeven.

	Referentie R-1	Referentie R-2	Aanvulvariant A-1	Aanvulvariant A-2	Opnieuw beginnen O-1	Opnieuw beginnen O-2	Combinatie variant C-1	Combinatie-variant C-2
toetsing	- individueel aan S - analysefout 20% - stoffenpakket TNO/IWACO-bestand	- gecombineerd aan S, compensatie binnen stofgroepen - analysefout 20% - stoffenpakket TNO/IWACO-bestand	- gecombineerd aan S, compensatie binnen stofgroepen - analysefout 20% - stoffenpakket ontwerp-NEN 5740	- individueel aan P₉₉/S - rekening houden met aantal stoffen - rekening houden met analysefout 20% - stoffenpakket ontwerp-NEN 5740	- gecombineerd aan S, beperkt aantal stoffen (N) beperkte overschrijding (T) toegestaan - volledig stoffenpakket	- gecombineerd aan P₉₈, beperkt aantal stoffen (N) beperkte overschrijding (T) toegestaan - volledig stoffenpakket	- gecombineerd aan P₉₀/S, beperkt aantal stoffen (N) beperkte overschrijding (T) toegestaan - stoffenpakket ontwerp-NEN 5740	- gecombineerd aan één P₉₉ voor heel Nederland, beperkt aantal stoffen (N) beperkte overschrijding (T) toegestaan - toetsing volledig stoffenpakket
wat is er nodig?	–	–	- aanvullende analyses (minerale olie en EOX) - aanvullende monsters en analyses voor P₉₀	- aanvullende analyses (minerale olie en EOX) - aanvullende monsters en analyses per gidsgebied - P₉₉ voor iedere individuele stof	nader vast te stellen overschrijding (T) voor beperkt aantal stoffen (N)	nader vast te stellen overschrijding (T) voor beperkt aantal stoffen (N)	beleidsmatig vaststellen overschrijding (T) voor beperkt aantal stoffen (N) op basis van toetsing met huidige gegevensbestand	- nader vast te stellen overschrijding (T) voor beperkt aantal stoffen (N) - nieuwe monsters, nieuwe analyses
wat levert het op?	Afkeurpercentage in de praktijk vastgesteld voor de landbodem in 10 gidsgebieden	Afkeurpercentage in de praktijk vastgesteld voor de landbodem in 10 gidsgebieden	- Afkeurpercentage vastgesteld in gidsgebieden - bestand sluit aan op ontwerp-NEN 5740 - Aanvullende analyses volgens AP04 - P₉₀ voor alle ontwerp-NEN 5740-stoffen in de 10 gidsgebieden	- Maximaal 1% afkeuring bij toetsing één stof - Maximaal 5% afkeuring bij toetsing stoffenpakket ontwerp-NEN 5740; - Afkeurpercentages gevalideerd in 10 gidsgebieden - Aanvullende analyses volgens AP04 - P₉₉ voor alle ontwerp-NEN 5740-stoffen in 10 gidsgebieden	- Maximaal 5% afkeuring bij toetsing volledig pakket - Afkeurpercentage gevalideerd voor de landbodem, landsdekkend - Validatie-bestand sluit qua monsterneming aan op ontwerp-NEN-5740 en handhavingsprotocol BSB - Validatie-bestand sluit qua analysepakket aan op volledige stoffenlijst - P₉₀ voor alle stoffen in alle onderscheiden gebieden - Alle analyses volgens AP04	- Maximaal 5% afkeuring bij toetsing volledig pakket - Afkeurpercentage gevalideerd voor de landbodem, landsdekkend - Validatie-bestand sluit qua monsterneming aan op ontwerp-NEN-5740 en handhavingsprotocol BSB - Validatie-bestand sluit qua analysepakket aan op volledige stoffenlijst - P₉₈ voor alle stoffen in alle onderscheiden gebieden - Alle analyses volgens AP04	- beleidsmatig vastgesteld percentage afkeuring (circa 5 %) bij toetsing stoffenpakket ontwerp-NEN 5740 - op basis van vertaling van huidige bestand (beperkte lijst van stoffen) naar stoffen van ontwerp-NEN 5740.	- Maximaal 5% afkeuring bij toetsing volledig pakket - Validatie-bestand sluit qua monsterneming aan op ontwerp-NEN-5740 en handhavingsprotocol BSB - Validatie-bestand sluit qua analysepakket aan op volledige stoffenlijst - één P₉₉ voor alle stoffen, zonder regionale differentiatie - alle analyses volgens AP04
kosten	f 35.000,=	f 35.000,=	f 550.000,=	f 3.900.000,=	f 11.935.000,=	f 58.805.000,=	f 40.000,=	f 960.000,=
looptijd	1 maand	1 maand	4 maanden	22 maanden	55 maanden	255 maanden	1 maand	6 maanden
meerwaarde	5	5 ⁺	7 ⁺	7 ½	8 ⁺	8 ½	6 ⁺	8 ⁺

Inhoud

	Samenvatting.....	2
1.	Inleiding	7
1.1	Aanleiding	7
1.2	Doelstellingen.....	8
1.3	Dit rapport	9
2.	Uitfiltreren lokale verontreinigingsbronnen	10
2.1	Inleiding.....	10
2.2	Werkwijze selectie meetnetlocaties	10
2.3	Mogelijke andere invloeden	11
2.3.1	Indeling homogene eenheden.....	11
2.3.2	Bemonstering natuurgebieden.....	12
2.4	Analyse van de mogelijkheden voor het adequaat gebruik van bestanden van de bodemkwaliteitsmeetnetten.....	13
2.5	Ruimtelijke begrenzing van het relatief onbelaste deel van Nederland.....	13
2.6	Conclusie	15
2.7	Aandachtspunt	15
3.	Genereren en uitwerken onderzoeksvarianten	16
3.1	Vrijheidsgraden	16
3.1.1	Toetsingsregels.....	16
3.1.2	Analysepakketten	18
3.1.3	Dekkingsgraden.....	18
3.1.4	Monsternemingsstrategieën	21
3.1.5	Betrouwbaarheid van hoge percentielwaarden	21
3.2	Selectie van varianten.....	22
3.3	Uitwerking van varianten	24
3.3.1	Referentievarianten	24
3.3.2	Aanvulvarianten	25
3.3.3	Opnieuw beginnen	27
3.3.4	Combinatievarianten	28
4.	Kosten, haalbaarheid en meerwaarde	31
4.1	Kosten.....	31
4.2	Haalbaarheid.....	38
4.3	Meerwaarde	40
4.3.1	Algemeen	40
4.3.2	Dekkingsgraad.....	41
4.3.3	Aantal stoffen	42

4.3.4	Betrouwbaarheid	43
4.3.5	Saneringsbeleid	44
4.3.6	Hergebruiksbeleid	45
4.3.7	Bouwstoffenbesluit	46
4.3.8	Zoneringsbeleid en Actief Bodembeheer	47
4.3.9	Imagoprobleem landbouwgronden, afzetproblemen van tarragrond en afkeuren van “schone” grond	48
4.3.10	Vaststelling van de meerwaarde	50
4.4	Afweging van onderzoeksvarianten	50
5.	Conclusies	53
6.	Referenties	55
Bijlage 1	Regels voor normering (Evaluatie Nota Water, 1996)	
Bijlage 2	Overzicht van mogelijke onderzoeksvarianten	
Bijlage 3	Termen en definities	

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

Het project Evaluatie HANtering Streefwaarden (HANS) is gestart om mogelijke problemen en knelpunten bij het gebruik van streefwaarden voor bodem en grond te inventariseren en op te lossen. De aanleiding voor het project werd onder andere gevormd door een signaal van de suiker- aardappelverwerkende- en aardappelzetmeelindustrie over de consequenties van de beoordeling van grond voor tarra-grond.

Binnen het project HANS zijn twee werkgroepen actief: de Werkgroep Grondstromen en de Werkgroep Toetsing Streefwaarden. Het onderhavige rapport is opgesteld ten behoeve van de Werkgroep Toetsing Streefwaarden.

In eerste instantie is ten behoeve van de Werkgroep Toetsing Streefwaarden door TNO & IWACO een onderzoek uitgevoerd naar de achtergrondgehalten van organische en anorganische stoffen in de bodem. Daarbij is zowel gekeken naar de landbodem als naar de waterbodem, waarbij voor de waterbodem onderscheid is gemaakt tussen de zoetwaterbodem en de zoutwaterbodem. De resultaten van die inventarisatie zijn weergegeven in het rapport “De kwaliteit van de vaste bodem in Nederland” [1]. Hoewel in het betreffende rapport aanbevelingen zijn gedaan met betrekking tot de wijze waarop het gesignaleerde probleem met de toetsing van grond, met name bij het toetsen op meerdere stoffen, kan worden opgelost, viel het uitwerken van die aanbevelingen buiten het kader van het betreffende project. Nadere uitwerking van mogelijke toetsingsvarianten werd door de Werkgroep Toetsing Streefwaarden wenselijk geacht. In samenspraak met de Werkgroep Toetsing Streefwaarden zijn daarop een aantal verschillende toetsingsvarianten gedefinieerd. Vervolgens is, op basis van het gegevensbestand van de achtergrondgehalten in de landbodem in Nederland, door TNO & IWACO berekend wat deze toetsingsvarianten voor effecten hebben op het percentage goedgekeurde grond. De resultaten daarvan zijn opgenomen in het rapport “Toetsen aan de streefwaarde” [2].

Voorgaande rapporten hebben bijgedragen aan de concept-eindrapportage van het project HANS opgesteld door de Directie Bodem van het ministerie van VROM [3]. In deze concept-eindrapportage worden voorstellen gedaan over de hoogte van de streefwaarde en de wijze waarop aan de streefwaarde moet worden getoetst. Deze voorstellen zijn er op gericht te bereiken dat bodems in relatief onbelaste gebieden in overgrote meerderheid aan de streefwaarde voldoen.

Tijdens de bespreking van het betreffende concept-eindrapport in de Werkgroep Toetsing Streefwaarden is geconstateerd dat de gepresenteerde voorstellen niet aan de verwachtingen voldoen. De belangrijkste redenen hiervoor zijn:

- de uiteindelijke voorstellen zijn niet doorgerekend op basis van het door TNO/IWACO opgebouwde gegevensbestand, zodat het percentage goed- en afkeuring van grond uit relatief onbelaste gebieden niet bekend is. Bij enkele instanties bestaat het vermoeden dat dit afkeurpercentage te hoog is.
- er zijn door diverse instanties (o.a. IKC, NVTB, VNG en RWS) alternatieve voorstellen gedaan voor het reduceren van het afkeurpercentage. Er is behoefte aan het doorrekenen van deze voorstellen, zodat het resultaat kan worden vergeleken met de huidige voorstellen. Uitgangspunt daarbij is dat de overgrote meerderheid van grond afkomstig uit relatief onbelaste gebieden moet worden goedgekeurd.
- het door TNO/IWACO opgebouwde bestand heeft enkele tekortkomingen:
 - lang niet alle stoffen waarop de voorstellen betrekking hebben zijn er in vertegenwoordigd;
 - voor enkele stoffen zijn lokaal verhoogde concentraties aangetroffen, zonder dat daarvoor een verklaring kan worden gegeven;
 - de gehanteerde bepalingsgrenzen zijn vaak veel hoger dan de bepalingsgrenzen zoals vastgelegd in AP04;
 - vanwege de variabele herkomst zitten er veel inconsistenties in het bestand (denk aan: bemonsteringsdiepte en -oppervlak, analysemethode, et cetera).
- De voorstellen in het concept-eindrapport leveren geen oplossing voor het effect van gecombineerde toetsing: het toenemen van het totale afkeurpercentage door opeenstapeling van afkeurkanzen.

Een en ander vormde de aanleiding voor een nadere studie naar mogelijke onderzoeksvarianten die invulling geven aan de voorgaand gesignaleerde problemen.

1.2 Doelstellingen

In dit project wordt een verkenning uitgevoerd naar mogelijke onderzoeksvarianten die invulling geven aan de genoemde tekortkomingen. De uit te voeren verkenning is er op gericht om:

1. een methode te definiëren voor het uitfilteren van lokale verontreinigingsbronnen;
2. verschillende onderzoeksvarianten te definiëren die invulling geven aan de gesignaleerde tekortkomingen;
3. het in kaart brengen van de kosten, de meerwaarde en de haalbaarheid van de gedefinieerde onderzoeksvarianten.

Met het bereiken van deze doelstellingen levert het onderhavige project de informatie aan die voor de Werkgroep Toetsing Streefwaarden noodzakelijk is voor het kiezen van een onderzoeksvariant die leidt tot een onderbouwde wijze van toetsing aan de streefwaarde. Het daadwerkelijk uitvoeren van de te kiezen onderzoeksvariant valt buiten het kader van dit project.

1.3 Dit rapport

In dit rapport zijn drie projectonderdelen te onderscheiden, te weten:

1. de methode voor het uitfilteren van lokale verontreinigingsbronnen (hoofdstuk 2);
2. het genereren en uitwerken van onderzoeksvarianten (hoofdstuk 3);
3. het in kaart brengen van de kosten, de meerwaarde en de haalbaarheid (hoofdstuk 4).

Daarbij dient dit rapport primair te worden gezien als een discussiedocument ten behoeve van de Werkgroep Toetsing Streefwaarde. In beperkte mate is bij de afronding van het rapport rekening gehouden met de bespreking van dit rapport op 12 mei 1998. In die bespreking heeft de Werkgroep Toetsing Streefwaarden op basis van een concept versie van dit rapport een advies geformuleerd met betrekking tot de uit te voeren onderzoeksvarianten.

Dit rapport is totstandgekomen in opdracht van NOVEM, NOVEM opdracht nummer 367110 / 9801. Het project is begeleid door de Werkgroep Toetsing Streefwaarden.

2. Uitfiltreren lokale verontreinigingsbronnen

2.1 Inleiding

Het door TNO / IWACO opgebouwde gegevensbestand is gebaseerd op vier provinciale en één bodemkwaliteitsmeetnet [1]. Deze meetnetten zijn zo ingericht dat alle meetpunten buiten de directe invloedssfeer van lokale bronnen van bodembelasting liggen. In het rapport “De kwaliteit van de vaste bodem in Nederland” [1] is er derhalve vanuit gegaan dat de meetnetgegevens representatief zijn voor de relatief onbelaste gebieden van Nederland. Omdat voor enkele stoffen toch lokaal verhoogde waarden in het gegevensbestand aanwezig lijken te zijn en omdat het vermoeden bestaat dat niet voor alle meetnetten de uitsluiting van lokale bronnen op dezelfde wijze is gebeurd, wordt in dit hoofdstuk eerst een nadere beschouwing gegeven van de wijze waarop de meetnetten zijn opgebouwd en functioneren en welke invloed hiervan uitgaat op de mogelijke geconstateerde afwijkingen. Er wordt een analyse gemaakt of er met bepaalde aanpassingen of aanvullingen op de werkwijze tot een verbetering van het bestaande bestand kan worden gekomen.

2.2 Werkwijze selectie meetnetlocaties

Naast een aantal andere criteria die een rol hebben gespeeld bij de plaatsing van meetnetlocaties, is een belangrijk selectie criterium geweest om lokale bronnen van verontreiniging te vermijden.

Onder bronnen worden in dit verband de lokale puntbronnen verstaan: kleine industrie, infrastructuur, lozingspunten, (voormalige) stortten (incl. puin, zoals bij inritten van weilanden), hoogspanningsmasten, oppervlaktewater (monsternemingspunten in overstromingsgebieden en langs slootoevers), drainagepijpen/-greppels, drenkplaatsen voor vee, inloopplaatsen van weilanden, (recent) grondverzet en overige verstoringen. Met grootschaliger (punt)bronnen, zoals industrie, is veel moeilijker rekening te houden. Onduidelijk is namelijk over welke afstand de industrie invloed heeft. Locaties direct in de omgeving van een fabriek zijn vermeden, maar het is in de praktijk niet mogelijk gebleken met meer diffuse invloeden rekening te houden. Een voorbeeld uit de praktijk is de zinkverwerkende industrie in de Brabantse Kempen en België. Dat deze industrie invloed heeft (gehad) op de bodemkwaliteit is geen nieuw gegeven, maar het meetnet van de provincie Noord-Brabant is ook in het landelijk gebied dat is beïnvloed door deze industrie gelegen. Voor de provincies Utrecht en Zuid-Holland is het bekend dat de toemaakdekken op de veengronden een belangrijk voorbeeld zijn van grootschalige, diffuse verontreiniging waarvan de invloed in het meetnet zichtbaar is.

Bij de meeste meetnetten is, in de ontwerpfase voorafgaand aan de uitvoering van een meetnet, een ruim aantal potentiële meetnetlocaties gedefinieerd. Slechts in een kleiner deel van de meetnetten zijn deze locaties allemaal vooraf in het veld

bezocht en beoordeeld op hun representativiteit. In de meeste meetnetten zijn echter nulmetingen uitgevoerd, die een sterk eenmalig inventariserend karakter hebben. Dit inventariserende karakter houdt onder meer in dat er (veel) meer locaties tijdens de nulmetingen zijn bezocht dan in de herhalingsmeetronden zijn voorzien. Na de eenmalige inventarisatie in de vorm van deze nulmetingen, wordt het meetnet in afgeslankte vorm met minder locaties voortgezet in de vorm van trendmetingen. De omvorming van de nulmetingen naar een trendmeetnet is meestal uitgevoerd tijdens een optimalisatiefase. Eén van de aandachtspunten bij de definitieve selectie van locaties zijn de resultaten van de nulmetingen. Als gevolg van het niet in het veld selecteren van locaties tijdens de ontwerpfase komt het voor dat uit de aangetroffen concentraties uit de nulmetingen kan worden afgeleid dat er meetnetlocaties voorkomen die niet aan de meetnetdoelstellingen blijken te voldoen (een voorbeeld uit het meetnet van de provincie Noord-Brabant is een locatie in de overstromingsvlakte van de Dommel, in de provincie Utrecht is een vermoedelijk geval van lokale bodemverontreiniging aangetroffen). Deze locaties zijn in de optimalisatiefase afgefallen. Ten tijde van het opvragen van de meetnetgegevens waren de meeste (Brabant, alle drie de noordelijke provincies, mogelijk Zuid-Holland) nog niet geoptimaliseerd. Het is dus waarschijnlijk dat in het thans opgebouwde bestand gericht een aantal afwijkende locaties kunnen worden verwijderd op basis van de rapportages van de optimalisatiefasen van de meetnetten.

