



Codes van goede praktijk voor het werken met uitgegraven bodem

23 Januari 2004

Documentbeschrijving



1. *Titel publicatie*
Codes van goede praktijk voor het werken met uitgegraven bodem

2. *Uitgever*
Openbare Afvalstoffenmaatschappij voor het
Vlaamse Gewest

6. *Aantal blz.*

3. *Publicatienummer*

7. *Aantal tabellen en figuren*

4. *Publicatiereeks*

8. *Datum publicatie*
Januari 2004

5. *Trefwoorden*
Codes van goede praktijk, hoofdstuk X van het Vlarebo

9. *Prijs*
n.v.t.

10. *Samenvatting*
In hoofdstuk X van het Vlarebo, welke bepalingen bevat die het grondverzet regelen, wordt verschillende malen verwezen naar de toepassing van codes van goede praktijk welke door OVAM worden opgesteld. Dit document bevat deze codes van goede praktijk.

11. *Begeleidingsgroep*
OVAM, Dienst Bouw- & grondbeheer

12. *Contactperso(n)en(en)*
OVAM, Dienst Bouw- & grondbeheer (015/284.284)

13. *Andere titels over dit onderwerp*

Gegevens uit dit document mag u overnemen mits duidelijke bronvermelding.

De meeste OVAM-publicaties kan u raadplegen op de OVAM-website : <http://www.ovam.be>

* Prijswijziging voorbehouden.

1	INLEIDING	6
2	WETGEVEND KADER	7
2.1	MILIEUDECREET (DABM)	7
2.2	BODEMSANERINGSDECREET EN VLAREBO	7
	<i>Codes van goede praktijk - overzicht</i>	8
2.3	TOEPASSINGSGEBIED GRONDVERZET	9
2.4	ANDERE WETTELIJKE BEPALINGEN.....	11
2.4.1	<i>Buitencontractuele aansprakelijkheid</i>	11
2.4.2	<i>Wetgeving veiligheidscoördinator</i>	11
3	KRACHTLIJNEN EN BELANGRIJKE BEGRIPPEN VAN HOOFDSTUK X VAN HET VLAREBO	12
3.1	WERKWIJZE	12
3.2	VERDACHTE GROND.....	14
3.3	KADASTRALE WERKZONE	15
3.4	PROJECT	16
3.5	VOORKEURSVOLGORDE VOOR HET GEBRUIK VAN UITGEGRAVEN BODEM	16
3.5.1	<i>Preventie (gebruik als bodem binnen de kadastrale werkzone)</i>	16
3.5.2	<i>Gebruik als bodem buiten de kadastrale werkzone.</i>	17
3.5.3	<i>Gebruik in of als bouwstof</i>	17
3.5.4	<i>Reinigen</i>	17
3.5.5	<i>Storten</i>	17
4	TECHNISCH VERSLAG.....	18
4.1	DOELSTELLING.....	18
4.2	VOORSTUDIE.....	18
4.2.1	<i>Administratief onderzoek</i>	19
4.2.2	<i>Historisch onderzoek</i>	20
4.2.3	<i>Geologisch onderzoek</i>	21
4.3	ONDERZOEKSSTRATEGIEËN	21
4.3.1	<i>Onderzoeksstrategie 1: bepaling van de kwaliteit van de uit te graven bodem</i>	22
4.3.2	<i>Onderzoeksstrategie 2: verkenning van de kwaliteit van uit te graven bodem.</i>	25
4.3.2.1	Bemonsteringsprocedure bij bouwprojecten	26
4.3.2.2	Bemonsteringsprocedure voor reeds uitgegraven en gestockeerde bodem.....	28
4.3.2.2.1.	Gestockeerde bodem is samengesteld uit 1 partij van gekende herkomst	28
4.3.2.2.2.	Gestockeerde bodem is samengesteld uit verschillende partijen van gekende en/of van ongekende herkomst of uit 1 partij van ongekende herkomst	29
4.3.2.3	Bemonsteringsprocedure voor lijntrajecten	31
4.3.2.4	Afperkend onderzoek van uit te graven bodem	32
4.3.3	<i>Onderzoeksstrategie 3: indien analysegegevens uit een oriënterend bodemonderzoek, beschrijvend bodemonderzoek en/of bodemsaneringsproject beschikbaar zijn</i>	32
4.3.4	<i>Onderzoeksstrategie 4: indien na uitvoering van werken geen definitieve verplaatsing bodem plaatsgevonden heeft</i>	33
4.3.4.1	Bemonsteringsprocedure 4.1 'de uitgegraven bodem wordt naast de uitgraving, volgens de code van goede praktijk, gestapeld'	34
4.3.4.2	Bemonsteringsprocedure 4.2 'de uitgegraven bodem wordt tijdelijk op een centrale locatie gestapeld en teruggeplaatst'	34
4.3.5	<i>Andere bemonsteringsprocedures</i>	34
4.4	ANALYSE EN BEMONSTERING.....	36
4.4.1	<i>Bemonstering en monster conservering</i>	36
4.4.2	<i>Laboratorium en analysemethodes</i>	37
4.4.3	<i>Te analyseren parameters</i>	37
4.4.4	<i>Geldigheidsduur van de analyses</i>	38

4.5	RAPPORTAGE	40
4.5.1	<i>Uitgebreide rapportage</i>	41
4.5.1.1	Inleiding en titel	41
4.5.1.2	Voorstudie	41
4.5.1.3	Bepalen van de onderzoeksstrategie	42
4.5.1.4	Bespreken veld- en laboratoriumonderzoek	42
4.5.1.5	Overzicht en evaluatie van de resultaten	43
4.5.1.6	Opmetingstabel/zoneringsplan	44
4.5.1.7	Besluit	45
4.5.2	<i>Beperkte rapportage</i>	45
4.5.2.1	Inleiding en titel	45
4.5.2.2	Administratieve gegevens	45
4.5.2.3	Verklaringen.....	46
5	KADASTRALE WERKZONE	47
5.1	BEPALEN VAN DE MILIEUKENMERKEN	47
5.1.1	<i>Genormeerde parameters</i>	48
5.1.2	<i>Niet-genormeerde parameters</i>	49
5.2	BEPALEN VAN DE KADASTRALE WERKZONE OP BASIS VAN MILIEUKENMERKEN	49
5.2.1	<i>Homogeen verdeelde bodemkwaliteit</i>	50
5.2.2	<i>Heterogeen verdeelde bodemkwaliteit</i>	50
6	GEBRUIK VAN UITGEGRAVEN BODEM	51
6.1	GEBRUIK ALS BODEM	51
6.1.1	<i>Gebruik als bodem binnen de kadastrale werkzone</i>	51
6.1.1.1	Grondverzet op een verdachte grond, zonder technisch verslag en bodembeheerrapport 51	
6.1.1.2	Grondverzet met technisch verslag en bodembeheerrapport	52
6.1.2	<i>Gebruik als bodem buiten de kadastrale werkzone</i>	55
6.1.3	<i>Werkwijze nutsbedrijven</i>	57
6.1.4	<i>Werkwijze met conform verklaard bodemsaneringsproject</i>	58
6.1.5	<i>Bodemverbetering</i>	58
6.1.5.1	KALK.....	58
6.2	GEBRUIK IN OF ALS BOUWSTOF	59
6.2.1	<i>Omschrijving van een werk</i>	59
6.2.2	<i>Voorwaarde van duurzaamheid van een werk</i>	60
7	TOETSINGSMETHODIEK NORMEN BIJ GRONDVERZET	61
7.1	PARAMETERS OPGENOMEN IN BIJLAGE 7 EN 8 VAN HET VLAREBO.....	61
7.2	EOX.....	62
8	TRACEERBAARHEID, KWALITEITSREGLEMENT EN KEURING.	64
8.1	ALGEMEEN.....	64
8.1.1	<i>Bodembeheerorganisatie</i>	64
8.1.2	<i>Tussentijdse opslagplaats en grondreinigingscentrum</i>	64
8.2	TRACEERBAARHEIDSPROCEDURE.....	64
8.3	KWALITEITSREGLEMENT.....	66
8.3.1	<i>Procedure voor het in ontvangst nemen, het opslaan van, het fysisch scheiden en/of reinigen en het afleveren van uitgegraven bodem;</i>	67
8.3.2	<i>Registers voor aan- en afvoer van uitgegraven bodem, reststoffen en hulpstoffen</i>	68
8.3.3	<i>Een projectdossier per partij grond met vermelding van herkomst, in- en uitgangsanalyses, verwerkingsmethode en locatie van gebruik van de uitgegraven bodem.</i>	69
8.4	KEURING.....	69
8.4.1.1	Opstartkeuring.....	69

8.4.1.2	Opvolgingskeuring	70
9	LITERATUUR	72
BIJLAGE 1 : VITO STUDIE		
BIJLAGE 2 : STANDAARDANALYSEPAKKET		
BIJLAGE 3 : BEGRIPPENLIJST		

1 INLEIDING

Vanaf 1 januari 2004 is de regelgeving rond het grondverzet van kracht*.

De regelgeving staat beschreven in hoofdstuk X van het Vlarebo en is een invulling van art. 48 bis van het bodemsaneringsdecreet.

De regelgeving bepaalt het gebruik van uitgegraven bodem.

Het doel van de regelgeving is rechtszekerheid bieden aan de gebruikers van uitgegraven bodem (ontvanger van uitgegraven bodem, bouwheer, aannemer, vervoerder, ...), en de verspreiding van bodemverontreiniging door het gebruik van verontreinigde uitgegraven bodem beheersen. Door op een milieuhygiënisch verantwoorde wijze om te gaan met uitgegraven bodem, wordt het ontstaan van nieuwe bodemverontreiniging en de daaruit voortvloeiende saneringsplicht zoveel als mogelijk voorkomen.

In hoofdstuk X van het Vlarebo wordt op verschillende plaatsen verwezen naar codes van goede praktijk. Voorliggend document geeft een invulling aan deze codes van goede praktijk.

In hoofdstuk 2 wordt het algemeen wetgevend kader geschetst.

In hoofdstuk 3 worden de algemene bepalingen van hoofdstuk X van het Vlarebo en enkele belangrijke begrippen besproken.

Hoofdstuk 4 bevat de code van goede praktijk voor het opstellen van een technisch verslag. Deze code geeft een invulling aan artikel 56, §1 van het Vlarebo.

In hoofdstuk 5 wordt de code van goede praktijk voor het bepalen van de milieukeurmerken en de kadastrale werkzone gegeven. Deze code van goede praktijk geeft een invulling aan artikel 48, 7° van het Vlarebo.

In hoofdstuk 6 worden de codes van goede praktijk voor het werken met de uitgegraven bodem besproken. Deze code van goede praktijk geeft een invulling aan artikel 51, §3 en artikel 52, 2° van het Vlarebo. In hoofdstuk 6 wordt eveneens verwezen naar de studie van de ontvangende grond. Deze studie geeft een invulling aan artikel 53, §1, 4° van het Vlarebo. De methodologie voor de evaluatie van niet genormeerde parameters geeft een invulling aan artikel 52, 3° en artikel 53, §1, 5° van het Vlarebo.

Hoofdstuk 7 heeft betrekking op de interpretatie van de analyseresultaten in het kader van de beoordeling van gebruikte uitgegraven bodem.

Hoofdstuk 8 heeft betrekking op tussentijdse opslagplaatsen, grondreinigingscentra en bodembeheerorganisaties. Dit hoofdstuk geeft onder meer een invulling aan de traceerbaarheid en aan de code van goede praktijk zoals bedoeld in artikel 59, 14° van het Vlarebo (de keuring van een erkende tussentijdse opslagplaats en een erkend grondreinigingscentrum).

* Wat betreft de werken die vóór 1 januari 2004 stedenbouwkundig vergund en aanbesteed werden, is de grondverzetregeling slechts op 1 april 2004 volledig van toepassing.

2 WETGEVEND KADER

2.1 Milieudecreet (DABM)

Met het van kracht worden van het *Decreet van 5 april 1995 houdende algemene bepalingen inzake milieubeleid* (DABM) werden het voorzorgsbeginsel en het stand-still beginsel als een basisprincipe van het Vlaams milieubeleid vooropgesteld.

Artikel 1.2.1, §3 DABM stelt dat op basis van een afweging van de verschillende maatschappelijke activiteiten het milieubeleid streeft naar een hoog beschermingsniveau. Het milieubeleid berust onder meer op het voorzorgsbeginsel en het beginsel van preventief handelen, het beginsel dat milieuaantastingen bij voorrang aan de bron dienen te worden bestreden, het stand-still beginsel en het beginsel dat de vervuiler betaalt.

Het voorzorgsbeginsel is een abstract beginsel dat voorschrijft dat de overheid bij de wetgeving ook het vermijden van niet berekenbare risico's moet nastreven.

Het stand-still beginsel betekent dat minstens de kwaliteit van het aanwezige milieu dient te worden behouden. Het stand-still beginsel vormt de rode draad door de gehele regelgeving betreffende het grondverzet.

2.2 Bodemsaneringsdecreet en Vlarebo

De volledige wetteksten kunnen geconsulteerd worden op de website van OVAM.

Artikel 7 van het bodemsaneringsdecreet bepaalt dat tot bodemsanering moet worden overgegaan indien de nieuwe bodemverontreiniging* de bodemsaneringsnormen overschrijdt. Voor niet genormeerde parameters wordt overgegaan tot bodemsanering indien de verontreiniging een ernstig bedreiging vormt.

Artikel 10 van het bodemsaneringsdecreet bepaalt dat op de exploitant of de eigenaar van de grond waar de bodemverontreiniging tot stand kwam (bijv. ingevolge het niet reglementair gebruik van uitgegraven bodem), de verplichting rust om op eigen kosten over te gaan tot bodemsanering (beschrijvend bodemonderzoek, bodemsaneringsproject, bodemsaneringswerken)

Ingeval de saneringsplichtige nalaat zijn saneringsverplichting uit te voeren, kan de OVAM overeenkomstig artikel 45 van het bodemsaneringsdecreet ambtshalve op kosten van de ingebrekeblijvende en/of aansprakelijke overgaan tot bodemsanering. Bij het niet nakomen van de saneringsplicht voorziet artikel 50 van het bodemsaneringsdecreet tevens in correctionele strafmaatregelen.

De saneringsplichtige kan overeenkomstig artikel 11 van het bodemsaneringsdecreet de kosten voor het bodemonderzoek en de

* Nieuwe bodemverontreiniging : bodemverontreiniging tot stand gekomen na 28 oktober 1995.

bodemsanering steeds verhalen op de saneringsaansprakelijke. Hij kan van betrokkene een voorschot vorderen, of eisen dat hij een financiële zekerheid stelt.

Artikel 25 van het bodemsaneringsdecreet bepaalt dat wie door een emissie bodemverontreiniging heeft veroorzaakt, aansprakelijk is voor de kosten die overeenkomstig het bodemsaneringsdecreet gemaakt worden. Het betreft hier een objectieve aansprakelijkheid.

De regeling van artikel 7 en 10 van het bodemsaneringsdecreet heeft in hoofdzaak een curatieve draagwijdte : zij regelt immers de verplichting om bij vaststelling van nieuwe bodemverontreiniging tot bodemsanering over te gaan en heeft niet rechtstreeks tot voorwerp te voorkomen dat nieuwe bodemverontreiniging door het gebruik van uitgegraven bodem veroorzaakt wordt. Het preventieve luik van het bodemsaneringsdecreet zit uitdrukkelijk vevat in artikel 48 bis. Deze bepaling voorziet in een rechtsgrond voor de Vlaamse regering nadere regelen vast te stellen met betrekking tot het gebruik van uitgegraven bodem teneinde verspreiding van bodemverontreiniging te beheersen.

Hoofdstuk X van het Vlarebo geeft invulling aan artikel 48 bis van het bodemsaneringsdecreet. In hoofdstuk X van het Vlarebo wordt het gebruik van uitgegraven bodem geregeld. In deze grondverzetregeling wordt op verschillende plaatsen verwezen naar codes van goede praktijk.

Het begrip 'code van goede praktijk' wordt in artikel 1.4° van het Vlarebo omschreven als een door de OVAM aanvaarde geschreven en publiek toegankelijke regelgeving met betrekking tot het uitvoeren van onderzoeken, het nemen van monsters en het analyseren van monsters, met inbegrip van de bij de betrokken beroepscategorieën algemeen aanvaarde regels van goed vakmanschap.

De voorliggende code van goede praktijk houdt rekening met het voorzorgsprincipe en het stand-still beginsel, zoals vermeld in het milieudecreet (DABM).

De krachtlijnen van de code van goede praktijk kunnen als volgt worden samengevat :

- de bestaande toestand mag niet verergeren;
- het gebruik van bodem mag geen bijkomende risico's, veiligheids- of saneringsmaatregelen impliceren;
- het gebruik van de uitgegraven bodem mag de eventuele navolgende saneringswerken niet belemmeren.

Codes van goede praktijk - overzicht

	Codes Vlarebo (BS 07.08.02) en bijkomende codes	
Artikel	omschrijving	blz.
Art. 48 7°	Bepalen v.d. kadastrale werkzone (KWZ) a.h.v. milieukeurmerken van gronden waarop projecten worden uitgevoerd	47

Art. 51 §3	Gebruikswijze van bodem < 250 m ³ als bodem binnen de KWZ en afkomstig van een verdachte grond, waarbij geen T.V.+BBR moet worden uitgevoerd	51
Art. 52 2°	Gebruikswijze van uitgegraven bodem met conc>80%BSN bij grondverzet binnen de KWZ	53
Art. 52 3° Art. 53 §1 5°	Uitvoeringswijze van studie om aan te tonen dat geen aantasting van grondwater of ander extra blootstellingsrisico ontstaat bij toepassing van bodem welke is verontreinigd met stoffen welke niet zijn opgenomen in bijlage 4, 6, 7(R') en 8 (R)	49
Art. 53 §1 4°	Uitvoeringswijze van studie om aan te tonen dat geen aantasting van grondwater of ander extra blootstellingsrisico ontstaat bij toepassing van bodem in ontvangende grond welke verontreinigingen bevat met concentraties> bijlage 8 (R)	56
Art. 56 §1	Wijze waarop een T.V. wordt opgemaakt	18
	Bemonstering en analyse	36
	Gehalte aan stenen en bodemvreemde materialen	37
	Bodemverbetering : kalken van grond	58
	Gebruik als bouwstof	59
	Interpretatie normen bij grondverzet	61
Art. 59 14°	Wijze waarop een grondreinigingscentrum, tussentijdse opslagplaats tweejaarlijks wordt gekeurd	69
	Traceerbaarheid	64

2.3 Toepassingsgebied grondverzet

Uitgegraven bodem en gereinigde uitgegraven bodem gebruikt overeenkomstig de bepalingen van hoofdstuk X van Vlarebo vallen onder het toepassingsgebied van de bodemsaneringsregeling. Dergelijke uitgegraven bodem is niet onderworpen aan de bepalingen van het afvalstoffendecreet.

In volgende gevallen valt uitgegraven bodem onder het toepassingsgebied van de bodemsaneringsregeling (Bodemsaneringsdecreet en Vlarebo) :

- Uitgegraven bodem, gereinigde uitgegraven bodem en uitgegraven bodem waarop een fysische scheiding zal worden toegepast en die voldoet aan bijlage 7 van het Vlarebo (R' – waarde) en waarvoor vrij gebruik toegestaan is buiten de kadastrale werkzone;
- Uitgegraven bodem, gereinigde uitgegraven bodem en uitgegraven bodem waarop een fysische scheiding zal worden toegepast, die gebruikt wordt

binnen bestemmingstype II tot V en die voldoet aan bijlage 8 van het Vlarebo (R-waarde);

- Uitgegraven bodem, gereinigde uitgegraven bodem en uitgegraven bodem waarop een fysische scheiding zal worden toegepast en die de R-waarde overschrijdt en waarvan een studie, overeenkomstig deze code van goede praktijk en aanvaard door OVAM, aangetoond heeft dat het gebruik (buiten de kadastrale werkzone) geen nadelige gevolgen met zich meebrengt;
- Uitgegraven bodem, gereinigde uitgegraven bodem en uitgegraven bodem waarop een fysische scheiding zal worden toegepast en die voldoet aan 80% van de bodemsaneringsnorm van het betreffende bestemmingstype (bijlage 4 van het Vlarebo) en waarvoor vrij gebruik toegestaan is binnen de kadastrale werkzone;
- Uitgegraven bodem, gereinigde uitgegraven bodem en uitgegraven bodem waarop een fysische scheiding zal worden toegepast en die niet voldoet aan 80% van de bodemsaneringsnorm van het betreffende bestemmingstype (bijlage 4 van het Vlarebo), maar die toch kan gebruikt worden binnen de kadastrale werkzone mits toepassing van code goede praktijk;
- Uitgegraven bodem die voldoet aan de voorwaarden inzake samenstelling en gebruik vermeld in de artikelen 4.2.2.1. en 4.2.2.2., § 1, § 2 eerste lid en § 3 van het Vlarebo en die gebruikt wordt in of als bouwstof binnen de realisatie van een werk;
- Uitgegraven bodem, gebruikt in het kader van het bodemsaneringsdecreet, in uitvoering van een door de OVAM conform verklaard bodemsaneringsproject;
- Uitgegraven bodem die niet reinigbaar is en die wordt gebruikt overeenkomstig de bepalingen van hoofdstuk X van het Vlarebo.

In volgende gevallen valt uitgegraven bodem onder het toepassingsgebied van het Afvalstoffendecreet en Vlarebo :

- Uitgegraven bodem die niet wordt toegepast conform de bepalingen van hoofdstuk X van het Vlarebo;
- Uitgegraven bodem die gereinigd moet worden of niet-reinigbaar is en daarom afgevoerd moet worden naar een stortplaats;
- Afvalstoffen genoemd in bijlage 4.1, afdeling 3 van het Vlarebo die conform de bepalingen opgenomen in het Vlarebo als bodem zullen gebruikt worden.

Het toepassingsgebied van uitgegraven bodem die wordt geëxporteerd of geïmporteerd wordt nader bepaald.

2.4 Andere wettelijke bepalingen

2.4.1 Buitencontractuele aansprakelijkheid

De uitvoering van grondwerken, waarbij op het terrein verontreinigde uitgegraven bodem wordt gebruikt die niet voldoet aan de voorwaarden van Hoofdstuk X van het Vlarebo, kan aanleiding geven tot het ontstaan van buitencontractuele aansprakelijkheden :

- objectieve of foutloze aansprakelijkheid ex artikel 25 bodemsaneringsdecreet voor onder meer de kosten van het oriënterend bodemonderzoek en de bodemsanering in geval nieuwe bodemverontreiniging wordt veroorzaakt ingevolge de uitvoering van de grondwerken.
- foutaansprakelijkheid ex artikel 1382 en 1383 Burgerlijk Wetboek : overeenkomstig deze bepalingen moet degene die door zijn fout/nalatigheid aan een ander schade veroorzaakt, deze schade volledig vergoeden. Voor toepassing van de foutaansprakelijkheid moet aan drie voorwaarden zijn voldaan; er moet schade zijn die het gevolg is van een fout en er moet een oorzakelijke verband zijn tussen deze schade en de fout.

De fout kan bestaan uit de overtreding van een wettelijke of reglementaire bepaling (in casu, de grondverzetregeling Hoofdstuk X Vlarebo) of uit de miskennis van de algemene zorgvuldigheidsnorm. Op grond van die norm wordt het gedrag van de schadeveroorzaker getoetst aan het gedrag van een normaal voorzichtig en redelijk persoon geplaatst in dezelfde omstandigheden.

2.4.2 Wetgeving veiligheidscoördinator

Hier wordt verwezen naar de bepalingen van het Koninklijk Besluit betreffende de tijdelijke of mobiele bouwplaatsen van 25 januari 2001 (B.S. 7 februari 2001), gewijzigd bij besluit van 19 december 2001

3 Krachtlijnen en belangrijke begrippen van Hoofdstuk X van het Vlarebo

3.1 Werkwijze

De regeling betreffende het gebruik van uitgegraven bodem is opgenomen in de artikelen 51 tot en met 53 van het Vlarebo (gebruik als bodem) en de artikelen 54 en 55 van het Vlarebo (gebruik in of als bouwstof).

Zowel bij het gebruik van uitgegraven bodem als bodem, als bij het gebruik in of als bouwstof, dient in welbepaalde gevallen een technisch verslag (en een bodembeheerrapport) te worden gemaakt.

- Is het volume uitgegraven bodem groter dan 250 m³ dient steeds een technisch verslag gemaakt te worden.
- Is het volume uitgegraven bodem kleiner dan 250 m³ en vindt de uitgraving plaats op een niet verdachte grond, dan dient geen technisch verslag opgemaakt te worden.
- Is het volume uitgegraven bodem kleiner dan 250 m³ maar de uitgraving vindt plaats op een verdachte grond, dan dient een technisch verslag opgemaakt te worden, uitgezonderd indien de uitgegraven bodem binnen de kadastrale werkzone als bodem volgens een code van goede praktijk wordt gebruikt.

Het gebruik van uitgegraven bodem is, voor wat betreft het gebruik van uitgegraven bodem als bodem, geregeld in artikel 51 van het Vlarebo, In artikel 54 van het Vlarebo is het gebruik van uitgegraven bodem in of als bouwstof geregeld.

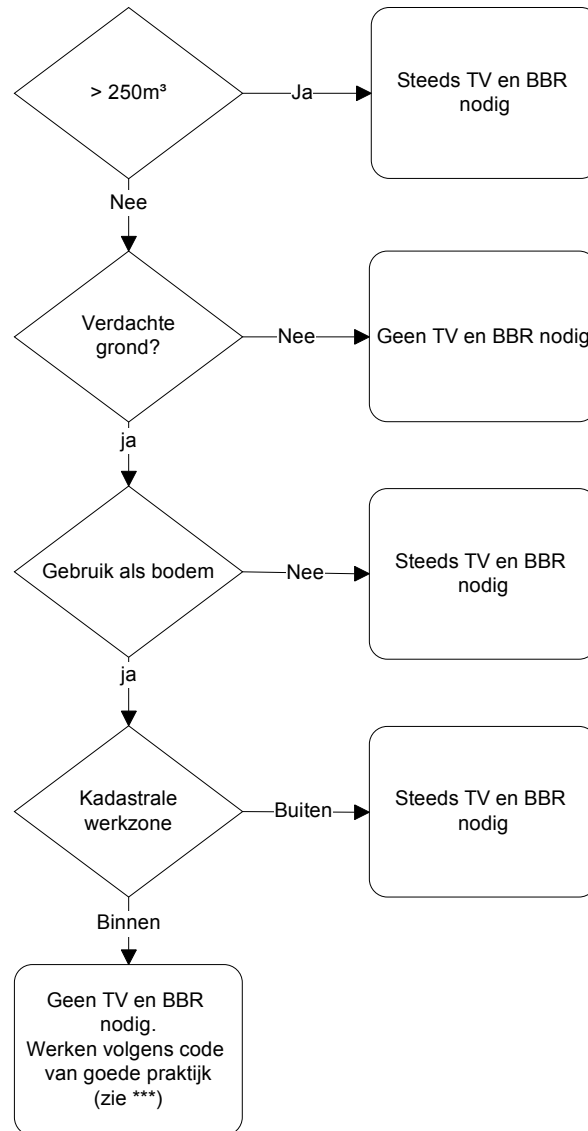
Het technisch verslag dient om kwaliteit van de uit te graven bodem of uitgegraven bodem te bepalen en om het beoogde gebruik na te gaan.

Het beoogde gebruik van de uitgegraven bodem wordt bevestigd door middel van een bodembeheerrapport. Een bodembeheerrapport wordt afgeleverd door een erkende bodembeheerorganisatie of door een erkende tussentijdse opslagplaats of een erkend grondreinigingscentrum voor de uitgegraven bodem, door hen in ontvangst genomen met het oog op de verhandeling ervan of reiniging ervan en de verhandeling van de gereinigde uitgegraven bodem.