2.3 Mogelijke andere invloeden

2.3.1 Indeling homogene eenheden

Voor de verdeling van de monsternemingspunten zijn door de provincies bij de inrichting van de meetnetten de hiervoor opgestelde, algemene richtlijnen gevolgd. Voorop heeft steeds gestaan dat de monsternemingspunten goed ruimtelijk over de homogene eenheden moesten worden verdeeld. De gedachte achter de indeling van een provincie in homogene eenheden is dat door deze indeling te maken er eenheden ontstaan waarbinnen uitspraken gedaan kunnen worden over de (veranderingen in de) bodemkwaliteit. De indeling is gebaseerd op criteria die naar verwachting van invloed zijn op de aard en het gedrag van de beschouwde stoffen, het belastingniveau en de kwetsbaarheid van een eenheid. Bodemtypes zijn bijvoorbeeld met name van invloed op het gedrag van stoffen, terwijl landgebruik naast invloed op het gedrag van stoffen en de kwetsbaarheid, met name ook een bepalende factor is voor de belasting van een eenheid. Zo is de belasting met zware metalen uit meststoffen per definitie veel hoger in landbouw gebieden dan in natuurgebieden.

Met de indeling in homogene deelgebieden wordt een stratificatie van de provincie verkregen waarbij het uitgangspunt is dat er eenheden ontstaan die ten aanzien van het gedrag, kwetsbaarheid en belastingniveau min of meer homogeen zijn. Het begrip homogeen is in dit verband in zoverre betrekkelijk dat er uiteraard binnen

een homogene eenheid nog altijd sprake is van variatie in alle onderscheidende criteria die een rol hebben gespeeld bij de indeling. Is er sprake van een indeling in zandgronden, dan zijn er binnen de zandgronden nog kalkloze en kalkhoudende zandgronden te onderscheiden, is er sprake van podzolen, dan is er nog sprake van verschillende dieptes en ontwikkelingsstadia van de voor podzolen kenmerkende bodemhorizonten. Voor landgebruik geldt dat de toegepaste hoeveelheden meststoffen niet alleen per landgebruiksvorm zal verschillen (maisakker of weiland), maar ook per eigenaar en zelfs per perceel. De homogeniteit van eenheden moet om die reden nadrukkelijk op een vastgesteld schaalniveau worden beschouwd: elk ruimtelijk schaalniveau, gedefinieerd door een bepaalde mate van detail van de indelingscriteria, heeft een bepaalde mate van variatie in zich. Statistisch gezien dient er bij de indeling in homogene eenheden op het beschouwde schaalniveau sprake te zijn van een kleinere variatie in een gehalte van een parameter binnen een eenheid dan tussen eenheden, een uitgangspunt dat pas getoetst kan worden nadat op desbetreffend schaalniveau metingen zijn verzameld dan wel op andere wijze beschikbaar zijn. Deze toetsingen zijn voor de operationele meetnetten uitgevoerd en hebben in de praktijk soms tot aanpassingen in de indelingen in homogene eenheden geleid.

Hier ontstaat een verschil, omdat het definitieniveau van homogene eenheden per provincie sterk varieert. Zo heeft de provincie Gelderland in haar meetnet alleen de vier in deze provincie grootste homogene eenheden in haar meetnet opgenomen, waarmee naar schatting zo'n 35% van het grondoppervlak van deze provincie wordt gedekt, terwijl de provincie Utrecht ervoor heeft gekozen de homogene eenheden op een provinciedekkend niveau te definiëren en te monitoren. Deze werkwijze heeft potentieel invloed op de aangetroffen concentraties.

2.3.2 Bemonstering natuurgebieden

Een ander aspect waar invloed op de resultaten van uitgaat is de bemonsteringsmethodiek in met name natuurgebieden, in het bijzonder bossen. In de provincie Noord-Brabant is de strooisellaag uit hetzelfde steekmonster gescheiden van het bodemmateriaal en zijn beide materialen geanalyseerd. In de provincie Utrecht is één steek genomen na wegnemen van het losse materiaal op de bodem, waarna alleen grond is geanalyseerd. Aangezien de resultaten van het meetnet van de provincie Noord-Brabant laten zien dat de concentraties zware metalen in de strooisellaag een factor 4 tot 7 hoger zijn dan die in de grond, is het voorstelbaar dat de wijze waarop monsters in deze bosgebieden zijn verzameld wel invloed hebben op het uiteindelijke resultaat en op de vraag of deze volledig vergelijkbaar zijn.

2.4 Analyse van de mogelijkheden voor het adequaat gebruik van bestanden van de bodemkwaliteitsmeetnetten

Gesteld kan worden dat echte invloed van lokale bronnen van bodemverontreiniging in de meetnetbestanden, mits gebruik wordt gemaakt van de bestanden na optimalisatie van de meetnetten, kan worden uitgesloten. Toch blijkt uit bovenstaande beschouwing dat daarmee de gegevens uit de verschillende meetnetten zeker niet direct met elkaar te vergelijken zijn. De doelstellingen van de meetnetten, de indeling in homogene eenheden en de bemonsteringswijze zijn in belangrijke mate variërende factoren. In opdracht van het Interprovinciaal Overleg is onlangs door TNO-MEP in samenwerking met CSO een onderzoek uitgevoerd naar de afstemming van de provinciale bodemkwaliteitsmeetnetten op elkaar, waarin een uitgebreide analyse is opgenomen van deze en andere overeenkomsten en verschillen in de bodemkwaliteitsmeetnetten [5]. In die studie is gebleken dat de individuele meetnetten goed aansluiten op de door de provincies gehanteerde doelstellingen, maar dat vergelijking van de gegevens tussen provincies niet zonder meer mogelijk is. Slechts een deel van die onvergelykbaarheid kan worden opgelost door een intensieve en precieze analyse en bewerking van de individuele meetnetgegevens, maar andere delen van die onvergelykbaarheid zitten ingebed in de per provincie variërende doelstellingen en daarmee samenhangende meetnetopzet.

In bovengenoemd IPO-project is de niet directe vergelykbaarheid van meetnetgegevens onderkend. Conclusie op dit punt was dat het voor de provincies niet wenselijk en in de praktijk ook niet aanvaardbaar was om de meetnetten ten behoeve van die vergelykbaarheid aan te passen en volledig op elkaar af te stemmen. Wel zijn afspraken gemaakt over het afstemmen van parameters en bemonsteringsdiepten. Tevens is onderkend dat het wel mogelijk moet zijn om op een hoger abstractieniveau een indeling in homogene eenheden op interprovinciaal schaalniveau te definiëren waarbij, na een bewerkingsslag, gegevens wel min of meer met elkaar vergelykbaar zijn. Deze bewerkingsslag komt neer op een simplificatie van (onder meer) het bodemtype tot een beperkt aantal klassen, bijvoorbeeld zand, klei en veen. Voor het TNO / IWACO gegevensbestand geldt echter dat deze vertaalslag reeds is gemaakt.

2.5 Ruimtelijke begrenzing van het relatief onbelaste deel van Nederland

Voor het gehele bestand, dus niet alleen van de meetnetgegevens, ligt het voor de hand een ruimtelijk beeld te creëren van het relatief onbelaste deel van het landelijk gebied. Hiertoe zouden gegevens over het landgebruik, gegevens over lokale gevallen van bodemverontreiniging en andere beïnvloedende factoren moeten worden geïnventariseerd en uitgewerkt. De meest voor de hand liggende en technisch vrijwel enige mogelijkheid hiervoor bestaat uit het combineren en analyseren

van deze gegevens met behulp van een GIS. Er zijn inmiddels omvangrijke en behoorlijk complete digitale GIS-bestanden opgebouwd in Nederland die hiertoe de basis kunnen vormen. Voorwaarde hierbij is dan wel dat deze bestanden ook in gebruik worden gegeven door de bronhouder.

Een kort en niet limitatief van in ieder geval zinvolle gegevensbestanden:

- LGN bestand: digitale landgebruikskaat, gebaseerd op satellietbeelden, grondresolutie ca. 25 x 25 meter;
- bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50.000 of schaal 1 : 250.000, tevens geschikt voor globaal onderscheid bebouwd gebied;
- topografische kaart van Nederland, met daarin onderscheiden snelwegen, provinciale wegen, spoorwegen, waterwegen, hoogspanningsmasten;
- overzicht bodemsaneringsprogramma's provincies, rijkswaterstaat, gemeenten;
- GIS of BIS-bestanden van bodemkwaliteitsgegevens van gemeenten en provincies.

Op basis van de verschillende bestanden kunnen algemeen geldende criteria worden opgesteld voor uit te sluiten beïnvloedingszones rond bodemsaneringslocaties, snelwegen en spoorwegen, hoogspanningsmasten e.d.. Door deze criteria ruimtelijk uit te werken in een GIS-omgeving kunnen deze beïnvloedingszones in kaart worden gebracht. Na combinatie van de verzamelde bestanden blijft uiteindelijk het relatief onbelaste deel van Nederland over als ruimtelijk bestand. Hiermee kan de opgebouwde ruwe database worden gefilterd, alle locaties binnen beïnvloedingszones uitsluitend. Voordeel van deze methode is dat uitsluiting van gegevens uniform en volgens dezelfde criteria gebeurt. Wel blijft er een zekere mate van onzekerheid of variatie over die het gevolg is van andere aspecten (bemonsterings- en analysemethode) dan de ligging van een locatie.

Het daarmee verkregen bestand kan potentieel op twee wijzen worden toegepast. Het bestand kan worden gecombineerd met het TNO / IWACO bestand om vast te stellen in hoeverre er, na een voorafgaande opschoning op basis van de provinciale optimalisatieslagen, nog monsternemingspunten buiten het "onverdachte" deel van Nederland vallen. Deze zouden dan alsnog uit het bestand kunnen worden verwijderd. Aangezien de selectiecriteria voor het op basis van de beïnvloedingszones op te bouwen bestand echter gelijk zijn aan de criteria die ten grondslag hebben gelegen aan de provinciale bodemkwaliteitsmeetnetten, wordt van een dergelijke activiteit geen wezenlijke verbetering van het gegevensbestand verwacht.

Het bestand kan wèl zinvol worden ingezet voor het definiëren van een nieuw landsdekkend bodemkwaliteitsmeetnet, zoals dat in hoofdstuk 3 wordt gepresenteerd.

De kosten voor het opbouwen van het GIS bestand van "onbelast" Nederland, dus het verzamelen van alle digitale informatie, het verwerken van die informatie, het analyseren en de rapportage, bedragen naar schatting tussen de 50 en de 75 duizend gulden, onder voorwaarde dat alle noodzakelijke bestanden kostenloos ter beschikking worden gesteld.

2.6 Conclusie

Op basis van bovenstaande afwegingen wordt geconcludeerd dat er met een gerichte inspanning een beperkte verbetering kan worden bereikt in het thans beschikbare landsdekkende TNO/IWACO bestand. De verbetering wordt bereikt door het kunnen uitsluiten / verwijderen van een beperkt aantal locaties (gegevens) op basis van de optimalisatiefase die de meeste meetnetten inmiddels hebben doorlopen.

Het gegevensbestand zal slechts beperkt verbeteren omdat een belangrijke oorzaak voor verschillen in de gegevens niet valt weg te nemen, namelijk de verschillen in meetnetdoelstellingen van de individuele provincies. Het sterk inventariserende karakter van onderhavige studie op landelijk niveau wringt op een aantal plaatsen met de provinciale doelstellingen van de meetnetten die juist gericht zijn op het volgen van trends.

Het is mogelijk om een GIS bestand op te bouwen van het deel van Nederland dat als “onbelast” kan worden gekarakteriseerd. De combinatie van dat bestand met het bestaande gegevensbestand leidt naar verwachting niet tot een wezenlijke verbetering van het huidige gegevensbestand. Het GIS bestand kan echter wel zinvol worden toegepast bij het opbouwen van een nieuw landsdekkend bodemkwaliteitsmeetnet.

2.7 Aandachtspunt

In het door TNO en CSO in IPO-verband uitgevoerde project [5] is besloten dat de thans operationele meetnetten (Zuid-Holland, Utrecht, Noord-Brabant, Drenthe, Groningen, Friesland, Gelderland) de aanbeveling meekrijgen om jaarlijks metingen uit te voeren in het ondiepe grondwater. Hiervoor zullen bij elke meetronde opnieuw grondboringen tot aan de actuele grondwaterstand worden verricht. Hoewel de implementatie op dit moment nog niet rond is, betekent dit dat mogelijk al vanaf eind 1998 en anders volgend jaar een eventuele mogelijkheid bestaat om bij die lopende veldwerken aan te sluiten voor eenmalig gericht onderzoek in specifieke trajecten en/of naar specifieke parameters. Dit kan aanzienlijke kostenbesparingen opleveren ten opzichte van het volledig opnieuw opzetten en uitvoeren van eventueel eenmalig veldwerk. De metingen over deze provincies beslaan zo'n 600 tot 800 locaties in totaal, verspreid over het landelijk gebied. Het kan de moeite waard zijn om na te gaan in hoeverre er mogelijkheden zijn om bij deze onderzoeken aan te sluiten op een wijze die aansluit op de doelstellingen van onderhavig project.

3. Genereren en uitwerken onderzoeksvarianten

In dit hoofdstuk zetten we de belangrijkste onderzoeksvarianten op een rij. Bij het samenstellen daarvan hadden we veel vrijheidsgraden, veel “knoppen om aan te draaien”: diverse sets van toetsingsregels, verschillende analysepakketten en monsternemingsstrategieën en ook een aantal keuzemogelijkheden over de mate waarin het onderzoek dekkend moet zijn. We zijn dan ook begonnen met het inventariseren en ordenen van deze vrijheidsgraden en het controleren van hun betekenis.

Een logische vervolgstap was het combineren van de vrijheidsgraden tot onderzoeksvarianten. Uit de enorme hoeveelheid aan mogelijke varianten hebben we er als eerste aanzet drie geselecteerd: een referentievariant, een aanvulvariant en een variant waarbij we feitelijk opnieuw beginnen met het opbouwen van een landsdekkend gegevensbestand. Deze drie varianten zijn aan de werkgroep voorgelegd, waarna we de knoppen konden “vastlijmen”. Vervolgens hebben we de onderzoeksvarianten verder uitgewerkt, waarbij steeds drie vragen centraal stonden:

- *Wat is er voor nodig?*
- *Wat levert het op?*
- *Wat moet er nog gebeuren?*

Tijdens de uitwerking hebben we hier en daar een verfijning aangebracht en tijdens dat proces is door leden van de werkgroep een aantal waardevolle suggesties gedaan. Daardoor hebben we uiteindelijk voor 8 onderzoeksvarianten deze drie vragen beantwoord. Daarmee is de basis gelegd voor hoofdstuk 4, dat ingaat op de kosten, de meerwaarde en de haalbaarheid van de onderzoeksvarianten.

3.1 Vrijheidsgraden

3.1.1 Toetsingsregels

Toetsingsregels zijn de stapjes die achtereenvolgens worden uitgevoerd om van een waarneming of set van waarnemingen te beoordelen of wordt voldaan aan een norm. In zijn meest eenvoudige vorm wordt een gemeten concentratie vergeleken met een grenswaarde: er boven betekent afkeuring; gelijk of er onder betekent goedkeuring. Maar er zijn natuurlijk veel mogelijkheden om dit eenvoudige schema te verfijnen, bijvoorbeeld door rekening te houden met de cumulatie van afkeurkansen bij gecombineerde toetsing van meerdere stoffen of door een zekere mate van overschrijding toe te staan. In de loop van het voorafgaande project zijn diverse toetsingsregels door de werkgroep naar voren gebracht. De belangrijkste vatten we hieronder samen:

– **(eind)voorstel VROM:**

- voor die stoffen waar de streefwaarde getalsmatig lager ligt dan de bepalingsgrens wordt de bepalingsgrens als streefwaarde/samenstellingswaarde uit Bijlage 1 van het Bouwstoffenbesluit gehanteerd. De bepalingsgrens kent geen bodemtypecorrectie;
- het hanteren van een bodemvolume van 1.250 m^3 , met de daarbij aangegeven nuances rond het te bemonsteren volume;
- het hanteren van 2 mengmonsters van ieder 50 steken;
- er wordt een basisparameterpakket voor de beoordeling van grond en bodem geïntroduceerd waarvoor geen verdenkingen bestaan (zware metalen, arseen, minerale olie, PAK's, EOX). Voor de grond waar wel een verdenking bestaat dient dit basispakket te worden uitgebreid met stoffen waarvoor die verdenking bestaat. Over het algemeen zal dit volgen uit een vooronderzoek;
- in de toetsing aan de streefwaarde wordt rekening gehouden met de meetfout door middel van het hanteren van een afkeurfactor door de handhaver. Deze bedraagt 1,14 (uitgaande van de analyse van twee mengmonsters);
- bij het doorrekenen van deze toetsingsregels wordt de werkwijze gevolgd uit het rapport "Toetsen aan de streefwaarde" [2]: dat wil zeggen met en zonder compensatie binnen stofgroepen.

– **combinatie van de voorstellen van NVTB/ RWS/VIB:**

- bij toetsing aan meerdere streefwaarden zou voor een beperkt aantal stoffen (N) een beperkte overschrijdingsmarge (T) kunnen worden toegestaan, waarbij N en T via trail-and-error kunnen worden berekend aan de hand van het aantal parameters en het uitgangspunt van een 95% goedkeurkans bij relatief onbelaste gebieden.
- In de Evaluatie Nota Water (ENW) wordt een dergelijke toetsing voor de zoete waterbodem beschreven (zie bijlage 1): N en T zijn hier al concreet ingevuld, echter zonder het uitgangspunt van 95% goedkeuring te hanteren.
- De feitelijke streefwaarden / achtergrondgehalten waaraan wordt getoetst zouden kunnen worden gebaseerd op een hogere percentielwaarde (98/99-percentiel) dan tot nu toe.

– **voorstel IKC:**

- de toetsing van de streefwaarde wordt uitgevoerd op basis van toetsingen per individuele stof, waarbij rekening wordt gehouden met (1) het optreden van analysefouten en (2) het stijgen van de kans op onterechte afkeuring naarmate er op meer stoffen wordt getoetst. Er wordt dusdanig getoetst dat de onterechte afkeurkans 1% bedraagt.
- indien voor een te toetsen stof de uitkomst van onderstaande toets positief is, wordt de grond afgekeurd:

$$\frac{C}{S * \left(1 + \frac{\Delta c}{\sqrt{n_a}}\right) * \frac{P_{99}}{S} * (1 / 0,99)^{nt}} > 1?$$

Waarin:

- C = stofconcentratie in mg/kg ds
- Δc = analysefout: fractie; dus % gedeeld door 100 (0,2)
- n_a = aantal analyses voor de betreffende stof (1)
- P_{99} = 99 percentielwaarde (mg/kg ds) van de achtergrondconcentraties (gehalten in gebieden die niet specifiek met die stof zijn belast)
- S = streefwaarde (mg/kg ds)¹
- nt = aantal stoffen waarop wordt getoetst

- voorgaande toets hoort ook te gelden voor de EOX-waarde. Voor alle te toetsen stoffen dienen derhalve de 99 percentielwaarden bekend te zijn. Voorzover deze niet uit het rapport “De kwaliteit van de vaste bodem in Nederland” [1] kunnen worden afgeleid, wordt door IKC voorgesteld terug te grijpen op het Edelman-onderzoek [4].