De te nemen stappen zijn :

- Bepalen of het ontgraven volume groter is dan 250 m³;
- Bepalen of de plaats van ontgraving een verdachte grond is;
- Indien nodig een technisch verslag laten opmaken door een erkende bodemsaneringsdeskundige. Een lijst van erkende bodemsaneringsdeskundigen is terug te vinden op www.ovam.be;
- Indien nodig een bodembeheerrapport aanvragen bij een erkende bodembeheerorganisatie. Een lijst van erkende bodembeheerorganisaties is terug te vinden op www.ovam.be;
- Indien nodig de uitgegraven bodem afvoeren naar een tussentijdse opslagplaats, een grondreinigingscentrum of een vergunde stortplaats;
- Uitvoeren van de werken in functie van het verkregen bodembeheerrapport.

Via volgend beslissingschema wordt nagegaan of een technisch verslag en een bodembeheerrapport al dan niet verplicht is.



*** De code van goede praktijk voor het werken binnen de kadastrale werkzone zonder TV en BBR vindt u onder § 6.1.1.1 op pagina 51

Legende :

TV : Technisch verslag

BBR : Bodembeheerrapport

Binnen : gebruik van de uitgegraven bodem als bodem binnen de kadastrale werkzone

Buiten : gebruik van de uitgegraven bodem als bodem buiten de kadastrale werkzone

3.2 Verdachte grond

In artikel 48, 5° van het Vlarebo wordt het begrip verdachte grond omschreven als volgt :

- een risicoground: grond waarop een inrichting gevestigd is of was of waarop een activiteit uitgeoefend wordt of werd die is opgenomen in de lijst zoals bedoeld in artikel 3, §1 van het decreet;
- grond die opgenomen is in het register van de verontreinigde gronden, bedoeld in artikel 4 van het decreet;
- grond waarvoor aanwijzingen bestaan van bodemverontreiniging.

Aanwijzingen voor het voorkomen van bodemverontreiniging wordt ingeschat op basis van de ligging van uit te graven zone binnen het Vlaamse gewest en /of op basis van de ligging van de uit te graven of uitgegraven zone binnen een perceel.

In bepaalde regio's zijn er aanwijzingen op diffuse bodemverontreiniging. Volgende risicogebieden zijn af te bakenen :

- Kempen : ten gevolge van de industrie zijn grote delen van de Antwerpse en Limburgse Kempen verontreinigd met zware metalen (hoofdzakelijk zink en cadmium);
- Havengebied Antwerpen : door het ophogen van het havengebied met baggerspecie is het gebied in mindere of meerdere mate verontreinigd allerhande stoffen;
- Oevers van Schelde, Maas, Zenne, Laak, ... : door overstromingen van en/of het storten van ruimingsspecie uit verontreinigde waterlopen kunnen de oevers en overstromingsgebieden verontreinigd zijn;
- Langs grote verkeersassen in Vlaanderen, bijvoorbeeld door de slechte verbranding van brandstoffen komen heel wat PAK's vrij die in de onmiddellijke omgeving afgezet worden; idem verontreiniging met lood.
- In de omgeving van luchthavens, bijvoorbeeld door de slechte verbranding van brandstoffen komen heel wat PAK's vrij die in de onmiddellijke omgeving afgezet worden.
- Wegenissen, oude wegbeddingen en bermen;
- Gedempte waterlopen en overstromingsgebieden;

Aanwijzingen door voormalige en of huidige aanwezigheid Vlarem-activiteiten andere dan opgenomen in bijlage één van het Vlarebo :

- aanwezigheid ondergrondse/bovengrondse brandstoftanks + brandstofleidingen;
- aanwezigheid andere ondergrondse/bovengrondse vloeistoftanks (andere dan water);
- aanwezigheid bovengrondse opslag potentieel bodemverontreinigende vaste stoffen.

Aanwijzingen door organoleptische waarnemingen op of in de grond kunnen zijn :

- aanwezigheid olievlekken,...;
- aanwezigheid verontreinigde stoffen door luchtdepositie;
- aanwezigheid afwijkende plantengroei;
- aanwezigheid andere visuele waarneembare afwijkingen.
- kleurafwijking van de bodem;
- geurwaarneming;
- andere waarnemingen (puinresten, metaal, ...).

Voor het gebruik van de uitgegraven bodem afkomstig van een verdachte grond wordt verwezen naar hoofdstuk 6 (Gebruik van de uitgegraven bodem).

3.3 Kadastrale werkzone

De kadastrale werkzone werd ingevoerd om werken op een zo praktische mogelijke en milieuhygiënisch verantwoorde wijze te laten plaatsvinden.

De bepalingen voor het gebruik van uitgegraven bodem als bodem binnen de kadastrale werkzone zijn opgenomen in artikel 52 van het Vlarebo. Deze die het gebruik van uitgegraven bodem buiten de kadastrale werkzone regelen kan men terugvinden in artikel 53 van het Vlarebo.

Bij het gebruik van uitgegraven bodem in of als bouwstof is het begrip kadastrale werkzone niet van toepassing.

De regelgeving voor het gebruik van uitgegraven bodem als bodem binnen de kadastrale werkzone, biedt de mogelijkheid om de uitgegraven bodem ter plaatse opnieuw te gebruiken. Ze geeft de grondwerkers een zekere bewegingsmarge, zonder dat bijkomende milieurisico's ontstaan.

Door het maximaal gebruik van uitgegraven bodem binnen de werfzone, wordt voorkomen dat uitgegraven bodem aan -of afgevoerd moet worden. Op deze manier wordt het veroorzaken van nieuwe bodemverontreiniging tengevolge van grondverzet zoveel als mogelijk vermeden. Dit is een vertaling van het preventie-principe naar de praktijk van het grondverzet.

De kadastrale werkzone wordt gedefinieerd als (artikel 48, 7° van het Vlarebo) :

- het kadastraal perceel of een gedeelte waarin de werken plaatsvinden;
- meerdere kadastrale percelen met dezelfde milieukeurmerken waarbinnen eenzelfde project plaatsvindt. Voor gronden zonder kadastraal perceelnummer valt de kadastrale werkzone samen met het samenhangend geheel van gronden met gelijkaardige milieukeurmerken waarop eenzelfde project wordt uitgevoerd.

In bepaalde gevallen zal het bijgevolg noodzakelijk zijn de kadastrale werkzone te bepalen aan de hand van de milieukeurmerken. Hoe de kadastrale werkzone en de

milieukeurmerken van gronden in het kader van deze regeling bepaald moeten worden is beschreven in hoofdstuk 5 van dit document.

3.4 Project

In de definitie van kadastrale werkzone (artikel 48,7° Vlarebo) wordt het begrip 'project' gehanteerd.

Met de term 'project' wordt in het kader van deze definitie bedoeld het deel van de aanneming, ter realisatie van een werk (algemeen), waarop de bepalingen van hoofdstuk X van het Vlarebo van toepassing zijn (= ontgraving, verplaatsing, tijdelijke opslag, gebruik van de uitgegraven bodem, afvoer van de grondoverschotten). Als voorbeelden kan men aanhalen:

- Alle grondwerken die uitgevoerd worden in het kader van één technisch verslag of één door de OVAM goedgekeurd bodemsaneringsproject, ook indien die aanleiding geven tot verschillende bouwkundige ontwerpen en verschillende narealisaties.
- Alle grondwerken die uitgevoerd worden in het kader van één bouwkundig ontwerp, maar waarvan verschillende technische verslagen worden opgesteld.

3.5 Voorkeursvolgorde voor het gebruik van uitgegraven bodem

Afhankelijk van de milieuhygiënische kwaliteit van de uitgegraven of uit te graven bodem en rekening houdend met het beginsel van preventief handelen, het voorzorgprincipe en het stand-still beginsel, wordt de volgende voorkeursvolgorde voor het gebruik van uitgegraven bodem weerhouden.

3.5.1 Preventie (gebruik als bodem binnen de kadastrale werkzone)

Er wordt naar gestreefd om de afvoer van uitgegraven bodem van een werf en de aanvoer van uitgegraven bodem naar een werf zo beperkt als mogelijk te houden.

Binnen de kadastrale werkzone gelden volgende milieuhygiënische eisen voor het gebruik van bodem als bodem. Indien de 80 % van bodemsaneringsnorm niet overschreden is, kan de uitgegraven bodem binnen de kadastrale werkzone als bodem vrij gebruikt worden. Is de 80% van de bodemsaneringsnorm overschreden of bevat de uitgegraven bodem verontreinigende stoffen die niet opgenomen zijn in bijlage 4 van het Vlarebo, dan kan de uitgegraven bodem binnen de kadastrale werkzone als bodem gebruikt worden, mits toepassen van de code van goede praktijk zoals beschreven in hoofdstuk 6 (gebruik als bodem binnen de kadastrale werkzone). In bepaalde gevallen zal bijkomend studiewerk noodzakelijk zijn.

Bijkomend mag het gehalte aan bodemvreemde materialen, andere dan stenen niet meer dan 0,5 gewichts- en volumeprocent bedragen.

Indien de uitgegraven bodem milieuhygiënisch voldoet aan de normering, kan deze uitgegraven bodem eveneens ter plaatse, binnen de realisatie van een werk, in of als bouwstof gebruikt worden.

3.5.2 Gebruik als bodem buiten de kadastrale werkzone.

Uitgegraven bodem die voldoet aan de normen van bijlage 7 van het Vlarebo kan binnen bestemmingstype natuurgebied of in uiterst kwetsbare zones voor het grondwater vrij gebruikt worden. Uitgegraven bodem die voldoet aan de normen van bijlage 8 van het Vlarebo kan binnen de andere bestemmingstypes vrij gebruikt worden.

Uitgegraven bodem die niet voldoet aan de waarden opgenomen in bijlage 7 of 8 van het Vlarebo of uitgegraven bodem waarvan men redelijkerwijze behoort te weten dat ze verontreinigende stoffen bevat die niet opgenomen zijn in bijlage 4 van het Vlarebo, kunnen in veel gevallen toch, mits studie, als bodem gebruikt worden. Uitgangspunt hierbij is dat het stand-still beginsel niet wordt geschonden, dat het gebruik van de uitgegraven bodem geen verontreiniging van het grondwater veroorzaakt en dat een mogelijke blootstelling aan de verontreinigende stoffen geen bijkomend risico oplevert. De studie wordt uitgevoerd door een erkende bodemsaneringsdeskundige, volgens de methodologie zoals opgenomen in bijlage (de studie van de ontvangende grond).

Bijkomend mag het gehalte aan bodemvreemde materialen, andere dan stenen niet meer dan 0,5 gewichts- en volumeprocent bedragen. Het gehalte aan stenen die niet op natuurlijke wijze aanwezig zijn bedraagt maximaal 5 gewichtsprocent; de afmeting is niet groter dan 50 mm.

3.5.3 Gebruik in of als bouwstof

Uitgegraven bodem die bouwtechnisch en milieuhygiënisch aan de normering voldoet, kan binnen de realisatie van een werk, in of als bouwstof gebruikt worden.

3.5.4 Reinigen

Uitgegraven bodem die niet voldoet aan de bodemsaneringnormen van het bestemmingstype van ontgraving en die niet als bouwstof kan gebruikt worden, moet voor gebruik als bodem worden gereinigd, tenzij de uitgegraven bodem niet reinigbaar is.

3.5.5 Storten

Verontreinigde uitgegraven bodem die niet reinigbaar is en waar geen gebruik voor bestaat, kan enkel naar een vergunde stortplaats worden afgevoerd.

4 TECHNISCH VERSLAG

4.1 Doelstelling

Het technisch verslag heeft als doel de kwaliteit van de uitgegraven of uit te graven bodem te bepalen. Op basis van een technisch verslag levert een erkende bodembeheerorganisatie of een erkende tussentijdse opslagplaats of een erkend grondreinigingscentrum voor de uitgegraven bodem, door hen in ontvangst genomen met het oog op de verhandeling ervan of reiniging ervan en de verhandeling van de gereinigde uitgegraven bodem, een bodembeheerrapport af.

Een erkende bodemsaneringsdeskundige maakt het technisch verslag op volgens een code van goede praktijk. Het technisch verslag wordt opgemaakt op basis van een voorstudie en op basis analyseresultaten van representatieve (meng)monsters die worden genomen volgens een bemonsteringsprocedure, aanvaard door de OVAM. Voor het technisch verslag gelden die bepalingen van de Codes van goede praktijk voor het werken met uitgegraven bodem die op het tijdstip van bemonstering op de website van de OVAM beschikbaar waren.

In de voorstudie wordt de historiek van de grond nagegaan en worden de verdachte zones en de verdachte stoffen bepaald. De voorstudie heeft tot doel een onderzoeksstrategie en bemonsteringsprocedure vast te leggen. Een goede onderzoeksstrategie en bemonsteringsprocedure leiden tot een adequate monsternamen en –analyse, met als doelstelling de milieuhygiënische kwaliteit van de uitgegraven of uit te graven bodem te bepalen.

4.2 Voorstudie

De voorstudie kan onder leiding van de erkende bodemsaneringsdeskundige deels door de opdrachtgever zelf uitgevoerd worden.

De reden van het grondverzet zal in belangrijke mate de onderzoeksstrategie bepalen. Gezien de diversiteit van de mogelijke uit te voeren werken is het niet mogelijk voorafgaandelijk een unieke onderzoeksstrategie vast te leggen. Een niet limitatieve lijst van verschillende types grondverzet is:

- infrastructuurwerk
 - lijnvormig traject (wegenwerk,...)
 - niet-lijnvormig traject (bouwwerk,...)
- plaatsing nutsleiding
 - lijnvormig traject
 - niet-lijnvormig traject
- land- en natuurinrichtingsprojecten
 - ruilverkaveling
 - herstel oorspronkelijke toestand
- bodemsanering

- decretale bodemsaneringsproject
- schadegeval
- ander

In de inleiding wordt, indien relevant, een schatting van het volume grondverzet opgenomen. Tevens wordt aangegeven of de uitgraving al dan niet op een verdachte grond plaatsvindt.

Binnen de zone waar het grondverzet zal plaatsgrijpen wordt volgende informatie verzameld :

- de afmetingen van de af te graven of afgegraven partij;
- historiek van het terrein;
- Vlarebo-activiteiten;
- het voorkomen van verdachte zones en verdachte stoffen;
- eventueel eerder uitgevoerde bodemonderzoeken;
- andere mogelijk verontreinigende activiteiten of bronnen (aanwijzingen uit de omgeving);
- eventueel selectief af te graven deelpartijen op basis van:
 - geologische samenstelling
 - verdachte lagen

selectieve verwijdering in functie van beoogd gebruik (vb. teelaarde in top laag).

4.2.1 Administratief onderzoek

Het administratief onderzoek levert gegevens over de locatie waar de bodem uitgegraven werd of zal worden.

Volgende informatie wordt verzameld:

- de identiteit van de opdrachtgever van het technisch verslag;
- de identiteit van de eigenaar(s) van de grond waar de bodem uitgegraven werd of zal worden;
- de identificatie van de grond waar de bodem uitgegraven werd (adres, lambertcoördinaten, kadastrale gegevens, andere);
- de gegevens van de bodemsaneringsdeskundige;
- de gegevens van het laboratorium dat de analyses uitvoerde;
- indien beschikbaar, identiteit van de natuurlijke persoon of rechtspersoon die de bodem uitgegraven, respectievelijk getransporteerd heeft;
- bestemming van de onderzoekslocatie volgens bijlage 4 van het Vlarebo;

- werkelijke bestemming/gebruik van de onderzoekslocatie;
- schatting van de oppervlakte (lengte x breedte) en volume (lengte x breedte x diepte) van de uit te graven bodem.

4.2.2 Historisch onderzoek

De doelstelling van het historisch onderzoek is om na te gaan of de uitgegraven of uit te graven bodem afkomstig is van een verdachte of van een niet-verdachte grond. Het al of niet verdacht zijn van een **grond** is een belangrijk criterium om over te gaan tot het opstellen van een technisch verslag.

In artikel 48, 5° van het Vlarebo wordt een verdachte grond als volgt gedefinieerd :

- een risicoground: grond waarop een inrichting gevestigd is of was of waarop een activiteit uitgeoefend wordt of werd die is opgenomen in de lijst zoals bedoeld in artikel 3, §1 van het decreet;
- grond die opgenomen is in het register van de verontreinigde gronden, bedoeld in artikel 4 van het decreet;
- grond waarvoor aanwijzingen bestaan van bodemverontreiniging.

Het historisch onderzoek moet uitsluitend geven over de te analyseren **verdachte stoffen**. Indien de uitgegraven of uit te graven bodem zich op een risicoground bevindt, kan het noodzakelijk zijn de 'Code van goede praktijk - inventaris verdachte stoffen (OVAM, november 2002)' toe te passen om de verdachte stoffen te detecteren.

Er kan maximaal gebruik gemaakt worden van bestaande **(bodem)onderzoeken**. Volgende gegevens moeten dan opgenomen te worden:

- titel, uitvoerder, datum, referentie,... van eventuele onderzoeken of saneringen die in het verleden op de onderzoekslocatie werden uitgevoerd;
- beknopte omschrijving van de bodemkwaliteit in de ontgravingszone:
 - overschrijding bodemsaneringsnorm bestemmingstype uitgraving + parameter(s);
 - overschrijding 80% bodemsaneringsnorm bestemmingstype II + parameter(s);
 - geen overschrijding 80% bodemsaneringsnorm bestemmingstype II.

Aanwijzingen voor het voorkomen van bodemverontreiniging wordt ingeschat op basis van de ligging van uit te graven zone binnen het Vlaamse gewest en /of op basis van de ligging van de uit te graven of uitgegraven zone binnen een perceel.

Afhankelijk van de afstand van de uit te graven zone ten opzichte van een verontreinigingsbron kan men volgende algemene richtlijn hanteren waarbij de mogelijkheid tot het voorkomen van bodemverontreiniging in grote mate stijgt:

- Bij vaste stoffen :
 - op minder dan 5 m van ontgravingszone

- Bij vloeistoffen :
 - op minder dan 10 m van ontgravingszone
- Bij luchtdepositie :
 - afhankelijk van de ligging in Vlaanderen
 - afhankelijk van te verwachten parameter
 - afhankelijk gegevens uit bodemonderzoeken in de onmiddellijke omgeving
 - afhankelijk van “verkennend” analyseresultaat

4.2.3 Geologisch onderzoek

De geologische opbouw wordt vermeld tot op een diepte die relevant is in het kader van het grondverzet.

De geologische gegevens kunnen een eerste inzicht geven over de te verwachten bodemtextuur. In bepaalde gevallen kan de kennis van de geologische opbouw reeds een verklaring geven voor de aanwezigheid van een bepaalde bodemkwaliteit.

De gegevens worden samengevat in een tabel :

Diepte (m-mv)	Stratigrafie	Omschrijving	Hydrogeologie
0 – X	Quartair	Leemhoudend zand	Watervoerend

Daarnaast wordt een overzicht gegeven van de volgende gegevens :

- Indien relevant: diepte grondwatertafel (ter plaatse gemeten of afgeleid uit andere onderzoeken (referentie!)).
- Indien relevant: kwetsbaarheid van het grondwater (grondwaterkwetsbaarheidskaarten).
- Indien relevant: ligging van waterwingebieden en beschermingszones. De ligging kan belangrijk zijn om na te gaan of de bodemkwaliteit aan bijlage 7 of bijlage 8 van het Vlarebo getoetst moet worden.

4.3 Onderzoeksstrategieën

Aan de hand van de gegevens uit de voorstudie, kan een onderzoeksstrategie opgesteld worden. Iedere onderzoeksstrategie bevat één of meerdere bemonsteringsprocedures.

Onderzoeksstrategieën 1 en 2 worden toegepast indien er geen gegevens (bodemsaneringsproject, beschrijvend bodemonderzoek, oriënterend bodemonderzoek) beschikbaar zijn en indien na de uitvoering van het project een definitieve verplaatsing van de bodem zal plaats vinden

- Onderzoeksstrategie 1 bevat de procedure ter **bepaling** van de kwaliteit van uit te graven bodem.
- Onderzoeksstrategie 2 bevat de procedure ter **verkenning** van de kwaliteit van uit te graven bodem.

Onderzoeksstrategie 3 kan toegepast worden indien er analysegegevens uit conforme bodemonderzoeken bekend zijn.

Onderzoeksstrategie 4 kan toegepast worden indien er na de uitvoering van de werken geen definitieve verplaatsing van de uitgegraven bodem plaats vindt.

Indien het type van het werk en/of project van die aard is dat geen van de bovenstaande procedures tot een verantwoord en aanvaardbaar resultaat kan leiden, kan steeds een andere bemonsteringsprocedure gevolgd worden. Deze andere bemonsteringsprocedure dient dan overeenkomstig artikel 56, §1 van het Vlarebo door de OVAM aanvaard te worden.

4.3.1 Onderzoeksstrategie 1: bepaling van de kwaliteit van de uit te graven bodem

Deze strategie kan worden toegepast indien er geen gegevens beschikbaar zijn (bijvoorbeeld bodemsaneringsproject, beschrijvend bodemonderzoek, oriënterend bodemonderzoek,...) en indien na de uitvoering van het project een definitieve verplaatsing van de bodem plaatsgevonden heeft.

Om een grote zekerheid betreffende de kwaliteit van de uit te graven bodem – ongeacht de hoeveelheid uit te graven bodem - te bekomen, dient men de “bemonsteringsprocedure ter bepaling van de kwaliteit van uit te graven bodem” toe te passen. Hierbij moet worden benadrukt dat enkel deze bemonsteringsprocedure statistische zekerheid geeft betreffende de kwaliteit van de gecontroleerde partij uit te graven bodem.

De bemonsteringsprocedure ter bepaling van de kwaliteit van uit te graven bodem is een eenvoudige, uniforme en reproduceerbare maar intensieve bemonsteringsmethode die toelaat om voor een bepaalde maximale partijgrootte, op basis van de analyse van één mengstaal van die partij, met grote zekerheid een uitspraak te maken betreffende de kwaliteit van die partij.

Hiertoe werden een aantal basisparameters vastgelegd :

- de maximale partijgrootte waarvoor de controleanalyse van één mengstaal volstaat;
- het aantal grepen waaruit het mengstaal opgebouwd is, waarbij de grepen eenzelfde grootte hebben;
- het bemonsteringsschema, zowel horizontaal als in de diepte;
- de grootte van de deelstalen;
- de wijze van samenstelling van het mengstaal.

Het bemonsteringsschema wordt bepaald, rekening houdend met volgende factoren :

- het vooraf vastgelegd aantal deelmonsters dient ruimtelijk homogeen verspreid over het terrein genomen; deze ruimtelijke verspreiding dient zowel in horizontale zin, als in verticale zin homogeen te zijn;
- de boringen dienen over de volledige diepte van de uit te graven partij bodem uitgevoerd;
- er dient een minimale en maximale verticale afstand bepaald tussen opeenvolgende bemonsteringen bij één boring, waarbij deze afstand constant is voor de volledige partij.

Definities

- te controleren partij : dit is de totale omvang van de partij bodem die van de werflocatie verwijderd wordt en die dient gecontroleerd te worden
- maximale partijgrootte : dit is de grootte van een te controleren partij bodem waarvoor één controleanalyse van één mengstaal volstaat. De maximale partijgrootte werd vastgelegd op 1.000 m³. Is de te controleren partij bodem kleiner of gelijk aan de “maximale partijgrootte” dan volstaat de analyse van één mengstaal. Is de te controleren partij groter dan de “maximale partijgrootte” dan wordt de te controleren partij opgesplitst in “deelpartijen”. Per “deelpartij” wordt één mengstaal genomen. Het aantal te controleren “deelpartijen” wordt als volgt bepaald: grootte van de te controleren partij (m³) gedeeld door de “maximale partijgrootte”. Het bekomen getal wordt naar boven, tot de eerstvolgende eenheid, afgerond.
- greepdichtheid : dit is de grootte van de fractie van een te controleren partij bodem waarvoor bij het maken van een mengstaal één greep dient genomen. De greepdichtheid werd vastgelegd op 1 greep per 15 m³.
- afgravingsdiepte : dit is de diepte tot op de welke de te verwijderen partij bodem afgegraven wordt. Deze afgravingsdiepte kan binnen één werf variëren.
- mengstaal : dit is het uiteindelijk te controleren staal dat bekomen wordt door samenvoegen en menging van de verschillende grepen.
- afstand tussen grepen in de diepte : dit is de vaste afstand tussen 2 opeenvolgende grepen die op eenzelfde controlepunt op verschillende diepten in één boring bemonsterd worden. De afstand tussen de grepen in de diepte bedraagt minimaal 0,5 m en maximaal 1 m. Deze afstand is constant voor de volledige te controleren deelpartij.

Praktische werkwijze

- bepaal de grootte (m³) van de te controleren partij
- bepaal het aantal deelpartijen : grootte van de te controleren partij / maximale partijgrootte
- bepaal per deelpartij het aantal te nemen grepen : grootte van de te controleren deelpartij / de greepdichtheid

- bepaal de afstand tussen de grepen in de diepte
- bepaal het aantal grepen per boring : gemiddelde afgravingsdiepte / afstand tussen grepen in de diepte
- bepaal het aantal boringen : aantal deelstalen / aantal grepen per boring
- zet de boringen regelmatig verspreid over het terrein uit
- neem de eerste greep bij de eerste boring over het bemonsteringstracé 0 – 0,1 m beneden het maaiveld en de volgende grepen bij dezelfde boring op een diepte van 0 – 0,1 m vermeerderd met de afstand tussen de grepen in de diepte
- neem de eerste greep bij de tweede boring over het bemonsteringstracé 0,1 – 0,2 m beneden het maaiveld en de volgende grepen bij dezelfde boring op een diepte van 0,1 – 0,2 m vermeerderd met de afstand tussen de grepen in de diepte
- neem de eerste greep bij de derde boring over het bemonsteringstracé 0,2 – 0,3 m beneden het maaiveld en de volgende grepen bij dezelfde boring op een diepte van 0,2 – 0,3 m vermeerderd met de afstand tussen de grepen in de diepte. Ga hiermee door tot de eerste greep van een boring bemonsterd wordt op een diepte die overeenstemt met de zone van 10 cm boven de afstand tussen de grepen. Herbegin bij de volgende boring met het bemonsteringstracé 0 – 0,1 m.
- Stel het mengstaal samen.

Voorbeelden

Voorbeeld 1 :

- grootte van te controleren partij : 750 m³
- aantal deelpartijen : $750 \text{ m}^3 / 1000 \text{ m}^3 = 0,75$ of afgerond naar boven = 1 (waarbij 1000 m³ = maximale partijgrootte)
- aantal te nemen grepen : $750 \text{ m}^3 / 15 \text{ m}^3 = 50$ (waarbij 15 m³ = grootte basispartij)
- afstand in de diepte tussen grepen per partij : 0,5 m
- aantal grepen per boring : $2 \text{ m} / 0,5 \text{ m} = 4$ (waarbij 2m = afgravingsdiepte)
- aantal boringen : $50 / 4 = 13$
- bemonsteringen (diepte in m) :
- meng de 50 grepen tot 1 mengstaal

Nummer boring												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0-0,1	0,1-0,2	0,2-,03	0,3-0,4	0,4-0,5	0-0,1	0,1-0,2	0,2-,03	0,3-0,4	0,4-0,5	0-0,1	0,1-0,2	0,2-,03
0,5-0,6	0,6-0,7	0,7-0,8	0,8-0,9	0,9-1,0	0,5-0,6	0,6-0,7	0,7-0,8	0,8-0,9	0,9-1,0	0,5-0,6	0,6-0,7	0,7-0,8
1,0-1,1	1,1-1,2	1,2-1,3	1,3-1,4	1,4-1,5	1,0-1,1	1,1-1,2	1,2-1,3	1,3-1,4	1,4-1,5	1,0-1,1	1,1-1,2	
1,5-1,6	1,6-1,7	1,7-1,8	1,8-1,9	1,9-2,0	1,5-1,6	1,6-1,7	1,7-1,8	1,8-1,9	1,9-2,0	1,5-1,6	1,6-1,7	

Voorbeeld 2 :

- grootte van te controleren partij : 375 m³
- aantal deelpartijen : 375 m³ / 1000 m³ = 0,375 of afgerond naar boven = 1 (waarbij 1000 m³ = maximale partijgrootte)
- aantal te nemen grepen : 375 m³ / 15 m³ = 25 (waarbij 15 m³ = grootte basispartij)
- afstand in de diepte tussen grepen per partij : 0,5 m
- aantal grepen per boring : 1,5 m / 0,5 m = 3 (waarbij 1,5 m = geraamde gemiddelde afgravingsdiepte)
- aantal boringen : 25 / 3 = 8 à 9
- bemonsteringen (diepte in m) :
- meng de 25 grepen tot 1 mengstaal

Nummer boring								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0-0,1	0,1-0,2	0,2-,03	0,3-0,4	0,4-0,5	0-0,1	0,1-0,2	0,2-,03	0,3-0,4
0,5-0,6	0,6-0,7	0,7-0,8	0,8-0,9	0,9-1,0	0,5-0,6	0,6-0,7	0,7-0,8	0,8-0,9
			1,3-1,4	1,4-1,5	1,0-1,1	1,1-1,2	1,2-1,3	
						1,6-1,7	1,7-1,8	

4.3.2 Onderzoeksstrategie 2: verkenning van de kwaliteit van uit te graven bodem

De onderzoeksstrategie ter verkenning van de kwaliteit van uit te graven bodem dient opgevat te worden als een **minimale onderzoeksstrategie**. Deze strategie wordt uitgevoerd indien geen gebruik gemaakt wordt van de onderzoeksstrategie 1 ter bepaling van de kwaliteit van uit te graven bodem. In de meeste gevallen zal dit zijn indien het vermoeden bestaat dat de af te graven bodem niet verontreinigd is of indien het vermoeden bestaat dat alle verdachte punten, zones of materialen geïdentificeerd of gelokaliseerd zijn. De erkende bodemsaneringsdeskundige dient in het technisch verslag zijn keuze van te volgen onderzoeksstrategie te motiveren.

Deze onderzoeksstrategie heeft tot doel uit te maken of er aanwijzingen zijn voor verontreiniging van bodem die in het kader van werken dient afgegraven te worden. Hierbij worden, naast een beperkte systematische controle van de bodem, de verdachte punten en materialen afzonderlijk gecontroleerd. Indien uit dit onderzoek blijkt dat een deel van de uit te graven bodem verontreinigd is of dat delen van de af te graven bodem een verschillende graad van verontreiniging vertonen, is afhankelijk van het type project, van het gebruik van de uitgegraven

bodem binnen of buiten de kadastrale werkzone, ... bijkomend onderzoek noodzakelijk.

De procedures voor verkenning van bodemkwaliteit houden rekening met de hoeveelheid te ontgraven bodem en met het type van uit te voeren werk. De hierna beschreven methoden vermelden een **minimale** bemonsterings- en analysedichtheid in functie van de totale af te graven hoeveelheden. Het is de verantwoordelijkheid van de erkende bodemsaneringsdeskundige om na te gaan of de minimale onderzoeksstrategie voldoende is om een voldoende inzicht in de bodemkwaliteit te bekomen.

- een bemonsteringsprocedure voor een bouwterrein ten behoeve van de voorbereiding van een bouwproject;
- een bemonsteringsprocedure voor reeds uitgegraven en gestockeerde bodem;
- een bemonsteringsprocedure voor een lijnvormig traject.

Bijkomend dient in bepaalde gevallen een afperkend onderzoek uitgevoerd te worden.

De voorgestelde minimale analysedichtheid die in de hierna volgende bemonsteringsprocedures gehanteerd wordt, werd op een pragmatische wijze opgesteld en is voor iedere deelprocedure ongeveer gelijk.

Er wordt hier uitdrukkelijk gesteld dat, in tegenstelling tot de “bemonsteringsprocedure ter bepaling van de kwaliteit van bodem” de bemonsterings- en analysedichtheid, geen absolute zekerheid geeft betreffende de kwaliteit van de bodem. Toepassing van deze methode geeft enkel een indicatief beeld betreffende de globale kwaliteit van de bodem en – mits het correct identificeren van mogelijke verdachte punten, verdachte zones en verdachte materialen in een grondige voorstudie – een belangrijke indicatie voor het al of niet voorkomen van bodemverontreiniging.

4.3.2.1 Bemonsteringsprocedure bij bouwprojecten

De voorgestelde procedure vermeldt een **minimale** bemonsterings- en analysedichtheid in functie van de totale af te graven hoeveelheden.

Stap 1

Het aantal op mengstalen uit te voeren analyses wordt in functie van het af te graven volume bepaald aan de hand van onderstaande vergelijking :

$$Y = 0,018 \times X + 1000$$

Waarbij:

Y = omvang deelpartij waarop 1 mengmonster dient geanalyseerd te worden

X = af te graven volume (m³).

Stap 2

Het aantal te analyseren mengmonsters wordt vervolgens als volgt berekend:

$$\text{Aantal mengmonsters} = X / Y \text{ (af te ronden naar de bovenliggende eenheid).}$$

Stap 3

Bijkomend worden verdachte punten en verdachte zones apart bemonsterd en geanalyseerd, volgens onderstaand schema

- Ter hoogte van ieder verdacht punt of iedere verdachte zone wordt minimaal 1 boring uitgevoerd tot aan de basis van de uit te graven bodem. Op basis van de waarnemingen tijdens de boringen worden één of meerdere stalen voor analyse geselecteerd. Alleszins worden alle verdachte punten en verdachte zones afzonderlijk onderzocht
- In geval van mogelijke verdachte materialen wordt op het terrein minimum één boring uitgevoerd tot op de basis van de uit te graven bodem. Er wordt minimum één staal van het verdachte materiaal bemonsterd en geanalyseerd, eventueel een mengstaal. Indien bij de bemonstering andere verdachte materialen aangetroffen worden, dienen deze afzonderlijk bemonsterd en geanalyseerd.
- Indien sprake is van verdachte materialen die in een dunne laag verspreid over het terrein voorkomen, wordt een representatief mengstaal van deze laag genomen. De erkende bodemsaneringsdeskundige kan ook oordelen dat deze oppervlaktelaag beter tijdens de uitvoering van de werken apart wordt afgegraven en dan op een hoop wordt bemonsterd. Dit kan onder meer tot een efficiëntere en kostenbesparende bemonstering leiden indien men vermoedt dat er een diffuse verontreiniging in de oppervlaktelaag aanwezig is.

Stap 4

Laat de mengstalen analyseren.

Bovenstaande onderzoeksstrategie is een **minimale** strategie. Het is de verantwoordelijkheid van de erkende bodemsaneringsdeskundige om na te gaan of de minimale onderzoeksstrategie voldoende is om een voldoende inzicht in de bodemkwaliteit te bekomen. Indien aanwijzingen zijn dat een grotere monsterdichtheid vereist, dient deze strategie uitgebreid. Indien de diepte van de afgraving niet constant is over de oppervlakte, kan de totale partij opgesplitst worden in deelpartijen met een constante diepte. Bovenstaande strategie wordt dan per deelpartij opgesteld. Hetzelfde gebeurt indien de partij een heterogene samenstelling heeft, en indien de verschillende deelpartijen mogelijk selectief verwijderd worden.

Praktische werkwijze

Bepaal het af te graven volume.

Bepaal het aantal te analyseren mengstalen volgens de vergelijking:

$$Y = 0,018X + 1000$$

waarbij:

$$X = \text{totaal af te graven volume}$$

$Y =$ maximaal deelvolumen per uit te voeren analyse (of per mengmonster)

Het aantal mengmonsters #MM bedraagt dan : X / Y (af te ronden naar de bovenliggende eenheid).

Bepaal het aantal te nemen deelmonsters, uitgaande van een samenstelling van 3 à 5 deelmonsters per mengmonster :

- Aantal deelmonsters #DM = #MM x 3 à 5
- Bepaal het aantal te nemen stalen per boring. Hierbij wordt uitgegaan van het principe dat één staal genomen wordt per aangesneden meter boring en dat geboord wordt tot op de basis van de voorziene uitgraving op de plaats van de boring. Het monstertingstraject is voor elk deelmonster van één boring gelijk.
- Aantal stalen per boring #S/B= diepte afgraving (in meter, af te ronden naar boven)
- Indien bvb. wordt afgegraven tot een diepte van 2.40 m, wordt geboord tot minstens 2.4 m, en worden stalen genomen van 0-0.8, 0.8-1.6 en 1.6-2.4 m (drie stalen, gelijkmatig verdeeld).

Bepaal het aantal vereiste boringen.

- Aantal boringen #B = #DM / #S/B

Verdeel de boringen evenredig over de af te graven partij.

Ter verduidelijking staan in onderstaande tabellen enkele voorbeelden.

Opp. (m ²)	Diepte (m)	Volumen (m ³)	y (m ³)	#MM	#DM	#S/B	#B	# m boring
1.000	1	1.000	1.000 (max. 1.018,0)	1	5	1	5	5
5.000	1	5.000	1.000 (max. 1.090)	5	25	1	25	25
10.000	1	10.000	1.111 (max. 1.180)	9	45	1	45	45
1.000	1,5	1.500	750 (max. 1.027)	2	10	2	5	7.5
5.000	1,5	7.500	1.071 (max. 1.135)	7	35	2	18	27
10.000	1,5	15.000	1.250 (max. 1.270)	12	60	2	30	45
1.000	3	3.000	1.000 (max. 1.054)	3	15	3	5	15
5.000	3	15.000	1.250 (max. 1.270)	12	60	3	30	90
10.000	3	30.000	1.500 (max. 1.540)	20	100	3	34	102
1.000	5	5.000	1.000 (max. 1.090)	5	25	5	5	25
5.000	5	25.000	1.389 (max. 1.450)	18	90	5	18	80
10.000	5	50.000	1.852 (max. 1.900)	27	135	5	27	135
1.000	10	10.000	1.000 (max. 1.180)	9	45	10	5	50
5.000	10	50.000	1.389 (max. 1.900)	27	135	10	14	140
10.000	10	100.000	1.852 (max. 2.800)	36	180	10	18	180

4.3.2.2 Bemonsteringsprocedure voor reeds uitgegraven en gestockeerde bodem

4.3.2.2.1. Gestockeerde bodem is samengesteld uit 1 partij van gekende herkomst

Stap 1

Neem van de hoop bodemmateriaal mengstalen van de oppervlaktelaag. Ieder mengstaal bestaat uit 25 grepen van 10 cm³. Indien meerdere mengstalen genomen worden, dient ieder mengstaal representatief te zijn voor het bemonsterde gedeelte (fractie) van de hoop. Dit betekent dat de bemonsteringspunten homogeen over de hoop dienen verspreid te zijn. Het aantal mengstalen wordt bepaald aan de hand van onderstaande formule:

$$Y = 0,04 \times X + 2000$$

Waarbij :

Y = omvang deelpartij waarop 1 mengmonster dient geanalyseerd te worden

X = af te graven volume (m³)

Het aantal te analyseren mengmonsters wordt vervolgens als volgt berekend:

$$\text{Aantal mengmonsters} = X / Y \text{ (af te ronden naar de bovenliggende eenheid).}$$

Stap 2

Bemonster de volledige af te graven hoop bodem door middel van boringen die volledig doorheen de hoop gaan tot op de ondergelegen bodem. Maak van het materiaal dat per boring bemonsterd wordt 1 mengstaal dat representatief is voor de volledige boring.

Het aantal boringen wordt in functie van de omvang van de hoop, bepaald aan de hand van onderstaande vergelijking:

$$Y = 0,035 \times X + 1000$$

Waarbij :

Y = omvang deelpartij waarop 1 mengmonster dient geanalyseerd te worden

X = af te graven volume (m³)

Het aantal te analyseren mengmonsters wordt vervolgens als volgt berekend:

$$\text{Aantal mengmonsters} = X / Y \text{ (af te ronden naar de bovenliggende eenheid).}$$

Stap 3

Laat de mengstalen analyseren.

Stap 4

Indien bij de bemonstering uit de zintuiglijke waarnemingen blijkt dat de bemonsterde hoop verdachte materialen bevat: bemonster en analyseer het verdacht materiaal afzonderlijk.

4.3.2.2.2. Gestockeerde bodem is samengesteld uit verschillende partijen van gekende en/of van ongekende herkomst of uit 1 partij van ongekende herkomst

Per deelpartij van maximaal 250 m³ kan de volgende procedure toegepast worden:

De procedure is gebaseerd op de "bemonsteringsprocedure ter bepaling van de kwaliteit van uit te graven bodem". De greepdichtheid wordt evenwel vastgelegd op 1 greep per 25 m³.

We wijzen er uitdrukkelijk op dat, in tegenstelling tot de "bemonsteringsprocedure ter bepaling van de kwaliteit van bodem" de bemonsterings- en analysedichtheid, minder onderbouwd is en geen zekerheid geeft betreffende de kwaliteit van de bodem.

Praktische werkwijze

Bepaal grootte (m³) van de te controleren deelpartij. De maximale deelpartijgrootte is 250 m³.

Bepaal aantal te nemen grepen : grootte van de te controleren deelpartij /25.

Het aantal boringen wordt bepaald op basis van de volgende voorwaarden:

- De afstand tussen de deelstalen per boring bedraagt max 1 meter.
- Het aantal deelstalen per boring is $X * \text{maximale hoogte van de deelpartij}$, afgerond naar boven.
- Bepaal het aantal boringen : aantal grepen / aantal deelstalen per boring, af te ronden naar boven.

Zet de boringen regelmatig verspreid over de te controleren deelpartij en neem per boring 2 deelstalen zodat het totaal van de deelstalen representatief is voor de hoop gestockeerde bodem.

Stel het mengstaal samen door alle deelstalen te mengen.

Laat het mengstaal analyseren.

Indien bij de bemonstering uit de zintuiglijke waarnemingen blijkt dat de bemonsterde deelpartij verdachte materialen bevat: bemonster en analyseer het verdacht materiaal afzonderlijk.

Voorbeelden

Voorbeeld 1 :

- grootte van te controleren deelpartij : 250 m³ en hoogte 1,5 m
- aantal te nemen grepen : $250 \text{ m}^3 / 25 \text{ m}^3 = 10$
- aantal deelstalen per boring : $X * 1,5 \text{ m}$ (afgerond naar boven) = 2
- afstand in de diepte tussen deelstalen per boring : $1,5 \text{ m} / 2 = 0,75 \text{ m}$
- aantal boringen : $10 / 2 = 5$
- meng de 10 deelstalen tot 1 mengstaal.

Voorbeeld 2 :

- grootte van te controleren deelpartij : 150 m^3 en hoogte 1 m
- aantal te nemen grepen : $150 \text{ m}^3 / 25 \text{ m}^3 = 6$
- aantal deelstalen per boring : $X * 1 \text{ m}$ (afgerond naar boven) = 1
- afstand in de diepte tussen deelstalen per boring : $1 \text{ m} / 1 = 1 \text{ m}$
- aantal boringen : $6 / 1 = 6$
- meng de 6 deelstalen tot 1 mengstaal.

4.3.2.3 Bemonsteringsprocedure voor lijntrajecten

Stap 1

Er werd minstens 1 boring per 250 m tot ondergrens van de af te graven bodem uitgevoerd waarbij :

- minstens 1 boring per verdacht punt;
- opstellen boorbeschrijving,
- neem per fractie (teelaarde/onderliggende laag) en per boring een representatief staal;
- bijkomend worden verdachte punten en verdachte zones worden apart bemonsterd en geanalyseerd;
- voeg de genomen stalen samen tot afzonderlijke mengstalen volgens volgende werkwijze:
 - verdachte stalen mogen in geen geval met niet-verdachte stalen gemengd worden
 - stalen van verschillende fracties (teelaarde/onderliggende laag) mogen in geen geval met elkaar gemengd worden
 - indien de bemonsteringsafstand van 250 m onvoldoende blijkt om het aantal mengstalen zoals vermeld in navolgende formule te kunnen samenstellen, dient de afstand tussen de bemonsteringspunten evenredig aangepast te worden.
- het is de verantwoordelijkheid van de erkende bodemsaneringsdeskundige om na te gaan of de minimale onderzoeksstrategie voldoende is om een voldoende inzicht in de bodemkwaliteit te bekomen. De erkende bodemsaneringsdeskundige kan ook oordelen dat de oppervlaktelaag beter tijdens de uitvoering van de werken apart wordt afgegraven en dan op een hoop wordt bemonsterd. Dit kan onder meer tot een efficiëntere en kostenbesparende bemonstering leiden indien men vermoedt dat er een diffuse verontreiniging in de oppervlaktelaag aanwezig is.

Stap 2

Het aantal op mengstalen uit te voeren analyses wordt in functie van het af te graven volume bepaald aan de hand van onderstaande vergelijking:

$$Y = 0,018 \times X + 1000$$

Waarbij :

Y = omvang deelpartij waarop 1 mengmonster dient geanalyseerd te worden

X = af te graven volume (m³).

Stap 3

Het aantal te analyseren mengmonsters wordt vervolgens als volgt berekend:

$$\text{Aantal mengmonsters} = X / Y \text{ (af te ronden naar de bovenliggende eenheid).}$$

Stap 4

Laat de mengstalen analyseren.

4.3.2.4 Afperkend onderzoek van uit te graven bodem

Indien uit de bemonsteringsprocedures ter verkenning van de kwaliteit van af te graven bodem blijkt dat de af te graven bodem (gedeeltelijk) verontreinigd is, dienen de verschillende zones in functie van hun verontreinigingsgraad afgeperkt te worden. In sommige gevallen kan dit reeds gebeuren op basis van de resultaten van het reeds uitgevoerde bodemonderzoek, in de meeste gevallen zal aanvullend onderzoek noodzakelijk zijn.

Een sluitende onderzoeksmethodologie voor het afperkend bodemonderzoek bestaat niet. Daarvoor zijn er te veel variabelen en zijn de lokale omstandigheden te bepalend. Voor het opmaken van het bemonsteringsschema wordt hier verwezen naar de strategieën 1 en 2 uit de procedure voor beschrijvend bodemonderzoek (Beschrijvend bodemonderzoek, Standaardprocedure, OVAM juni 2000). Minstens de vaste fractie van de bodem dient bemonsterd te worden. Bij ontgravingswerken onder de natuurlijke grondwaterstand is het aangewezen ook het grondwater te analyseren. Rekening houdend met de gekende gegevens, dient de erkende bodemsaneringsdeskundige, per concreet geval, een bemonsteringsschema uit te werken.

Het resultaat van het afperkend onderzoek moet zijn dat in het technisch verslag de verschillende zones naargelang hun verontreinigingsgraad ruimtelijk afgebakend zijn en dat per bodemfractie de mogelijke bestemming van de uit te graven bodem vastgelegd kan worden.

4.3.3 Onderzoeksstrategie 3: indien analysegegevens uit een oriënterend bodemonderzoek, beschrijvend bodemonderzoek en/of bodemsaneringsproject beschikbaar zijn

Deze onderzoeksstrategie wordt toegepast indien er analysegegevens uit een oriënterend bodemonderzoek, een beschrijvend bodemonderzoek of een bodemsaneringsproject beschikbaar zijn. Indien in het kader van

infrastructuurwerken (een deel van) deze verontreiniging uitgegraven wordt, kan maximaal gebruik gemaakt worden van de analyseresultaten opgenomen in deze onderzoeken.

Indien de erkende bodemsaneringsdeskundige van oordeel is dat het analyseresultaat niet meer in overeenstemming is met de feitelijke toestand op het terrein, dan vervalt de geldigheid van deze analyseresultaten. De onderzoeksstrategie 1 of 2 dient dan volledig toegepast te worden. De analyseresultaten uit het oriënterende en/of beschrijvend bodemonderzoek zijn dan enkel richtinggevend.

Indien de erkende bodemsaneringsdeskundige van oordeel is dat het analyseresultaat wel nog in overeenstemming is met de feitelijke toestand op het terrein, dan dient de erkende bodemsaneringsdeskundige dit expliciet in het technisch verslag te vermelden.

Het is de taak van de erkende bodemsaneringsdeskundige om de onderzoeksgegevens betreffende de bodemverontreiniging, om te zetten in bodemkwaliteitsgegevens. Hierbij wordt rekening gehouden met de horizontale en verticale verspreiding van de verontreiniging. Indien de erkende bodemsaneringsdeskundige van oordeel is dat de voor handen zijnde gegevens ontoereikend zijn voor de bepaling van de bodemkwaliteit, dan dienen de gegevens aangevuld worden met bijkomende gegevens zodat minimaal voldaan wordt aan onderzoeksstrategie 1 of 2.

Indien na de uitvoering van het project geen definitieve verplaatsing van de bodem plaatsgevonden heeft kan onderzoeksstrategie 4 toegepast worden.

De OVAM wenst er hier expliciet op te wijzen dat het grondverzet, uitgevoerd in het kader van andere werkzaamheden, in een verontreinigde zone de toekomstige bodemsaneringswerken niet mogen hinderen.

Indien er een conform beschrijvend bodemonderzoek is, waaruit blijkt dat een bodemsaneringsproject dient opgesteld te worden, dan kunnen de grondverzetswerken enkel doorgaan indien de werken niet tot doel hebben een niet-decretaale sanering uit te voeren. De saneringsplichtige die weliswaar vrijwillig zijn saneringsplicht wenst na te komen, kan dit uitsluitend volgens de bepalingen van het bodemsaneringsdecreet (artikel 47 bis van het bodemsaneringsdecreet). De artikelen 12 tot en met 23, 25 tot en met 29 en 32 tot en met 35 van het bodemsaneringsdecreet zijn van toepassing.

4.3.4 Onderzoeksstrategie 4: indien na uitvoering van werken geen definitieve verplaatsing bodem plaatsgevonden heeft

Deze onderzoeksstrategie kan enkel toegepast worden voor het deel van de bodem waarvoor, na de uitvoering van het project, geen definitieve verplaatsing van de bodem plaats vindt.

Aangezien de uitgegraven bodem, na de uitvoering van het project, steeds binnen de kadastrale werkzone gebruikt wordt, kan de code van goede praktijk 'Gebruik als bodem binnen de kadastrale werkzone' (hoofdstuk 6) steeds toegepast worden.

Voor het deel van de uitgegraven bodem die buiten de (kadastrale) werkzone afgevoerd wordt, dient onderzoeksstrategie 1 of 2 toegepast te worden.

Uitgaande van de code van goede praktijk 'Gebruik van bodem binnen de kadastrale werkzone' (hoofdstuk 6) worden 2 gevallen onderscheiden:

- de uitgegraven bodem wordt naast de uitgraving, volgens de code van goede praktijk, gestapeld;
- de uitgegraven bodem wordt tijdelijk op een centrale locatie gestapeld en nadien teruggeplaatst;

4.3.4.1 Bemonsteringsprocedure 4.1 'de uitgegraven bodem wordt naast de uitgraving, volgens de code van goede praktijk, gestapeld'

Er wordt steeds binnen de kadastrale werkzone gewerkt.

Bij ontgraving dient steeds volgens de code van goede praktijk gewerkt te worden.

Van de uitgegraven bodem die volgens de code van goede praktijk naast de geul gestapeld wordt en waarbij na afloop van het project de deze bodem op dezelfde plaats teruggeplaatst wordt, dienen geen bodemmonsters genomen te worden.

4.3.4.2 Bemonsteringsprocedure 4.2 'de uitgegraven bodem wordt tijdelijk op een centrale locatie gestapeld en teruggeplaatst'

Zonder bepaling van de kadastrale werkzones, staat het niet vast dat na afloop van het project de uitgegraven bodem binnen de kadastrale werkzone gebleven is. Het terugleggen van de uitgegraven bodem op dezelfde plaats is immers niet gegarandeerd.

Indien na afloop van de werken de garantie geleverd kan worden dat de uitgegraven bodem op de oorspronkelijke locatie terug gebracht wordt, dan kan bemonsteringsprocedure 4.1 toegepast worden.

Indien na afloop van de werken niet de garantie geleverd kan worden dat de uitgegraven bodem op de oorspronkelijke locatie terug gebracht wordt, dan moet onderzoeksstrategie 1 of 2 toegepast worden. De uitgegraven bodem kan in situ of ex situ bemonsterd worden.

4.3.5 Andere bemonsteringsprocedures

Indien het type van het werk en/of project van die aard is dat geen van de bovenstaande bemonsteringsprocedures tot een verantwoord en aanvaardbaar resultaat kan leiden, kan steeds een andere bemonsteringsprocedure gevolgd worden.

Deze andere bemonsteringsprocedure dient dan overeenkomstig artikel 56, §1 van het Vlarebo door de OVAM aanvaard te worden.

Voorbeeld : Ruilverkaveling, landinrichting en natuurinrichting

Het grondverzet binnen een ruilverkaveling bestaat uit het graven of herprofilen van kavelsloten, in cultuur te brengen aardewegen, plaatsen van riolering (enkel RWA) in landbouwgebied, aanleg van poelen, egalisaties en de aanleg van wegen,

waterlopen en wachtbekkens. De ruilverkaveling wordt geregeld via de wet van 22 juli 1970 op de ruilverkaveling van landeigendommen uit kracht van wet, voor het Vlaamse Gewest aangevuld door de wet van 11 augustus 1978.

Binnen land- of natuurinrichtingsprojecten kunnen een brede waaier aan maatregelen genomen worden, die elk bijdragen tot een verbetering van de inrichting van de open ruimte of van de natuur. Zo kunnen ingrepen op het vlak van integraal waterbeheer, wegeaanleg, cultuurtechniek, verkeersveiligheid, natuurontwikkeling, landschapszorg, milieuzorg, bebossing, recreatie en recreatief medegebruik uitgevoerd worden. Voorbeelden hiervan zijn de aanleg van recreatieve fietspaden, erfbeplantingen, bosuitbreiding, oeverinrichting. De juridische basis van landinrichting is vervat in het oprichtingsdecreet van de Vlaamse Landmaatschappij van 1988. Dit decreet definieert landinrichting, bepaalt de principes van landinrichting en bakent het werkgebied af. De wettelijke grondslag voor de natuurinrichting is te vinden in het artikel 47 van het decreet van 21 oktober 1997 betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu (gewijzigd bij decreet van 19 juli 2002). Het doel is een gebied optimaal inrichten in functie van het behoud van bestaande natuur, maar ook het herstel en de ontwikkeling van natuur, en het beheer nadien is de doelstelling van natuurinrichting.

De dimensies van de uitgravingen verschillen van plaats tot plaats, maar de werken bestaan meestal uit een groot aantal kleine ontgravingen. De uitgegraven bodem wordt zo veel mogelijk binnen het project gebuikt.

4.4 Analyse en bemonstering

Voor de parameters waarvoor geen normen zijn vastgesteld in het Vlarebo, moet de erkende bodemsaneringsdeskundige toetsingwaarden ontwikkelen. Voor de uitwerking van de toetsingswaarde 'achtergrond' en 'bodemsanering' wordt verwezen naar bijlage 5 van standaardprocedure voor oriënterend bodemonderzoek (OVAM, november 2002).

4.4.1 Bemonstering en monsterconservering

Voor de richtlijnen met betrekking tot het nemen van bodemonsters en het bemonsteren van peilputwater, wordt verwezen naar het 'Code van goede praktijk voor het nemen van bodemstalen, grondwaterstalen, bodemlucht, porievocht...' van OVAM (Oktober 2001), en het Afvalstoffenanalyse Compendium. In deze documenten zijn tevens de richtlijnen voor monsterconservering opgenomen.

Bemonstering voor bepaling van de concentraties in de vaste fractie

Het maken van mengstalen voor bepaling van de van concentraties in de vaste fractie van de bodem is toegestaan.

De deelstalen moeten duidelijk aan één en dezelfde bodemlaag gerelateerd kunnen worden. In geen geval mogen deelstalen met een verschillende samenstelling of met een verschillende zintuiglijk waarneembare verontreinigingsgraad met elkaar vermengd worden. Tenzij anders aangegeven, mogen slechts 3 à 5 deelstalen vermengd worden tot één mengstaal voor bepaling van concentraties.

De gevolgde bemonsteringsprocedure bepaalt het minimum aantal te analyseren mengstalen voor de bepaling van de concentraties.

Bemonstering voor bepaling van de uitloogbaarheid bij gebruik van uitgegraven bodem of gereinigde uitgegraven bodem als bodem

Voor de methodologie voor de bemonstering van de uitgegraven of uit te graven bodem voor gebruik als bodem wordt verwezen naar de VITO-studie in bijlage 1.