3.1.2 Analysepakketten

De volgende opties zijn meegenomen bij het genereren van onderzoeksvarianten:

- TNO/IWACO bestand (zware metalen en PAK);
- TNO/IWACO bestand aanvullen met minerale olie en EOX (volgens AP04);
- nieuw bestand met stoffenlijst volgens ontwerp-NEN 5740 (volgens AP04);
- nieuw bestand met volledige stoffenlijst (volgens AP04).

3.1.3 Dekkingsgraden

De volgende keuzemogelijkheden waren beschikbaar bij het genereren van onderzoeksvarianten:

1. landbodem en/of waterbodem en/of zoutwaterbodem;
2. landsdekkend of gidsgebieden (representatieve combinaties van bodemopbouw/bodemgebruik c.q. oppervlaktewatersysteem/oppervlaktewatergebruik).

In het landbodembestand van TNO/IWACO zijn voor de 12 mogelijk combinaties van bodemopbouw en bodemgebruik (de “gidsgebieden”) de volgende aantallen monsters beschikbaar:

¹ Formule-matig is het niet noodzakelijk de streefwaarde bij de toetsing te introduceren aangezien de toetsing plaatsvindt op basis van de 99 percentiel van de achtergrondgehalten. De streefwaarde is echter toch in de formule opgenomen vanuit het oogpunt van het toekennen van een “referentiepunt”.

Aantal monsternemingslocaties in de gidsgebieden van het TNO/IWACO-bestand

	Bouwland	Grasland	Natuurgebied	Boomgaard	Totaal
zand	38	138	55	2	233
klei	51	71	21	9	152
veen	0	48	23	0	71
totaal	89	257	99	11	456

Omdat bouwland-op-veen en boomgaard-op-veen niet voorkomen is er feitelijk sprake van 10 gidsgebieden waarvoor op dit moment gegevens beschikbaar zijn.

Wordt gekozen voor een landsdekkende aanpak, dan wordt niet met dit beperkte aantal gidsgebieden gewerkt, maar wordt het gehele grondgebied van Nederland (exclusief stedelijk grondgebied) opgedeeld in gebieden met gelijke eigenschappen. Een eerste aanzet daartoe hebben we gemaakt op basis van de bodemkaart van Nederland op schaal 1: 1.200.000 (Stiboka). Met deze kaart kan de hoofdindeling in klei, zand en veen verder worden gedetailleerd door rekening te houden met de regionale ligging: kleigronden bestaan bijvoorbeeld uit zee- en rivierklei, en ook de rivierklei kan weer verder worden onderverdeeld in verschillende riviertakken (Maas en Rijntakken). Op die manier hebben we Nederland op basis van bodemopbouw ruimtelijk ingedeeld, waarbij op het laagste niveau ook rekening is gehouden met de administratieve indeling in provincies. Als aparte gebieden zijn enkele grootschalig diffuus verontreinigde gebieden toegevoegd (12, te weten de gebieden met de nummers 39 t/m 50), waarvan we verwachten dat de bodemkwaliteit significant zal afwijken van gebieden met vergelijkbare bodemopbouw.

Indeling van het Nederlands grondgebied in 50 gebieden op basis van bodemopbouw.

Nr.	Bodemopbouw	Regionale ligging	Provincie
1	zand	strand + duingebied	– Groningen
2			– Friesland
3			– Noord-Holland
4			– Zuid-Holland
5			– Zeeland
6		zuidelijk zandgebied	– Noord-Brabant
7			– Limburg
8		Veluwe	Gelderland
9		Heuvelrug	Utrecht
10		noord-oostelijk zandgebied	– Gelderland
11			– Overijssel
12			– Drenthe
13	klei	oude zeeklei	– Noord-Holland
14			– Zuid-Holland
15		jonge zeeklei	– Noord-Holland
16			– Friesland
17			– Groningen
18			– Flevoland
19			– Zeeland
20		rivierklei	– Rijn
21			– Waal
22			– IJssel
23			– Maas
24	veen	hoogveen	– Noord-Brabant
25			– Overijssel
26			– Drenthe
27			– Groningen
28		laagveen	– Friesland
29			– Overijssel
30			– Noord-Holland
31			– Zuid-Holland
32	löss		Limburg
33	beekdalen	zuid	– Brabant
34			– Limburg
35		noord-oost	– Friesland
36			– Groningen
37			– Drenthe
38			– Overijssel
39	grootschalig diffuus	Toemaakdekken	– Noord-Holland
40			– Utrecht
41		Kempen	– Noord-Brabant
42			– Limburg
43		Eijsden	Limburg
44		Geul	Limburg
45		Roer	Limburg
46		Niers	Limburg
47		Dommel	Noord-Brabant
48		Tungelrooyse beek	– Noord-Brabant
49			– Limburg
50		Mijnstreek	Limburg

Ook het bodemgebruik in ieder van deze gebieden varieert. Om op basis daarvan tot een schatting te komen van het totaal aantal te onderscheiden gebieden, zijn we uitgegaan van gemiddeld drie typen bodemgebruik in ieder van bovengenoemde 50 gebieden. Daarmee komt het aantal op basis van bodemopbouw en bodemgebruik te onderscheiden gebieden in Nederland op circa 150.

3.1.4 Monsternemingsstrategieën

Het door TNO en IWACO opgebouwde gegevensbestand [1] bestaat grotendeels uit gegevens afkomstig van de provinciale en landelijke bodemkwaliteitsmeetnetten. Dit betekent dat de gehanteerde bemonsteringsstrategie redelijk uniform is: er zijn steeds 40 steken genomen uit de bovenste 10 cm over een oppervlak van circa één hectare. Een alternatieve aanpak zou kunnen zijn om aan te sluiten bij de strategie voor onverdachte locaties van ontwerp-NEN 5740 (bemonstering van de bovenste 50 cm¹) en het Handhavingsprotocol schone grond van het Bouwstoffenbesluit (2 * 50 steken per 2000 ton (circa 1.250 m³). Dit leidt tot de volgende twee opties:

- aansluiten op TNO/IWACO-bestand (40 steken, 0-10 cm, 1 ha)
- aansluiten op Bouwstoffenbesluit en ontwerp-NEN 5740 (50 steken², 0-50 cm, 50x50 m).

3.1.5 Betrouwbaarheid van hoge percentielwaarden

Enkele toetsingsregels maken gebruik van hoge percentielwaarden uit de verdeling van achtergrondgehalten. Terecht hebben de leden van de Werkgroep Toetsing Streefwaarden er op gewezen dat het voor een goede toetsing van belang is deze percentielwaarden betrouwbaar en nauwkeurig vast te stellen. Voor de te stellen eisen aan betrouwbaarheid en nauwkeurigheid zien wij twee mogelijkheden:

¹ Voor landbouwgebieden wordt in de strategie voor onverdachte gebieden van ontwerp-NEN 5740 uitgegaan van een bemonsteringsdiepte die gelijk is aan de bouwvoor.

² Vooralsnog wordt in dit rapport uitgegaan van het nemen van 50 steken die worden samengevoegd tot één mengmonster. Daarmee wordt niet voldaan aan het Handhavingsprotocol schone grond van het Bouwstoffenbesluit waarin voor het beoordelen van een partij grond immers *twee maal* 50 grepen worden genomen. De aansluiting tussen het Bouwstoffenbesluit en Actief Bodembeheer is nog onderwerp van beleidsmatige discussie. Het onderzoeksinstrument NEN 5740 zal naar mag worden verwacht voor beide beleidsvelden zinvolle gegevens moeten kunnen leveren, hetgeen betekent dat er voor elk beleidsveld een onderzoeksstrategie moet worden opgenomen. Of hier afstemming tussen mogelijk is dient in een ander kader te worden vastgesteld. Initiatieven hiertoe worden vanuit de Werkgroep Inhoudelijke Coördinatie (WIC) in samenspraak met het project Grondstromen ondernomen. Vooralsnog wordt in dit rapport uitgegaan van 50 grepen / steken die worden samengevoegd tot één mengmonster. Bedacht moet worden dat een wijziging in de strategie grote consequenties kan hebben voor de uitvoering en kosten.

- aansluiten bij betrouwbaarheid en nauwkeurigheid van de percentielwaarden uit het huidige TNO/IWACO-bestand;
- aansluiten bij de gangbare betrouwbaarheidseis van 95% voor percentielwaarden. Uitgaande van niet-parametrische statistiek betekent dit dat voor het vaststellen van het P_{90} minimaal 30 monsters nodig zijn; voor het P_{98} zijn minimaal 150 monsters nodig en voor het P_{99} zijn minimaal 300 monsters nodig (bron: Conover, 1980).

3.2 Selectie van varianten

In onderstaande tabel vatten we de drie belangrijkste onderzoeksvarianten samen. Deze drie varianten zijn logische combinaties van:

1. de door werkgroepleden ingebrachte toetsregels en
2. de door TNO daaruit afgeleide gegevensbehoefte.

De door het IKC en de industrie (NVTB/VIB) ingebrachte toetsregels richten zich op de landbodem en vergen aanvullende onderzoeksgegevens. Daarom zijn de ‘aanvul’-variant en de ‘opnieuw beginnen’-variant in het leven geroepen: om precies die nieuwe gegevens te verzamelen die nodig zijn om beide sets van nieuwe toetsregels voor de landbodem te kunnen doorrekenen. Voor de waterbodem is de situatie eenvoudiger: er is al een bestaande set van toetsregels (zie Bijlage 1) en er is al een bestaand landsdekkend bestand van onderzoeksgegevens (LAWABOOS). In principe is het mogelijk om de bestaande toetsregels uit Bijlage 1 met het bestaande bestand door te rekenen, nadat alle lokale verontreinigingsbronnen zijn uitgefilterd. De extra werkzaamheden bestaan dan alleen uit het uitfilteren van de verdachte lokaties. Van het RIZA hebben wij inmiddels vernomen dat er in LAWABOOS voldoende informatie beschikbaar is om deze uitfilter-actie met beperkte inspanning tot een goed einde te brengen. Omdat het uitvoeren van deze onderzoeksvariant - ENW-toetsregels toepassen op LAWABOOS - slechts een beperkte inspanning vereist en zonder probleem voor 1 januari 1999 kan worden uitgevoerd, wordt hij in dit hoofdstuk niet verder besproken.

De drie onderzoeksvarianten die in overleg met de werkgroep zijn geselecteerd

Vrijheidsgraad	Onderzoeksvarianten		
	1. Referentie	2. Aanvullen	3. Opnieuw beginnen
doel	– de overgrote meerderheid van grond afkomstig uit relatief onbelaste gebieden goedkeuren	– maximaal 1% afkeuring schone grond op basis toetsing één stof – maximaal 5% afkeuring schone grond op basis toetsing stoffenpakket ontwerp-NEN 5740	– maximaal 5% afkeuring schone grond op basis toetsing volledig stoffenpakket
toetsingsregels	– individuele toetsing aan de streefwaarde – rekening houden met analysefout van 20%	– individuele toetsing aan P_{99}/S – rekening houden met aantal getoetste stoffen – rekening houden met analysefout van 20%	– gecombineerde toetsing aan P_{98} , waarbij voor beperkt aantal stoffen (N) een beperkte overschrijdingsmarge (T) is toegestaan
analysepakket	– TNO/IWACO-bestand	– NEN-5740	– volledige stoffenlijst
dekkingsgraad	– landbodem – 10 gidsgebieden	– landbodem – 10 gidsgebieden	– landbodem – landsdekkend: circa 150 gebieden
monsterneming	– 40 steken – 0-10cm – 1 ha	– 40 steken – 1-10 cm – 1 ha	– 50 steken – 0-50 cm – 50 x 50 m
betrouwbaarheid & nauwkeurigheid	n.v.t.	– P_{99} , 95% betrouwbaar	– P_{98} , 95% betrouwbaar

De referentievariant bouwt voort op het eindvoorstel van VROM. Omdat daarin geen gebruik wordt gemaakt van een hoge percentielwaarde, is het niet nodig om eisen te stellen aan de betrouwbaarheid en nauwkeurigheid van hoge percentielwaarden of andere kengetallen.

De aanvulvariant is een uitbreiding van de referentievariant. Omdat niet alle in het eindvoorstel van VROM genoemde stoffen in het bestand van TNO/IWACO aanwezig zijn, wordt dit bestand aangevuld tot het NEN-5740 pakket voor onverdachte locaties met de twee ontbrekende stoffen minerale olie en EOX. Dit gebeurt alleen voor het bestand waarop het eindvoorstel van VROM betrekking heeft - de landbodem - en volgens dezelfde monsternemingsstrategie als in het TNO/IWACO-bestand: 40 steken uit de bovenste 10 cm van een bodemoppervlak van circa 1 hectare. De betrouwbaarheid van het benodigde P_{99} wordt op 95% gesteld en de aanvullende analyses worden volgens AP04 uitgevoerd.

De derde variant betekent dat een nieuw en landsdekkend bestand van bodemkwaliteitsgegevens wordt opgebouwd voor de landbodem. Omdat er opnieuw wordt begonnen kunnen hogere eisen worden gesteld aan volledigheid en consistentie:

- alle stoffen waarvoor een streefwaarde bestaat (of wordt ontwikkeld) worden meegenomen;
- alle analyses worden uitgevoerd volgens AP04;

- het bestand wordt landsdekkend opgebouwd voor alle circa 150 onderscheiden gebieden;
- bij de monsterneming wordt aangesloten bij de huidige standaarden voor bodemonderzoek: bemonstering van een bodemvolume van 1.250 m³ door 2* 50 steken te nemen uit van de bovenste 50 cm.
- het benodigde P₉₈ wordt met een betrouwbaarheid van 95% vastgesteld.

Uiteraard zijn er vele tussenvarianten mogelijk, die voor een deel al zijn opgenomen in Bijlage 2 en voor een deel worden behandeld bij de uitwerking in de volgende paragraaf.

3.3 Uitwerking van varianten

In deze paragraaf worden de onderzoeksvarianten verder uitgewerkt tot een concrete aanpak, waarbij wordt beschreven:

- wat er nodig is (welke analyses?, welke percentielwaarden?);
- wat het oplevert (welke afkeurkans?, welke gegevenskwaliteit?);
- wat er nog moet gebeuren (hoeveel monsters?, hoeveel analyses?, welk rekenwerk?).

Daarmee wordt de basis gelegd voor hoofdstuk 4, dat ingaat op de kosten, de meerwaarde en de haalbaarheid van alle onderzoeksvarianten.

3.3.1 Referentievarianten

In de hierboven beschreven referentievariant worden stoffen individueel getoetst aan de streefwaarde, waarbij rekening wordt gehouden met een analysefout van 20% (referentievariant R-1). VROM heeft verzocht om dezelfde variant ook door te rekenen voor een gecombineerde toetsing aan de streefwaarde met compensatie binnen stofgroepen (referentievariant R-2). Beide referentievarianten wordt in onderstaande tabel toegelicht:

	Referentie - R1	Referentie - R2
toetsingsregels	– individuele toetsing aan de streefwaarde – rekening houden met analysefout van 20% – toetsing stoffenpakket TNO/IWACO-bestand	– gecombineerde toetsing aan de streefwaarde, met compensatie binnen stofgroepen – rekening houden met analysefout van 20% – toetsing stoffenpakket TNO/IWACO-bestand
wat is er nodig?	n.v.t.	n.v.t.
wat levert het op?	– Afkeurpercentage in de praktijk vastgesteld voor de landbodem in 10 gidsgebieden	– Afkeurpercentage in de praktijk vastgesteld voor de landbodem in 10 gidsgebieden
wat moet er nog gebeuren?	– bestaande spreadsheet met toetsingsregels doorrekenen met bestaand gegevensbestand	– bestaande spreadsheet met toetsingsregels doorrekenen met bestaand gegevensbestand

Voor het doorrekenen van deze toetsingsregels zijn geen aanvullende gegevens nodig. De bestaande spreadsheets kunnen na een beperkte aanpassing worden gebruikt om het bestaande gegevensbestand door te rekenen. Het belangrijkste resultaat van deze varianten is het percentage onterechte afkeuring van schone grond. Bij de andere varianten is dat percentage een vooraf gestelde randvoorwaarde.

3.3.2 Aanvulvarianten

In deze paragraaf werken we twee aanvulvarianten uit: de eerste is een uitbreiding van de referentievarianten en verschilt daarvan alleen met betrekking tot het analysepakket. Er wordt in deze variant gecombineerd getoetst aan de streefwaarde met compensatie binnen stofgroepen, maar nu voor het gehele analysepakket van ontwerp-NEN 5740. Dit betekent dat voor alle 456 bestaande monsternemingslocaties aanvullende monsters moeten worden verzameld en geanalyseerd op minerale olie en EOX. Om voor alle 10 de gidsgebieden een vergelijkbare gegevenskwaliteit te verkrijgen, wordt het aantal monsters in ieder gidsgebied aangevuld tot minimaal 30, het aantal dat nodig is voor een P_{90} met 95% betrouwbaarheid. Wat deze variant oplevert en wat er nog moet gebeuren is uitgewerkt in onderstaande tabel.

	Aanvulvariant A-1	Aanvulvariant A-2
toetsingsregels	– gecombineerde toetsing aan de streefwaarde, met compensatie binnen stofgroepen – rekening houden met analysefout van 20% – toetsing stoffenpakket ontwerp-NEN 5740	– individuele toetsing aan P_{99}/S – rekening houden met aantal getoetste stoffen – rekening houden met analysefout van 20% – toetsing stoffenpakket ontwerp-NEN 5740
wat is er nodig?	– aanvullende analyses (minerale olie en EOX) op bestaande monsternemingslocaties landbodem – aanvullende monsters en analyses om per gidsgebied P_{90} te kunnen vaststellen	– aanvullende analyses (minerale olie en EOX) op bestaande monsternemingslocaties landbodem – aanvullende monsters en analyses om per gidsgebied P_{99} te kunnen vaststellen – P_{99} voor iedere individuele stof
wat levert het op?	– Afkeurpercentage in de praktijk vastgesteld voor de landbodem in gidsgebieden – Validatie-bestand sluit qua analysepakket aan op ontwerp-NEN 5740 – Aanvullende analyses volgens AP04 – P_{90} voor alle ontwerp-NEN 5740-stoffen in de 10 gidsgebieden	– Maximaal 1% afkeuring op basis toetsing één stof – Maximaal 5% afkeuring schone grond op basis toetsing stoffenpakket ontwerp-NEN 5740; – Afkeurpercentages gevalideerd voor de landbodem in 10 gidsgebieden – Validatie-bestand sluit qua analysepakket aan op ontwerp-NEN 5740 – P_{99} voor alle ontwerp-NEN 5740-stoffen in de onderscheiden gidsgebieden – Aanvullende analyses volgens AP04
wat moet er nog gebeuren?	– bestaande monsternemingslocaties in 10 gidsgebieden herbemonsteren: in totaal 456 monsternemingslocaties – aantal monsternemingslocaties per gidsgebied aanvullen tot minimaal 30: in totaal 65 nieuwe locaties selecteren en bemonsteren – aanvullende analyses op ontwerp-NEN 5740-pakket – aanvullende analyses op minerale olie en EOX – bestaande spreadsheet met toetsingsregels doorrekenen met aangevuld gegevensbestand	– bestaande monsternemingslocaties in 10 gidsgebieden herbemonsteren: in totaal 456 monsternemingslocaties – aantal monsternemingslocaties per gidsgebied aanvullen tot 300: in totaal 2544 nieuwe locaties selecteren en bemonsteren – aanvullende analyses op ontwerp-NEN 5740-pakket – aanvullende analyses op minerale olie en EOX – nieuwe spreadsheet opbouwen met toetsingsregels en voor 10 gidsgebieden doorrekenen met aangevuld gegevensbestand

De eerste variant kan eventueel nog iets worden ingekrompen door niet *alle* 456 bestaande locaties te herbemonsteren, maar de herbemonstering te beperken tot 30 locaties per gidsgebied. Dit levert een besparing voor die gidsgebieden waar nu al meer dan 30 locaties aanwezig zijn. In totaal worden dan niet 456 maar 300 locaties bemonsterd.