Bemonstering voor bepaling van de uitloogbaarheid bij gebruik van uitgegraven bodem als bouwstof

Per milieuhygiënische kwaliteit en per deelpartij van 10.000 m³ mengstaal, wordt minstens een mengstaal aangemaakt voor de bepaling van de uitloogbaarheid d.m.v. een kolomproef

Bemonstering voor bepaling van de uitloogbaarheid bij gebruik van gereinigde uitgegraven bodem als bouwstof

Bij fysico-chemisch of biologisch gereinigde bodems wordt per 1000 ton gereinigde bodem minimaal 1 schudproef (CMA 2/II/A.9.4) uitgevoerd. Bij vaststelling van een afwijking is een controle door middel van een extra schudproef noodzakelijk. Bij vaststelling van een ernstige afwijking is een controle door middel van een

kolomproef noodzakelijk. Maandelijks worden de resultaten van een schudproef met de resultaten van een bijkomende kolomproef vergeleken. Bij thermisch gereinigde bodems wordt steeds minimaal een kolomproef per productiebatch en per deelpartij van 10.000 m³ uitgevoerd.

4.4.2 Laboratorium en analysemethodes

De analyses in het kader van het bodemsaneringsdecreet moeten gebeuren door een daartoe erkende laboratorium.

Concentratie

De analyses moeten worden uitgevoerd volgens de methodes opgenomen in bijlage 5 van het Vlarebo of volgens een methode die door de OVAM gelijkwaardig is verklaard. Indien een gelijkwaardige methode wordt toegepast, dient de verklaring waarin de OVAM deze methode gelijkwaardig verklaart, toegevoegd te worden aan het eindverslag.

Uitloogbaarheid

De uitloogbaarheid wordt gemeten met de kolomproef, methode CMA 2/II/A.9.1 (nieuwe Vlarea) of NEN 7343 (huidige Vlarea) of de schudproef methode CMA2/II/A.9.4

Bij gereinigde bodems is onder bepaalde voorwaarden de schudproef, methode CMA 2/II/A.9.4, toegestaan.

Bepaling bodemvreemde materialen en stenen

Voor de bepaling van de monsternamen wordt verwezen naar CMA 2/II/A.11 (in voorbereiding, website VITO).

4.4.3 Te analyseren parameters

In het kader van het technisch verslag worden naast de analyse op verdachte stoffen verschillende analysepakketten onderscheiden :

Verdachte stoffen

Op basis van de voorstudie en aan de hand van de 'code van goede praktijk ter bepaling van de verdachte stoffen' (OVAM, november 2002), dient de erkende bodemsaneringsdeskundige na te gaan welke de verdachte stoffen zijn ter hoogte van een bepaalde ontgravingszone.

De erkende bodemsaneringsdeskundige dient in de onderzoeksstrategie aan te geven welke verdachte stoffen geanalyseerd zullen worden. Indien bepaalde verdachte stoffen niet geanalyseerd worden, moet dit door de erkende bodemsaneringsdeskundige gemotiveerd worden.

Standaardanalysepakket (SAP) - gebruik als bodem

Indien de herkomst van de partij bodem gekend is, dient om een uitspraak te kunnen doen om de uitgegraven of uit te graven bodem te gebruiken als bodem, minstens op de stoffen opgenomen in het standaardanalysepakket gescreend te worden.

Het standaardanalysepakket bevat de parameters (zie bijlage): zware metalen, PAK's(10), EOX, minerale olie, klei, organische stof.

Parameters opgenomen in bijlage 7 of 8 van het Vlarebo – vrij gebruik als bodem

Indien de herkomst van de partij bodem niet gekend is, dient om een uitspraak te kunnen doen om de uitgegraven of uit te graven bodem als bodem te gebruiken, op alle stoffen opgenomen in bijlage 8 van het Vlarebo gescreend te worden.

Parameters opgenomen in bijlage 4.2.2.A - gebruik in of als bouwstof

Om een uitspraak te kunnen doen om de uitgegraven of uit te graven bodem in of als bouwstof te gebruiken, dient minstens op de stoffen opgenomen bijlage 4.2.2.A van het Vlarea gescreend te worden. De maximale totaalconcentraties aan organische verbindingen opgenomen in bijlage 4.2.2.A van het Vlarea gelden als dwingende waarden. De maximale totaalconcentraties aan metalen opgenomen in bijlage 4.2.2.A van het Vlarea gelden als richtwaarden.

Bijkomend dienen voor de zware metalen die de waarden opgenomen in bijlage 6 van het Vlarebo overschrijden, de uitloogbaarheidswaarden bepaald te worden. De maximale uitloogbaarheidswaarden aan metalen opgenomen in bijlage 4.2.2.B van het Vlarea gelden als dwingende waarden. Bij afwijkende uitloogbaarheid, soortelijk gewicht en beoogde toepassingshoogte moet de beoogde immisiegrenswaarde voor de bodem voldoen aan bijlage 4.2.2.C van het Vlarea.

IJzer en aluminium

Aan artikel 56, §1 van het besluit van de Vlaamse regering van 5 maart 1996 houdende vaststelling van het Vlaams reglement betreffende de bodemsanering, vervangen bij het besluit van de Vlaamse regering van 12 oktober 2001 en gewijzigd bij het besluit van de Vlaamse regering van 14 juni 2002, wordt een derde lid toegevoegd luidend als volgt:

- Met het oog op de vergelijking van de milieuhygiënische kwaliteiten van uitgegraven bodems en oppervlaktedelfstoffen dienen chemische analyses uitgevoerd te worden voor de bepaling van het gehalte aan de elementen ijzer en aluminium; deze analyses dienen met dezelfde analytische technieken te gebeuren zoals voor de andere metalen en niet-metalen, op dezelfde monsters en simultaan.

Bij de invoeging van dit besluit dienen de stalen tevens geanalyseerd te worden op het gehalte aan ijzer en aluminium.

4.4.4 Geldigheidsduur van de analyses

Zijn de analyseresultaten opgenomen in het technisch verslag ouder dan twee jaar, dan dient de erkende bodemsaneringsdeskundige de geldigheid van deze analyseresultaten te bevestigen.

Indien de erkende bodemsaneringsdeskundige van oordeel is dat de analyseresultaten ouder dan 2 jaar nog steeds in overeenstemming zijn met de feitelijke toestand op het terrein, dan dient deze verklaring van de erkende bodemsaneringsdeskundige expliciet in het technisch verslag opgenomen te worden.

Indien de erkende bodemsaneringsdeskundige van oordeel is dat de analyseresultaten ouder dan 2 jaar niet meer in overeenstemming zijn met de feitelijke toestand op het terrein, dan vervalt de geldigheid van deze analyseresultaten.

4.5 Rapportage

De rapportagevorm van het technisch verslag is afhankelijk van het type grondverzet en van de gevolgde onderzoeksstrategie.

De elementen van het technisch verslag die essentieel zijn voor een bodembeheerrapport kunnen op een gestandaardiseerde wijze gerapporteerd worden aan een erkende bodembeheerorganisatie. De erkende bodembeheerorganisatie (erkende tussentijdse opslagplaats of erkend grondreinigingscentrum) behoudt de vrijheid, indien noodzakelijk, meer informatie in het rapport van technisch verslag te laten opnemen.

Indien het technisch verslag niet gerapporteerd wordt volgens een door de OVAM goedgekeurde gestandaardiseerde rapportagevorm van een erkende bodembeheerorganisatie, dient de rapportage van het technisch verslag volgens onderstaande richtlijnen te gebeuren. Het technisch verslag is opgebouwd uit volgende onderdelen:

- Inleiding
 - reden/type grondverzet
- Voorstudie
 - administratief onderzoek
 - historisch onderzoek
 - geologisch onderzoek
- Onderzoeksstrategie
 - uitvoering van het onderzoek : bemonstering en analyses
- Verwerking van resultaten
 - interpretatie
 - evaluatie
- Besluit
- Bijlagen
 - opmetingstabel
 - zoneringsplan

Indien na het beëindigen van het project geen feitelijke verplaatsing van de bodem plaatsgevonden heeft (zie bemonsteringstrategie 4), dient de rapportage van het technisch verslag geen analyseresultaten te bevatten.

Het technisch verslag wordt steeds door een erkende bodemsaneringsdeskundige opgemaakt en ondertekend. De voorstudie kan onder leiding van de erkende bodemsaneringsdeskundige deels door de opdrachtgever zelf uitgevoerd worden.

4.5.1 Uitgebreide rapportage

4.5.1.1 Inleiding en titel

Het rapport dient steeds de vermelding 'Technisch Verslag' te bevatten.

In de inleiding wordt de reden/type grondverzet vermeld.

In de inleiding wordt een schatting van de hoeveelheid uitgegraven of uit te graven bodem gegeven. Tevens wordt aangegeven of de uitgraving al dan niet op een verdachte grond plaatsvindt.

De erkende bodemsaneringsdeskundige neemt in de inleiding een verklaring op dat het technisch verslag opgemaakt werd overeenkomstig de codes van goede praktijk, versie januari 2004.

4.5.1.2 Voorstudie

In de voorstudie wordt een volledig overzicht gegeven van de informatie verzameld tijdens de voorstudie, zoals aangegeven in hoofdstuk 4.3 van deze codes van goede praktijk :

- administratief onderzoek
- historisch onderzoek
- geologisch onderzoek

Overeenkomstig artikel 56, § 2 van het Vlarebo worden in ieder geval de volgende gegevens in het technisch verslag opgenomen :

- de identificatie van de grond waar de bodem uitgegraven werd of zal worden;
- de identiteit van de eigenaar van de grond waar de bodem uitgegraven werd of zal worden;
- de identificatie van de grond waar bemonsterd en geanalyseerd werd;
- de bevestiging dat werd bemonsterd en geanalyseerd overeenkomstig de bepalingen van dit besluit;

Indien beschikbaar worden ook de volgende gegevens opgenomen :

- een beknopte omschrijving van de bodemkwaliteit in de ontgravingszone op basis van bestaande bodemonderzoeken.

- de identiteit van de natuurlijke persoon of de rechtspersoon die de bodem uitgegraven, respectievelijk getransporteerd heeft.

4.5.1.3 Bepalen van de onderzoeksstrategie

Aan de hand van de gegevens uit de voorstudie wordt per ontgravingszone de onderzoeksstrategie bepaald. De keuze van de onderzoeksstrategie moet gemotiveerd worden. De toegepaste methoden, technieken en aantallen worden vermeld.

Er wordt uitdrukkelijk gesteld dat de onderzoeksstrategie ter verkenning van de kwaliteit van bodem een **minimale strategie** is. De bemonsterings- en analysedichtheid biedt geen absolute zekerheid betreffende de kwaliteit van de bodem. Toepassing van deze methode geeft enkel een indicatief beeld betreffende de globale kwaliteit van de bodem en – mits het correct identificeren van mogelijke verdachte punten, verdachte zones en verdachte materialen in een grondige voorstudie – een belangrijke indicatie voor het al of niet voorkomen van bodemverontreiniging.

Per ontgravingszone moeten de verdachte stoffen bepaald worden. Het bepalen van de verdachte stoffen kan gebeuren op basis van de 'Code van goede praktijk-inventaris verdachte stoffen (OVAM, november 2002)'.

4.5.1.4 Bespreken veld- en laboratoriumonderzoek

Verslag Bemonstering

Er wordt aangegeven hoe de bemonsteringsprocedure geselecteerd werd. Het vereiste terrein en laboratoriumonderzoek wordt kort omschreven (aantal boringen, aantal mengmonsters, aantal analyses, ...) en er wordt een boorverslag opgesteld.

In het technisch verslag worden de gegevens met betrekking tot de monsterneming samengevat :

- uitvoerder van de boringen (boorfirma of erkende bodemsaneringsdeskundige);
- datum van uitvoering;
- gehanteerde boortechniek;
- wijze van monster conservering;
- indien van toepassing: de uitvoerder en de datum van de grondwaterbemonstering;
- de gegevens van het boorverslag zoals vermeld in de 'Code van goede praktijk voor het uitvoeren van milieuboringen en het plaatsen van peilbuizen (OVAM, september 2001)'.

Indien voormelde gegevens vermeld zijn in de boorstaten, kan een verwijzing naar de boorstaten volstaan.

Verslag uitgevoerde analyses

In het technisch verslag worden de gegevens met betrekking tot de analyses samengevat:

- laboratorium (erkend in het kader van het afvalstoffendecreet);
- aankomst monsters;
- datum uitvoering analyses;
- analyseresultaten (analysemethoden in overeenstemming zijn met deze opgelegd in het Vlarebo).

Tevens dient aangegeven of het laboratorium erkend is en of de toegepaste analysemethoden in overeenstemming zijn met deze opgelegd in het Vlarebo.

Met betrekking tot de voormelde gegevens kan verwezen worden naar de bijlage waarin de analyseverslagen zijn opgenomen op voorwaarde dat deze gegevens op de analyseverslagen vermeld zijn.

4.5.1.5 Overzicht en evaluatie van de resultaten

De resultaten van het veld- en laboratoriumonderzoek worden samengevat in een duidelijk gestructureerde tabel

In deze tabel worden per mengmonster de volgende gegevens opgenomen :

- samenstelling mengmonster;
- nummer mengmonster;
- nummer(s) boringen;
- zintuiglijke waarneming boringen;
- diepte staal van de boring;
- analyseresultaten;
- gehalte aan stenen en bodemvreemde materialen.

In de tabel wordt per mengmonster aangegeven wat de milieuhygiënische mogelijkheden van de uitgegraven bodem zijn, voor gebruik als bodem buiten de kadastrale werkzone, voor gebruik als bodem binnen de kadastrale werkzone en voor gebruik als bouwstof.

In de tabel wordt aangegeven welke analyseresultaten de richtwaarden, welke de (80 %) van de toepasselijke bodemsaneringsnormen en de normen voor gebruik als (niet vormgegeven) bouwstof overschrijden.

De toetsingswaarden (omgerekend naar het werkelijke gehalte klei en organisch materiaal) worden in de tabel opgenomen. De toetsingswaarden worden omgerekend naar het gehalte klei en organische stof. De omgekeerde benadering (omrekening van de gemeten concentraties naar de standaardbodem) is niet toegelaten.

Voor de parameters waarvoor geen normen zijn vastgesteld in het Vlarebo, moet de erkende bodemsaneringsdeskundige toetsingwaarden ontwikkelen. Voor de uitwerking van de toetsingswaarde 'achtergrond' en 'bodemsanering' wordt verwezen naar bijlage 5 van standaardprocedure voor oriënterend bodemonderzoek (OVAM, november 2002).

4.5.1.6 Opmetingstabel/zoneringsplan

Het zoneringsplan moet mogelijk maken om het onderzoeksterrein en de locaties van de bemonsteringspunten te relocaliseren op het terrein. Indien de geplande afgraving in verschillende fasen gebeurt, dient dit eveneens op plan aangegeven te worden.

Het zoneringsplan dienen minstens volgende gegevens aangegeven :

- omlijning van de werkzone van het totale project;
- indien relevant: de omlijning van de verschillende kadastrale werkzones;
- ontgravingscontour;
- aanduiding verdachte/niet-verdachte zones binnen de ontgravingscontour;
- aanduiding van de locatie van de verschillende deelpartijen volgens de opmetingstabel;
- indien beschikbaar: contourlijn van de verontreiniging(en);
- indien van toepassing: ligging werfweg;
- locatie en nummer van de bemonsteringspunten;
- indien verschillende lagen selectief verwijderd worden, kan het aangewezen zijn een doorsnede bij te voegen;
- noordpijl en schaal;
- kadastrale percelen.

De opmetingstabel geeft de verschillende deelpartijen in functie van hun milieuhygiënische eigenschappen. Uit de tabel moeten volgende gegevens kunnen afgeleid worden :

- milieuhygiënische eigenschappen per deelpartij;
- mogelijke toepassingen per deelpartij;
- locatie per deelpartij (verwijzing naar zoneringsplan);
- geschat volume per deelpartij;
- eventueel verwijzing naar de betreffende afgravingfase (indien werk in verschillende fasen wordt uitgevoerd).

4.5.1.7 Besluit

Een samenvatting met eenduidige uitspraak over de uit te graven bodem, per bodemkwaliteit en per afgravingszone.

Verklaring van de erkende bodemsaneringsdeskundige dat de bekomen gegevens (in alle redelijkheid) voldoende garanties leveren voor beschreven bodemkwaliteit.

Verklaring van de erkende bodemsaneringsdeskundige dat er gewerkt is overeenkomstig de bepalingen van het Vlarebo en overeenkomstig de code van goede praktijk 'technisch verslag'.

4.5.2 Beperkte rapportage

Indien vaststaat dat de uitgegraven bodem de kadastrale werkzone, na de uitvoering van het project, niet verlaten heeft, kan een rapport in beperkte vorm, zonder analyseresultaten, opgemaakt worden.

In bijlage is een voorbeeld van bovenvermeld technisch verslag in formulierform opgenomen.

4.5.2.1 Inleiding en titel

Het rapport dient steeds de vermelding 'Technisch Verslag' te bevatten.

4.5.2.2 Administratieve gegevens

De uitgegraven bodem de kadastrale werkzone, na de uitvoering van het project, niet verlaten heeft, kan beperkt rapport opgesteld worden.

Conform artikel 56, § 2 van het Vlarebo worden in ieder geval de volgende gegevens in het technisch verslag opgenomen

- de identificatie van de grond waar de bodem uitgegraven werd of zal worden;
- de identiteit van de eigenaar van de grond waar de bodem uitgegraven werd of zal worden;
- de identificatie van de grond waar bemonsterd en geanalyseerd werd;
- de bevestiging dat werd bemonsterd en geanalyseerd overeenkomstig de bepalingen van dit besluit;
- voorzover gekend, identiteit van de natuurlijke persoon of de rechtspersoon die de bodem uitgegraven, respectievelijk getransporteerd heeft in het technisch verslag opgenomen te worden.

Het zoneringsplan worden eveneens als bijlage van het technisch verslag opgenomen. Het zoneringsplan bevat :

- omlijning van de werkzone van het totale project;
- omlijning van de kadastrale werkzone;
- ontgravingscontour;

- aanduiding verdachte/niet-verdachte zones binnen de ontgravingscontour;
- noordpijl en schaal.

4.5.2.3 Verklaringen

De uitvoerder van het project verklaart dat voldaan is aan de randvoorwaarden om de beperkte rapportage toe te passen en dat de uitgegraven bodem wordt gebruikt volgens de code van goede praktijk.

De erkende bodemsaneringsdeskundige verklaart dat de bepalingen van hoofdstuk X van het Vlarebo nageleefd werden en dat de uitgegraven bodem werd gebruikt volgens de code van goede praktijk.

5 Kadastrale werkzone

De term 'kadastrale werkzone' is een juridisch begrip dat wordt omschreven in artikel. 48, 7° van het Vlarebo.

De kadastrale werkzone is een kadastraal perceel, een gedeelte van een kadastraal perceel of het geheel van gronden (genummerde of ongenummerde percelen) met gelijkaardige milieukenmerken waarop eenzelfde project wordt uitgevoerd. De milieukenmerken omvatten een reeks van gelijkaardige kenmerken met een betekenisvol nadelig en relevant effect op het milieu en op het gewenst natuurdoeltype of een betekenisvol risico voor de volksgezondheid, en worden geclusterd tot een groep van gelijkaardige milieukenmerken.

De kadastrale werkzone werd ingevoerd om de grondwerkers een zekere bewegingsmarge tijdens de werken geven, zonder dat bijkomende milieurisico's ontstaan. Het begrip is enkel relevant bij de het gebruik van uitgegraven bodem als bodem.

De kadastrale werkzone vormt een planmatige omlijning van gronden waarop een project wordt uitgevoerd.

- Indien het grondverzet binnen één kadastraal perceel wordt uitgevoerd is dit kadastraal perceel per definitie de kadastrale werkzone en moeten geen milieukenmerken bepaald worden.
- Indien na uitvoering van de werken geen definitieve verplaatsing van de bodem plaatsgevonden heeft, dan werd de uitgegraven bodem per definitie binnen de kadastrale gebruikt en moeten geen milieukenmerken bepaald worden.
- In de andere gevallen dienen bij de uitvoering van het grondverzet op meerdere kadastrale percelen en/of op ongenummerde percelen de milieukenmerken bepaald te worden. De milieukenmerken en de kadastrale werkzone worden bepaald volgens een code van goede praktijk.

5.1 Bepalen van de milieukenmerken

De milieukenmerken omvatten een reeks van gelijkaardige kenmerken met een betekenisvol nadelig en relevant effect op het milieu en op het gewenst natuurdoeltype of een betekenisvol risico voor de volksgezondheid, en worden geclusterd tot een groep van gelijkaardige milieukenmerken.

Onder milieukenmerken wordt begrepen :

- de naar klei- en organisch stofgehalte gecorrigeerde concentraties van stoffen zoals opgenomen in bijlagen 4, 7 en 8 van het Vlarebo (genormeerde parameters) die een betekenisvol nadelig en relevant effect op het milieu en op het gewenst natuurdoeltype of een betekenisvol risico voor de volksgezondheid hebben;
- indien relevant: de concentraties aan niet-genormeerde parameters die een betekenisvol nadelig en relevant effect op het milieu en op het gewenst natuurdoeltype of een betekenisvol risico voor de volksgezondheid hebben.

Door rekening te houden met de bodemsaneringsnormen van de verschillende bestemmingstypes wordt rekening gehouden met het natuurdoeltype, zoals vastgelegd in bijlage 4 van Vlarebo. Na afloop van het project mag het verplaatsen van de uitgegraven bodem uiteraard het natuurdoeltype niet in gedrang brengen.

5.1.1 Genormeerde parameters

Om de reeks van gelijkaardige kenmerken met een betekenisvol nadelig en relevant effect op het milieu en op het gewenst natuurdoeltype of een betekenisvol risico voor de volksgezondheid te identificeren, worden enkel die genormeerde parameters weerhouden die de 80 % van de bodemsaneringsnorm van bestemmingstype I (gecorrigeerd naar klei- en organisch stofgehalte) overschrijden. Genormeerde parameters die de 80% van de bodemsaneringsnorm type I niet overschrijden vormen immers geen betekenisvol nadelig en relevant effect op het milieu en op het gewenst natuurdoeltype of een betekenisvol risico voor de volksgezondheid.

Om rekening te houden met de bepaling “betekenisvol nadelig”, “relevante effecten” en “betekenisvol risico” wordt :

- per stofgroep (zware metalen, PAK's, minerale olie en vluchtige aromaten) enkel die parameter weerhouden die de bodemsaneringsnorm van bestemmingstype V overschrijdt. Indien 2 of meer parameters uit een bepaalde stofgroep de bodemsaneringsnormen type V overschrijden, wordt enkel de meest relevante parameter weerhouden. Indien de erkende bodemsaneringsdeskundige oordeelt dat 2 of meer parameters uit een stofgroep even relevant zijn, dan worden 2 of meer parameters uit deze stofgroep weerhouden.
- overschrijdt bij een stofgroep geen enkele parameter de bodemsaneringnorm type V, dan wordt bij deze stofgroep enkel die parameter weerhouden die de bodemsaneringsnorm van bestemmingstype IV overschrijdt.
- overschrijdt bij een stofgroep geen enkele parameter de bodemsaneringnorm type IV, dan wordt bij deze stofgroep enkel die parameter weerhouden die de bodemsaneringsnorm van bestemmingstype III overschrijdt.
- overschrijdt bij een stofgroep geen enkele parameter de bodemsaneringnorm type III, dan wordt per stofgroep enkel die parameter weerhouden die de bodemsaneringsnorm van bestemmingstype II overschrijdt.
- overschrijdt bij een stofgroep geen enkele parameter de bodemsaneringnorm type II, dan wordt per stofgroep enkel die parameter weerhouden die de 80 % van de bodemsaneringsnorm van bestemmingstype I overschrijdt.
- indien bij een bepaalde stofgroep geen enkele parameter in aanmerking komt, dan wordt deze stofgroep niet weerhouden bij het bepalen van de kadastrale werkzone(s).

Indien de erkende bodemsaneringsdeskundige van oordeel is dat bij een bepaalde stofgroep geen enkele parameter betekenisvol en relevant is in vergelijking met een weerhouden parameter uit een andere stofgroep en in functie van het bestemmingstype van de ontvangende grond, dan kan de erkende bodemsaneringsdeskundige oordelen dat bij het vastleggen van de kadastrale werkzone geen enkele parameter uit de stofgroep weerhouden dient te worden.

5.1.2 Niet-genormeerde parameters

De erkende bodemsaneringsdeskundige ontwikkelt voor de niet-genormeerde parameter een toetsingswaarde "bodemsanering". De werkwijze om een toetsingswaarde "bodemsanering" te bepalen wordt beschreven in bijlage 5 van de standaardprocedure Oriënterend Bodemonderzoek.

Enkel de niet-genormeerde parameter die de toetsingswaarde "bodemsanering" overschrijdt, wordt weerhouden. Indien 2 of meer niet-genormeerde parameters de respectievelijke toetsingswaarden "bodemsanering" overschrijden, wordt enkel de meest relevante niet-genormeerde parameter weerhouden. Indien de erkende bodemsaneringsdeskundige oordeelt dat 2 of meer niet-genormeerde parameters even relevant zijn, dan worden 2 of meer niet-genormeerde parameters weerhouden.

Indien de erkende bodemsaneringsdeskundige van oordeel is dat geen enkele niet-genormeerde parameter betekenisvol en relevant is in vergelijking met een weerhouden genormeerde parameter en in functie van het bestemmingstype van de ontvangende grond, dan kan de erkende bodemsaneringsdeskundige oordelen dat bij het vastleggen van de kadastrale werkzone geen enkele niet-genormeerde parameter weerhouden dient te worden.

Op deze manier wordt per stofgroep de meest betekenisvolle en relevante genormeerde parameter(s) en de meest betekenisvolle en relevante niet-genormeerde parameter(s) bepaald. Op basis van deze parameter(s) wordt de kadastrale werkzone vastgelegd.

5.2 Bepalen van de kadastrale werkzone op basis van milieukeurmerken

Bij de bepaling van de kadastrale werkzone wordt gebruik gemaakt van de gegevens verkregen bij de bepaling van de bodemkwaliteit ter hoogte van de uit te graven bodem (zie technisch verslag), de gegevens verkregen bij de bepaling van de bodemkwaliteit kwaliteit ter hoogte van de ontvangende grond (zie studie ontvangende grond) en eventueel gegevens afkomstig van andere bodemonderzoeken.

De gehalten en de verdeling aan verontreinigende stoffen in de bodemhorizonten relevant voor het project worden bepaald :

- concentraties van de individuele genormeerde verontreinigende stoffen (gecorrigeerde naar organisch stofgehalte en kleigehalte) per bemonsteringsplaats.
- concentraties van de individuele niet-genormeerde verontreinigende stoffen per bemonsteringsplaats.
- gemiddelde concentratie van de individuele genormeerde en niet-genormeerde verontreinigende stoffen.
- weerhouden van de relevante parameter(s)

5.2.1 Homogeen verdeelde bodemkwaliteit

Bij aanwezigheid van homogeen verdeelde concentraties van een relevante parameter wordt de maximale afwijking van de totaalconcentraties t.o.v. de gemiddelde concentratie van de weerhouden parameter binnenin de kadastrale werkzone beperkt tot 30 %.

De kadastrale werkzone wordt begrensd door de omlijning van de werkzone met homogeen verdeelde concentratie van de weerhouden parameter.

Indien blijkt dat de vastgestelde concentraties aan verontreinigende stoffen in welbepaalde bodemhorizonten duidelijk te koppelen zijn aan de natuurlijke omstandigheden is er geen sprake van bodemverontreiniging conform artikel 2, 2° van het bodemsaneringsdecreet. Hiertoe dient verwezen te worden naar literatuurgegevens of naar bestaande bodemonderzoeken die werden uitgevoerd in de omgeving van de onderzoekslocatie. De referenties moeten steeds duidelijk in het rapport opgenomen worden.

5.2.2 Heterogeen verdeelde bodemkwaliteit

Bij aanwezigheid van een verontreinigingskern binnen de werkzone wordt de kadastrale werkzone ter hoogte van de verontreinigingskern begrensd door de isoconcentratiegrens van de bodemsaneringsnorm van de verontreinigende stoffen van het toepasselijke bestemmingstype.

Ter bepaling van de kadastrale werkzone kan het noodzakelijk zijn bijkomende bodemstalen te nemen en analyses uit te voeren. Het is de verantwoordelijkheid van de erkende bodemsaneringsdeskundige om te oordelen of bijkomende bemonsteringen en analyses noodzakelijk zijn.

6 Gebruik van uitgegraven bodem

6.1 Gebruik als bodem

De algemene regel is dat voor het gebruik van bodem als bodem er vooraf steeds een technisch verslag en bodembeheerrapport dient te worden opgemaakt (art. 51, §2 Vlarebo).

Er is echter geen technisch verslag en bodembeheerrapport nodig als de uitgegraven bodem afkomstig is van een niet-verdachte grond, voorzover de totale uitgraving niet meer dan 250 m³ bedraagt (art. 51, §1 Vlarebo).

Indien de uitgegraven bodem afkomstig is van een verdachte grond, indien de totale afgraving niet meer dan 250 m³ bedraagt en indien de uitgegraven bodem binnen de kadastrale werkzone volgens een code van goede praktijk gebruikt wordt, bestaat er eveneens een vrijstelling van technisch verslag en bodembeheerrapport (art. 51, § 3 Vlarebo).

Bij het gebruik van uitgegraven bodem als bodem, moet dus een onderscheid worden gemaakt tussen :

- gebruik binnen de kadastrale werkzone;
- gebruik buiten de kadastrale werkzone;

6.1.1 Gebruik als bodem binnen de kadastrale werkzone

De bepalingen voor het gebruik van uitgegraven bodem “binnen de kadastrale werkzone” zijn opgenomen in artikel 52 van het Vlarebo. Deze bepalingen bieden de mogelijkheid om, de uitgegraven bodem ter plaatse te gebruiken.

Dit vormt een vertaling van het preventie-principe naar de praktijk van het grondverzet. Bij het gebruik van uitgegraven bodem binnen de kadastrale werkzone wordt ernaar gestreefd zoveel als mogelijk uitgegraven bodem terug te gebruiken binnen de werf.

6.1.1.1 Grondverzet op een verdachte grond, zonder technisch verslag en bodembeheerrapport

Art. 51, §3 van het Vlarebo voorziet in de mogelijkheid uitgegraven bodem te gebruiken op een verdachte grond, zonder opmaak van een technisch verslag en een bodembeheerrapport, mits voldaan is aan volgende voorwaarden:

- de uitgegraven bodem wordt gebruikt als bodem;
- de uitgraving en het gebruik van de bodem vinden binnen dezelfde kadastrale werkzone plaats;
- de totale uitgraving bedraagt niet meer dan 250 m³;
- het gebruik van de bodem gebeurt volgens volgende code van goede praktijk.

Het grondverzet mag de bestaande bodemtoestand niet nadelig beïnvloeden. Dit betekent dat de werkwijze geen bijkomende milieurisico's mag impliceren en dat het gebruik van de uitgegraven bodem eventuele saneringswerken niet mag hinderen :

- de uitgegraven bodem wordt langs de sleuf (put) neergelegd en zodanig geplaatst dat er een minimum aan hinder ontstaat;
- de uitgegraven bodem waarvan wordt aangegeven dat deze verontreinigd is, of waarvan geen kwaliteitsgegevens gekend zijn, wordt niet gestapeld, zonder de nodige voorzorgsmaatregelen.
- bij afgravingen gebeurt er een selectieve afgraving van teelaarde en andere grondlagen. De teelaarde en de andere grondlagen worden daarna in dezelfde gelaagdheid teruggelegd;
- het gehalte aan bodemvreemde materialen, andere dan stenen, bedraagt maximaal 0,5 gewichts- en volumepercent;
- indien bij het uitgraven van bodem zintuiglijk duidelijke aanwijzingen van bodemverontreiniging worden waargenomen, zal door de aannemer onverwijld aan de bouwheer de exacte locatie van deze plek worden meegedeeld. De bouwheer waarschuwt dan op zijn beurt de eigenaar of beheerder van het domein. Er wordt in gemeenschappelijk overleg bepaald welke maatregelen zich opdringen. Indien nodig wordt overgegaan tot een decretale saneringsprocedure of tot een aanpak van schadegeval volgens de richtlijnen van de OVAM;
- indien er een conform beschrijvend bodemonderzoek is, waaruit blijkt dat een bodemsaneringsproject dient opgesteld te worden, dan kunnen de grondverzetswerken enkel doorgaan indien de werken niet tot doel hebben een niet-decretale sanering uit te voeren. De saneringsplichtige die weliswaar vrijwillig zijn saneringsplicht wenst na te komen, kan dit uitsluitend volgens de bepalingen van het bodemsaneringsdecreet (artikel 47 bis van het bodemsaneringsdecreet). De artikelen 12 tot en met 23, 25 tot en met 29 en 32 tot en met 35 van het bodemsaneringsdecreet zijn van toepassing.

6.1.1.2 Grondverzet met technisch verslag en bodembeheerrapport

Bij gebruik binnen de kadastrale werkzone moet de maximaal toelaatbare concentratie aan verontreinigde stoffen in de uitgegraven bodem t.o.v. de ontvangende grond aan de voorwaarden in volgende tabel voldoen :

Gebruik als bodem binnen de kadastrale werkzone	
Kwaliteit plaats herkomst	Gebruik (plaats van bestemming)
$x \leq 80\%$ BSNi	Vrij gebruik als bodem.
$x > 80\%$ BSNi	Gebruik als bodem mits toepassing code van goede praktijk van de OVAM.
Y	Gebruik mits studie (1)

Legende :

(1): Voor de voorwaarden en de opmaak van de studie wordt verwezen naar de code van goede praktijk op pagina 53.

x: gemeten concentratie genormeerde verontreinigende stof;

y: gemeten concentratie niet-genormeerde verontreinigende stof waarvan men weet of behoort te weten dat deze aanwezig is in de uitgegraven bodem;

BSNi: bodemsaneringsnorm(en) vermeld in bijlage 4 van het Vlarebo overeenkomstig het bestemmingstype van de ontvangende grond.

Indien de uitgegraven bodem verontreinigd is met niet-genormeerde stoffen, kan deze bodem enkel worden gebruikt als bodem indien door een studie wordt aangetoond dat er tengevolge van het gebruik van de verontreinigde grond geen grondwaterverontreiniging ontstaat en tevens een mogelijke blootstelling aan de verontreinigde stoffen geen extra risico oplevert (art. 52, 3° van het Vlarebo). Voor parameters die niet opgenomen zijn in bijlage 4, 6, 7 of 8 van het Vlarebo, zal de bodemsaneringsdeskundige bij het evalueren van het analyseresultaat moeten uitgaan van eigen opgestelde toetsingswaarden. Voor het opstellen van deze toetsingswaarden wordt verwezen naar bijlage 5 van Standaardprocedure voor oriënterend bodemonderzoek (OVAM, november 2002). De motivatie van het opstellen van de toetsingswaarden wordt bijgevoegd bij het technisch verslag.

Artikel 52, 4° van het Vlarebo bepaalt dat niet meer dan 0,5 gewichts- en volumepercent aan bodemvreemde materialen, andere dan stenen, aanwezig mogen zijn in de uitgegraven bodem voor gebruik binnen de kadastrale werkzone.

In bepaalde gevallen zal bijkomend studiewerk noodzakelijk zijn. Deze studie omvat het aantonen dat het gebruik van de uitgegraven bodem geen verontreiniging van het grondwater kan veroorzaken en dat mogelijke blootstelling aan de verontreinigende stoffen geen extra risico oplevert. Voor de beoordeling van de mogelijke nadelige effecten naar het grondwater en de randvoorwaarden waaraan de uitgegraven bodem moet voldoen, wordt gebruik gemaakt van de methodologie opgesteld door de VITO. Deze studie van de ontvangende grond is opgenomen in bijlage 1.

Uitgaande van de algemene milieubeleidprincipes geldt volgende code van goede praktijk voor het gebruik binnen de kadastrale werkzone van uitgegraven bodem met concentraties van verontreinigende stoffen hoger dan 80% van de overeenstemmende bodemsaneringsnormen (art. 52, 2° Vlarebo):

Het gebruik van uitgegraven bodem als bodem binnen de kadastrale werkzone mag geen ernstig nadelige en relevante wijziging van milieurisico's tot gevolg hebben :

- de erkende bodemsaneringsdeskundige kan toetsen aan de bestaande methodologie voor het bepalen van een ernstige aanwijzing voor een ernstige bedreiging (EAEB), zoals opgenomen in hoofdstuk 9 van de 'Standaardprocedure voor oriënterend bodemonderzoek' (OVAM, november 2002). Indien nodig kan eveneens gebruik gemaakt worden van de methodologie opgenomen in het document 'Basisinformatie voor risico-evaluaties' (OVAM, Juli 1996).
- bij tijdelijke verplaatsing van de bodem, tijdens de uitvoering van de werken en het gebruik van deze bodem bij de finalisatie van de grondwerken wordt uitgegraven bodem teruggelegd volgens de oorspronkelijke

bodemgelaagdheid. De ontgraving dient dermate te gebeuren dat de verschillende, zintuiglijk te onderscheiden bodemlagen gescheiden ontgraven worden, zodat ze gescheiden gestapeld kunnen worden;

- op de locatie van tussentijdse opslag van verontreinigde bodem en verdachte bodem moeten bodembeschermende maatregelen genomen worden;
- het gehalte aan bodemvreemde materialen, andere dan stenen, bedraagt maximaal 0,5 gewichts- en volumepercent;
- het gebruik van uitgegraven bodem mag geen aanleiding geven tot bijkomende grondwaterverontreiniging;
- het gebruik van uitgegraven bodem mag een decretale saneringsplicht op de ontvangende grond niet hinderen;
- bij vaststelling van een niet vooraf geïnventariseerde verontreiniging dient de verontreinigde bodem apart gestapeld te worden. De verontreinigde bodem kan enkel op dezelfde plaats teruggelegd worden na uitvoering van de ontgravingswerken. De opdrachtgever van de werken wordt op de hoogte gesteld van de aanwezigheid van deze verontreiniging. De opdrachtgever van de werken brengt dan op zijn beurt de eigenaar of beheerder van het domein op de hoogte. Er wordt in gemeenschappelijk overleg bepaald welke maatregelen zich opdringen. Indien nodig wordt overgegaan tot een decretale saneringsprocedure of tot een aanpak van schadegeval volgens de richtlijnen van de OVAM;
- indien er een conform beschrijvend bodemonderzoek is, waaruit blijkt dat een bodemsaneringsproject dient opgesteld te worden, dan kunnen de grondverzetswerken enkel doorgaan indien de werken niet tot doel hebben een niet-decretale sanering uit te voeren. De saneringsplichtige die weliswaar vrijwillig zijn saneringsplicht wenst na te komen, kan dit uitsluitend volgens de bepalingen van het bodemsaneringsdecreet (artikel 47 bis van het bodemsaneringsdecreet). De artikelen 12 tot en met 23, 25 tot en met 29 en 32 tot en met 35 van het bodemsaneringsdecreet zijn van toepassing.

6.1.2 Gebruik als bodem buiten de kadastrale werkzone

Bij gebruik van uitgegraven bodem als bodem buiten de kadastrale werkzone moet de maximaal toelaatbare concentratie aan verontreinigde stoffen in de uitgegraven bodem t.o.v. de ontvangende grond aan de voorwaarden opgenomen in onderstaande tabel voldoen :

Gebruik buiten de kadastrale werkzone	
Voorwaarde	Gebruik (plaats van bestemming)
$x \leq R'W$	Vrij gebruik als bodem in bestemmingstypes I t.e.m. V.
$R'W < x \leq RW$	Gebruik als bodem in bestemmingstype I indien de ontvangende grond hogere concentraties bevat. Vrij gebruik als bodem in bestemmingstypes II t.e.m. V.
$RW < x \leq BSNi$	Gebruik als bodem, enkel in bestemmingstypes II t.e.m. V met Randvoorwaarden: de concentraties in de uitgegraven bodem moeten lager zijn dan in de ontvangende grond aangetroffen concentraties; wanneer uitgegraven bodem wordt aangevoerd in gebieden vallend onder bestemmingstype II t.e.m. V moeten de concentraties van elk van de verontreinigende stoffen in de uitgegraven bodem lager zijn dan 80% van de BSN van het toepasselijke bestemmingstype.
	$RW < x \leq 80\% BSN II$ Gebruik als bodem in bestemmingstypes II t.e.m. V, mits studie (1).
	$RW < x \leq 80\% BSN III$ Gebruik als bodem in bestemmingstypes III t.e.m. V, mits studie (1)
	$RW < x \leq 80\% BSN IV$ Gebruik als bodem in bestemmingstype IV t.e.m. V, mits studie (1)
	$RW < x \leq 80\% BSN V$ Gebruik als bodem in bestemmingstype V, mits studie (1).
$x > BSNi$	Wanneer de uitgegraven bodem de BSN overschrijdt van het bestemmingstype van de zone waaruit hij afkomstig is, moet hij voor gebruik gereinigd worden, tenzij hij niet reinigbaar is.
y	Gebruik als bodem mits studie (1)

Legende :

(1): Voor de voorwaarden en de opmaak van de studie wordt verwezen naar de code van goede praktijk op pagina 56;

x: gemeten concentratie genormeerde verontreinigende stof;

y: gemeten concentratie niet-genormeerde verontreinigende stof waarvan men weet of behoort te weten dat deze aanwezig is in de uitgegraven bodem;

R'W: waarde(n) vermeld in bijlage 7 van het Vlarebo;

RW: waarde(n) vermeld in bijlage 8 van het Vlarebo;

BSNi: bodemsaneringsnorm(en) vermeld in bijlage 4 van het Vlarebo overeenkomstig het bestemmingstype van de ontvangende grond

Als de uitgegraven bodem de bodemsaneringsnormen overschrijdt van het bestemmingstype van de zone waaruit hij afkomstig is, moet hij voor gebruik gereinigd worden, tenzij hij niet reinigbaar is (art. 53, §1. 4° Vlarebo).

Artikel 53, §1.6° van het Vlarebo bepaalt dat het gehalte aan bodemvreemde materialen, andere dan stenen niet meer dan 0,5 gewichts- en volumeprocent mag bedragen. Het gehalte aan stenen die niet op natuurlijke wijze aanwezig zijn bedraagt maximaal 5 gewichtsprocent; de afmeting is niet groter dan 50 mm.

Indien de uitgegraven bodem verontreinigd is met niet-genormeerde stoffen, kan deze bodem enkel worden gebruikt als bodem indien door een studie wordt aangetoond dat er tengevolge van het gebruik van de verontreinigde grond geen grondwaterverontreiniging ontstaat en tevens een mogelijke blootstelling aan de verontreinigde stoffen geen extra risico oplevert (art. 53, §1. 5° van het Vlarebo). Voor parameters die niet opgenomen zijn in bijlage 4, 6, 7 of 8 van het Vlarebo, zal de bodemsaneringsdeskundige bij het evalueren van het analyseresultaat moeten uitgaan van eigen opgestelde toetsingswaarden. Voor het opstellen van deze toetsingswaarden wordt verwezen naar bijlage 5 van Standaardprocedure voor oriënterend bodemonderzoek (OVAM, november 2002). De motivatie van het opstellen van de toetsingswaarden wordt bijgevoegd bij het technisch verslag.

Indien de uitgegraven bodem niet voldoet aan de voorwaarden voor vrij gebruik dan gelden bijkomende voorwaarden. Uitgangspunt hierbij is dat de uitgegraven bodem toch mag gebruikt worden als hierbij het stand-still beginsel niet wordt geschonden :

- De ontvangende grond moet sterker zijn aangerijkt met verontreinigingen dan de uitgegraven bodem.
- Tevens moet door middel van een studie worden aangetoond dat het toepassen van de uitgegraven bodem geen verontreiniging van het grondwater kan veroorzaken en een mogelijke blootstelling aan de verontreinigende stoffen geen bijkomend risico oplevert.

Uitgaande van de algemene milieubeleidprincipes geldt volgende code van goede praktijk voor het opstellen van een studie die het gebruik van uitgegraven bodem als bodem evalueert:

- De studie, uitgevoerd door een erkende bodemsaneringsdeskundige, dient het bewijs te leveren dat het gebruik van de uitgegraven bodem als bodem geen verontreiniging van het grondwater kan veroorzaken en dat mogelijke blootstelling aan de verontreinigende stoffen geen extra risico oplevert. In de studie worden de milieukeurmerken van de uitgegraven bodem geëvalueerd op basis van de milieukeurmerken van de ontvangende grond. Deze studie dient rekening te houden met de plaatselijke omstandigheden en het toekomstig gebruik van de ontvangende bodem.
- De studie dient te gebeuren op basis van de methodologie opgesteld door de VITO. In de VITO-studie worden de parameters gegroepeerd en wordt het principe van de niet-aanrijking gesteund. Deze studie van de ontvangende grond is opgenomen als bijlage 1.

6.1.3 Werkwijze nutsbedrijven

Indien geen technisch verslag nodig is én indien geen uitgegraven bodem afgevoerd wordt :

- Vindt de uitgraving plaats op een verdachte grond, dan moet de uitgegraven bodem gebruikt worden volgens de code van goede praktijk, gebruik als bodem binnen de kadastrale werkzone.
- Vindt de uitgraving plaats op een niet verdachte grond, dan zijn geen bijzondere bepalingen van toepassing.

Indien een beperkte hoeveelheid uitgegraven bodem afgevoerd wordt :

- De uitgegraven bodem kan met behulp van het vervoerdocument-“kleine hoeveelheden uitgegraven bodem” naar een opslagplaats afgevoerd worden.(dit vervoersdocument is beschikbaar op de website van de OVAM).
- Is de uitgegraven bodem afkomstig van een verdachte grond, dan is de opmaak van een technisch verslag voor of na de uitgraving verplicht. Is de uitgegraven bodem afkomstig van een niet verdachte grond, dan is de opmaak van een technisch verslag niet verplicht.

Indien een technisch verslag nodig is én indien na uitvoering van het project geen definitieve verplaatsing van de bodem plaatsgevonden heeft :

- De uitgegraven bodem moet gebruikt worden volgens de code van goede praktijk, gebruik als bodem binnen de kadastrale werkzone.
- Na het uitvoeren van de werken wordt een technisch verslag zonder analyseresultaten opgemaakt.
- Op basis van het technisch verslag zonder analyseresultaten moet een bodembeheerrapport bij een erkende bodembeheerorganisatie aangevraagd worden.

Indien een technisch verslag nodig is, indien na uitvoering van het project voor een groot deel van de uitgegraven bodem geen definitieve verplaatsing van de bodem plaatsgevonden heeft én indien een beperkte hoeveelheid van de uitgegraven bodem afgevoerd wordt:

- De uitgegraven bodem moet gebruikt worden volgens de code van goede praktijk, gebruik als bodem binnen de kadastrale werkzone.
- Na het uitvoeren van de werken wordt een technisch verslag zonder analyseresultaten opgemaakt (zie hoofdstuk 4).
- Op basis van het technisch verslag moet een bodembeheerrapport bij een erkende bodembeheerorganisatie aangevraagd worden.
- De uitgegraven bodem kan met behulp van het vervoerdocument-“kleine hoeveelheden uitgegraven bodem” naar een opslagplaats afgevoerd worden. De partijen uitgegraven bodem mogen bij elkaar gebracht worden tot een volume van maximaal 250 m³ (zie hoofdstuk 4, onderzoeksstrategie 2).

- Op basis van de gegevens opgenomen in het vervoerdocument-“kleine hoeveelheden uitgegraven bodem”, op basis van andere noodzakelijke gegevens en op basis van de gegevens bekomen door het toepassen van de bemonsteringsprocedure voor reeds uitgegraven en gestockeerde bodem (zie hoofdstuk 4, onderzoeksstrategie 2) wordt door een erkende bodemsaneringsdeskundige een technisch verslag opgemaakt.
- Op basis van het technisch verslag moet vóór de afvoer van (een deel van) de partij naar een plaats van gebruik, een bodembeheerrapport bij een erkende bodembeheerorganisatie aangevraagd worden.

Uiteraard is het steeds mogelijk om vóór de uitvoering van de werken een technisch verslag op te maken. In dit geval dient onderzoeksstrategie 1 of 2, zoals beschreven in hoofdstuk 4, gevolgd te worden. De werken kunnen pas na overleg met een erkende bodembeheerorganisatie aangevat worden.

6.1.4 Werkwijze met conform verklaard bodemsaneringsproject

De uitgegraven, verontreinigde bodem wordt afgevoerd conform de bepalingen van het afvalstoffendecreet. De erkende bodemsaneringsdeskundige ziet erop toe dat de nodige bepalingen gerespecteerd worden.

Voor de uitgegraven bodem die opnieuw gebruikt wordt in het kader van het bodemsaneringsproject gelden de bepalingen van het grondverzet.

De bodem die gebruikt wordt om de ontgravingsput aan te vullen dient te voldoen aan de voorwaarden inzake samenstelling of gebruik, vastgelegd in het conformiteitsattest van het bodemsaneringsproject, overhandigd door de OVAM conform de bepalingen van artikel 17 van het decreet van 22 februari 1995 betreffende de bodemsanering.

6.1.5 Bodemverbetering

6.1.5.1 KALK

Behandeling met ongebluste kalk van klei- en leemgronden biedt de mogelijkheid om op deze wijze behandelde bodem, terug ter plaatse te gebruiken, zodat verwijdering door middel van storten wordt vermeden.

Het gebruik van met kalk behandelde bodem blijft onderworpen aan de bepalingen van hoofdstuk 10 van het Vlarebo.

Hieronder is de code van goede praktijk opgenomen welke in dit geval van toepassing is voor het gebruik van ongebluste kalk (zoals bepaald in NBN EN 459-klasse CL90-Q en het standaardbestek 250, hoofdstuk III - art-9.1.) als toeslagstof bij het gebruik van uitgegraven bodem als bodem:

- | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Vóór het uitvoeren van de bekalking moet de bodem voldoen aan de voorwaarden voor het beoogde gebruik overeenkomstig hoofdstuk X van het Vlarebo; |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- Bij het gebruik van uitgegraven bodem in of als bouwstof is de toepassing van ongebluste kalk als toeslagstof afhankelijk van de bouwtechnische eisen; vanuit de wetgeving op de bodemsanering worden hieraan geen bijkomende eisen gesteld met betrekking tot de pH.
- Bij het gebruik van uitgegraven bodem als bodem is de toepassing van ongebluste kalk als toeslagstof enkel toegelaten ter verbetering van de mechanische bodemeigenschappen mits volgende voorwaarden:
- het gebruik van uitgegraven bodem overeenkomstig de voorwaarden voor vrij gebruik (voldoen aan bijlage 8 van het Vlarebo) alsook het gebruik in de bestemmingstypes I & II is enkel toegelaten mits de pH gelegen is tussen 6 en 9;
- in de andere bestemmingstypes en in de andere toegestane gevallen moet bij een pH groter dan 9 een leeflaag worden aangebracht. Bij verhoogde pH dient de erkende bodemsaneringsdeskundige wel na te gaan of dit de uitloging van zware metalen niet opnieuw bevordert.

6.2 Gebruik in of als bouwstof

Bij gebruik van uitgegraven bodem in of als bouwstof, dient de uitgegraven bodem te voldoen aan de voorwaarden in zake samenstelling en gebruik voor het gebruik van afvalstoffen als secundaire grondstof in of als bouwstof, vermeld in artikelen 4.2.2.1. en 4.2.2.2., §1, §2 eerste lid en § 3, van het Vlarea.

Voor de bepalingen betreffende de analyse en bemonstering van de bodem wordt verwezen naar hoofdstuk 4.5.

Het gebruik van uitgegraven bodem in of als bouwstof is enkel toegelaten binnen de realisatie van een werk.

Artikel 4.1.1.3. van het Vlarea definieert een werk als :

“waterwerk, dijklichaam, wegebouwkundig werk, bouwwerk of bouwkundig grondwerk die duidelijk fysisch of planmatig te onderscheiden zijn van de bodem”.

6.2.1 Omschrijving van een werk

Bij de omschrijving van een werk moet rekening worden gehouden met het geheel van constructieonderdelen welke zowel milieuhygiënisch als bouwtechnisch de duurzaamheid van het werk realiseren. Hiertoe behoren alle wezenlijke en noodzakelijke bestanddelen van een constructie die gerealiseerd wordt, alsook alle onderdelen die bijdragen tot de realisatie en de bescherming van het werk gedurende de uitvoering en achteraf.

Of het al of niet over een werk gaat wordt aangegeven op de bouwtechnische plannen die daarbij een duidelijk onderscheid moeten maken tussen de bouwtechnische constructie en de onderliggende bodem. De ontwerper dient daarbij steeds de precieze bouwtechnische functie van de constructie te vermelden. In elk geval vallen deze constructie-onderdelen die onder de 10-jarige aansprakelijkheid vallen onder de definitie van werk.

6.2.2 Voorwaarde van duurzaamheid van een werk

Teneinde de levensduur van het bouwwerk te vergroten, moet voldoende aandacht worden besteed aan constructie-onderdelen en maatregelen welke de stabiliteit en integriteit van het werk waarborgen.

De toepassing van uitgegraven bodem in een werk mag geen aanleiding geven tot verdere verontreiniging van de bodem, grondwater en naburige oppervlaktewateren. Bij de constructie, gebruik en onderhoud van een werk moet rekening worden gehouden met deze voorwaarde. Het gehele concept van het werk moet dus gericht zijn op zijn duurzaamheid.

Hierbij dient aandacht te worden besteed aan volgende punten :

- stabiliteit van het werk;
- mogelijke zetting van de ondergrond en klink van bouwmaterialen;
- kwaliteit van de isolerende lagen;
- voldoende drainage;
- voldoende talud;
- mogelijkheid tot regelmatig onderhoud van het bouwwerk;

7 Toetsingsmethodiek normen bij grondverzet

7.1 Parameters opgenomen in bijlage 7 en 8 van het Vlarebo

Het al of niet voldoen van een partij uitgegraven bodem aan de waarden opgenomen in bijlage 7 en 8 van het Vlarebo, bepaalt het vrij gebruik van de uitgegraven partij bodem.

Door variaties die voortkomen uit de heterogeniteit van de partij, uit de bemonstering, de monstervoorbehandeling en de analytische meting, kunnen afwijkingen in het analyseresultaat optreden. Gezien de lage waarden van verschillende parameters opgenomen in bijlage 7 en 8 van het Vlarebo, kunnen de afwijkingen van een analyseresultaat relatief gezien groot zijn.

Om te vermijden, dat een partij uitgegraven grond verkeerdelijk wordt ingedeeld, wordt een correctiemechanisme/toetsingsmethodiek ingesteld. Volgende toetsingsmethodiek is analoog aan de methodiek opgenomen in het Nederlandse "Vrijstellingsregeling samenstellings- en immissiewaarden Bouwstoffenbesluit".