De tweede aanvulvariant betreft de door het IKC voorgestelde toetsingsregels. Om te kunnen toetsen aan P_{99}/S is voor ieder van de 10 gidsgebieden een P_{99} nodig. Dit kengetal kan met 95% betrouwbaarheid worden vastgesteld als er 300 monsters beschikbaar zijn. Dit betekent dus dat de 10 gidsgebieden niet alleen moeten worden herbemonsterd (i.v.m. de aanvullende analyses op EOX en minerale olie), maar ook dat het aantal monsters en analyses per gidsgebied moet worden uitgebreid tot 300. Welke werkzaamheden dat met zich meebrengt is in de tabel uitgewerkt.

3.3.3 Opnieuw beginnen

Ook voor de situatie waarin een nieuw gegevensbestand moet worden opgebouwd hebben we twee varianten uitgewerkt. De reden hiervoor is dat in de voorgestelde toetsingsregels twee mogelijkheden zijn aangegeven om het onterechte afkeurpercentage terug te brengen naar 5%:

1. het toestaan van een beperkte overschrijdingsmarge (T) voor een beperkt aantal stoffen (N);
2. het toetsen aan een hoge percentielwaarde (P_{98} of P_{99}) in plaats van aan de streefwaarde.

Omdat toepassing van de eerste toetsingsregel al tot het gewenste resultaat kan leiden (5% onterechte afkeuring) is toepassing van de tweede toetsingsregel mogelijk niet nodig. Dit is van belang omdat het vaststellen van het P_{98} tot hoge aantallen monsters en dus tot hoge kosten leidt. Om die reden hebben we dan ook een variant uitgewerkt waarbij wordt getoetst aan de streefwaarde, nadat de overschrijdingsmarge T en het aantal stoffen N zijn vastgesteld.

Beide hier gepresenteerde varianten gaan uit van het bemonsteren van circa 150 gebieden. Het aantal monsters varieert van 30 per gebied (voor het P_{90}) tot 150 per gebied (voor het P_{98}). In de eerste variant worden uiteindelijk 4.500 monsters genomen en geanalyseerd op het volledig stoffenpakket. In de tweede variant ligt dat aantal op 22.500. Om een indruk te geven van de monsterdichtheid bij deze monsteraantallen: 4.500 monsters betekent dat op ongeveer iedere 6 km² van het Nederlandse buitengebied een monster wordt genomen; bij 22.500 monsters wordt op ongeveer iedere 1 km² een monster genomen.

	Opnieuw beginnen O - 1	Opnieuw beginnen O - 2
toetsingsregels	– gecombineerde toetsing aan streefwaarde, waarbij voor beperkt aantal stoffen (N) een beperkte overschrijdingsmarge (T) is toegestaan – toetsing volledig stoffenpakket	– gecombineerde toetsing aan P_{98}, waarbij voor beperkt aantal stoffen (N) een beperkte overschrijdingsmarge (T) is toegestaan – toetsing volledig stoffenpakket
wat is er nodig?	– nader vast te stellen overschrijdingsmarge (T) voor beperkt aantal stoffen (N)	– nader vast te stellen overschrijdingsmarge (T) voor beperkt aantal stoffen (N)
wat levert het op?	– Maximaal 5% afkeuring schone grond op basis toetsing volledig pakket – Afkeurpercentage gevalideerd voor de landbodem, landsdekkend – Validatie-bestand sluit qua monsterneming aan op ontwerp-NEN-5740 en handhavingsprotocol BSB – Validatie-bestand sluit qua analysepakket aan op volledige stoffenlijst – P_{90} voor alle stoffen in alle onderscheiden gebieden – Alle analyses volgens AP04	– Maximaal 5% afkeuring schone grond op basis toetsing volledig pakket – Afkeurpercentage gevalideerd voor de landbodem, landsdekkend – Validatie-bestand sluit qua monsterneming aan op ontwerp-NEN-5740 en handhavingsprotocol BSB – Validatie-bestand sluit qua analysepakket aan op volledige stoffenlijst – P_{98} voor alle stoffen in alle onderscheiden gebieden – Alle analyses volgens AP04
wat moet er nog gebeuren?	– landsdekkend 150 gebieden begrenzen op basis van bodemopbouw en bodemgebruik – in ieder van de 150 gebieden 30 locaties selecteren en bemonsteren – analyses op volledig pakket – nieuwe spreadsheet opbouwen met toetsingsregels en voor 150 gebieden doorrekenen met nieuw gegevensbestand – via trial-and-error N en T schatten	– landsdekkend 150 gebieden begrenzen op basis van bodemopbouw en bodemgebruik – in ieder van de 150 gebieden 150 locaties selecteren en bemonsteren – analyses op volledig pakket – nieuwe spreadsheet opbouwen met toetsingsregels en voor 150 gebieden doorrekenen met nieuw gegevensbestand – via trial-and-error N en T schatten

3.3.4 Combinatievarianten

In voorgaande paragrafen hebben we de drie hoofdvarianten uitgewerkt en vertaald naar activiteiten (monsterneming, analyse, rekenwerk). Daarbij zijn ook drie variaties op varianten uitgewerkt, die tijdens de uitwerking zijn ontstaan en verfijningen bevatten. Uiteraard is daarmee niet het hele arsenaal aan mogelijke varianten uitgeput. Het is ook mogelijk om dwarsverbanden tussen de varianten te leggen: bijvoorbeeld de toetsingsregels van de referentievariant toepassen op het nieuwe landsdekkende gegevensbestand uit de variant waarbij opnieuw wordt begonnen. Hieronder beschrijven we twee varianten die aan de eerste set van 6 zijn toegevoegd: één is ingebracht door VROM (referentievariant R-1 met de toetsregels van de industrie) en één door TNO (opnieuw beginnen O-2 op basis van één P_{99} voor heel Nederland).

	Combinatie variant C - 1	Combinatie-variant C - 2
toetsingsregels	– gecombineerde toetsing aan P_{90}/S, waarbij voor beperkt aantal stoffen (N) een beperkte overschrijdingsmarge (T) is toegestaan – toetsing stoffenpakket ontwerp-NEN 5740	– gecombineerde toetsing aan één P_{99} voor heel Nederland, waarbij voor beperkt aantal stoffen (N) een beperkte overschrijdingsmarge (T) is toegestaan – toetsing volledig stoffenpakket
wat is er nodig?	– beleidsmatige vaststellen van overschrijdingsmarge (T) en aantal stoffen (N)	– nader vast te stellen overschrijdingsmarge (T) voor beperkt aantal stoffen (N) – nieuwe monsters, nieuwe analyses, landbodem
wat levert het op?	– beleidsmatig vastgesteld percentage afkeuring schone grond op basis toetsing stoffenpakket ontwerp-NEN 5740	– Maximaal 5% afkeuring schone grond op basis toetsing volledig pakket – Validatie-bestand sluit qua monster-neming aan op ontwerp-NEN-5740 en handhavingsprotocol BSB – Validatie-bestand sluit qua analysepakket aan op volledige stoffenlijst – één P_{99} voor alle stoffen, zonder differentiatie naar bodemopbouw en bodemgebruik – alle analyses volgens AP04
wat moet er nog gebeuren?	– met TNO/IWACO-bestand via trial-and-error schatten van de overschrijdingsmarge (T) en het aantal stoffen (N) – extrapolatie van N en T naar stoffenpakket ontwerp-NEN 5740	– landsdekkend circa 114 gebieden begrenzen op basis van bodemopbouw en bodemgebruik (excl. groot-schalig belaste gebieden) – in ieder van de circa 114 gebieden circa 2 locaties selecteren en bemonsteren – circa 300 analyses op volledig pakket – nieuwe spreadsheet opbouwen met toetsingsregels en doorrekenen met nieuw gegevensbestand – via trial-and-error N en T schatten

In de eerste combinatievariant wordt een eerste schatting van de overschrijdingsmarge (T) en het aantal stoffen (N) gemaakt op basis van het TNO/IWACO-bestand. De extrapolatie van de zo gevonden waarden voor N en T naar het stoffenpakket van de ontwerp-NEN5740 is een beleidsmatige aangelegenheid. Tot welk percentage onterechte afkeuring deze variant zal leiden is op voorhand dan ook niet bekend. Wel bekend is dat er geen aanvullende monsters worden genomen en geanalyseerd: deze variant is een “papieren” exercitie.

De tweede combinatievariant is een vereenvoudigde versie van de ‘opnieuw beginnen’-variant O-2. De ruimtelijke differentiatie naar bodemopbouw en bodemgebruik wordt losgelaten; er wordt voor heel Nederland één P_{99} vastgesteld voor

alle combinaties van bodemopbouw en bodemgebruik¹. Dat is niet alleen eenvoudig maar ook goedkoop: met een beperkte inspanning (minimaal 300 monsters analyseren op volledig stoffenpakket) kan een P_{99} worden vastgesteld met 95% betrouwbaarheid. Door de monsters te verdelen over alle mogelijke combinaties van bodemopbouw en bodemgebruik zijn deze combinaties allemaal in het op te bouwen bestand vertegenwoordigd². Deze aanpak leidt er wel toe dat de variatie in het bestand groot wordt. Dit heeft mogelijk tot gevolg dat aanvullende monsters moeten worden genomen en geanalyseerd om de betrouwbaarheid op peil te houden.

¹ Voor het bepalen van één P_{99} voor heel Nederland moet een bestand worden opgebouwd met het quotient van het gemeten gehalte en de streefwaarde voor elk individueel monster. Daarmee wordt een correctie voor het lutum en organisch stofgehalte ingebouwd.

² Hierbij kan doelmatig gebruik worden gemaakt van de 150 deelgebieden zoals deze in paragraaf 3.1.3 zijn gedefinieerd. Wel dienen hierbij de grootschalig diffus belaste locaties te worden uitgesloten voor monsterneming, hetgeen, onder de aanname van gemiddeld drie vormen van bodemgebruik per bodemtype, leidt tot 114 deelgebieden. Door monsterneming over deze gebieden wordt een goede representativiteit voor de combinatie bodemtype / bodemgebruik, zowel als een goede landelijke dekking, verkregen. Vooralsnog wordt daarbij wel vastgehouden aan totaal 300 te analyseren monsters in verband met het met 95 % betrouwbaarheid bepalen van P_{99} .

4. Kosten, haalbaarheid en meerwaarde

De kosten, haalbaarheid en meerwaarde worden voor de volgende onderzoeksvarianten bepaald:

- referentievariant R-1
- referentievariant R-2
- aanvulvariant A-1
- aanvulvariant A-2
- opnieuw beginnen O-1
- opnieuw beginnen O-2
- combinatievariant C-1
- combinatievariant C-2

Andere varianten zijn eveneens mogelijk, zie ook bijlage 2, maar worden in dit rapport verder niet uitgewerkt.

4.1 Kosten

Om een schatting te maken van de kosten zijn de kosten onderverdeeld in locatie-keuze, veldwerk- en analyse-, en presentatie / interpretatiekosten. Binnen deze kostengroepen zijn de kosten nader onder te verdelen, afhankelijk van het aantal monsters en het gewenste analysepakket.

Voor de analyses geldt dat de kosten “per eenheid” dalen bij een groter aantal analyses. Een dergelijke daling “per eenheid” is ook van toepassing op de monsterneming, logistiek, gegevensvoorbewerking en interpretatie, maar is hiervoor wel veel minder sterk dan bij de chemische analyses. Tabel 4.1 geeft het overzicht van de kosten opgesplitst naar veldwerk, analyse, presentatie / interpretatie. Hierin zijn de quantumkortingen verwerkt. In tabel 4.2 is een nadere uitwerking van deze kosten gegeven op basis van een specificatie van het aantal monsters en de kosten per locatie.

Tabel 4.1 Ingeschatte kosten in kf voor de verschillende varianten.

Activiteit	R-1	R-2	A-1	A-2	O-1	O-2	C-1	C-2
Locatie keuze	0	0	10	382	675	3375	0	45
Toestemming	0	0	2	64	113	563	0	8
Monsterneming	0	0	287	1650	3375	16875	0	225
Logistiek	0	0	13	75	113	563	0	8
Chemische analyse incl. voor- behandeling	0	0	176	1588	7425	37125	0	605
Voorbewerking Gegevens	0	0	15	15	15	40	0	10
Interpretatie	15	15	18	12	100	125	20	25
Rapportage	10	10	15	15	20	40	10	15
Projectmanage-ment/overleg	10	10	15	100	100	100	10	20
Totaalkosten in kf	35	35	550	3900	11935	58805	40	960

Tabel 4.2 Specificatie van de kosten naar het aantal monsters en de kosten per locatie in kf.

Aantal monsters								
Locatie keuze	0	0	65	2544	4500	22500	0	300
Monsterneming	0	0	521	3000	4500	22500	0	300
Stofpakket 1: minerale olie en EOX	0	0	456	456	0	0	0	0
Stofpakket 2: alle stoffen ontwerp-NEN 5740	0	0	65	2544	0	0	0	0
EOX > 3 mg/kg ds	0	0	p.m.	p.m.	0	0	0	0
Stofpakket 3 : alle stoffen uit HANS	0	0	0	0	4500	22500	0	300
kosten per locatie in kf								
Locatiekeuze (vaststellen en kadas- traal nr.)	0	0	150	150	150	150	0	150
Toestemming	0	0	25	25	25	25	0	25
Monsterneming	0	0	550	550	750	750	0	750
Logistiek	0	0	25	25	25	25	0	25
Stofpakket 1, incl. voorbehandeling	0	0	275	275	0	0	0	0
Stofpakket 2, incl. voorbehandeling	0	0	775	575	0	0	0	0
EOX > 3 mg/kg ds	0	0	p.m.	p.m.	0	0	0	0
Stofpakket 3, incl. voorbehandeling	0	0	0	0	1650	1650	0	2015

Locatiekeuze

Voor locatiekeuze wordt per locatie een vast bedrag van f 150,= gerekend. Dit bedrag neemt niet af met het aantal monsters, omdat wordt verwacht dat voor ieder locatie een gelijke inspanning wordt vereist. Deze inspanning is achtereenvolgens:

1. vaststellen gidsgebied m.b.v. GIS;
2. keuze van de locaties;
3. met topografische kaart controleren van bereikbaarheid;
4. het vaststellen van de eigenaar (kadaster);

5. evt. een reservelocatie in de buurt vastleggen;
6. Aanschrijven eigenaar.

Goedkeuring regelen

Het regelen van de goedkeuring omvat het:

- een paar dagen van te voren opbellen van de eigenaar;
- melden bij de eigenaar (kennismaking, uitleg) op de dag van bemonstering zelf.

Veldwerk

De geraamde kosten voor monsterneming omvatten het:

- reizen;
- bemonsteren;
- beschrijven van perceeleigenschappen in een handcomputer;
- boorstaat in een handcomputer.

In het voorstel zijn twee verschillende monsternemingprocedures beschreven, die in twee protocollen worden uitgewerkt:

- Protocol 1, Variant A-1 en A2 40 steken per ha in de toplaag
0-10 cm (huidige gegevensbestand)
- Protocol 2, Variant O-1, O-2, C-2 50 steken per 1250 m³ 0-50 cm (AP-04)

Bij protocol 1 wordt per locatie 4 m geboord, terwijl in protocol 2 er 25 meter moet worden geboord. Er wordt van uitgegaan dat een boorploeg van 2 personen per dag gemiddeld 3 locaties met protocol 1 en 2 locaties met protocol 2 kan bemonsteren. Hierdoor zijn de monsterneming kosten f 200,= per monster hoger voor protocol 2.

Logistiek

Voor de logistieke kosten wordt f 25,= gerekend voor het transporteren en (tijdelijk) opslaan van monsters in emmers voorafgaand aan de analyse.

Analysekosten

Verskillende analysepakketten zijn vastgesteld:

- stofpakket 1 Minerale olie, EOX en org. C
- stofpakket 2 Stoffen ontwerp-NEN 5740 + lutum en org. C
- stofpakket 3 Stoffen HANS

Met het eenvoudigste stofpakket 1 wordt het huidige bestand aangevuld met minerale olie en EOX (variant A-1 en A-2). Het gehalte organische stof zal hierbij tevens worden bepaald.

Bij monsters waarin het EOX gehalte groter is dan 3 mg/kg ds zal een aanvullende analyse op PCB's en gechloreerde bestrijdingsmiddelen worden uitgevoerd. De

additionele kosten bedragen circa f 300,= per monster. Dit is als p.m. post opgenomen.

In stofpakket 2 zijn alle stoffen van ontwerp-NEN 5740 opgenomen. Hiervoor geldt eveneens dat aanvullende analyse noodzakelijk is indien het EOX gehalte groter is dan 3 mg/kg ds.

In stofpakket 3 zijn de parameters uit het rapport “Evaluatie hantering streefwaarden” (HANS) opgenomen. De volledige lijst van parameters is opgenomen in tabel 4.3. Hierin is tevens de bepalingsgrens van HANS en de onderste aantoonbaarheidsgrens (C_{ag}) volgens AP-04 opgenomen.

Tussen HANS en AP-04 bestaan (relatief veel) verschillen tussen de beide bepalingsgrenzen (zie bijvoorbeeld PAK 10 VROM). De prestatiekenmerken voor deze analyses zijn vastgelegd in het accreditatieprogramma Bouwstoffenbesluit (AP-04). Het accreditatieprogramma is onderverdeeld in drie pakketten (hier AP-04 pakketten genoemd) op basis van moeilijkheidsgraad van de analyses. De laboratoria met een AP-04 erkenning zijn geaccrediteerd voor AP-04 pakket 1. Daarnaast hebben een aantal laboratoria een accreditatie voor parameters uit AP-04 pakket 2.