Toetsingsmethodiek :

- De kwaliteit van de bemonsteringsgegevens moet voldoende zijn om toetsing te kunnen uitvoeren. Hiertoe dient de bemonsteringsprocedure volgens de code van goede praktijk gebruikt te worden (hoofdstuk 4).
 - Voor de toetsing van elke analyse afzonderlijk is er sprake van overeenstemming met de beoogde kwaliteit (voldoen aan de normen die gesteld zijn voor specifieke toepassingen van de bodem; in geval van opvullen van putten is dit de van toepassing zijnde voorwaarden opgenomen in de milieuvergunning) indien:
 - a) alle individuele te toetsen parameters liggen onder de gestelde norm.
 - b) afwijkingen op a. worden toegestaan. Deze afwijkingen zijn gedefinieerd als volgt :
 - c)
 - I. Er is sprake van hoogstens N parameters die de gestelde normoverschrijden. N is afhankelijk van het aantal te toetsen stoffen: Bij minder dan 10 stoffen is N nul; bij 10-20 stoffen is N drie; bij meer dan 20 stoffen is N vier.
 - II. Voor vrij gebruik van uitgegraven bodem in bestemmingstype I.
- N parameters mogen de waarden opgenomen in bijlage 7 van het Vlarebo Overschrijden op voorwaarde dat :
- de gemiddelde waarde tussen bijlage 7 van het Vlarebo en de bodemsaneringsnorm van bestemmingstype I ($=1/2(\text{BIJL7}+\text{BSNI})$) niet overschreden is.
 - en dat een factor twee van de waarden opgenomen in bijlage 7 van het Vlarebo, behalve voor DDT, DDE, DDE en drins, waarvoor een factor van drie geldt, niet overschreden is.
- II. Voor vrij gebruik van uitgegraven bodem in bestemmingstype II tot V:

N parameters mogen de waarden opgenomen in bijlage 8 van het Vlarebo Overschrijden op voorwaarde dat :

- de gemiddelde waarde tussen bijlage 8 van het Vlarebo en de bodem-saneringsnorm van bestemmingstype II ($=1/2(\text{BIJL8}+\text{BSNII})$) niet overschreden is
 - en dat een factor twee van de waarden opgenomen in bijlage 8 van het Vlarebo, behalve voor DDT, DDE, DDE en drins, waarvoor een factor van drie geldt, niet overschreden is.
- IV Voor gebruik van uitgegraven bodem binnen de kadastrale werkzone en gebruik van uitgegraven bodem mits studie in bestemmingstype III, IV en V bedraagt de overschrijding voor de N stoffen maximaal een factor 1,2 van 80% van de waarden opgenomen in bijlage 4 van het Vlarebo.

Interpretatie van de normen bij handhaving

Na gebruik van de bodem moet de controleproef aan de volgende twee voorwaarden voldoen:

- de interpretatie van de analysesresultaten volgens voornoemde toetsingsmethodiek.
- 30% van de mengmonsters mogen de waarden opgenomen in bijlage 4 van het Vlarebo maximaal met een factor 1,2 overschrijden.

Wanneer aan de twee bovenstaande voorwaarden niet voldaan is, wordt er een tegenproef in gemeenschappelijk overleg tussen de overheid en de eigenaar uitgevoerd te worden. Wanneer de tegenproef niet voldoet aan de twee voorwaarden moet er overgegaan worden tot een decretale saneringsprocedure of tot een aanpak van een schadegeval volgens de richtlijnen van OVAM;

Wanneer de controleproef of de tegenproef aan de twee bovenstaande voorwaarden voldoet dienen er geen bijkomende maatregelen genomen te worden.

7.2 EOX

Uitgegraven bodem dient voor wat betreft de parameter EOX aan de volgende voorwaarden te voldoen:

Voorwaarden voor gebruik van uitgegraven bodem als bodem.

Indien het EOX-gehalte beneden de 8 mg/kg ds ligt, kan deze uitgegraven bodem, mits voldaan aan de andere voorwaarden, vrij gebruikt worden als bodem.

Indien het EOX-gehalte tussen de 8 mg/kg ds en de 80 mg/kg ds ligt, dienen als bijkomende analyses de matige vluchtige chloorwaterstoffen (CMA/3/I) en de specifieke bepaling van oplosmiddelen (CMA/3/E) te worden uitgevoerd om aan te tonen waaraan deze verhoogde EOX concentratie zou kunnen te wijten zijn. Indien deze bijkomende analyses geen verhoogde waarden aanduiden, kan deze

uitgegraven bodem, mits voldaan aan de andere voorwaarden, vrij gebruikt worden als bodem binnen bestemmingstypes II tot en met V.

8 TRACEERBAARHEID, KWALITEITSREGLEMENT EN KEURING

8.1 Algemeen

De regeling van het grondverzet steunt op de medeverantwoordelijkheid tussen de toezichthoudende overheid, de uitvoerende overheid en de uitvoerende privé-sector en beoogt de realisatie van een integraal traceerbaarheidsprocedure voor uitgegraven bodem. Volgende organisaties en inrichtingen zijn nauw betrokken bij het beheer van uitgegraven bodem

8.1.1 Bodembeheerorganisatie

De bodembeheerorganisatie vervult een sleutelrol in de grondverzetregeling. Haar hoofdtaak bestaat in het afleveren van bodembeheerrapporten (Art. 58 3°Vlarebo).

De bodembeheerorganisatie is geen overheidsinstelling maar een vzw (Art. 58 1°).

8.1.2 Tussentijdse opslagplaats en grondreinigingscentrum

De tussentijdse opslag van uitgegraven bodem biedt de mogelijkheid de uitgegraven bodem tijdelijk op te slaan zodat de voortgang van de werken niet wordt vertraagd of verhinderd. De opgeslagen bodem kan daarna verder worden vervoerd naar de uiteindelijke bestemming.

Een grondreinigingscentrum aanvaardt verontreinigde bodem, met als opdracht de verontreinigde bodem te reinigen

Zowel tussentijdse opslagplaatsen als grondreinigingscentra zijn inrichtingen vergund in het kader van het milieuvergunningendecreet en dienen te beschikken over de nodige stedenbouwkundige vergunningen.

Enkel indien de tussentijdse opslagplaatsen of de grondreinigingscentra bodembeheerrapporten wensen af te leveren voor uitgegraven bodem door hen in ontvangst genomen, moeten deze tussentijdse opslagplaatsen of grondreinigingscentra erkend zijn door de Minister van Leefmilieu (art. 57, §1 Vlarebo) en moeten zij voldoen aan erkenningsvoorwaarden van artikel 59 van het Vlarebo.

8.2 Traceerbaarheidsprocedure

Centraal in het beheer van uitgegraven bodem staat de traceerbaarheidsprocedure.

Onder traceerbaarheid wordt verstaan :

- een duidelijke afbakening van de diverse bodemkwaliteiten op basis van een zoneringsplan;
- de voorziene transportdocumenten;
- een duidelijke attestering in het bodembeheerrapport van de plaats van bestemming met daarbij aansluitend een éénduidige bepaling van de bodemkwaliteit en het gebruik op basis van een opvullings- of ophogingsplan.

Dit impliceert dat een traceerbaarheidssysteem minstens over volgende elementen moet beschikken:

- plaats van herkomst: hier dient een technisch verslag te worden opgemaakt door een erkende bodemsaneringsdeskundige; in dit technisch verslag dienen de verschillende bodemkwaliteiten op basis van een plan duidelijk onderscheiden te zijn. Het traceerbaarheidssysteem moet, voor wat betreft de plaats van herkomst, een administratief en organisatorisch gedeelte bevatten waardoor onder andere de aannemer gecontroleerd kan worden op het afzonderlijk afgraven van de verschillende bodemkwaliteiten zoals vermeld in het technisch verslag.
- transport: hier dient zowel voorzien te worden in een sluitend transportsysteem (bestaande uit een administratief en een organisatorisch gedeelte) voor transport van een werk naar een werk, als voor transport van een werk naar een tussentijdse opslagplaats, definitieve opslagplaats of grondreinigingscentrum; dit sluitend transportsysteem houdt eveneens in dat op de plaats van herkomst de juiste partij uitgegraven bodem wordt opgeladen;
- plaats van (bestemming) gebruik: hier stopt het traceerbaarheidssysteem met de garantie dat de uitgegraven bodem op de juiste plaats is afgeleverd; de uitgegraven bodem dient daar, op de in het bodembeheerrapport beschreven wijze, gebruikt te worden.

De kwaliteitsborging van het geheel aan procedures en bijhorende formulieren, door een erkende bodembeheerorganisatie, een erkende tussentijdse opslagplaats of een erkend grondreinigingscentrum om haar in staat te stellen de uitgegraven bodem waarvoor ze bodembeheerrapporten aflevert, te traceren, wordt in stand gehouden door zelfcontroles en keuringen. De controleresultaten worden vastgelegd in controleregisters en/of werkboeken. De sluitendheid van het traceerbaarheidssysteem moet gewaarborgd worden door zowel een controle door de erkende bodembeheerorganisatie, de erkende tussentijdse opslagplaats of het erkend grondreinigingscentrum zelf, als door een controle door de OVAM en de andere inspectiediensten. De controle door de erkende bodembeheerorganisatie, de erkende tussentijdse opslagplaats of het erkend grondreinigingscentrum moet slaan op alle delen van het traceerbaarheidssysteem. De controle kan zowel steekproefsgewijs gebeuren als op basis van elke gerichte informatie waarover de erkende bodembeheerorganisatie in het kader van één bepaald project beschikt.

De nauwgezetheid waarmee het bodembeheerrapport en de erbij horende documenten worden uitgevoerd blijven uiteraard de verantwoordelijkheid van de ontgraver of gebruiker.

Aldus is het ook vanzelfsprekend dat de traceerbaarheid die verbonden is met het bodembeheerrapport begint bij de toepassing van het zoneringsplan van de plaats waar bodem uitgegraven wordt en eindigt bij aankomst op de plaats van gebruik.

De aanvaarding van de uitgegraven bodem op de plaats van gebruik gebeurt in geval van :

- een put, groeve of graverij: door de exploitant;
- een bouwwerk: door de bouwheer of zijn aannemer;
- een grondwerk: door de bouwheer of zijn aannemer,

- de realisatie van een bouwstof: door de bouwheer of zijn aannemer of de fabrikant van de vormgegeven bouwstof.

Overslag of fysische behandeling zoals zeven worden niet beschouwd als gebruik.

- Overslag wordt beschouwd als onderdeel van het project in het kader van de traceerbaarheid terug te vinden in de transportdocumenten. De aandacht wordt erop gevestigd dat overslagplaatsen waarop diverse bodemkwaliteiten en/of bodem van verschillende herkomst worden gestapeld dienen te beschikken over degelijk afgebakende ruimtes.
- De opslag op de werf of op een werfgebonden opslagplaats (een opslagplaats waar enkel de gronden afkomstig van één werf worden toegelaten) gebeurt als onderdeel van het traceerbaarheidssysteem van een erkende bodembeheerorganisatie.
- Een fysische behandeling zal meestal worden toegepast als de uitgegraven bodem niet voldoet aan de bepalingen van hoofdstuk 10 van het Vlarebo. Een bodembeheerrapport dat hiervoor zou worden opgemaakt kan alleen maar vermelden dat de voorliggende uitgegraven bodem niet voldoet aan de bepalingen van hoofdstuk 10 van het Vlarebo. Het spreekt dan ook voor zich dat er actualisering van het technisch verslag – en daarbij aansluitend een bodembeheerrapport – kan worden opgemaakt na de fysische behandeling.

8.3 Kwaliteitsreglement

Een door OVAM goedgekeurd kwaliteitsreglement vormt een wezenlijk onderdeel van een sluitend traceerbaarheidssysteem voor een erkende tussentijdse opslagplaats of een erkend grondreinigingscentrum. Dit kwaliteitsreglement legt de werkwijze van de erkende tussentijdse opslagplaatsen en de erkende grondreinigingscentra vast. Het bevat de minimumeisen gesteld aan de te volgen procedures in het kader van de regeling van het grondverzet.

Door het volgen van het kwaliteitsreglement, zal de uitbater van een erkende tussentijdse opslagplaats en/of een erkend grondreinigingscentrum een kwaliteitsborging opzetten en onderhouden zodat :

- de aanvoer van uitgegraven bodem gebeurt volgens de procedures beschreven in het technisch dossier. De uitbater van een erkende tussentijdse opslagplaats en/of een erkend grondreinigingscentrum voert doorlopend een visuele controle en een milieuhygiënische onderzoek uit op de aangevoerde uitgegraven bodem. De bemonstering en analyse van de uitgegraven bodem gebeuren volgens door OVAM aanvaarde procedures en methodes.
- de afvoer van uitgegraven bodem gebeurt planmatig op basis van een traceerbaarheidsprocedure. Per vracht worden gegevens bewaard betreffende de aard van de uitgegraven bodem, hoeveelheid, vermelding waarop de uitgegraven bodem werd bewerkt of opgeslagen, administratief kenmerk van de oorspronkelijke vracht en de documenten die bewijzen dat het vervoer effectief heeft plaatsgevonden.
- de behandeling, het samenvoegen en het afsplitsen van partijen uitgegraven bodem gebeurt conform de door de OVAM aanvaarde procedures:

Op basis van artikel 59, 8° van het Vlarebo dient een kwaliteitsreglement minstens volgende elementen te bezitten :

- procedure voor het in ontvangst nemen van, het opslaan van, het fysisch scheiden en/of reinigen en het afleveren van uitgegraven bodem;
- registers voor aan- en afvoer van uitgegraven bodem, reststoffen en hulpstoffen;
- projectdossier per partij grond met vermelding van herkomst, in- en uitgangsanalyses, verwerkingsmethode en locatie van gebruik van de uitgegraven bodem;

8.3.1 Procedure voor het in ontvangst nemen, het opslaan van, het fysisch scheiden en/of reinigen en het afleveren van uitgegraven bodem;

De houder van de erkenning moet de werkzaamheden voor zover deze invloed hebben op de milieuhygiënische kwaliteit van de uitgegraven bodem in een technisch dossier vastleggen.

Het technisch dossier bevat de op schrift gestelde werkvoorschriften waarin wordt vastgelegd hoe met de uitgegraven bodem wordt omgegaan.

In het technisch dossier dienen volgende zaken te worden opgenomen :

- aanvaardings- en weigeringscriteria voor de uitgegraven bodem;
- opsomming van de aanvaardbare uitgegraven bodem en de milieuhygiënische kwaliteitseisen waaraan deze moeten voldoen;
- bedrijfsorganisatie;
- beschrijving van de administratieve en technische bedrijfsorganisatie met de namen van de verschillende verantwoordelijken;
- het werkplan conform de Vlarem-wetgeving;
- inrichtingsplan van de opslag van de bodem volgens milieuhygiënische kwaliteit;
- stroomschema van de materialen met omschrijving van de opeenvolgende handelingen vanaf de aanvoer van de binnenkomende uitgegraven bodem tot de afvoer van de uitgegraven bodem;
- procedure voor tijdelijke opslag van partijen uitgegraven bodem welke niet overeenkomstig de milieuhygiënische kwaliteitseisen zijn;
- voorraadbeheer:
 - actueel situatieplan dat aangeeft waarop elk moment de verschillende partijen per soort en/of herkomst zijn opgeslagen in vakken en loten;
 - alle voorraadhoppen dienen duidelijk te worden geïdentificeerd;

- uitgegraven bodem welke onvoldoende werd gekeurd of werd afgekeurd moet apart worden opgeslagen;
- iedere partij uitgegraven bodem wordt zodanig opgeslagen, dat vermenging en/of verontreiniging wordt vermeden;
- iedere afzonderlijke voorraadhoop dient zo te worden opgeslagen dat hij steeds toegankelijk blijft voor representatieve bemonstering.

8.3.2 **Registers voor aan- en afvoer van uitgegraven bodem, reststoffen en hulpstoffen**

Registraties die betrekking hebben op partijen uitgegraven bodem, reststoffen en hulpstoffen welke volgens het kwaliteitsreglement worden behandeld, dienen op een overzichtelijke wijze te worden gearhiveerd.

Register van de aangevoerde uitgegraven bodem

Elke partij uitgegraven bodem wordt geïdentificeerd. De identificatiegegevens worden vastgelegd in een aanvoerbon.

De aanvoerbon bevat minstens volgende gegevens :

- nummer van de bijbehorende vrachtbon;
- aard van de uitgegraven bodem zoals gekwalificeerd in het technisch dossier;
- werkelijke hoeveelheid na weging;
- handtekeningen van de vervoerder en verantwoordelijke op de erkende tussentijdse opslagplaats en/of een erkend grondreinigingscentrum.

Dit register bevat :

- gerangschikte kopies van de aanvoerbons;
- lijst met per herkomst en soort gerangschikte data van aanvoer en de hoeveelheden van de individuele vrachten;
- lijst van geweigerde vrachten, inclusief reden van weigering.

Register van de afgevoerde uitgegraven bodem

Dit register bevat :

- gerangschikte kopies van de afvoerbons;
- lijst met per herkomst en soort gerangschikte data van afvoer en hoeveelheden van de individuele vrachten;
- lijst van geweigerde vrachten, inclusief reden van weigering.

Register van de opgeslagen uitgegraven bodem

Dit register bevat de al dan niet bewerkte opgeslagen partijen uitgegraven bodem en de opgeslagen partijen welke werden afgekeurd.

Analyseregister

Dit register bevat de analysegegevens van de uitgegraven bodem.

8.3.3 Een projectdossier per partij grond met vermelding van herkomst, in- en uitgangsanalyses, verwerkingsmethode en locatie van gebruik van de uitgegraven bodem.

Per herkomst en per soort uitgegraven bodem wordt een projectdossier opgemaakt dat volgende documenten bevat:

- technisch verslag van de aangevoerde uitgegraven bodem (indien voorhanden);
- analyseresultaten;
- plaats van opslag van de uitgegraven bodem;
- uitgevoerde bewerkingen op de uitgegraven bodem;
- bestemming van de uitgegraven bodem;
- bodembeheerrapport van de uitgegraven bodem;

8.4 Keuring

Dit kwaliteitsreglement legt, in het kader van de erkenning, de werkwijze vast van de tussentijdse opslagplaats en de grondreinigingscentra. Het bevat de minimumeisen gesteld aan de te volgen procedures in het kader van de regeling van het grondverzet.

De erkende bodembeheerorganisatie voert periodieke controles uit op de werking van de tussentijdse opslagplaatsen en de grondreinigingscentra in het kader van hun erkenning. De keuring welke wordt vermeld in artikel 59, 14° van het Vlarebo heeft betrekking op de controle van de erkenningsvoorwaarden van artikel 59 van het Vlarebo. Voor de wijze van keuring worden twee verschillende fases onderscheiden:

8.4.1.1 Opstartkeuring

De opstartkeuring dient om als tussentijdse opslagplaats of grondreinigingscentrum in het kader van hoofdstuk 10 van het Vlarebo erkend te worden.

Tijdens een eerste, vooraf aangekondigd bezoek van de erkende bodembeheerorganisatie aan de erkenningsaanvrager wordt de infrastructuur, de werking en de organisatie van het intern controlesysteem van de erkenningaanvrager nagegaan.

Vervolgens volgt de erkende bodembeheerorganisatie gedurende drie maanden de werking van de inrichting op. Tijdens deze periode worden door de erkende bodembeheerorganisatie minstens 2 controles uitgevoerd. De controles gebeuren in principe onaangekondigd. Zij hebben betrekking op de organisatie van de interne controle, de registratie, het voorraadbeheer, de bemonstering, de correctieve maatregelen, de toepassing van het traceerbaarheidssysteem en de

toepassing van het door OVAM aanvaarde kwaliteitsreglement van de erkenningsaanvrager.

Tijdens deze periode evalueert de erkende bodembeheerorganisatie het vermogen van de erkenningaanvrager om de overeenkomst tussen de kwaliteit van de effectief op de site van de erkenningaanvrager voorhanden uitgegraven bodem (bij ontvangst, behandeling, stapeling en afvoer) en de corresponderende in de registers vooropgestelde kwaliteit te verwezenlijken. De prestaties van de interne controle (procedures, controle van de tussentijdse opslag, inkeuring, afvoering, samenvoeging en splitsing van partijen) worden nagegaan. Hierbij wordt onder meer nagegaan of wordt voldaan aan een door OVAM aanvaard kwaliteitsreglement, zoals bedoeld in artikel 59, 8° van het Vlarebo.

Per controlebezoek wordt minstens 1 bemonstering van een voorhanden partij uitgegraven bodem uitgevoerd. Van dit monster worden 3 deelmonsters ter analyse genomen (1 voor analyse door de erkenningaanvrager, 1 voor analyse door de erkende bodembeheerorganisatie en 1 voor tegenanalyse).

De erkenningaanvrager heeft inzagerecht in het keuringsverslag en kan commentaar aan het verslag toevoegen.

Indien blijkt dat de werking van de erkenningsaanvrager voldoende garanties biedt om een sluitende traceerbaarheid tot op de plaats van gebruik te waarborgen en dat de erkenningsaanvrager voldoet aan de erkenningsvoorwaarden van artikel 59 van het Vlarebo, maakt de erkende bodembeheerorganisatie een gunstig advies over aan de OVAM. Bij gunstig advies van de erkende bodembeheerorganisatie en na controle van de erkenningsvoorwaarden van artikel 59 van het Vlarebo door de OVAM kan de inrichting, overeenkomstig de procedure opgenomen in artikels 60, 61 en 62 van het Vlarebo, in het kader van hoofdstuk 10 van het Vlarebo erkend worden.

8.4.1.2 Opgvolgingskeuring

De opvolgingskeuring dient om als erkende tussentijdse opslagplaats of erkend grondreinigingscentrum erkend te blijven in het kader van hoofdstuk 10 van het Vlarebo.

De erkende bodembeheerorganisatie voert viermaandelijks controles uit. De controles gebeuren in principe onaangemeld. Zij hebben betrekking op de organisatie van de interne controle, de registratie, het voorraadbeheer, de bemonstering, de correctieve maatregelen en de toepassing van het traceerbaarheidssysteem.

Tijdens de controle evalueert de erkende bodembeheerorganisatie de overeenkomst tussen de kwaliteit van de effectief op de site van de erkenningaanvrager voorhanden uitgegraven bodem (bij ontvangst, behandeling, stapeling en afvoer) en de corresponderende in de registers vooropgestelde kwaliteit. Hierbij worden de prestaties van de interne controle (procedures, controle van de tussentijdse opslag, inkeuring, afvoering, samenvoeging en splitsing van partijen) nagegaan.

Per controlebezoek wordt minstens 1 bemonstering van een voorhanden partij uitgegraven bodem uitgevoerd. Van dit monster worden 3 deelmonsters ter analyse genomen (1 voor analyse door de een erkende inrichting, 1 voor analyse door de erkende bodembeheerorganisatie en 1 voor tegenanalyse).

De een erkende inrichting heeft inzagerecht in het keuringsverslag en kan commentaar aan het verslag toevoegen.

Indien blijkt dat de werking van een erkende inrichting voldoende garanties blijft bieden om een sluitende traceerbaarheid tot op de plaats van gebruik te waarborgen en indien blijkt dat een erkende inrichting voldoet aan de erkenningsvoorwaarden van artikel 59 van het Vlarebo, bundelt de erkende bodembeheerorganisatie de gegevens over de periodieke keuringen en maakt ze, tweejaarlijks, een advies over aan de OVAM.

Indien blijkt dat de werking van een erkende inrichting niet voldoende garanties blijft bieden om een sluitende traceerbaarheid tot op de plaats van gebruik te waarborgen en/of indien blijkt dat een erkende inrichting niet meer voldoet aan het door de erkenningsvoorwaarden van artikel 59 van het Vlarebo, dan maakt de erkende bodembeheerorganisatie het keuringsverslag onverwijld over aan de OVAM.

9 Literatuur

C. Cornelis , B. Laethem

Voorstel voor invulling van het begrip studie bij hergebruik van grond in opvullingen en terreinverhogingen in het kader van “ontwerprichtlijnen omtrent de toepassing van grond”

Studie uitgevoerd in opdracht van de OVAM in samenwerking met de Grondbank 1999/DIA/R/71 VITO (1999)

C. Cornelis B. De Raeymaecker, I. Joris

Procedure voor de beoordeling van het gebruik van uitgegraven bodem als bodem bij afwijkingen van de voorwaarden van vrij gebruik. IMS/2002/ VITO (2003)

Oriënterend bodemonderzoek
Standaardprocedure OVAM (2002)

Standaardprocedure
Beschrijvend bodemonderzoek OVAM (2000)

Compendium voor monsterneming en analyse (CMA)) in uitvoering van het afvalstoffendecreet en het bodemsaneringsdecreet. VITO (2002)

Bemonsteringsprocedure ter beoordeling van de kwaliteit van uit te graven

Gronden.
Studie uitgevoerd in opdracht van OVAM
Technum februari 2000

Codes van Goede Praktijk –Regelgevend gedeelte
Bouwen en Milieu 2002-11-28

Code van goede praktijk voor bemonstering van grond, grondwater, bodemvocht, bodemlucht en waterbodems OVAM (2001)

Grond grondig bekeken VROM (1999)

Interim-richtlijn
Opstellen en toepassen bodemkwaliteitskaarten in het kader van de Vrijstellingsregeling grondverzet VROM (1999)

Ontwerp NEN 5707- Bodem, Inspectie, monsterneming en analyse van asbest in bodem Mei 2001

D. De Backer
Asbest en asbestafval OVAM-2002 (zie www.ovam.be, rubriek “downloads”)

Asbestblootstelling in Vlaanderen
Studie in opdracht van AMINAL ECOLAS (2000)

Wegleitung Verwertung von ausgehobenem Bodem
Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)
Bern (2001)

Bodenaushub ist mehr als Abfall

Arbeitshilfe und Beispiele für die nutzbringende technische Verwertung
Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (1999)

Department for Environment Food and Rural Affairs (DEFRA)
Good practice guide for handling soils
London 2000

Richtlijn ibc-maatregelen
Bundel Bouwstoffenbesluit deel 3
Directie Bodem
Ministerie VROM (Den Haag 1998)

Nationale beoordelingsrichtlijn voor het KOMO-attest-met-productcertificaat voor
grond voor toepassing in werken BRL 9308
CROM (Ede 1998)

Nationale beoordelingsrichtlijn voor het KOMO-attest-met-productcertificaat voor
producten uit grondreinigingsinstallaties BRL 9309
CROM (Ede 1999)

Code van goede praktijk voor de bemonstering van grond, grondwater,
bodenvocht, bodemlucht en waterbodems
OVAM (2001) www.ovam.beBijlage 1 : Vito studie

Bijlage 1 : Vito studie

**PROCEDURE VOOR DE BEOORDELING VAN HET GEBRUIK VAN
UITGEGRAVEN BODEM ALS BODEM BIJ AFWIJKINGEN VAN DE
VOORWAARDEN VAN VRIJ GEBRUIK**

**(gedeeltelijk herziene versie van 'Procedure voor de beoordeling van
het gebruik van grond in opvullingen en terreinverhogingen')**

I. Joris, C. Cornelis, B. De Raeymaecker, P. SeuntjensInhoud

1	SAMENVATTING	2
2	INLEIDING	3
3	RICHTLIJNEN VOOR HET UITVOEREN VAN EEN STUDIE BIJ AFWIJKING VAN DE VOORWAARDEN VOOR VRIJ GEBRUIK	4
3.1	RANDVOORWAARDEN.....	4
3.2	OVERZICHT	6
3.3	TOETSINGSWIJZE VOOR CONCENTRATIES IN DE UITGEGRAVEN BODEM TEN OPZICHT VAN DE CONCENTRATIES IN DE ONTVANGENDE GROND	7
3.4	BEOORDELING VAN DE KWALITEIT VAN AANGEVOERDE GROND	9
3.4.1	<i>Beoordeling van grond in terreinverhogingen</i>	9
3.4.2	<i>Beoordeling van grond in opvullingen</i>	16
3.4.3	<i>Overzicht van de uit te voeren berekening per stof</i>	19
3.4.4	<i>Het opvullen van groeven, graverijen en uitgravingen</i>	22
3.5	KARAKTERISATIE VAN AANGEVOERDE EN ONTVANGENDE BODEM.....	23
3.5.1	<i>Bepaling van de concentraties in de aangevoerde bodem</i>	23
3.5.2	<i>Bepaling van de concentratie in de ontvangende bodem</i>	23
3.5.3	<i>Bepaling van de additionele bodemeigenschappen en K_d-factor</i>	30
3.6	OVERZICHT	3
4	REFERENTIES	4
	BIJLAGE A: VROEGERE METHODE VOOR DE BEOORDELING VAN DE KWALITEIT VAN AANGEVOERDE GROND (CORNELIS EN LAETHEM, 1999) 6	
A.1	<i>Beoordeling van grond in terreinverhogingen</i>	6
A.2	<i>Beoordeling van grond in opvullingen</i>	9
	BIJLAGE B: HYDROGEOLOGISCHE EIGENSCHAPPEN PER KAARTBLAD ...	12

1 Samenvatting

De studie 'Procedure voor de beoordeling van het gebruik van uitgegraven bodem als bodem bij afwijkingen van de voorwaarden van vrij gebruik' (Cornelis en De Raeymaecker, 2002), gebaseerd op de studie 'Procedure voor de beoordeling van het gebruik van grond in opvullingen en terreinverhogingen' (Cornelis en Laethem, 1999; Cornelis et al. 1999) is geactualiseerd voor wat betreft de randvoorwaarden gesteld door het vigerend wettelijk kader en de beoordelingsprocedure zelf.

2 Inleiding

Het voorliggend rapport is een actualisatie van de studie met als titel 'Procedure voor de beoordeling van het gebruik van grond in opvullingen en terreinophogingen' (Cornelis et al., 1999). Deze procedure was gebaseerd op de 'Ontwerp-richtlijnen omtrent de toepassing van grond dd 15/12/1997' waarin het hergebruik van grond werd geregeld. De aanpassingen hebben betrekking op:

- aanpassingen met betrekking tot verwijzingen naar het vigerend wettelijk kader;
- actualisatie van de methodiek voor beoordeling van de impact van grondverzet op het grondwater bij toepassingen buiten de kadastrale werkzone.

De aanpassingen met betrekking tot verwijzingen naar het vigerend wettelijk kader zijn gebaseerd op de wijzigingen van het bodemsaneringdecreet en het Vlarebo dd 12/12/2001 en dd 15/06/2002 en op de wijziging van Vlarem dd. 31/05/2002. Deze regelen momenteel het gebruik van uitgegraven bodem als bodem en in of als bouwstof en het opvullen van groeven, graverijen, ... met niet-verontreinigde uitgegraven bodem. Hierbij bestaat de mogelijkheid om in een aantal gevallen af te wijken van de voorwaarden voor vrij gebruik van uitgegraven bodem als bodem. Meer concreet betekent dit dat, in welbepaalde gevallen, uitgegraven bodem met een mindere milieukwaliteit dan voorgeschreven door de voorwaarden voor vrij gebruik, toch kan toegepast worden. De voorwaarde is dat in een studie wordt aangetoond dat hierbij geen vervuiling van het grondwater en geen bijkomend (humaan) risico wordt gecreëerd.

3 richtlijnen voor het uitvoeren van een studie bij afwijking van de voorwaarden voor vrij gebruik

De richtlijnen voor het uitvoeren van een studie bij afwijking van de voorwaarden voor vrij gebruik zijn geschreven voor toepassing van uitgegraven bodem als bodem *buiten* de kadastrale werkzone. De procedure richt zich alleen op het beoordelen van de risico's voor verontreiniging van het grondwater. Risico's voor mens en milieu als gevolg van de aanwezigheid van verhoogde concentraties in de bodem worden buiten beschouwing gelaten omdat de randvoorwaarde voor het voldoen aan de bodemsaneringsnormen hier als voldoende toetsingscriterium geldt.

De richtlijnen zijn, wat betreft technische invulling, evenmin van toepassing op de opvulling van groeven, graverijen en putten, zoals opgenomen in Vlareb. De omvang van dit soort opvullingen en de hieruit resulterende heterogeniteit naar uitlogingsgedrag, evenals naar hydrogeologische situatie vereisen meer maatwerk in de evaluatie dan mogelijk is via de hierna beschreven methodiek.

3.1 Randvoorwaarden

Een aantal randvoorwaarden bij de Ontwerp-richtlijnen van de Grondbank werden reeds geformuleerd (Cornelis en Laethem, 1999; Cornelis et al., 1999). Een deel hiervan zijn echter inmiddels (deels) verwerkt in de beschouwde wetteksten. De volgende randvoorwaarden kunnen nog worden vermeld:

De concentratie van elk van de mogelijk verontreinigende stoffen in de aangevoerde bodem moet lager zijn dan 80 % van de bodemsaneringsnorm van het toepasselijke bestemmingstype (van de ontvangende bodem).

De bedoeling hiervan is dat in het kader van het Bodemsaneringsdecreet niet kan verplicht worden tot beschrijvend bodemonderzoek en eventueel sanering als gevolg van het creëren van 'nieuwe bodemverontreiniging'. Gelet op het stand still-principe dat in het algemeen wordt gehanteerd, doet deze situatie zich meestal niet voor. Er zijn wel enkele uitzonderingen. Zo kan wettelijk gezien binnen de kadastrale werkzone afgeweken worden van deze randvoorwaarde. Een andere uitzondering geldt bij het gebruik van uitgegraven bodem als opvulmateriaal voor een vergunde groeve, graverij of uitgraving die geheel of gedeeltelijk binnen bestemmingstype I is gelegen wanneer niet wordt voldaan aan de voorwaarden van Art. 53.2° Vlarebo dd 12/10/2001 (deze uitzondering geldt niet voor de bovenste 70 cm; Art. 53.5°, Vlarebo dd 12/10/2001). In het Vlarebo dd 14/06/2002 is deze regeling niet meer opgenomen.

Mogelijke blootstelling aan de verontreinigende stoffen mag geen risico opleveren voor (kwetsbare) groepen.

Gezien de voorwaarde gesteld aan de maximaal toelaatbare concentratie (minder dan 80% van de bodemsaneringsnorm voor het toepasselijke bestemmingstype van de ontvangende grond) is een risico voor mensen, bij gebruik van het terrein overeenkomstig het bestemmingstype, uit te sluiten. In het geval van gebruik van

uitgegraven bodem (met concentraties hoger dan 80% van de bodemsaneringsnorm) als bodem binnen de kadastrale werkzone moet een code van goede praktijk worden gevolgd die mede gebaseerd is op het uitgangspunt dat geen bijkomende risico's gecreëerd mogen worden. De afwijkingmogelijkheid bij gebruik van uitgegraven bodem als opvulmateriaal voor een vergunde groeve, graverij of uitgraving die geheel of gedeeltelijk binnen bestemmingstype I is gelegen (Vlarebo dd 12/10/2001) geldt niet voor de bovenste 70 cm zodat geen directe blootstelling mogelijk is en er geen kans bestaat op beworteling in de aangerijkte grond. Hierdoor zal, met uitzondering van de toepassing binnen de kadastrale werkzone, de beperking van de risico's voor kwetsbare groepen dan ook vooral betrekking hebben op het grondwater en op eventuele vervluchting.

In het Vlarebo dd 14/06/2002 gelden bovendien nog de bepalingen dat een studie moet uitgevoerd worden indien men weet of redelijkerwijze behoort te weten dat de uitgegraven bodem niet-genormeerde verontreinigende stoffen bevat. In dit geval dienen de studies rekening te houden met de risico's voor mens en milieu (met inbegrip van grondwater).

3.2 Overzicht

In Tabel 9-1 zijn de bepalingen omtrent het gebruik van uitgegraven bodem als bodem binnen en buitende kadastrale werkzone kort samengevat.

Tabel 9-1: Gebruik van uitgegraven bodem conform Vlarebo dd 14/06/2002.

Gebruik binnen de kadastrale werkzone		
Voorwaarde	Toepassing	
$x \leq 80\%$ BSNi	Vrij gebruik als bodem.	
$x > 80\%$ BSNi	Vrij gebruik als bodem mits toepassing code van goede praktijk van de OVAM (1).	
y	Gebruik als bodem mits studie (2)	
Gebruik buiten de kadastrale werkzone		
Voorwaarde	Toepassing	
$x \leq R'W$	Vrij gebruik als bodem in bestemmingstypes I t.e.m. V.	
$AW < x \leq RW$	Vrij gebruik als bodem in bestemmingstype I indien de ontvangende grond hogere concentraties bevat. Vrij gebruik als bodem in bestemmingstypes II t.e.m. V.	
$RW < x < BSNi$	Gebruik als bodem, enkel in bestemmingstypes II t.e.m. V met randvoorwaarden: <ul style="list-style-type: none"> - de concentraties in de uitgegraven bodem moeten lager zijn dan in de ontvangende bodem aangetroffen concentraties; - wanneer uitgegraven bodem wordt aangevoerd in gebieden vallend onder bestemmingstype II t.e.m. IV moeten de concentraties van elk van de verontreinigde stoffen in de uitgegraven bodem lager zijn dan 80% van de BSN van het toepasselijke bestemmingstype. - wanneer de uitgegraven bodem de BSN overschrijdt van het bestemmingstype van de zone waaruit hij afkomstig is, moet hij voor gebruik gereinigd worden. 	
	$RW < x \leq 80\%$ BSN II	Gebruik als bodem in bestemmingstypes II t.e.m. V, mits studie (2).
	$RW < x \leq 80\%$ BSN III	Gebruik als bodem in bestemmingstypes III t.e.m. V, mits studie (2).
	$RW < x \leq 80\%$ BSN IV	Gebruik als bodem in bestemmingstype IV t.e.m. V, mits studie (2).
	$RW < x \leq 80\%$ BSN V	Gebruik als bodem in bestemmingstype V, mits studie (2).
y	Gebruik als bodem mits studie (2)	

Legende :

(1): de code van goede praktijk omvat onder andere de monsternamprocedure en de studie ter beoordeling van risico's;

(2): deze studie omvat het aantonen dat het gebruik van de uitgegraven bodem geen nadelige gevolgen heeft voor het milieu, de methodologie voor de beoordeling van de mogelijke nadelige effecten naar het grondwater en de randvoorwaarden waaraan de uitgegraven bodem moet voldoen;

x: gemeten concentratie; y: gemeten concentratie niet-genormeerde verontreinigende stof waarvan men weet of behoort te weten dat deze aanwezig is in de uitgegraven bodem; AW: achtergrondwaarde(n); R'W: waarde(n) vermeld in bijlage 7; RW: waarde(n) vermeld in bijlage 8; BSNi: bodemsaneringsnorm(en) van de ontvangende grond overeenkomstig bestemmingstype i (i: II-V).

3.3 Toetsingswijze voor concentraties in de uitgegraven bodem ten opzichte van de concentraties in de ontvangende grond

De toetsing van de concentraties in de uitgegraven bodem vindt op verschillende niveaus plaats :

- toetsing van concentraties in de aangevoerde uitgegraven bodem aan de achtergrondwaarden, R-waarden, R'-waarden en aan de bodemsaneringsnormen;
- toetsing van concentraties in de aangevoerde uitgegraven bodem aan concentraties in de ontvangende grond.

De toetsing van de concentraties in de uitgegraven bodem aan de achtergrondwaarden, R-waarden, R'-waarden en aan de bodemsaneringsnormen gebeurt stof per stof. Hierbij wordt getoetst na bodemtypecorrectie in zowel aangevoerde bodem als ontvangende grond, telkens op basis van de respectievelijke bodemkenmerken van de aangevoerde en de ontvangende grond.

De toetsing van de voorwaarde dat de concentraties in de aangevoerde bodem de concentraties in de ontvangende grond niet mogen overschrijden, gebeurt via twee sporen :

- toetsing per stofgroep;
- toetsing per stof voor uitlogbare stoffen.

De toetsing per stofgroep gaat uit van de vooropstelling dat de voorwaarde mag gelden voor een geheel van “vergelijkbare” stoffen. Bij deze toetsing moet wel in rekening gehouden worden met verschillen in effecten en gedrag. Als stofgroepen worden onderscheiden :

- zware metalen;
- BTEX's;
- minerale olie (en afzonderlijke alifaten);
- alifatische chloorhoudende verbindingen;
- aromatische chloorhoudende verbindingen;
- polyaromatische koolwaterstoffen;
- cyaniden.

Per stofgroep worden de waargenomen concentraties in zowel de aangevoerde bodem als in de ontvangende bodem gedeeld door hun overeenkomstige R-waarde . Per stofgroep wordt dan de hoogste verhouding in de aangevoerde bodem vergeleken met de hoogste verhouding in de ontvangende grond. Is de waarde in de aangevoerde bodem hoger dan in de ontvangende grond (en worden uiteraard voor de afzonderlijke stoffen de R'- of R-waarden overschreden), dan kan geen afwijking van de voorwaarden voor vrij gebruik toegestaan worden.

Daarnaast worden voor de uitlogbare stoffen stof per stof de concentraties in de aangevoerde bodem vergeleken met de concentraties in de ontvangende grond. Zijn voor de uitlogbare stoffen de concentraties in de aangevoerde bodem hoger dan in de ontvangende grond, dan kan geen afwijking van de voorwaarden voor vrij gebruik toegestaan worden. Indien geen uitlogbare stoffen aanwezig zijn in concentraties boven de voorwaarden voor vrij gebruik in de aangevoerde bodem, dan wordt de laatste toets niet uitgevoerd.

Onder uitlogbare stoffen worden die stoffen begrepen, die als gevolg van uitloging aanleiding zouden kunnen geven tot verontreiniging van het grondwater binnen de randvoorwaarden van bodemsaneringsnorm en relatieve concentraties aangevoerde bodem versus ontvangende bodem. Het betreft volgende stoffen en stofgroepen:

- zware metalen;
- BTEXS;
- minerale olie (lichtere aromaten);
- naftaleen en acenaftyleen;
- alifatische gechloreerde verbindingen;
- monochloorbenzeen, dichloorbenzeen, trichloorbenzeen

Een studie voor afwijking van de voorwaarden voor vrij gebruik is dus mogelijk, indien:

- de aangevoerde bodem voldoet aan de randvoorwaarden met betrekking tot de saneringsnorm;
- de aangevoerde bodem voldoet aan de voorwaarden met betrekking tot vergelijking van concentraties in de aangevoerde bodem en in de ontvangende grond, zowel wat betreft de stofgroepoetsing als wat betreft de stofspecifieke toetsing voor uitlogbare stoffen.

3.4 Beoordeling van de kwaliteit van aangevoerde grond

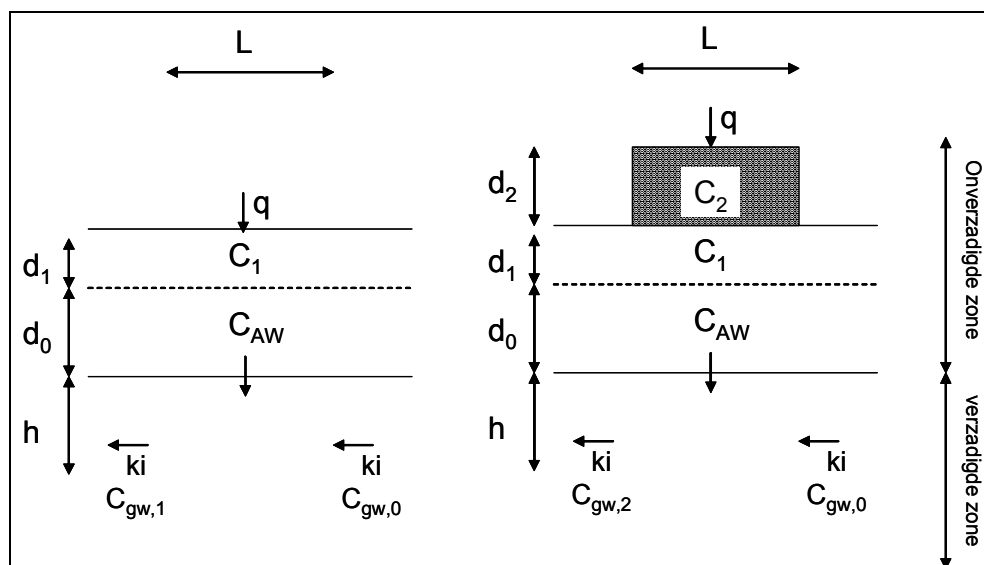
Wanneer uitgegraven bodem op een terrein aangevoerd wordt, met als doel in een verhoging te worden gebruikt, kan logischerwijs verondersteld worden dat de aangevoerde uitgegraven bodem permanent boven de grondwatertafel zal blijven. Wanneer uitgegraven bodem op een terrein aangevoerd wordt, met als doel in een opvulling te worden gebruikt, dan kan de opvulling zich ten opzichte van het grondwater op verschillende manieren situeren. De opvulling kan permanent boven grondwaterniveau gesitueerd zijn, de opvulling kan permanent (al dan niet gedeeltelijk) onder grondwaterniveau gesitueerd zijn, en de opvulling kan alternerend onder of boven grondwaterniveau gesitueerd zijn.

Als principe wordt gesteld dat de wijziging van de grondwaterkwaliteit, ten gevolge van een aangebrachte terreinverhoging of terreinopvulling, moet gerefereerd worden naar de grondwaterkwaliteit, die het gevolg is van de reeds aanwezige concentraties in de bodem, en dat hiervoor een maximaal aanvaardbare toename wordt gesteld. Bijkomende voorwaarde is dat een toename in geen geval mag leiden tot het overschrijden van de grondwatersaneringsnorm. Indien het grondwater reeds aangerijkt of vervuild is, mag de terreinophoging of -opvulling geen verdere toename van de grondwaterconcentratie meer veroorzaken.

3.4.1 Beoordeling van grond in terreinverhogingen

3.4.1.1 Berekeningsmethode en criterium

Bij een terreinophoging kan ervan uit gegaan worden dat de aangevoerde bodem zich permanent boven de grondwatertafel bevindt, en dat uitloging naar het grondwater de resultante is van uitloging vanuit de aangevoerde bodem en uitloging vanuit de ontvangende grond. De ontvangende grond bestaat uit de aangerijkte laag en eventueel een onderliggende, niet-aangerijkte laag tot de grondwatertafel. De grondwaterconcentratie wordt berekend voor de situatie met en zonder terreinverhoging, en de relatieve toename van de piekconcentratie wordt bepaald. Daarnaast wordt de berekende grondwaterconcentratie getoetst aan de bodemsaneringsnorm voor grondwater.



Figuur 9-1: Schematische weergave van de berekeningen voor de bodem en voor de bodem met terreinverhoging

De grondwaterconcentratie voor de situatie met ophoging en zonder ophoging wordt berekend a.h.v. een wiskundig procesgebaseerd model dat het transport van de contaminant in de bodem beschrijft. Het model gaat uit van een evenwichtsverdeling van de contaminant tussen de vaste fase, vloeibare fase en lucht van de bodem en brengt volgende processen in rekening:

- convectie: beweging met het bodemwater mee
- diffusie: in de water- en luchtfase
- dispersie: spreiding ten gevolge van het poreuze en heterogene karakter van de bodemmatrix
- vervluchtiging

De verspreiding van contaminanten in het bodem/grondwater continuüm wordt wiskundig uitgedrukt onder de vorm van de convectie-dispersie vergelijking (CDE, hier weergegeven voor ééndimensionaal stoftransport):

$$\frac{\partial \theta_w C_w}{\partial t} + \frac{\partial \rho_b C_s}{\partial t} + \frac{\partial \theta_a C_a}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} (\theta_w D_w \frac{\partial C_w}{\partial z}) + \frac{\partial}{\partial z} (\theta_a D_a \frac{\partial C_a}{\partial z}) - \frac{\partial q C_w}{\partial z} - \mu_w \theta_w C_w - \mu_s \rho C_s - \mu_a \theta_a C_a$$

met: C_w concentratie in de bodemoplossing (kg/m^3)

C_a concentratie in de bodemlucht (kg/m^3)

s concentratie op de vaste fase (kg/kg)

D_w longitudinale hydrodynamische dispersiecoëfficiënt (m^2/s)

D_a effectieve diffusiecoëfficiënt (m^2/s)

q waterflux (m/s)

ρ_b schijnbare droge dichtheid (kg/m^3)

θ_w volumetrisch vochtgehalte (m^3/m^3)

θ_a volumetrisch luchtgehalte (m^3/m^3)

μ_w, μ_a, μ_s eerste-orde afbraakconstanten in de water-, lucht- en vaste fase (1/s)

De wiskundige oplossing van de CDE voorspelt de contaminantconcentratie $C(x,t)$ op plaats x op tijd t voor een gegeven initiële conditie (bij een terreinophoging de concentraties in de aangevoerde bodem en in de ontvangende grond) en gekende randvoorwaarden (infiltratieflex gelijk aan het neerslagsurplus). Het model berekent aldus de concentratie van de contaminant aan de onderzijde van het bodemprofiel (met en zonder ophoging). Daaruit wordt de concentratie in het grondwater berekend door volledige menging te veronderstellen van de concentraties die uitlogten uit de bodem met het grondwater dat een bepaalde gemeten initiële concentratie heeft. De grondwaterconcentratie wordt dan gegeven door:

$$C_{gw,n} = \frac{C_{w,n}Lq + C_{gw,0}kih}{qL + kih}$$

met n = geval 1 (bodem) of 2 (bodem met ophoging)

C_{gw} = concentratie in het grondwater stroomafwaarts ($\mu\text{g/l}$)

C_w = concentratie aan de onderzijde van het bodemprofiel ($\mu\text{g/l}$)

$C_{gw,0}$ = initiële grondwaterconcentratie (stroomopwaarts van terrein) ($\mu\text{g/l}$)

L = lengte terreinverhoging in de stromingsrichting van het grondwater (m)

q = infiltratieflex (m/j) (standaard ingesteld op 0.265 m/j)

k = verzadigde doorlaatbaarheid van de aquifer (m/j)

i = verhang van de aquifer (m/m)

h = mennghoogte in de watervoerende laag (m)

Het criterium waaraan de uitloging uit de opgehoogde grond moet voldoen is het volgende :

De maximale grondwaterconcentratie mag ten gevolge van de ophoging met niet meer dan 10% toenemen in een periode van 500 jaar EN de maximale grondwaterconcentratie onder het verhoogde terrein mag nooit hoger zijn dan 80% BSN tenzij deze norm al overschreden wordt in de situatie zonder terreinverhoging, in welk geval geen enkele toename van de maximale grondwaterconcentratie toegestaan is.

$$\text{criterium T} = 100 * \frac{C_{gw,2}^{MAX} - C_{gw,1}^{MAX}}{C_{gw,1}^{MAX}} \rightarrow \begin{cases} T = 0 \Rightarrow \text{toegestaan} \\ 0 < T \leq 10 \Rightarrow \text{toegestaan als } C_{gw,2}^{MAX} \leq 80\% \text{ BSN} \\ T > 10 \Rightarrow \text{niet toegestaan} \end{cases}$$

Er is een Excel-tool ontwikkeld die op basis van invoergegevens over:

- ontvangende bodem: droge stofdichtheid ρ_1 (kg/l), volumetrisch vochtgehalte θ_1 (cm³/cm³), dikte aangerijkte bodemlaag d_1 (m), dikte onderliggende bodemlaag tot grondwater d_0 (m), initiële concentratie aangerijkte laag C_1 (mg/kg d.s.), bodem-water verdelingsfactor $K_{d,1}$ (l/kg)
- uitgegraven bodem: droge stofdichtheid ρ_2 (kg/l), volumetrisch vochtgehalte θ_2 (cm³/cm³), dikte bodemlaag d_2 (m), initiële concentratie C_2 (mg/kg d.s.), bodem-water verdelingsfactor $K_{d,2}$ (l/kg), lengte terreinverhoging L (m)
- aquifer: verhang i (m/m), verzadigde doorlaatbaarheid k (m/j), dikte van de watervoerende laag, initiële grondwaterconcentratie $C_{gw,0}$ (µg/l)
- stofconstanten: voor vluchtige stoffen de dimensieloze Henry-constante H' en de diffusiecoëfficiënt in lucht D_a (m²/j)

het CXTFIT-model (Toride et al., 1995) voor de berekening van de CDE uitvoert en de grondwaterconcentratie zonder ophoging, de grondwaterconcentratie met ophoging en het criterium T berekent. De tijdsduur van de berekening staat standaard op 500 jaar ingesteld, maar kan door de gebruiker aangepast worden met name voor mobiele stoffen (lage K_d) waarbij de uitloogprocessen zich over een relatief korte tijdsspanne afspelen en de relatieve toename overschat kan worden doordat voor deze stoffen bij 500 jaar een te grote tijdstap gebruikt wordt.

Voorbeeldberekening voor een terreinverhoging

In volgend voorbeeld wordt een bodem die Cd-concentraties van 1,5 mg/kg d.s. bevat, opgehoogd met uitgegraven bodem die 1,2 mg/kg d.s. Cd bevat. De berekening is uitgevoerd voor verschillende bodem pH's (en dus verschillende K_d 's, zie 0) en verschillende dikte van de ontvangende bodemlaag. Er wordt verondersteld dat de aangerijkte bodemlaag tot aan de grondwatertafel reikt.

a) 1 meter aangevoerde grond pH 5,5 op 0,5 meter ontvangende grond pH 6

Aangevoerde grond

bulkdensiteit: 1,5 kg/l

vochtgehalte: 0,2 cm³/cm³

dikte aangevoerde laag: 1 m

conc in aangevoerde laag: 1,2 mg/kg

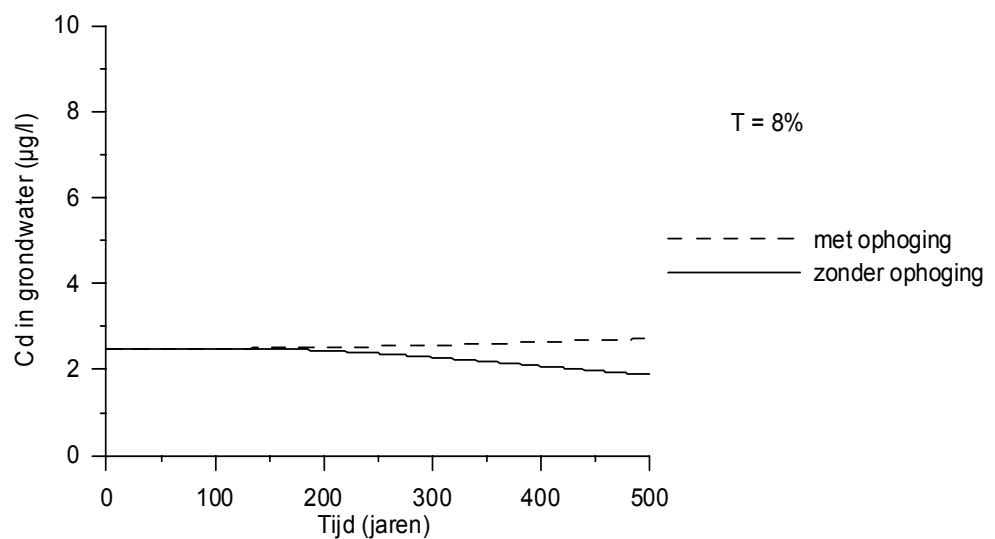
Kd: 219 l/kg

Ontvangende grond

bulkdensiteit: 1,3 kg/l
vochtgehalte: 0,35 cm³/cm³
dikte aangerijkte laag 0,5 m
conc in aangerijkte laag 1,5 mg/kg
dikte onderliggende bodemlaag 0 m
(tussen aangerijkte laag en GW)
conc in onderliggende laag 0,8mg/kg
Kd: 371,5 l/kg

Aquifer

gradient 0,001 m/m
Ks 365 m/j
dikte aquifer 30 m
Mengdiepte 7,50683 m (berekend door model)
initiële conc gw 1 µg/l
lengte aangevoerd terrein 10 m
tijdsduur van berekening 500 j



Figuur 9-2: Grondwaterconcentratie met en zonder ophoging voor geval a.