In het AP-04 zijn de extractie- en analysemethoden vastgelegd. Voor GC analyse van de organische parameters wordt gebruik gemaakt van GC-MS, GC-ECD en GC-FID. De ‘state of the art’ voor de analysemethode is voor bijna alle parameters voldoende om aan de vereiste bepalingsgrenzen c.q. C_{ag} te voldoen. Problemen bij de haalbaarheid van de bepalingsgrenzen kunnen liggen bij meervoudige chloorfenolen (tri, tetra en penta) en tetra/pentachloorbenzenen in de verschillende matrices. Dit wordt ook in AP-04 onderkend. Voor deze parameters geldt dat de vereiste aantoonbaarheidsgrenzen in de performancesheets van AP-04 lager zijn dan op basis van het onderzoeksprotocol. Dit protocol is een analysevoorschrift (bijlage 2 van AP-04) voor matige vluchtige bestrijdingsmiddelen en overige organische stoffen.

De ftalaten bisethylhexylftalaat en dibutylftalaat zijn gevoelig voor contaminatie. De blanco niveau's kunnen variëren, waardoor aan de vereiste aantoonbaarheidsgrens niet altijd kan worden voldaan.

Een vijftal stoffen zijn in de tabel gearceerd weergegeven; met deze stoffen is iets speciaals aan de hand. De parameters cyclohexanon, catechol en tetrahydrofuraan zijn met de in AP-04 beschreven methode niet bepaalbaar. Voor pyridine is de recovery laag. Deze 4 parameters zijn vooralsnog niet meegenomen in het onderzoek. Daarnaast is tevens tributyltinoxide (TBTO) niet opgenomen omdat deze parameter alleen bij waterbodems wordt verwacht.

Tabel 4.3 Parameteroverzicht zoals genoemd in HANS.

	HANS bepalingsgrens	AP-04 C _{ag}	AP-04 pakket en eenheid	Analysetechniek
Droge stof			1 % (w/w)	
Bromide	15	5	2 mg/kg ds	ionchromatografie
Chloride	150	50	3 mg/kg ds	ionchromatografie
Fluoride	150	50	2 mg/kg ds	ionchromatografie
Organisch stofgehalte	-	0.2	1 % (w/w)	gloeiverlies
Lutum (fractie 0,002 mm)	-	0.5	1 % (w/w)	pipet
Cyanide-totaal (NEN 6655)	3	1	1 mg/kg ds	auto-analyser
Cyanide vrij	3	1	1 mg/kg ds	auto-analyser
Arseen	12	4	1 mg/kg ds	ICP
Barium	160	35	2 mg/kg ds	ICP
Cadmium	1.2	0.4	1 mg/kg ds	ICP
Chroom	45	15	1 mg/kg ds	ICP
Cobalt	9	2	2 mg/kg ds	ICP
Koper	15	5	1 mg/kg ds	ICP
Kwik (voorbew. NEN 5770)	0.15	0.05	1 mg/kg ds	koude damp
Lood	39	13	1 mg/kg ds	ICP
Molybdeen	4.5	1.5	2 mg/kg ds	ICP
Nikkel	9	3	1 mg/kg ds	ICP
Zink	60	20	1 mg/kg ds	ICP
Min. olie (GC)	15	20	1 mg/kg ds	GC-FID
EOX	0.3	0.1	1 mg/kg ds	microcoulometrie
Naftaleen	10vrom	0.01	1 mg/kg ds	HPLC
Fenanthreen	10vrom	0.01	1 mg/kg ds	HPLC
Anthraceen	10vrom	0.01	1 mg/kg ds	HPLC
Fluorantheen	10vrom	0.01	1 mg/kg ds	HPLC
Benzo(a)anthraceen	10vrom	0.01	1 mg/kg ds	HPLC
Chryseen	10vrom	0.01	1 mg/kg ds	HPLC
Benzo(b+k)fluorantheen	10vrom	0.01	1 mg/kg ds	HPLC
Benzo(a)pyreen	10vrom	0.01	1 mg/kg ds	HPLC
Indeno(123cd)pyreen	10vrom	0.01	1 mg/kg ds	HPLC
Benzo(ghi)peryleen	10vrom	0.01	1 mg/kg ds	HPLC
PAK 10 van VROM (som)	0.03	0.1	1 mg/kg ds	HPLC
Benzeen	0.06	0.05	1 mg/kg ds	GC-MS vluchtig
Tolueen	0.18	0.1	1 mg/kg ds	GC-MS vluchtig
Ethylbenzeen	0.09	0.05	1 mg/kg ds	GC-MS vluchtig
Xylenen	0.12	0.1	1 mg/kg ds	GC-MS vluchtig
Styreen	0.03	0.1	1 mg/kg ds	GC-MS vluchtig
2-Methylfenol	som creosolen	0.01	3 mg/kg ds	GC-MS vluchtig
3/4-Methylfenol	som creosolen	0.01	3 mg/kg ds	GC-MS vluchtig
som creosolen	0.03	0.02	3 mg/kg ds	GC-MS vluchtig
Monochloorbenzeen	som cl-ben	0.5	3 mg/kg ds	GC-MS vluchtig
1,2-Dichloorbenzeen	som cl-ben	0.3	3 mg/kg ds	GC-MS vluchtig
1,3-Dichloorbenzeen	som cl-ben	0.3	3 mg/kg ds	GC-MS vluchtig
1,4-Dichloorbenzeen	som cl-ben	0.3	3 mg/kg ds	GC-MS vluchtig

	HANS bepalingsgrens	AP-04 C _{ag}	AP-04 pakket en eenheid	Analysetechniek
1,2,3-Trichloorbenzeen	som cl-ben	0.003	3 mg/kg ds	GC-MS vluchtig
1,2,4-Trichloorbenzeen	som cl-ben	0.003	3 mg/kg ds	GC-MS vluchtig
Pentachloorbenzeen	som Cl-ben	0.0004	3 mg/kg ds	GC-ECD
Hexachloorbenzeen	som Cl-ben	0.001	2 mg/kg ds	GC-ECD
1235/1245-Tetrachl. benz.	som cl-ben	0.001	3 mg/kg ds	GC-ECD
1,2,3,4-Tetrachloorbenz.	som cl-ben	0.001	3 mg/kg ds	GC-ECD
Chloorbenzenen (som)	1.5	1.4094	3 mg/kg ds	
1,1-Dichloorethaan	som dichloor	0.5	1 mg/kg ds	GC-MS vluchtig
1,2-Dichloorethaan	som dichloor	0.5	1 mg/kg ds	GC-MS vluchtig
som dichloorethaan	0.3	1	1 mg/kg ds	GC-MS vluchtig
trans-1,2-Dichlooretheen	som dichloor- etheen	0.5	1 mg/kg ds	GC-MS vluchtig
cis-1,2-Dichlooretheen	som dichloor- etheen	0.5	1 mg/kg ds	GC-MS vluchtig
som Dichloorethenen	1.2	1	1 mg/kg ds	GC-MS vluchtig
Dichloormethaan	0.6	0.5	1 mg/kg ds	GC-MS vluchtig
Trichloormethaan	0.06	0.05	1 mg/kg ds	GC-MS vluchtig
Tetrachloormethaan (tetra)	0.006	0.005	1 mg/kg ds	GC-MS vluchtig
Trichlooretheen (tri)	0.03	0.05	1 mg/kg ds	GC-MS vluchtig
Tetrachlooretheen (per)	0.015	0.01	1 mg/kg ds	GC-MS vluchtig
1,1,1-Trichloorethaan	0.06	0.05	1 mg/kg ds	GC-MS vluchtig
1,1,2-Trichloorethaan	0.06	0.05	1 mg/kg ds	GC-MS vluchtig
alfa HCH	som HCH	0.001	2 mg/kg ds	GC-ECD
beta HCH	som HCH	0.001	2 mg/kg ds	GC-ECD
gamma HCH	som HCH	0.001	2 mg/kg ds	GC-ECD
delta HCH	som HCH	0.001	2 mg/kg ds	GC-ECD
som HCH	0.0006	0.003	2 mg/kg ds	GC-ECD
Heptachloor	0.0009	0.001	2 mg/kg ds	GC-ECD
Trans-heptachloorepoxide	som hepta	0.001	2 mg/kg ds	GC-ECD
Cis-heptachloorepoxide	som hepta	0.001	2 mg/kg ds	GC-ECD
som heptachloorepoxide	0.0009	0.002	2 mg/kg ds	GC-ECD
Trans-chloordaan	som chloordaan		2 mg/kg ds	GC-ECD
Cis-chloordaan	som chloordaan		2 mg/kg ds	GC-ECD
chloordaan	0.12	0.001	2 mg/kg ds	GC-ECD
alfa-Endosulfan	0.0009	0.001	2 mg/kg ds	GC-ECD
Aldrin	som drins	0.001	2 mg/kg ds	GC-ECD
Dieldrin	som drins	0.001	2 mg/kg ds	GC-ECD
Endrin	som drins	0.001	2 mg/kg ds	GC-ECD
som drins	0.0006	0.003	2 mg/kg ds	GC-ECD
4,4 DDD	som ddd	0.001	2 mg/kg ds	GC-ECD
2,4 DDT	som ddd	0.001	2 mg/kg ds	GC-ECD
4,4 DDT	som ddd	0.001	2 mg/kg ds	GC-ECD
4,4 DDE	som ddd	0.001	2 mg/kg ds	GC-ECD
2,4 DDD	som ddd	0.001	2 mg/kg ds	GC-ECD
2,4 DDE	som ddd	0.001	2 mg/kg ds	GC-ECD
DDT/DDE/DDD	0.0015	0.006	2 mg/kg ds	GC-ECD
PCB no. 28	som pcb	0.002	2 mg/kg ds	GC-ECD
PCB no. 52	som pcb	0.002	2 mg/kg ds	GC-ECD
PCB no. 101	som pcb	0.001	2 mg/kg ds	GC-ECD

	HANS bepalingsgrens	AP-04 C _{ag}	AP-04 pakket en eenheid	Analysetechniek
PCB no. 138	som pcb	0.001	2 mg/kg ds	GC-ECD
PCB no. 153	som pcb	0.001	2 mg/kg ds	GC-ECD
PCB no. 180	som pcb	0.001	2 mg/kg ds	GC-ECD
PCB (som)	0.006	0.008	2 mg/kg ds	GC-ECD
Atrazine	0.006	0.002	2 mg/kg ds	GC-MS matig vluchtig
Monochloorfenolen	som chloorfenol	0.01	2 mg/kg ds	GC-MS matig vluchtig
Dichloorfenolen	som chloorfenol	0.001	2 mg/kg ds	GC-MS matig vluchtig
Trichloorfenolen	som chloorfenol	0.0005	2 mg/kg ds	GC-MS matig vluchtig
Tetrachloorfenolen	som chloorfenol	0.0005	2 mg/kg ds	GC-MS matig vluchtig
Pentachloorfenol	0.0015	0.0005	2 mg/kg ds	GC-MS matig vluchtig
chloorfenolen (som)	0.03	0.012	2 mg/kg ds	GC-MS matig vluchtig
tetrahydrothiofeen	0.15	0.05	2 Mg/kg ds	GC-MS matig vluchtig
Ftalaten	0.03	0.07	3 mg/kg ds	GC-MS matig vluchtig
cyclohexanon	0.03	0.01	3 mg/kg ds	-
pyridine	0.3	0.1	2 mg/kg ds	-
tetrahydrofuran	0.03	0.01	3 mg/kg ds	-
catachol	0.03	0.01	3 mg/kg ds	-
TBTO	0.00006	0.00002	3 mg/kg ds	-

Dataverwerking

De kosten voor dataverwerking zijn afhankelijk van de gewenste resultaten (kaarten of tabellen), het aantal parameters en het aantal monsters. Gegevensvoorbewerking is apart begroot, omdat dit een belangrijk en substantieel deel van de gegevensverwerking omvat. Het blijkt keer op keer lastig om gegevens van (verschillende) laboratoria en afkomstig uit verschillende bestanden te controleren en combineren tot een goed basisbestand. In variant O-2 wordt een maximum van f 40.000,= gehanteerd (25 werkdagen).

Per parameter zullen de statistische kengetallen (en betrouwbaarheidsintervallen) worden berekend. De kosten per parameter zijn onafhankelijk van het aantal parameters; uitgedrukt per monster dalen de kosten echter wel bij een toenemend aantal monsters. De kosten voor de varianten A-2, O-1, O-2 en C-2 zullen toenemen, omdat de verwerking niet alleen per groep (gidsgebied) plaatsvindt, maar op kaarten kan worden verwerkt. Een maximum van f 125.000,= wordt gehanteerd.

Rapportage

De rapportage omvat het nabewerken van tabellen en figuren en het beschrijven van de gehanteerde monster-, analyse en gegevensverwerkingsprocedures en resultaten. Ook hier geldt voor de complexere varianten (met extra bemonstering), dat de kosten hoger zijn voor beschrijving en uitwerking van de extra informatie.

Projectmanagement en overleg

In de eenvoudige varianten R-1, R-2 en C-1 zijn de onder deze post opgevoerde kosten vooral bestemd voor overleg met de begeleidingscommissie en afstemming

binnen het projectteam. De kosten voor de andere varianten A-1, A-2, O-1, O-2 en C-2, worden vooral bepaald het projectmanagement, vanwege de complexiteit van deze varianten. Zo moeten veld- en laboratoriumdiensten op elkaar aansluiten en moet de voortgang nauwgezet worden gecontroleerd. Deze inspanningen hebben dus geen invloed op het langer duren van het project, maar juist op het zo kort mogelijk houden van de projectduur.

De schatting is als volgt:

Voor de eenvoudige varianten wordt f 10.000,= geschat voor overleg. Voor de complexe varianten wordt 10% van de tijdsduur in dagen * het dagtarief f 1600,= gehanteerd met een maximum van f 100.000,=.

4.2 Haalbaarheid

De haalbaarheid is gedefinieerd door de kortst mogelijke tijdsduur van het project te vergelijken met verschillende deadlines. Dit wordt uitgedrukt in twee tabellen; de eerste tabel geeft de kortste tijdsduur (in maanden) aan voor de in tabel 4.1 aangegeven activiteiten, de tweede tabel vergelijkt deze tijdsduur met verschillende deadlines als op 1 juli 1998 wordt begonnen.

Met nadruk wordt gesteld dat slechts de looptijd voor het uitvoeren van de werkzaamheden in de tabellen is opgenomen: de aanlooptijd, bijvoorbeeld noodzakelijk voor overleg en het verkrijgen van de benodigde financiën, is *niet* in de definitie van de tijdsduur meegenomen.

Een aantal activiteiten kunnen naast elkaar plaatsvinden. Zo kunnen bemonstering en analyse en projectmanagement voor een groot deel parallel worden uitgevoerd. Tabel 4.4 geeft een overzicht van de kortste looptijd van de variant en tabel 4.5 drukt dit uit tegen fictieve deadlines.

Tabel 4.4 Kortst mogelijke tijdsduur voor iedere variant uitgedrukt in maanden.

Activiteit	R-1	R-2	A-1	A-2	O-1	O-2	C-1	C-2
keuze locaties	0.0	0.0	0.3	12.7	22.5	112.5	0.0	1.5
monsterneming + chemische analyse	0.0	0.0	1.8	8.0	27.5	135.5	0.0	2.3
gegevensvoorbewerking	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	1.3	0.0	0.3
gegevensinterpretatie	0.5	0.5	0.6	0.4	3.1	3.9	0.6	0.8
rapportage	0.3	0.3	0.5	0.5	0.6	1.3	0.3	0.5
totaaltijdsduur in maanden (afgerond)	1	1	4	22	55	255	1	6

Tabel 4.5 Tijdsduur uitvoering project versus (fictieve) deadlines.

Uitvoering start juli 1998								
Deadline	R-1	R-2	A-1	A-2	O-1	O-2	C-1	C-2
nov-98								
feb-99								
mei-99								
aug-99								
nov-99								
feb-00								
mei-00								
aug-00								
nov-00								
feb-01								
mei-01						2002		
Benodigd aantal adviesbureaus	1	1	1	1	3	5	1	1

Keuze locaties

Voor de locatiekeuze is geschat dat 10 locaties per dag kunnen worden opgezocht met een team van twee personen, inclusief het opzoeken en aanschrijven van de eigenaar van het perceel. Dit is vermoedelijk aan de krappe kant, maar dit betekent toch nog voor veel varianten dat de locatiekeuze de helft van de tijdsduur inneemt.

Monsterneming en chemische analyses

De monsterneming en chemische analyses kunnen parallel aan elkaar worden uitgevoerd. Wel is er sprake van een periode van een week tussen de eerste monsterneming en eerste analyse en een week tussen laatste monsterneming en laatste analyse ingebouwd.

Gegevensvoorbewerking

De gegevensvoorbewerking en -interpretatie zijn geschat op basis van ervaringen met voorgaande projecten, waaronder "De kwaliteit van de vaste bodem van Nederland" (TNO/IWACO, 1996). Het benodigd aantal dagen wordt op maximaal 25 dagen geschat.

Haalbaarheid

De varianten R-1, R-2, A-1 en C-1 kunnen ruim binnen een jaar worden uitgevoerd, terwijl C-2 voor februari 1999 kan worden uitgevoerd. De einddatum van de varianten A-2, O-1 en O-2 ligt pas na het jaar 2000. Zelfs als meerdere bureaus worden ingezet blijft een haalbaarheid van de variant O-1 en O-2 pas na 2000 mogelijk. Opgemerkt moet worden dat vermoedelijk niet meer dan 5 bureau's op korte termijn aan de AP-04 norm kunnen voldoen, zodat de inzet van meerdere bureaus niet onbeperkt kan plaatsvinden.

4.3 Meerwaarde

4.3.1 Algemeen

Voor de keuze van een onderzoeksvariant is het van groot belang om de meerwaarde van de verschillende varianten te kennen. De meerwaarde kan daarbij worden uitgedrukt ten opzichte van de referentievariant. Aan de meerwaarde van een onderzoeksvariant liggen verschillende beoordelingsaspecten¹ ten grondslag. Om te komen tot een definitie van de meerwaarde van een onderzoeksvariant is het noodzakelijk de verschillende beoordelingsaspecten, die van sterk verschillende aard zijn, gezamenlijk te beoordelen. Daarvoor is het wenselijk gebruik te maken van (zo veel mogelijk) geobjectiveerde “rapportcijfers”. Door vergelijkbare rapportcijfers te definiëren kan de totale meerwaarde van een onderzoeksvariant vervolgens worden bepaald door het gemiddelde van de rapportcijfers.

De beoordelingsaspecten zijn direct gekoppeld aan de kenmerken waarin voor het definiëren van de verschillende onderzoeksvarianten in hoofdstuk 3 variaties zijn aangebracht. Dit zijn:

1. de *volledigheid*: specifiek de dekkinggraad en het aantal stoffen;
2. de *betrouwbaarheid*: specifiek de betrouwbaarheid waarmee bij de betreffende onderzoeksvariant het relevante kengetal (zoals de P_{90}) wordt bepaald;
3. de *toepasbaarheid*: specifiek voor diverse beleidsvelden en toepasingsmogelijkheden zoals het saneringsbeleid, het hergebruiksbeleid, het Bouwstoffenbesluit, het zoneringsbeleid en Actief Bodembeheer ;
4. de *mate waarin een bijdrage wordt geleverd aan de oplossing van de problematiek*: specifiek het imagoprobleem landbouwgronden de afzetproblemen van tarragrond, en de kans op het onterecht afkeuren van “schone” grond.

Voor de voorgaande aspecten heeft een beoordeling plaatsgevonden. Naar aanleiding hiervan is aan de Werkgroep Toetsing Streefwaarden om een reactie gevraagd. Uit de binnengekomen reacties is gebleken dat ook andere beoordelingsaspecten dienen te worden meegewogen. Genoemd zijn de volgende beoordelingsaspecten:

- *representativiteit: de mate waarin een goede beeldvorming van de achtergrondconcentraties in Nederland wordt verkregen;*
- *consistentie van beleid: met name de afstemming tussen de afleidingsmethode voor de bepaling van de streefwaarde en het hanteren van één streefwaarde voor verschillende beleidsvelden;*

¹ In deze paragraaf worden een aantal verschillende termen gebruikt, zoals kenmerk, beoordelingsaspect, onderzoeksvariant, referentievariant. Voor een definitie van deze termen en hun onderlinge relatie wordt nadrukkelijk verwezen naar bijlage 3.

- *praktisch hanteerbaar: de wijze van toetsing die resulteert uit de gekozen onderzoeksvariant dient zodanig van aard te zijn dat deze “eenvoudig” uitvoerbaar is;*
- *regionaal bruikbaar: de onderzoeksvariant dient te leiden tot een regionaal te definiëren achtergrondgehalte.*

Besloten is het bepalen van de meerwaarde van deze beoordelingsaspecten voortsnog buiten het kader van dit rapport te houden, maar deze vraag voor te leggen aan de leden van de Werkgroep Toetsing Streefwaarde. Voor het bepalen van de meerwaarde dienen deze beoordelingsaspecten nog te worden meegenomen.

Het bepalen van de rapportcijfers is potentieel een “gevoelige” aangelegenheid aangezien hierbij de beeldvorming van de betrokken partijen een essentiële rol speelt. Met name omdat de rapportcijfers onderling aan elkaar zijn gerelateerd. Bij de definitie van de rapportcijfers in de navolgende paragrafen is daarom de motivatie opgenomen. Hierdoor is het mogelijk aanvullende (tegen)argumenten aan te dragen op basis waarvan de rapportcijfers kunnen worden aangepast. Aanpassing van de rapportcijfers kan leiden tot een andere beoordeling van het totale criterium “Meerwaarde” en daarmee tot de selectie van een andere te prefereren onderzoeksvariant door de Werkgroep Toetsing Streefwaarde.

Opgemerkt wordt dat het vaststellen van de meerwaarde van de verschillende onderzoeksvarianten slechts één van de stappen is die moet worden genomen. Het vaststellen welke onderzoeksvariant in uitvoering moet worden genomen vindt plaats op basis van de beslisregels zoals opgenomen in paragraaf 4.4 en wordt slechts ten dele bepaald door de meerwaarde van een onderzoeksvariant.

4.3.2 Dekkingsgraad

Onder de dekkingsgraad wordt verstaan in hoeverre het gegevensbestand dat met de betreffende onderzoeksvariant wordt opgebouwd dekkend c.q. representatief is voor geheel Nederland. In de in hoofdstuk 3 voorgestelde onderzoeksvarianten komen op dit punt de in de navolgende tabel gegeven varianten voor.

Voor de rapportcijfers geldt dat er op hoofdlijnen slechts sprake is van twee verschillende dekkingsgraden, namelijk het onderzoeken van 10 of 150 gidsgebieden. Wel treden er tussen de onderzoeksvarianten verschillen op ten aanzien van de mate waarin er van een gidsgebied informatie wordt verzameld. Bij onderzoeksvariant C-2 wordt per gidsgebied slechts een beperkt aantal monsters genomen; de gidsgebieden dienen er bij deze variant slecht voor om voldoende “dekking” te krijgen voor de kenmerken bodemtype / bodemgebruik en geografische ligging.

De rapportcijfers zijn vervolgens gedefinieerd op een schaal van 1 tot en met 10, waarbij aan de referentievariant een 5 is toegekend. Naarmate een betere representativiteit wordt gerealiseerd wordt een hogere rapportcijfer toegekend. Daarbij is niet alleen rekening gehouden met het aantal gebieden op basis waarvan de dek-

kingsgraad kan worden gedefinieerd, maar is tevens rekening gehouden met de dekkingsgraad binnen een gidsgebied.

Variant	Kenmerken	Rapportcijfer
referentievariant R-1	10 gidsgebieden, beschikbare monsters	5
referentievariant R-2	10 gidsgebieden, beschikbare monsters	5
aanvulvariant A-1	10 gidsgebieden, monsters voor P ₉₀ per gidsgebied	6
aanvulvariant A-2	10 gidsgebieden, monsters voor P ₉₉ per gidsgebied	6
opnieuw beginnen O-1	150 gidsgebieden, monsters voor P ₉₀ per gidsgebied	8
opnieuw beginnen O-2	150 gidsgebieden, monsters voor P ₉₈ per gidsgebied	9
combinatievariant C-1	10 gidsgebieden, beschikbare monsters	5
combinatievariant C-2	ca 150 gidsgebieden monsters voor één P ₉₉ voor heel Nederland	7

4.3.3 Aantal stoffen

Het aantal stoffen in de verschillende onderzoeksvarianten is in de onderstaande tabel weergegeven. Voor het toekennen van de rapportcijfers is er vanuit gegaan dat uitbreiding van het analysepakket met name moet worden beoordeeld vanuit de behoefte aan een bepaald pakket van stoffen vanuit de verschillende (beleids)kaders waarbij het beoordelen van grond speelt. Aanvulling van het analysepakket tot het “standaardpakket” is daarbij beoordeeld als relatief belangrijker dan het bepalen van achtergrondgehalten voor alle stoffen waarvoor een streef- en interventiewaarde bestaat. Voor die gevallen waarbij uitbreiding van het standaardpakket vanuit een eventuele verdenking noodzakelijk is, is echter wel informatie over stoffen buiten het standaardpakket noodzakelijk, hetgeen het vaststellen van achtergrondwaarden voor de volledige stoffenlijst noodzakelijk maakt.

Aanvulling van het analysepakket leidt bovendien tot verschil in kwaliteit van de getallen (reeds uit het meetnet verkregen resultaten en nieuwe resultaten volgens AP04). Dit zal leiden tot een verminderde kwaliteit van het gegevensbestand ten opzichte van een even groot gegevensbestand opgebouwd met wel vergelijkbare analysemethoden. Bij de beoordeling is daar rekening mee gehouden.

Variant	Kenmerken	Rapportcijfer
referentievariant R-1	zware metalen, arseen, PAK's	5
referentievariant R-2	zware metalen, arseen, PAK's	5
aanvulvariant A-1	zware metalen, arseen, PAK's, minerale olie, EOX	6
aanvulvariant A-2	zware metalen, arseen, PAK's, minerale olie, EOX	6
opnieuw beginnen O-1	volledige stoffenlijst ¹	8
opnieuw beginnen O-2	volledige stoffenlijst ¹	8
combinatievariant C-1	zware metalen, arseen, PAK's	5
combinatievariant C-2	volledige stoffenlijst ¹	8

1) Voor die stoffen waarvoor geldt dat er een streef- en interventiewaarde is bepaald.

4.3.4 Betrouwbaarheid

De betrouwbaarheid waarmee kengetallen kunnen worden vastgesteld is direct afhankelijk van het aantal analyseresultaten dat voor het bepalen van het betreffende kengetal kan worden gebruikt. In de verschillende varianten wordt er vanuit gegaan dat de kengetallen voor de verschillende stoffen in principe voor elke stof even betrouwbaar worden bepaald, c.q. voor elke stof dienen evenveel analyseresultaten beschikbaar te zijn. Het gaat hierbij echter om een indicatieve waarde; verschillen in de betrouwbaarheid waarmee een zeker kengetal voor een bepaalde stof kan worden vastgesteld zullen optreden ten gevolge van verschillen in de (statistische) verdeling die voor de betreffende stof in de resultaten aanwezig is. Bij de dekkingsgraad is er voor de verschillende onderzoeksvarianten voor gekozen om met gidsgebieden te werken. Het totaal aan mogelijke gidsgebieden¹ levert een totaalbeeld voor Nederland en bij voldoende differentiatie is het mogelijk om met gebiedsgerichte achtergrondgehalten te werken. Als consequentie hiervan dienen in elk gidsgebied voldoende waarnemingen beschikbaar te zijn. Voor de combinatievariant C-2 wordt deze mogelijkheid losgelaten en wordt uitgegaan van het bepalen van de achtergrondgehalten voor de landbodem van Nederland als geheel.

Voor de referentievarianten en de aanvulvarianten is het mogelijk dat, afhankelijk van het kengetal dat wordt gehanteerd, op basis van de reeds beschikbare gegevens voor sommige stoffen al voldoende gegevens beschikbaar zijn, zie ook de tabel in paragraaf 3.1.3. Afhankelijk van het aantal reeds beschikbare gegevens binnen een gidsgebied kan voor die onderzoeksvarianten de betrouwbaarheid dus variëren (in principe beter zijn dan de gewenste betrouwbaarheid).

In onderstaande tabel is de betrouwbaarheid voor de verschillende onderzoeksvarianten weergegeven. Omdat er voor de meeste onderzoeksvarianten voor gekozen is om uit te gaan van een op voorhand gedefinieerde betrouwbaarheid is dit kenmerk zelf weinig onderscheidend. Daar komt bij dat de gerealiseerde betrouwbaarheid hiervan kan afwijken ten gevolge van de statistische verdeling in de waarnemingen (zowel beter als minder goed betrouwbaar). Daarom is in de tabel ook het totaal aantal benodigde monsters opgenomen. Voor het toekennen van de rapportcijfers is aan de referentievariant de waarde 5 toegekend.

¹ Zie de indeling in 50 gebieden met verschillende bodemopbouw in paragraaf 3.1.3, die met een gemiddeld aantal van 3 typen bodemgebruik leiden tot 150 gidsgebieden. Met deze 150 gidsgebieden wordt het volledige landbodemontraal van Nederland omvat.

Variant	Kenmerken		Rapportcijfer
	Aantal metingen	Kengetal en betrouwbaarheid	
referentievariant R-1	variabel	gem.: gemiddeld < 95 %	5
referentievariant R-2	variabel	gem.: gemiddeld < 95 %	5
aanvulvariant A-1	$\geq 30 * 10 = \geq 300$	P ₉₀ per gidsgebied: 95 %	6
aanvulvariant A-2	$300 * 10 = 3000$	P ₉₉ per gidsgebied: 95 %	8
opnieuw beginnen O-1	$30 * 150 = 4500$	P ₉₀ per gidsgebied: 95 %	7
opnieuw beginnen O-2	$150 * 150 = 22500$	P ₉₈ per gidsgebied: 95 %	9
combinatievariant C-1	variabel	gem.: gemiddeld < 95 %	5
combinatievariant C-2	300	P ₉₉ voor heel Nederland: 95 %	8

4.3.5 Saneringsbeleid

Bij het beoordelen van de onderzoeksvarianten ten opzichte van het saneringsbeleid dienen niet zo zeer de onderzoeksvarianten zelf te worden beoordeeld, als wel hetgeen de onderzoeksvarianten opleveren. Voor het saneringsbeleid is het van belang om vast te kunnen stellen of er sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Deze beslissing is gekoppeld aan het gemiddeld overschrijden van de interventiewaarde voor een bodemvolume van tenminste 25 m³. Derhalve moeten bij de beoordeling twee aspecten worden meegewogen, namelijk in hoeverre de onderzoeksvariant informatie genereert relevant voor het toetsen op het concentratieniveau van de interventiewaarde (1) en in hoeverre de onderzoeksvariant informatie genereert die een beoordeling op basis van een bodemvolume van 25 m³ mogelijk maakt (2).

Ad (1): Het vaststellen van de achtergrondgehalten is aanzienlijk sterker gekoppeld aan de streefwaarden dan aan de interventiewaarden. Overschrijdingen van de interventiewaarde zullen (in principe) boven de verdeling van de achtergrondgehalten liggen. Naarmate een hogere percentielwaarde van de verdeling betrouwbaarder wordt bepaald is het mogelijk beter onderscheid te maken tussen achtergrondgehalten en (lokaal) verhoogde gehalten.

Ad (2): Het vaststellen van de achtergrondgehalten zou moeten worden gekoppeld aan de voorgestelde toetsing van grond en bodem aan de streefwaarde per 1250 m³. Dit volume is nog altijd een factor 50 groter dan het bodemvolume dat relevant wordt geacht voor het toetsen aan de interventiewaarde. De waarde van een onderzoeksvariant zal derhalve toenemen naarmate er een beter oordeel per 1250 m³ kan worden gegeven. Bovendien speelt hierbij de monsternemingsdiepte een relevante rol: de bepaling van het achtergrondgehalte op basis van een diepte van 0 - 10 cm zal aanzienlijk minder relevant zijn voor het saneringsbeleid dan een achtergrondgehalte bepaald op een monsternemingsdiepte van 0 - 50 cm.

Bij het vaststellen van de rapportcijfers zijn beide voorgaande beoordelingen geïntegreerd, waarbij aan de referentievarianten de waarde 5 is toegekend. Een hogere percentielwaarde levert steeds één extra punt op en een eenduidig bodemvolume

(van 1250 m³) eveneens. Een grotere bemonsteringsdiepte (0 - 50 cm) levert ten slotte ook een extra punt op.

Variant	Kenmerken			Rapportcijfer
	kengetal	bodemvolume	monsternemingsdiepte	
referentievariant R-1	gemiddelde	1000 - 4000 m ³ [1]	0 - 10 cm	5
referentievariant R-2	gemiddelde	1000 - 4000 m ³ [1]	0 - 10 cm	5
aanvulvariant A-1	P ₉₀	1000 - 4000 m ³ [1]	0 - 10 cm	6
aanvulvariant A-2	P ₉₉	1000 - 4000 m ³ [1]	0 - 10 cm	8
opnieuw beginnen O-1	P ₉₀	1250 m ³	0 - 50 cm	8
opnieuw beginnen O-2	P ₉₈	1250 m ³	0 - 50 cm	9
combinatievariant C-1	gemiddelde	1000 - 4000 m ³ [1]	0 - 10 cm	5
combinatievariant C-2	P ₉₉ (nationaal)	1250 m ³	0 - 50 cm	9

4.3.6 Hergebruiksbeleid

Het hergebruik van grond wordt bepaald door enerzijds de civieltechnische kwaliteit van de grond en anderzijds de milieuhygiënische kwaliteit. De civieltechnische kwaliteit wordt verder buiten beschouwing gelaten.

Voor het beoordelen van de milieuhygiënische kwaliteit zijn drie aspecten van belang, namelijk het aantal stoffen dat is bepaald (1), de concentratieniveau's van die stoffen (2) en de dekkingsgraad. Dit laatste aspect is reeds meegewogen (paragraaf 4.3.2) en wordt daarom hier buiten beschouwing gelaten. Bij het beoordelen van de onderzoeksvarianten wordt er daarbij vanuit gegaan dat kennis over de achtergrondgehalten (in een bepaald gebied) bijdraagt aan het hergebruik van grond (zie ook paragraaf 4.3.9, Actief Bodembeheer).

Ad (1): Voor het aantal stoffen dat in een partij grond moet worden bepaald geldt dat het met name van belang is dat het "standaardpakket" is geanalyseerd. In veel gevallen zal hiermee voldoende informatie over de milieuhygiënische kwaliteit van die partij grond bekend zijn. In die gevallen waarbij sprake is van een zekere verdenking van stoffen buiten het standaardpakket is het noodzakelijk dat ook andere stoffen in de partij grond worden bepaald. Om de in een partij grond bepaalde gehalten te kunnen beoordelen ten opzichte van de achtergrondgehalten dienen dus tenminste voor de stoffen in het standaardpakket de achtergrondgehalten te worden bepaald. Achtergrondgehalten voor de gehele stoffenlijst biedt de mogelijkheid ook partijen te beoordelen ten opzichte van stoffen buiten het standaardpakket. Relatief zal dit echter aanzienlijk minder vaak voorkomen.

Ad (2): Hergebruik van grond is gerelateerd aan concentraties tot aan het niveau van de interventiewaarde (en in bijzondere gevallen zelfs daar boven). Naarmate een hogere percentielwaarde van de verdeling betrouwbaarder wordt bepaald is het mogelijk beter onderscheid te maken tussen achtergrondgehalten en (lokaal) verhoogde gehalten.

Bij het vaststellen van de rapportcijfers zijn beide voorgaande beoordelingen geïntegreerd, waarbij aan de referentievarianten de waarde 5 is toegekend. Voor het

bepalen van het standaardpakket worden twee extra punten toegekend, het volledige pakket levert één extra punt op. Het bepalen van een hoge percentielwaarde wordt als minder relevant beoordeeld dan het stoffenpakket, voor alle percentieelwaarden wordt één extra punt gegeven.

Variant	Kenmerken		Rapportcijfer
	stoffen	kengetal	
referentievariant R-1	zware metalen, arseen, PAK's	gemiddelde	5
referentievariant R-2	zware metalen, arseen, PAK's	gemiddelde	5
aanvulvariant A-1	zware metalen, arseen, PAK's, minerale olie, EOX	P ₉₀	8
aanvulvariant A-2	zware metalen, arseen, PAK's, minerale olie, EOX	P ₉₉	8
opnieuw beginnen O-1	volledige stoffenlijst ¹	P ₉₀	7
opnieuw beginnen O-2	volledige stoffenlijst ¹	P ₉₈	7
combinatievariant C-1	zware metalen, arseen, PAK's	gemiddelde	5
combinatievariant C-2	volledige stoffenlijst ¹	P ₉₉ (nationaal)	7

1) Voor die stoffen waarvoor geldt dat er een streef- en interventiewaarde is bepaald.

4.3.7 Bouwstoffenbesluit

Het Bouwstoffenbesluit maakt ten aanzien van grond onderscheid tussen schone grond, categorie 1 en 2 grond en grond die de interventiewaarde overschrijdt en als gevolg daarvan niet mag worden toegepast. Voor de onder- en bovengrens, gevormd door respectievelijk de streefwaarde en de interventiewaarde, geldt dat wordt volstaan met bepaling van het gehalte aan stoffen. Voor categorie 1 en 2 grond dient naast de samenstelling tevens de uitloogbaarheid te worden bepaald. Aangezien bij het vaststellen van de achtergrondgehalten geen informatie wordt verzameld ten aanzien van de uitloogbaarheid, wordt dit aspect verder bij de beoordeling van de onderzoeksvarianten buiten beschouwing gelaten.

Grond wordt normaal gesproken beoordeeld op basis van het basispakket aan stoffen. Op basis van voorinformatie kan het noodzakelijk zijn dit basispakket uit te breiden. Verder vindt de beoordeling plaats op basis van een bodemvolume van 1250 m³ waarin de gemiddelde concentratie moet worden bepaald. De beoordeling van de onderzoeksvarianten is daarom gekoppeld aan de kenmerken bodemvolume en stoffenpakket.

Bij het vaststellen van de rapportcijfers zijn beide voorgaande beoordelingsaspecten geïntegreerd, waarbij aan de referentievarianten de waarde 5 is toegekend. Voor het bepalen van het standaardpakket worden twee extra punten toegekend, het volledige pakket levert één extra punt op. Het bepalen van een het juiste bodemvolume wordt als minder relevant beoordeeld dan het stoffenpakket, voor het bepalen van de achtergrondwaarde voor een bodemvolume van 1250 m³ wordt één extra punt gegeven.

Variant	Kenmerken		Rapportcijfer
	stoffen	bodemvolume	
referentievariant R-1	zware metalen, arseen, PAK's	1000 - 4000 m ³ [1]	5
referentievariant R-2	zware metalen, arseen, PAK's	1000 - 4000 m ³ [1]	5
aanvulvariant A-1	zware metalen, arseen, PAK's, minerale olie, EOX	1000 - 4000 m ³ [1]	7
aanvulvariant A-2	zware metalen, arseen, PAK's, minerale olie, EOX	1000 - 4000 m ³ [1]	7
opnieuw beginnen O-1	volledige stoffenlijst ¹	1250 m ³	7
opnieuw beginnen O-2	volledige stoffenlijst ¹	1250 m ³	7
combinatievariant C-1	zware metalen, arseen, PAK's	1000 - 4000 m ³ [1]	5
combinatievariant C-2	volledige stoffenlijst ¹	1250 m ³	7

1) Voor die stoffen waarvoor geldt dat er een streef- en interventiewaarde is bepaald.

4.3.8 Zoneringsbeleid en Actief Bodembeheer

Het zoneringsbeleid gaat er vanuit dat verschillende deelgebieden worden gekenmerkt door gebiedseigen bodemkwaliteitskenmerken. Met name het bepalen van het achtergrondgehalte voor elke individuele zone is daarbij van belang om vast te stellen welke zones wel of niet zijn verontreinigd. De dekkingsgraad waarmee de achtergrondgehalten worden vastgesteld is dan bepalend voor de beoordeling van de onderzoeksvarianten. Actief Bodembeheer gaat daarbij enerzijds uit van de gezoneerde kwaliteit van de bodem en anderzijds van de (geschatte) kwaliteit van partijen grond. Het laatste doorgaans op basis van de gegevens over de zone waaruit de grond afkomstig is.

Twee fundamenteel verschillende beoordelingen zijn in de onderzoeksvarianten aanwezig, namelijk onderzoeksvarianten die alleen de vaststelling van achtergrondgehalten voor geheel (de landbodem van) Nederland mogelijk maken en onderzoeksvarianten die een gedifferentieerde vaststelling van achtergrondconcentraties mogelijk maken. Naarmate er meer gegevens van een deelgebied worden verzameld kunnen de van de onderzoeksvariant resulterende gegevens beter worden toegepast binnen het zoneringsbeleid. Overigens moet daarbij worden opgemerkt dat met name in stedelijk gebied een kleinschaliger zoneringsbeleid wenselijk / noodzakelijk zal zijn dan de bij de onderzoeksvarianten gepresenteerde opdeling van Nederland in 150 gidsgebieden.

Bij het toekennen van de rapportcijfers is daarom zowel rekening gehouden met de vraag of op basis van de onderzoeksvariant zonering mogelijk is, als hoe goed binnen een zone de achtergrondgehalten worden bepaald. Het mogelijk maken van zonering wordt belangrijker geacht dan de kwaliteit van het binnen een zone bepaalde achtergrondgehalte. Mogelijke zonering leidt daarom tot drie extra punten, terwijl voor betere bepaling van het achtergrondgehalte binnen een zone één of twee extra punten worden toegekend. Voor de referentievariant wordt uitgegaan van 5 punten.

Variant	Kenmerken	Rapportcijfer
referentievariant R-1	10 gidsgebieden, beschikbare monsters	5
referentievariant R-2	10 gidsgebieden, beschikbare monsters	5
aanvulvariant A-1	10 gidsgebieden, monsters voor P_{90} per gidsgebied	6
aanvulvariant A-2	10 gidsgebieden, monsters voor P_{99} per gidsgebied	7
opnieuw beginnen O-1	150 gidsgebieden, monsters voor P_{90} per gidsgebied	9
opnieuw beginnen O-2	150 gidsgebieden, monsters voor P_{98} per gidsgebied	10
combinatievariant C-1	10 gidsgebieden, beschikbare monsters	5
combinatievariant C-2	ca 150 gidsgebieden monsters voor één P_{99} voor heel Nederland	7

4.3.9 Imagoprobleem landbouwgronden, afzetproblemen van tarragrond en afkeuren van “schone” grond

Het imagoprobleem van de landbouwgronden komt primair voort uit het feit dat bij de huidige toetsing aan de streefwaarde er relatief veel landbouwgronden als “verontreinigd” worden betiteld op basis van het overschrijden van de streefwaarde voor één of meer stoffen. De mate waarin stoffen de streefwaarde overschrijden is over het algemeen niet bijzonder groot [1]. Op deze plaats wordt alleen ingegaan op de vraag met welke inhoudelijke maatregelen het imagoprobleem kan worden opgelost. Imagoproblemen hebben echter veelal vooral te maken met de wijze waarop wordt gecommuniceerd (“een terrein is schoon als het net zo schoon is als een natuurgebied”). Het aspect communicatie komt in paragraaf 4.4 weer aan de orde.

Een oplossing voor het imagoprobleem van de landbouwgronden kan worden gevonden in een toetsing waarbij slechts een klein percentage van het landbouwareaal bij de toetsing als “overschrijdend” wordt gekenmerkt. Gezien het feit dat de mate van overschrijding van de streefwaarde per stof over het algemeen gering is, lijkt een toetsing waarbij een aantal stoffen de streefwaarde mag overschrijden (N) het meest adequaat. Ook kan worden gekozen voor het toetsen aan een hoge percentielwaarde van de achtergrondgehalten.

Het afzetprobleem van de tarragrond is slechts ten dele een milieuhygiënisch probleem op basis van de beoordeling van de grond aan de streefwaarde. Andere problemen, zoals het risico ten aanzien van de verspreiding van aaltjes, de civieltechnische kwaliteit en het hoge percentage organisch materiaal, worden hier echter buiten beschouwing gelaten.

Met betrekking tot het milieuhygiënisch probleem is slechts een (zeer) beperkte hoeveelheid informatie beschikbaar [1]. Op basis van deze informatie kan echter indicatief worden geconcludeerd dat er, naast een relatief groot aantal stoffen die de streefwaarde in beperkte mate overschrijden (vergelijkbaar met de landbouwgrond), tevens een beperkt aantal stoffen is dat de streefwaarde in sterke mate overschrijdt. Op basis van de beperkte beschikbare informatie kan niet met zekerheid worden vastgesteld of dit beeld maatgevend is, maar hiervan wordt bij de onderhavige beoordeling van de onderzoeksvarianten wel vanuit gegaan.

Gezien het feit dat de mate van overschrijding van de streefwaarde voor een beperkt aantal stoffen groot is, lijkt een toetsing waarbij stofspecifiek rekening wordt gehouden met de mate van overschrijding (T) het meest adequaat¹. Verwacht mag worden dat daarnaast echter ook nog rekening moet worden gehouden met het aantal stoffen dat wordt getoetst (N). Ook kan worden gekozen voor het toetsen aan een hoge percentielwaarde van de achtergrondgehalten.

Met de kans op het onterecht afkeuren van schone grond wordt in dit verband niet de kans bedoeld die voortkomt uit de keuringskarakteristiek, maar wordt bedoeld op het toenemen van de kans op afkeuren bij het toenemen van het aantal te toetsen stoffen. Dit als gevolg van het feit dat de streefwaarden voor de individuele stoffen hoge percentielwaarden van de achtergrondgehalten zijn. De kans op het onterecht afkeuren van schone grond wordt derhalve verminderd door rekening te houden met het aantal te toetsen stoffen en/of te toetsen aan een hoge(re) percentielwaarde van de verdeling van achtergrondconcentraties. Een toetsing waarbij een aantal stoffen de streefwaarde mag overschrijden (N) lijkt dan ook het meest adequaat, al of niet gecombineerd met het toetsen aan een hoge percentielwaarde van de achtergrondgehalten.

Voor de beoordeling van de onderzoeksvarianten is daarom uitgegaan van een positieve beoordeling voor die onderzoeksvarianten die een toetsingsmethode omvatten waarin rekening wordt gehouden met het aantal stoffen dat de streefwaarde overschrijdt en/of rekening wordt gehouden met een hoge percentielwaarde. Daarmee wordt op verschillende wijze invulling gegeven aan een vast (5 %) percentage grond dat wordt afgekeurd.

Variant	Kenmerken	Rapportcijfer
referentievariant R-1	toetsing individueel aan streefwaarde met analysefout	5
referentievariant R-2	toetsing aan streefwaarde, compensatie binnen stofgroepen, met analysefout	6
aanvulvariant A-1	toetsing aan streefwaarde, compensatie binnen stofgroepen, met analysefout	8
aanvulvariant A-2	individuele toetsing aan P_{99} , rekening houden met aantal stoffen en analysefout	8
opnieuw beginnen O-1	gecombineerde toetsing aan streefwaarde rekening houdend met aantal stoffen en mate van overschrijding	8
opnieuw beginnen O-2	gecombineerde toetsing aan P_{98} rekening houdend met aantal stoffen en mate van overschrijding	8
combinatievariant C-1	individuele toetsing aan streefwaarde, rekening houden met aantal stoffen en analysefout	8
combinatievariant C-2	gecombineerde toetsing aan één P_{99} rekening houdend met aantal stoffen en mate van overschrijding	8

¹ Het geconstateerde probleem met dieldrin [1] zou leiden tot een zeer grote correctiefactor, waarvan men zich kan afvragen of een dergelijke wijze van correctie wel acceptabel is.

4.3.10 Vaststelling van de meerwaarde

Voor het vaststellen van de meerwaarde van de verschillende onderzoeksvarianten worden in onderstaande tabel de rapportcijfers zoals die aan de onderscheiden aspecten zijn toegekend weergegeven. Voor een totale beoordeling wordt uitgegaan van een sommatie. Hiervoor kunnen twee methoden worden gehanteerd. De eerste methode veronderstelt dat alle beoordelingsaspecten van gelijk belang zijn en levert dus een totale sommatie op. Deze methode is niet gebruikt omdat daarmee geen rekening wordt gehouden met het aantal beoordelingsaspecten per kenmerk zoals gedefinieerd in paragraaf 4.3.1. Bijvoorbeeld het kenmerk “betrouwbaarheid” (1 beoordelingsaspect) krijgt daarmee veel minder gewicht dan het kenmerk “toepasbaarheid” (5 beoordelingsaspecten). Er is daarom voor gekozen om de verschillende kenmerken gelijkwaardig te beoordelen en de meerwaarde per kenmerk te bepalen door een gelijkwaardige beoordeling van de daaronder vallende beoordelingsaspecten. Dit is gedaan door het berekenen van gemiddelde scores per kenmerk en de gemiddelden van de verschillende kenmerken te sommeren. Een en ander is weergegeven in de navolgende tabel:

Kenmerk	Volledigheid	Betrouwbaarheid	Toepasbaarheid	Bijdrage aan oplossing	Totaal score
variant	gem.	gem	gem.	gem.	gem.
R-1	5	5	5	5	5
R-2	5	5	5	6	5 ⁺
A-1	6	6	6,8	8	7
A-2	6	8	7,5	8	7½
O-1	8	7	7,8	8	8 ⁺
O-2	8,5	9	8,2	8	8½
C-1	5	5	5	8	6 ⁺
C-2	7,5	8	7,5	8	8 ⁺

Zoals uit de tabel blijkt is er sprake van drie onderzoeksvarianten die qua meerwaarde duidelijk lager scoren ((net) geen voldoende) dan de andere vijf onderzoeksvarianten. Drie varianten hebben op basis van de voorgaande beoordeling van de meerwaarde een duidelijk betere beoordeling, namelijk variant O-1, O-2 en C-2.

4.4 Afweging van onderzoeksvarianten

In de voorgaande paragrafen is invulling gegeven aan de kenmerken “kosten” (K), “haalbaarheid” (H) en “meerwaarde” (M).

Mogelijk dat hiermee de lijst van relevante kenmerken niet volledig is; indien andere kenmerken dienen te worden meegewogen dan moeten deze in het kader van het definiëren en wegen van de beslisregels worden meegenomen.

Voor het afwegen van onderzoeksvarianten dient een beoordeling op basis van de (in principe) drie kenmerken kosten, haalbaarheid en meerwaarde, plaats te vinden. Het leveren van die beoordeling valt onder verantwoordelijkheid van de Werkgroep Toetsing Streefwaarde. In dit rapport wordt hiertoe echter een aanzet gegeven door het definiëren van een aantal beslisregels. De beslisregels zijn er op gericht een weging uit te voeren tussen de verschillende onderzoeksvarianten.

Beslisregels worden bij het afwegen van onderzoeksvarianten meer op zijn plaats geacht dan bijvoorbeeld de in paragraaf 4.3 gehanteerde “rapportcijfers”. De reden hiervoor is dat bij de uiteindelijke afweging van de onderzoeksvarianten, veel meer dan bij de afwegingen ten aanzien van alleen het aspect “meerwaarde”, belangen vanuit de vertegenwoordigde achterban een rol spelen. Deze zijn veelal niet in een geobjectiveerd beoordelingscriterium te vangen, zoals dit wel is gedaan in paragraaf 4.3.

Als voorbeeld zijn vijf mogelijke beslisregels opgenomen:

1 De haalbaarheid staat voor mij voorop en van de haalbare varianten wil ik de meeste “waar voor mijn geld”

De selectie van de onderzoeksvarianten vindt plaats door vast te stellen welke onderzoeksvarianten (binnen te stellen randvoorwaarden) haalbaar zijn. Is er sprake van 1 haalbare onderzoeksvariant dan wordt deze gekozen. Zijn er twee of meer gekozen dan wordt “waar voor mijn geld” uitgedrukt als het quotiënt van meerwaarde en kosten. Is er geen haalbare onderzoeksvariant dan dient een andere beoordelingsregel te worden gekozen of moet in deze beoordelingsregel worden gestart met de selectie van de “meest haalbare” onderzoeksvariant.

eerst H dan M/K

2 Alleen de meerwaarde telt voor mij

De selectie van de onderzoeksvarianten is eenvoudig: er wordt gekozen voor de onderzoeksvariant met de hoogste meerwaarde (nadat de vaststelling van de meerwaarde is geaccordeerd).

M

3 Primair geld voor mij de meerwaarde, maar de uitvoering van de onderzoeksvariant moet wel haalbaar zijn

Er wordt in principe gekozen voor de onderzoeksvariant met de hoogste meerwaarde (nadat de vaststelling van de meerwaarde is geaccordeerd), tenzij blijkt dat deze, binnen de te stellen randvoorwaarden, niet haalbaar is. Dan wordt gekozen voor de eerst navolgende onderzoeksvariant die wel haalbaar is. Daarbij kan de haalbaarheid gedifferentieerd zijn, bijvoorbeeld “voor 1 januari 1999”, of uiterlijk met een halfjaar vertraging”.

eerst M dan H

4 Het onderzoek moet binnen het beschikbare budget kunnen worden uitgevoerd en daarbij wil ik de hoogste meerwaarde

Het beschikbare geld is primair bepalend voor de uit te voeren onderzoeksvariant. Indien meerdere varianten beschikbaar zijn wordt gekozen voor een variant waarvoor geldt dat deze de meeste meerwaarde oplevert.

eerst K dan M

5 Primair geld voor mij de meerwaarde, maar alleen als de onderzoeksvariant haalbaar is en het resultaat communiceerbaar

Er wordt in principe gekozen voor de onderzoeksvariant met de hoogste meerwaarde (nadat de vaststelling van de meerwaarde is geaccordeerd), tenzij blijkt dat deze, binnen de te stellen randvoorwaarden, niet haalbaar of communiceerbaar is. Dan wordt gekozen voor de eerst navolgende onderzoeksvariant die wel haalbaar en communiceerbaar is. Daarbij kan de haalbaarheid gedifferentieerd zijn, bijvoorbeeld “voor 1 januari 1999”, of uiterlijk met een halfjaar vertraging”.

eerst M dan H en C

Welke beslisregel wordt gehanteerd is afhankelijk van de rol en positie van de vertegenwoordiger in de Werkgroep Toetsing Streefwaarde.

5. Conclusies

Het ligt niet in de lijn van het voorliggende rapport, dat toch vooral handvatten moet leveren voor het voeren van de discussie in de Werkgroep Toetsing Streefwaarde, om conclusies te trekken.

Omdat de bespreking waarin een advies is gegeven voor het uitvoeren van onderzoeksvarianten heeft plaatsgevonden op basis van een concept versie van dit rapport, is het wel mogelijk om de besluitvorming van de Werkgroep Toetsing Streefwaarden in dit rapport weer te geven.

Tijdens de vergadering van de Werkgroep Toetsing Streefwaarden is een anonieme enquête gehouden met betrekking tot de kosten die het bepalen van de achtergrondgehalten met zich mee mogen brengen en de termijn waarop een oplossing gewenst / noodzakelijk wordt geacht. Hieruit kwam naar voren dat het noodzakelijk wordt geacht om, voor de wat langere termijn, te gaan werken aan het opbouwen van een nieuw gegevensbestand voor de kwaliteit van de niet belaste gebieden van de landbodem. De variant C-2, waarbij één P99 wordt afgeleid voor heel Nederland levert daarbij het meeste rendement op ("value for money") en wordt om die reden geprefereerd.

Voor het uitvoeren van die variant lijkt vanuit de in de Werkgroep Toetsing Streefwaarden vertegenwoordigde gremia voldoende financiering mogelijk te zijn, overigens met de nadrukkelijke opmerking dat de "bijdragen" zonder bindende voorwaarden zijn opgegeven. De termijn waarop die variant kan worden afgerond moet echter op ten minste 1½ tot 2 jaar worden geschat omdat het verkrijgen van de benodigde financiën, alsmede het afstemmen van provinciale meetnetactiviteiten (indien hierbij ter beperking van de kosten wordt aangesloten) naar verwachting geruime tijd zal vergen. Dat betekent dat de looptijd een interim-oplossing noodzakelijk maakt om bij de inwerkingtreding van het Bouwstoffenbesluit met een tijdelijke oplossing van de toetsingsproblematiek te kunnen komen. De Werkgroep Toetsing Streefwaarden is op dat punt van mening dat de toetsingssystematiek van de interim-oplossing in lijn moet zijn met de definitieve oplossing die voortkomt uit het uitvoeren van onderzoeksvariant C-2.

In de onderzoeksvariant C-2 wordt uitgegaan van het vaststellen van één P₉₉/S voor heel Nederland. Daarbij kan zowel een goede geografische dekking als een goede dekking op basis van combinaties van bodemtype / bodemgebruik worden verkregen door uit te gaan van de circa 114 onbelaste deelgebieden in Nederland (zie paragraaf 3.1.3 van dit rapport) waaruit totaal circa 300 monsters moeten worden genomen. Of daarmee daadwerkelijk de P₉₉ met voldoende betrouwbaarheid kan worden bepaald is afhankelijk van de variabiliteit die bij deze onderzoeksopzet in de waarnemingen aanwezig blijkt te zijn. Door het kiezen van een andere percentielwaarde en/of betrouwbaarheid kan het aantal noodzakelijke monsters (en daar-

mee de kosten voor het onderzoek) worden gevarieerd. De Werkgroep Toetsing Streefwaarden acht het van belang om hier meer inzicht in te krijgen.

Een nieuw bestand heeft als groot voordeel dat er, na een goede afweging van de onderzoeksdoelstellingen, kan worden gekomen tot een consistent op het/de onderzoeksdoel(en) afgestemd gegevensbestand. De onderbouwing van de toetsing kan daarmee een voldoende wetenschappelijke basis krijgen.

Met betrekking tot de toetsing wordt er door de Werkgroep Toetsing Streefwaarden voor gekozen om uit te gaan van een het onterecht afkeuren van 5 % van de niet (direct) belaste bodem, onafhankelijk van de vraag op hoeveel stoffen wordt getoetst. Dit percentage dient nog wel beleidsmatig te worden vastgesteld. Uitgaande van dit percentage moet de toetsing van de streefwaarde zodanig worden ingericht dat een beperkt aantal stoffen (N) de streefwaarde in beperkte mate (T) mogen overschrijden voordat er sprake is van bodemverontreiniging / categorie 1 grond. De definitieve waarden voor N en T moeten worden berekend nadat het nieuwe gegevensbestand is opgebouwd. Dit gegevensbestand moet alle stoffen waarvoor een streef- en interventiewaarde is gedefinieerd bevatten. Voor de interim-periode betekent voorgaande dat dezelfde toetsingsregel moet worden toegepast op het reeds beschikbare gegevensbestand van TNO/IWACO. Deze werkzaamheden zijn in dit rapport gedefinieerd als onderzoeksvariant C-1. Daarbij kan onder een aantal randvoorwaarden een waarde voor N en T worden berekend. Deze randvoorwaarden zijn de relatief beperkte kwaliteit van het beschikbare gegevensbestand (o.a. geografische dekking, verschillende analysemethoden) en het gegeven dat er stoffen aan het gegevensbestand ontbreken. Vooralsnog kan de toetsingsregel daarom alleen worden berekend op basis van de acht zware metalen en som-PAK. Vervolgens zal door een extrapolatie moeten worden gecompenseerd voor het meenemen van minerale olie en EOX, om ten minste voor het veel gehanteerde stoffenpakket van ontwerp NEN 5740 en het handhavingsprotocol schone grond van het Bouwstoffenbesluit een toetsingsregel te bieden. Mogelijk kunnen daarna, op basis van een tweede gegevensbestand, de consequenties van die vertaalslag inzichtelijk worden gemaakt. Voor de landbodem is daarbij het gebruik van het gegevensbestand van de Betuweroute gesuggereerd, terwijl voor de waterbodem een dergelijke vertaalslag mogelijk is met LAWABOOS.

Een en ander betekent voor de korte termijn dat weliswaar van dezelfde N,T-toetsingsregel kan worden uitgegaan als die worden voorgesteld voor de langere termijn, maar dat de waarden van N en T zullen moeten worden bijgesteld nadat een beter gegevensbestand is opgebouwd en hieruit opnieuw de waarden voor N en T zijn afgeleid.

6. Referenties

- [1] F.P.J. Lamé, G. Frapporti, H. Leenaers, H.M.C. Satijn, De kwaliteit van de vaste bodem in Nederland, TNO rapport MEP-R 96/424, IWACO rapport 1060990, november 1996
- [2] F.P.J. Lamé, H. Leenaers, H.M.C. Satijn, G. Frapporti, Toetsen aan de streefwaarde, TNO rapport MEP-R 97/474, IWACO rapport 1069130, december 1997
- [3] J.G. Robberse, C.A.J. Denneman, Concept-eindrapportage project Evaluatie Hantering Streefwaarden (HANS), oktober 1997
- [4] Th. Edelman, Achtergrondgehalten van stoffen in de bodem, Reeks Bodembescherming deel 34, ISBN 90 12 04690 4, 1983
- [5] Busink, E.R.V., S. Postma, IPO-project-99: Afstemming provinciale bodemkwaliteitsmeetnetten, TNO-MEP / CSO, (concept, april 1998)

Bijlage 1 Regels voor normering (Evaluatie Nota Water, 1996)

Waterbodem in zout water

- Voor een aantal zeer bezwaarlijke stoffen is geen overschrijding toegestaan (Hg, Cd, benzo(a)pyreen, HCB, PCB's);
- Ten hoogste twee stoffen (met uitzondering van voorgaande zeer bezwaarlijke stoffen) mogen de norm met elk ten hoogste 50% overschrijden.

Waterbodem in zoet water

- Maximaal 2 stoffen (met uitzondering van individuele PAK's) mogen de norm net maximaal 50 % overschrijden voordat tot declassificatie wordt overgegaan (oftewel indeling vindt plaats als:
 - één stof de norm overschrijdt met meer dan 50%
 - drie stoffen de norm overschrijden.);
- Bij de interventiewaarde: als één stof overschrijdt vindt declassificatie plaats.
- Bij anaërobe waterbodem: bij overschrijding van de interventiewaarde en onderschrijding van de signaleringswaarde van metalen wordt er van uitgegaan dat de risico's aanvaardbaar zijn, waardoor geen saneringsnoodzaak bestaat. Als de signaleringswaarden wel worden overschreden, bestaat er wel een saneringsnoodzaak;
- Voor PAK (10-som) wordt geen enkele overschrijding toegestaan. Mocht in de toekomst nog een somparameter in de lijst komen, dan zal waarschijnlijk hetzelfde voor gaan gelden. De streef- en grenswaarden worden in de toekomst in het kader van de evaluatie van de MilBoWa-notitie nog nader bekeken;
- Overschrijding van de streef- grens- en toetsingswaarden door olie en EOX zijn geen aanleiding voor een indeling in een bepaalde klasse. Overschrijding kan wel een aanleiding zijn voor een nader onderzoek van die stof;
- PCB's: de interventiewaarde geldt voor de som van 7 PCB's;
 de streefwaarde geldt voor de som van 6 PCB's (zonder PCB 118).

Zwevend stof

Voor zwevend stof liggen de normen voor metalen 1,5 maal zo hoog en voor organisch materiaal 2 maal zo hoog.

Bijlage 2 Overzicht van mogelijke onderzoeksvarianten

In de navolgende tabellen zijn alle varianten weergegeven waarvoor geldt dat deze in het kader van het huidige onderzoek in beschouwing kunnen worden genomen. Een aantal opmerkingen dienen bij de tabellen te worden gemaakt:

De tabellen zijn in een zekere volgorde van links naar rechts opgebouwd, waarbij nieuwe elementen ten opzichte van voorgaande varianten steeds gerenoveerd zijn opgenomen.

De varianten A tot en met E zijn gebaseerd op het toepassen van het huidige gegevensbestand (al of niet na het verder oppoetsen van dit bestand ten aanzien van het begrip “achtergrondgehalten” (zie hoofdstuk 2: dit aspect is niet in de tabel meegenomen).

Variant A geeft daarbij voor een deel de toetsingsscenario's zoals deze in het kader van het onderzoek Toetsing Streefwaarde [2] reeds zijn doorgerekend, maar wordt aangevuld met de in de Werkgroep Toetsing Streefwaarde voorgestelde toetsingsscenario's. In de varianten B en C wordt het beschikbare analysepakket uitgebreid met minerale olie en EOX op basis van nieuwe metingen in de voor het huidige gegevensbestand gebruikte meetnetten. Dit geldt eveneens voor de varianten D en E, alleen wordt het gegevensbestand daar uitgebreid met alle overige stoffen die een streef- en interventiewaarde hebben. Voor de toetsingsscenario's wordt er vanuit gegaan dat, met uitzondering van de varianten A en B, de eerder uitgevoerde scenario's met betrekking tot het compenseren binnen stofgroepen hierbij verder niet meer hoeven te worden onderzocht.

De varianten F tot en met K veronderstellen het opbouwen van een nieuw gegevensbestand door het uitvoeren van hierop gericht onderzoek. Het betreffende gegevensbestand heeft alleen betrekking op de stoffen uit het stoffenpakket voor het toetsen van schone grond. Naast toetsingsscenario's gericht op een landelijke toetsing, is het bij het opbouwen van een nieuw gegevensbestand tevens mogelijk om een regionale dekking na te streven. Daarmee is het mogelijk om tot regionaal gedifferentieerde streefwaarden te komen. Tevens komt nu ook de zoutwaterbodem aan bod, hetgeen op basis van het bestaande gegevensbestand (varianten A tot en met E) in ieder geval niet mogelijk is.

De varianten L tot en met Q komen sterk overeen met de varianten F tot en met K, maar in dit geval wordt een groter analysepakket nagestreefd, namelijk de volledige lijst van stoffen waarvoor streef- en interventiewaarden bestaan.

De navolgende lijst van mogelijke varianten is niet compleet. Indien andere uitgangspunten worden gekozen kunnen nog andere varianten worden bedacht. Verder zijn er ook nog combinaties van de verschillende varianten mogelijk. Het navolgende overzicht is daarom ook niet bedoeld als een volledig overzicht van welke varianten allemaal mogelijk zijn, maar geeft een (globale) omschrijving van “het speelveld” waarbinnen een onderzoeksvariant moet worden gekozen.

	A	B	C	D	E
Eigenschap	Huidige gegevensbestand	A + aanvulling analysepakket (5740-pakket)	A + aanvulling analysepakket (5740-pakket)	B + aanvullen analysepakket (volledige lijst)	C + aanvullen analysepakket (volledige lijst)
analysepakket	zware metalen som-PAK's (PCB's bestrijdingsmiddelen)				
		+ minerale olie + EOX	+ minerale olie + EOX	+ (alle overige stoffen)	+
Monsterneming	100 x 100 m 40 steken 0-10 cm	100 x 100 m 40 steken 0-10 cm	100 x 100 m 40 steken 0-10 cm	100 x 100 m 40 steken 0-10 cm	100 x 100 m 40 steken 0-10 cm
dekkingsgraad	alleen landsdekkend landbodem	alleen landsdekkend landbodem	alleen landsdekkend landbodem + zoetwaterbodem	alleen landsdekkend landbodem	alleen landsdekkend landbodem + zoetwaterbodem
toetsingsregels	90-perc. / S-waarde stofgroepen (90-perc. + anal.fout)/S-waarde totaal 95 % goedkeuren compenseren voor aantal stof- fen streefwaarde = 98 / 99 persen- tiel LAWABO-toetsing compensatie stofgroepen	totaal 95 % goedkeuren compenseren voor aantal stof- fen streefwaarde = 98 / 99 persen- tiel LAWABO-toetsing compensatie stofgroepen	totaal 95 % goedkeuren compenseren voor aantal stof- fen streefwaarde = 98 / 99 persen- tiel LAWABO-toetsing	totaal 95 % goedkeuren compenseren voor aantal stof- fen streefwaarde = 98 / 99 persen- tiel LAWABO-toetsing	totaal 95 % goedkeuren compenseren voor aantal stof- fen streefwaarde = 98 / 99 persen- tiel LAWABO-toetsing

	F	G	H	I
Eigenschap	Nieuw gegevensbestand (5740-pakket)	Nieuw gegevensbestand (5740-pakket)	Nieuw gegevensbestand (5740-pakket)	Nieuw gegevensbestand (5740-pakket)
analysepakket	zware metalen som-PAK's minerale olie EOX	zware metalen som-PAK's minerale olie EOX	zware metalen som-PAK's minerale olie EOX	zware metalen som-PAK's minerale olie EOX
monsterneming	50 * 50 m 50 steken 0 - 50 cm	50 * 50 m 50 steken 0 - 50 cm	50 * 50 m 50 steken 0 - 50 cm voor waterbodem nog te bepalen	50 * 50 m 50 steken 0 - 50 cm voor waterbodem nog te bepalen
dekkingsgraad	alleen landsdekkend landbodem	regionaal landbodem	alleen landsdekkend landbodem zoetwaterbodem	regionaal landbodem zoetwaterbodem
toetsingsregels	totaal 95 % goedkeuren compenseren voor aantal stoffen streefwaarde = 98 / 99 percentiel LAWABO-toetsing	totaal 95 % goedkeuren compenseren voor aantal stoffen streefwaarde = 98 / 99 percentiel LAWABO-toetsing	totaal 95 % goedkeuren compenseren voor aantal stoffen streefwaarde = 98 / 99 percentiel LAWABO-toetsing	totaal 95 % goedkeuren compenseren voor aantal stoffen streefwaarde = 98 / 99 percentiel LAWABO-toetsing

	J	K
Eigenschap	Nieuw gegevensbestand (5740-pakket)	Nieuw gegevensbestand (5740-pakket)
analysepakket	zware metalen som-PAK's minerale olie EOX	zware metalen som-PAK's minerale olie EOX
monstername	50 * 50 m 50 steken 0 - 50 cm voor waterbodem nog te bepalen	50 * 50 m 50 steken 0 - 50 cm voor waterbodem nog te bepalen
dekkingsgraad	alleen landsdekkend landbodem zoetwaterbodem zoutwaterbodem	regionaal landbodem zoetwaterbodem zoutwaterbodem
toetsingsregels	totaal 95 % goedkeuren compenseren voor aantal stoffen streefwaarde = 98 / 99 percentiel LAWABO-toetsing	totaal 95 % goedkeuren compenseren voor aantal stoffen streefwaarde = 98 / 99 percentiel LAWABO-toetsing

	L	M	N	O
Eigenschap	Nieuw gegevensbestand volledige lijst	Nieuw gegevensbestand volledige lijst	Nieuw gegevensbestand volledige lijst	Nieuw gegevensbestand volledige lijst
analysepakket	zware metalen som-PAK's minerale olie EOX +	zware metalen som-PAK's minerale olie EOX +	zware metalen som-PAK's minerale olie EOX +	zware metalen som-PAK's minerale olie EOX +
monsterneming	50 * 50 m 50 steken 0 - 50 cm	50 * 50 m 50 steken 0 - 50 cm	50 * 50 m 50 steken 0 - 50 cm voor waterbodem nog te bepalen	50 * 50 m 50 steken 0 - 50 cm voor waterbodem nog te bepalen
dekkingsgraad	alleen landsdekkend landbodem	regionaal landbodem	alleen landsdekkend landbodem zoetwaterbodem	regionaal landbodem zoetwaterbodem
toetsingsregels	totaal 95 % goedkeuren compenseren voor aantal stoffen streefwaarde = 98 / 99 percentiel LAWABO-toetsing	totaal 95 % goedkeuren compenseren voor aantal stoffen streefwaarde = 98 / 99 percentiel LAWABO-toetsing	totaal 95 % goedkeuren compenseren voor aantal stoffen streefwaarde = 98 / 99 percentiel LAWABO-toetsing	totaal 95 % goedkeuren compenseren voor aantal stoffen streefwaarde = 98 / 99 percentiel LAWABO-toetsing

	P	Q
Eigenschap	Nieuw gegevensbestand volledige lijst	Nieuw gegevensbestand volledige lijst
analysepakket	zware metalen som-PAK's minerale olie EOX +	zware metalen som-PAK's minerale olie EOX +
monsterneming	50 * 50 m 50 steken 0 - 50 cm voor waterbodem nog te bepalen	50 * 50 m 50 steken 0 - 50 cm voor waterbodem nog te bepalen
dekkingsgraad	alleen landsdekkend landbodem zoetwaterbodem zoutwaterbodem	regionaal landbodem zoetwaterbodem zoutwaterbodem
toetsingsregels	totaal 95 % goedkeuren compenseren voor aantal stoffen streefwaarde = 98 / 99 percentiel LAWABO-toetsing	totaal 95 % goedkeuren compenseren voor aantal stoffen streefwaarde = 98 / 99 percentiel LAWABO-toetsing

Bijlage 3 Termen en definities

Beoordelingsaspect:

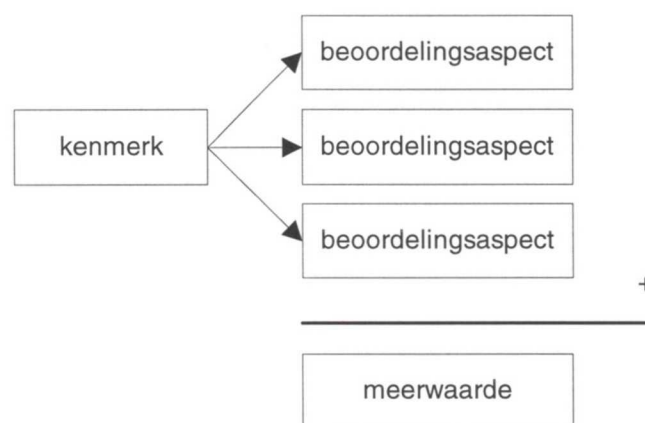
Typering waarmee bij de beoordeling van de meerwaarde rekening moet worden gehouden en die tezamen met andere beoordelingsaspecten een kenmerk vormt (zie figuur).

Kenmerk:

Typering waarmee bij de beoordeling van de meerwaarde individueel rekening wordt gehouden. Een aantal kenmerken wordt bepaald door meerdere beoordelingsaspecten (zie figuur).

Meerwaarde:

Een als rapportcijfer uitgedrukte beoordeling van wat een onderzoeksvariant oplevert op basis van een beoordeling van meerdere kenmerken en daaraan ten grondslag liggende beoordelingsaspecten (zie figuur).

**Onderzoeksvariant:**

Een gedefinieerde invulling van het uit te voeren onderzoek ten aanzien van de aspecten toetsingsregel(s), analysepakket, dekkingsgraad, monsterneming, betrouwbaarheid en nauwkeurigheid.

Referentievariant:

Een gedefinieerde invulling van het uit te voeren onderzoek, uitgaande van het bestaande door TNO/IWACO opgebouwde gegevensbestand en een daarbij gedefinieerde toetsingsregel.