De relatieve toename is 8 % en 80% van de bodemsaneringsnorm voor grondwater is niet overschreden, dus in dit geval is het grondverzet toegelaten.

b) 1 meter aangevoerde grond pH 5 op 1 meter ontvangende grond pH 5

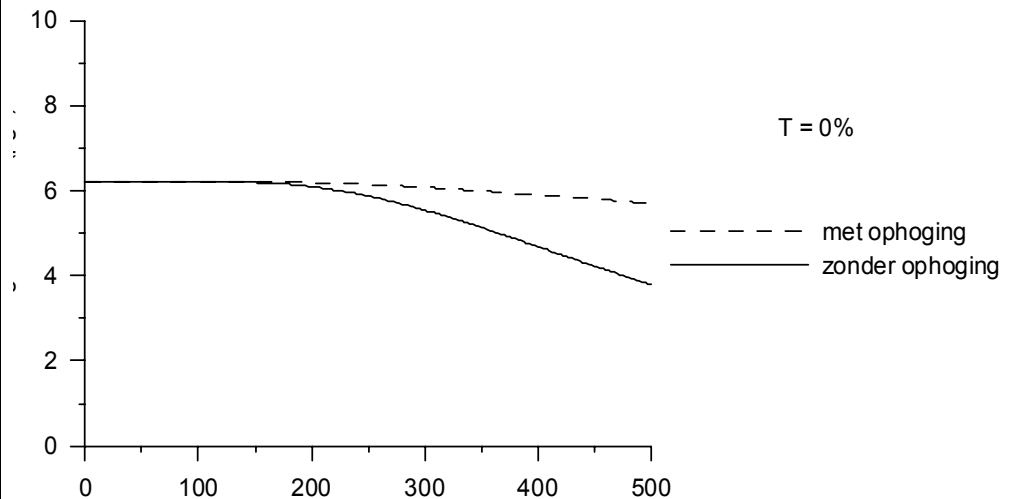
Aangevoerde grond

Kd: 129 l/kg

Ontvangende grond

dikte aangerijkte laag: 1 m

Kd: 129 l/kg



Figuur 9-3: Grondwaterconcentratie met en zonder ophoging voor geval b.

In dit geval is 80% van de bodemsaneringsnorm voor grondwater wel overschreden, maar er is geen relatieve toename door het grondverzet dus het grondverzet is toch toegelaten.

c) 1 meter aangevoerde grond pH 4 op 1 meter ontvangende grond pH 5

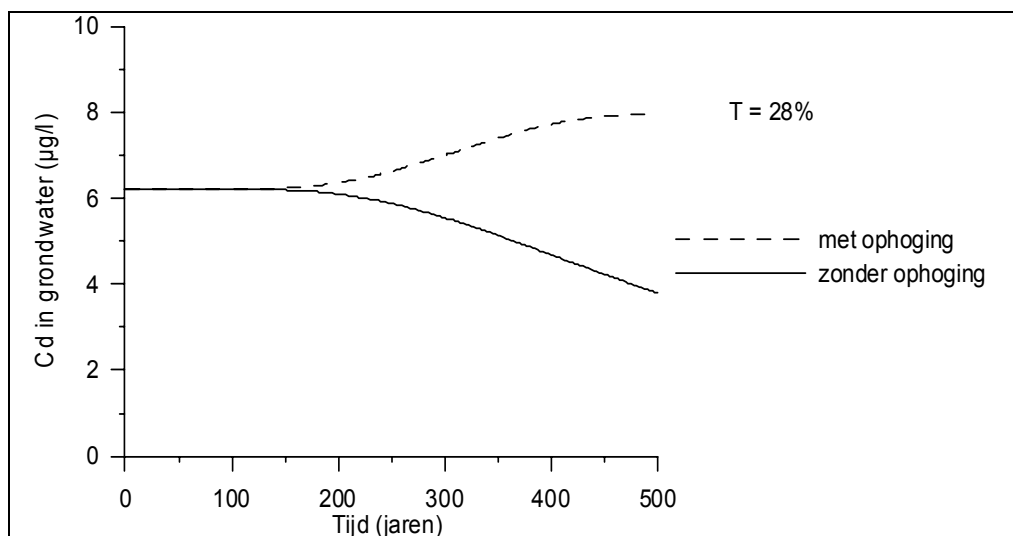
Aangevoerde grond

Kd: 45 l/kg

Ontvangende grond

dikte aangerijkte laag: 1 m

Kd: 129 l/kg



Figuur 9-4: Grondwaterconcentratie met en zonder ophoging voor geval c.

In dit geval bedraagt de relatieve toename 28% en kan het grondverzet niet doorgaan.

3.4.1.2 Beoordeling per stofgroep

Op basis van berekeningen voor de verschillende VLAREBO-stoffen, kunnen stoffen onderscheiden worden die gevoeliger zijn voor uitloging en ook stoffen waarvoor het criterium nooit overschreden zal worden. Hierna volgt een bespreking per stofgroep.

Zware metalen

Zware metalen zijn gevoelig voor uitloging en de bodem-water verdelingsfactor kan sterk variëren in functie van bodemkenmerken. Daarom moet de studie zoals beschreven in de vorige sectie uitgevoerd worden bij afwijking van de voorwaarden voor vrij gebruik.

BTEXS

Voor benzeen, toluen, ethylbenzeen, xylenen en styreen kan er een toename in de grondwaterconcentratie zijn ten gevolge van terreinophoging indien de bodem-water verdelingsfactor voor uitgegraven en ontvangende bodem verschillend is. Voor deze stoffen dient de berekening daarom uitgevoerd te worden.

Minerale olie en MTBE

De berekeningen voor minerale olie zijn uitgevoerd voor de verschillende blokken die onderscheiden worden op basis van ketenlengte en de aan- of afwezigheid van een aromatische ring.

Voor de alifatische petroleumkoolwaterstoffen en de zwaardere aromatische petroleumKWS ($EC_{>16-21}$ en $EC_{>21-35}$) tonen de berekeningen aan dat er geen overschrijding van het criterium optreedt indien aan de randvoorwaarden betreffende de concentratie voldaan is. Voor de lichtere aromatische KWS ($EC_{>8-10}$, $EC_{>10-12}$ en $EC_{>12-16}$) kan er een overschrijding van het criterium zijn bij terreinophoging indien de K_d 's voor uitgegraven en ontvangende bodem

verschillend zijn. Bij aanwezigheid van deze stoffen dient de berekening uitgevoerd te worden.

Voor hexaan, heptaan, octaan en MTBE tonen de berekeningen aan dat er geen overschrijding van het criterium optreedt indien aan de randvoorwaarden betreffende de concentraties voldaan is. Daarom is het niet nodig de studie uit de vorige sectie uit te voeren om aan te tonen dat er geen risico op grondwatervervuiling is.

PAK's

Voor de PAK's uit Vlarebo behalve naftaleen en acenaftyleen tonen de berekeningen aan dat er geen overschrijding van het criterium optreedt (door de hoge K_{oc} -waarden) indien aan de randvoorwaarden betreffende de concentraties voldaan is. Daarom is het niet nodig de studie uit de vorige sectie uit te voeren om aan te tonen dat er geen risico op grondwatervervuiling is.

Voor naftaleen en acenaftyleen kan er een toename in de grondwaterconcentratie zijn ten gevolge van terreinophoging indien de bodem-water verdelingsfactor voor uitgegraven en ontvangende bodem verschillend is. Voor deze stoffen dient de berekening daarom uitgevoerd te worden om na te gaan of er risico is op grondwatervervuiling.

Gechloroerde solventen

Voor hexachloorbenzeen, pentachloorbenzeen, tetrachloorbenzeen en vinylchloride tonen de berekeningen aan dat er geen overschrijding van het criterium optreedt indien aan de randvoorwaarden betreffende de concentraties voldaan is. Daarom is het niet nodig de studie uit de vorige sectie uit te voeren om aan te tonen dat er geen risico op grondwatervervuiling is.

Voor de andere gechloroerde solventen kan niet uitgesloten worden dat er een toename in de grondwaterconcentratie is ten gevolge van terreinophoging indien de bodem-water verdelingsfactor voor uitgegraven en ontvangende bodem verschillend is. Voor deze stoffen dient de berekening daarom uitgevoerd te worden om na te gaan of er risico is op grondwatervervuiling.

Cyanides

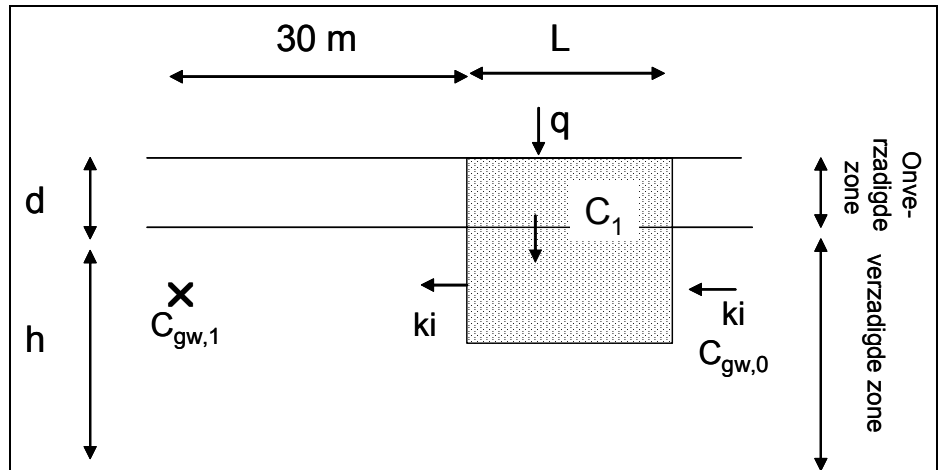
Voor vrije cyanides tonen de berekeningen aan dat er geen overschrijding van het criterium optreedt indien aan de randvoorwaarden betreffende de concentraties voldaan is. Daarom is het niet nodig de studie uit de vorige sectie uit te voeren om aan te tonen dat er geen risico op grondwatervervuiling is.

3.4.2 Beoordeling van grond in opvullingen

3.4.2.1 Berekeningsmethode en criterium

Bij opvullingen is de kans vrij groot dat minstens een gedeelte van de opvulling zich onder de grondwatertafel bevindt. Indien aangetoond wordt dat de opvulling niet onder grondwaterniveau komt, kan ze behandeld worden als een terreinverhoging. Indien de opvulling gedeeltelijk onder grondwaterniveau komt, wordt zowel de uitloging in de verzadigde zone als de uitloging uit de onverzadigde zone berekend. De relatieve toename van de grondwaterconcentratie t.o.v. de initiële grondwaterconcentratie wordt berekend in een receptor 30 meter

stroomafwaarts van de terreinopvulling. In *Figuur 9-5* is de situatie schematisch weergegeven.



Figuur 9-5: Schematische weergave van een terreinopvulling.

De grondwaterconcentratie wordt ook voor deze situatie berekend a.h.v. een wiskundig procesgebaseerd model dat het transport van de contaminant in de bodem en in het grondwater beschrijft. Het model gaat uit van een evenwichtsverdeling van de contaminant tussen de vaste fase, vloeibare fase en lucht van de bodem en brengt volgende processen in rekening:

- convectie: beweging met het bodemwater/grondwater mee
- diffusie: in de water- en luchtfase
- dispersie: spreiding ten gevolge van het poreuze en heterogene karakter van de bodemmatrix
- vervluchtiging in de onverzadigde zone
- eerste orde afbraak van BTEXS en naftaleen in het grondwater

De CDE wordt opgelost voor het transport door de bodem (indien de opvulling gedeeltelijk boven grondwaterniveau is) en transport in het grondwater. Het model berekent de concentratie van de contaminant in het grondwater in een receptor op 30 meter afstand van de opvulling.

Voor benzeen, toluen, ethylbenzeen, xylenen, styreen en naftaleen wordt degradatie in het grondwater in rekening gebracht. De afbraak wordt beschouwd als een eerste orde reactie met snelheidsconstanten weergegeven in Tabel 9-2 . Deze constanten zijn de minimale waarden teruggevonden in literatuur (Suthersan, 1996) en vertegenwoordigen een conservatieve schatting van de degradatie van deze stoffen.

Tabel 9-2: Literatuurwaarden voor de snelheidsconstanten voor eerste orde afbraak van BTEXS, MTBE en naftaleen (naar Suthersan, 1996)

Stof	Snelheidsconstante k (j^{-1})
benzeen	0,3514

tolueen	9,0357
ethylbenzeen	1,1096
xylenen	0,7028
styreen	1,2048
MTBE	0.7028
naftaleen	0,9806

Het criterium waaraan de uitspoeling uit de terreinopvulling moet voldoen is het volgende:

De maximale grondwaterconcentratie op een afstand van 30 meter van de terreinopvulling mag ten gevolge van de opvulling met niet meer dan 10% toenemen in een periode van 500 jaar EN de maximale grondwaterconcentratie mag nooit hoger zijn dan 80% BSN tenzij deze norm al overschreden wordt in de situatie zonder terreinopvulling, in welk geval geen enkele toename van de maximale grondwaterconcentratie toegestaan is.

$$\text{criterium T} = 100 * \frac{C_{gw,1}^{MAX} - C_{gw,0}^{MAX}}{C_{gw,0}^{MAX}} \rightarrow \begin{cases} T \leq 0 \Rightarrow \text{toegestaan} \\ 0 < T \leq 10 \Rightarrow \text{toegestaan als } C_{gw,1}^{MAX} \leq 80\% \text{ BSN} \\ T > 10 \Rightarrow \text{niet toegestaan} \end{cases}$$

Er is een Excel-tool ontwikkeld die op basis van invoergegevens over:

- de uitgegraven bodem: droge stofdichtheid ρ (kg/l), volumetrisch vochtgehalte θ (cm³/cm³), dikte bodemlaag d (m), initiële concentratie C (mg/kg d.s.), bodem-water verdelingsfactor K_d (l/kg), lengte terreinopvulling L (m)
- de aquifer: verhang i (m/m), verzadigde doorlaatbaarheid k (m/j), dikte van de watervoerende laag, initiële grondwaterconcentratie $C_{gw,0}$ (µg/l)
- stofconstanten: voor vluchtige stoffen de dimensieloze Henry-constante H' en de diffusiecoëfficiënt in lucht D_a (m²/j); voor BTEXS en naftaleen de 1^{ste} orde snelheidsconstante voor afbraak k (1/j)

het CXTFIT-model (Toride et al., 1995) voor de berekening van de CDE uitvoert en de grondwaterconcentratie op 30 meter van de terreinopvulling en het criterium T berekent. De tijdsduur van de berekening staat standaard op 500 jaar ingesteld, maar kan door de gebruiker aangepast worden.

3.4.2.2 Beoordeling per stofgroep

Op basis van berekeningen voor de verschillende VLAREBO-stoffen, kunnen stoffen onderscheiden worden die gevoeliger zijn voor uitloging en stoffen waarvoor het criterium nooit overschreden zal worden. Hierna volgt een bespreking per stofgroep.

Zware metalen

Zware metalen zijn gevoelig voor uitloging en de bodem-water verdelingsfactor kan sterk variëren in functie van bodemkenmerken. Daarom moet de studie zoals beschreven in de vorige sectie uitgevoerd worden bij afwijking van de voorwaarden voor vrij gebruik.

BTEXS en MTBE

Voor BTEXS tonen de berekeningen aan dat er geen overschrijding van het criterium optreedt indien aan de randvoorwaarden m.b.t. de concentraties voldaan is. Daarom is het niet nodig de studie uit de vorige sectie uit te voeren om aan te tonen dat er geen risico op grondwatervervuiling is.

Minerale olie

Voor minerale olie tonen de berekeningen voor de verschillende blokken aan dat er geen overschrijding van het criterium optreedt indien aan de randvoorwaarden m.b.t. de concentraties voldaan is. Daarom is het niet nodig de studie uit de vorige sectie uit te voeren om aan te tonen dat er geen risico op grondwatervervuiling is.

PAK's

Voor de PAKs uit Vlarebo tonen de berekeningen aan dat er geen overschrijding van het criterium optreedt (door de relatief snelle afbraak van naftaleen en de hoge K_d -waarden van de andere PAKs) indien aan de randvoorwaarden m.b.t. de concentraties voldaan is. Daarom is het niet nodig de studie uit de vorige sectie uit te voeren om aan te tonen dat er geen risico op grondwatervervuiling is.

Gechloreerde solventen

Voor de gechloreerde solventen treedt er reeds bij vrij lage concentraties een overschrijding van het criterium op. Voor deze stoffen wordt eerste orde afbraak niet in rekening gebracht omdat de dochterproducten zelf Vlarebo-stoffen zijn en soms toxischer zijn dan het moederproduct. Daarom wordt gesteld dat een terreinopvulling met uitgegraven grond die concentraties aan gechloreerde solventen bevat hoger dan de R-waarden uit bijlage 8 van Vlarebo, niet kan toegestaan worden.

Cyanides

Voor vrije cyanides tonen de berekeningen aan dat er geen onaanvaardbare toename van de grondwaterconcentratie optreedt indien aan de randvoorwaarden m.b.t. de concentraties voldaan is. Daarom is het niet nodig de studie uit de vorige sectie uit te voeren om aan te tonen dat er geen risico op grondwatervervuiling is.

3.4.3 Overzicht van de uit te voeren berekening per stof

In Tabel 9-3 wordt een overzicht gegeven van welke berekening dient uitgevoerd te worden voor een bepaalde stof bij een terreinophoging/-opvulling bij afwijking van de voorwaarden voor vrij gebruik.

Tabel 9-3: Overzicht per stof van de uit te voeren berekening bij afwijking van de voorwaarden voor vrij gebruik met:

(S1) uitvoeren van berekening volgens 0;

(S2) uitvoeren van berekening volgens 0;

(+) grondverzet toegestaan zonder berekening (mits voldaan is aan randvoorwaarden 0);

(-) grondverzet niet toegestaan bij afwijking van voorwaarden voor vrij gebruik

	<i>Terreinophoging</i>	<i>Terreinopvulling</i>
zware metalen en metalloïden		
arseen	S1	S2
cadmium	S1	S2
chrom(III)	S1	S2
koper	S1	S2
kwik	S1	S2
lood	S1	S2
nikkel	S1	S2
zink	S1	S2
organische verbindingen		
benzeen	S1	+
ethylbenzeen	S1	+
tolueen	S1	+
xylenen	S1	+
styreen	S1	+
1,2,3-trimethylbenzeen		
hexaan	+	+
heptaan	+	+
octaan	+	+
minerale olie	S1*	+
MTBE	+	+
PAKS		
acenafteen	+	+
acenaftyleen	S1	+
antraceen	+	+

* berekening volgens 4.4.1 als lichtere aromatische bestanddelen ($EC_{>8-10}$, $EC_{>10-12}$, $EC_{>12-16}$) aanwezig zijn, indien niet is het grondverzet toegestaan zonder berekening

	<i>Terreinophoging</i>	<i>Terreinopvulling</i>
benzo(a)antraceen	+	+
benzo(a)pyreen	+	+
benzo(b)fluoranteen	+	+
benzo(g,h,i)peryleen	+	+
benzo(k)fluoranteen	+	+
chryseen	+	+
dibenz(a,h)antraceen	+	+
fenantreen	+	+
fluoranteen	+	+
fluoreen	+	+
indeno(1,2,3-cd)pyreen	+	+
naftaleen	S1	+
pyreen	+	+
gechloreerde solventen		
1,1,1-trichloorethaan	S1	-
1,1,2-trichloorethaan	S1	-
1,1-dichloorethaan	S1	-
1,2-dichloorbenzeen	S1	-
1,2-dichloorethaan	S1	-
1,3-dichloorbenzeen	S1	-
1,4-dichloorbenzeen	S1	-
cis-1,2-dichlooretheen	S1	-
dichloormethaan	S1	-
hexachloorbenzeen	+	-
monochloorbenzeen	S1	-
pentachloorbenzeen	+	-
tetrachloorbenzeen	+	-
tetrachlooretheen	S1	-
tetrachloormethaan	S1	-
trans-1,2-dichlooretheen	S1	-
trichloorbenzeen	S1	-

	<i>Terreinophoging</i>	<i>Terreinopvulling</i>
trichlooretheen	S1	-
trichloormethaan	S1	-
vinylchloride	+	-
cyanides	+	+

3.4.4 Het opvullen van groeven, graverijen en uitgravingen

Gezien de omvang van dergelijke opvullingen, de mogelijke gelaagdheid in de opvulling en het risico op diffuse verontreiniging van een groot volume grondwater wordt de vereenvoudigde aanpak uit 4.5.2 niet toereikend geacht en wordt aangeraden een geohydrologische studie uit te voeren die een meer gedetailleerd en meer realistisch beeld van de mogelijke uitspoeling geeft. Aangezien dergelijke opvullingen niet in Vlarebo Hoofdstuk X behandeld zijn, is het niet noodzakelijk vast te houden aan de randvoorwaarden gesteld in 0.

3.5 Karakterisatie van aangevoerde en ontvangende bodem

Zowel de aangevoerde als de ontvangende bodem moeten gekarakteriseerd worden naar de concentraties van de aanwezige stoffen als naar een aantal aanvullende eigenschappen, die enerzijds moeten toelaten de studie uit te voeren. Hierna wordt beschreven op welke wijze en via welke inspanning de nodige gegevens bekomen worden.

3.5.1 Bepaling van de concentraties in de aangevoerde bodem

De bepaling van de concentraties in de aangevoerde bodem wordt uitgevoerd overeenkomstig de hiervoor beschikbare bemonsteringsprocedure.

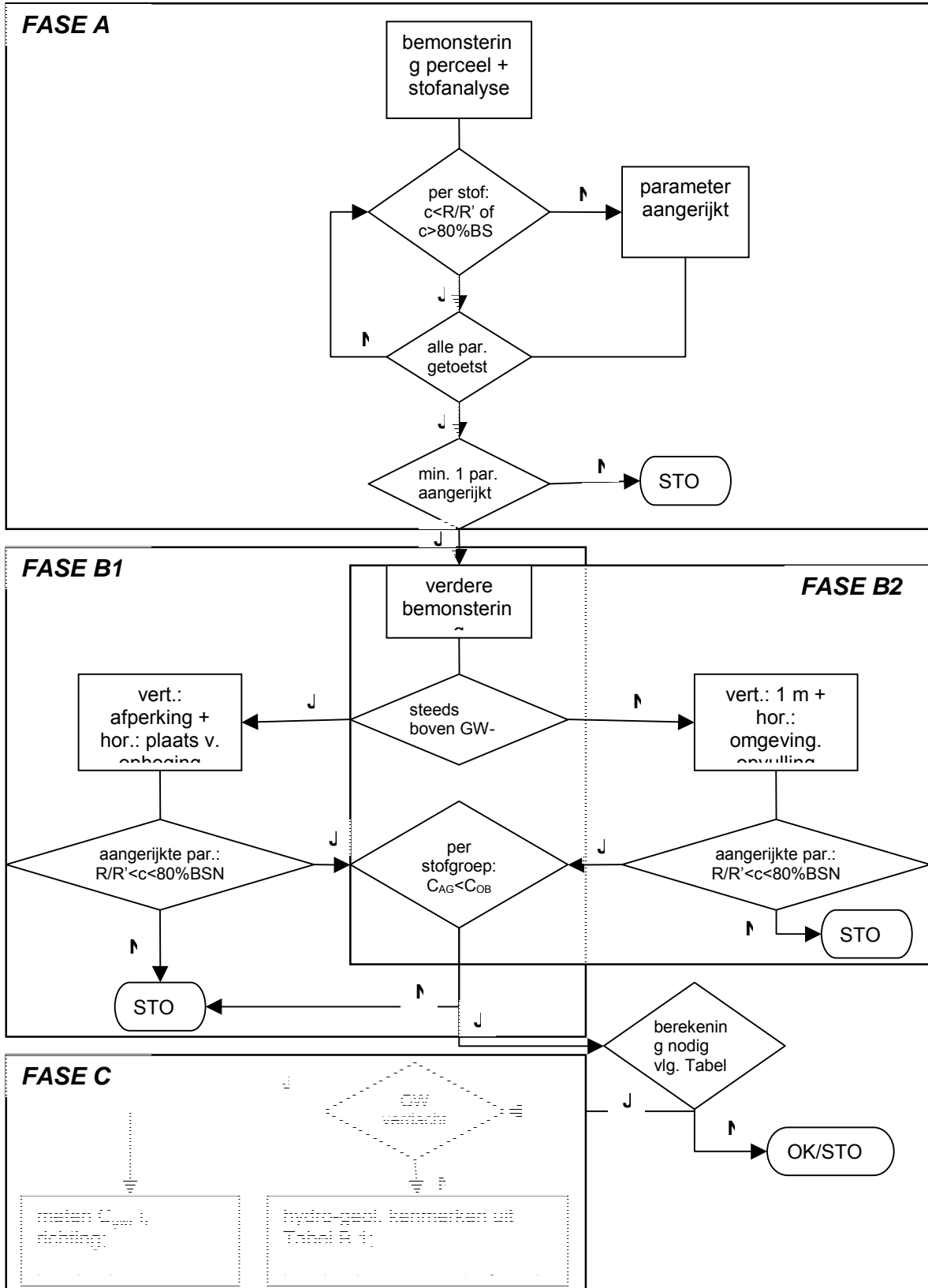
3.5.2 Bepaling van de concentratie in de ontvangende bodem

De bodem, waar de aan te voeren grond zal gebruikt worden, dient zodanig bemonsterd te worden, dat een betrouwbaar beeld gekregen wordt van de concentraties in deze bodem. De analyses van de bodemstalen hebben betrekking op de stoffen, waarvoor in de aan te voeren grond overschrijdingen van de voorwaarden voor vrij gebruik aangetroffen zijn en op de bodemkundige parameters organische stof en klei, desgevallend ook pH.

Indien voor het terrein reeds een bodemonderzoek werd uitgevoerd, kunnen deze gegevens gebruikt worden in de overeenkomstige fasen van de hierna uitgeschreven bemonsteringsaanpak.

Indien uit de analyseresultaten blijkt dat de ontvangende grond voor de onderzochte parameters concentraties heeft hoger dan de R'- of R-waarden en bijgevolg in aanmerking komt voor ophoging met bodem die afwijkt van de voorwaarden voor vrij gebruik, zullen nog aanvullende parameters moeten worden gemeten en/of geschat. Deze parameters hebben zowel betrekking op de aangevoerde bodem (K_d -factor), ontvangende grond (K_d -factor) als het grondwater (stromingskarakteristieken).

Een schema voor de te volgen bemonstering is opgenomen in Figuur 9-6.



Figuur 9-6: Schema voor karakterisatie van de ontvangende grond met c concentratie van een individuele stof; C_{AG} en C_{OB} concentraties in de aangevoerde grond en ontvangende bodem resp. voor toetsing zoals in 4.3; GW grondwater; C_{gw} concentratie in het grondwater; i hydraulisch verhang. Zie tekst voor meer uitleg over bemonsterings- en toetsingsprocedure.

De doelstellingen van de karakterisatie van de ontvangende grond zijn:

- vergelijking toelaten van de concentraties in de aangevoerde bodem met de concentraties in de ontvangende grond;
- bepaling van de milieukenmerken van de ontvangende grond en grondwater voor het uitvoeren van de studie.

De bemonstering wordt uitgevoerd in twee stappen, waarbij in de eerste stap via een beperkte bemonstering en analyse nagegaan wordt of de concentraties van de betrokken stoffen al dan niet de R^1 - of R -waarden overschrijden. Indien er geen overschrijding is van de R^1 - of R -waarden, kan op het voorliggende terrein geen bodem worden aangevoerd die niet voldoet aan de voorwaarden voor vrij gebruik en kan het onderzoek worden stopgezet. Tevens wordt getoetst aan de bodemsaneringsnormen. Indien er aanwijzingen zijn dat de bodemsaneringsnormen worden overschreden en op het terrein nog geen bodemonderzoek heeft plaatsgevonden conform de bepalingen van het bodemsaneringsdecreet, kan de studie in het kader van het grondverzet niet uitgevoerd worden.

Indien uit de beperkte monsternamen en analyse blijkt dat de R^1 - of R -waarden worden overschreden (en de concentraties onder 80 % van de overeenkomstige bodemsaneringsnorm blijven), kan een meer gedetailleerde studie worden uitgevoerd om de effectieve concentraties in de ontvangende grond te kennen. Tevens wordt op dit ogenblik ook een bemonstering van het instromende grondwater uitgevoerd.

3.5.2.1 A. Eerste karakterisatie van de ontvangende grond

In de eerste karakterisatiefase wordt een beperkte bemonstering en analyse uitgevoerd van de ontvangende grond. Het grondwater wordt in deze fase niet bemonsterd. De eerste karakterisatie heeft als doel een antwoord te geven op de vraag of de concentraties in de ontvangende grond hoger of lager zijn dan de R^1 - of R -waarde. Met andere woorden: komt deze grond in aanmerking om – onder de door de studie gestelde voorwaarden – opgehoogd te worden met bodem die niet voldoet aan de voorwaarden voor vrij gebruik.

De strategie voor de eerste karakterisatie van de ontvangende grond is gebaseerd op bemonsteringsstrategie 1 uit de procedure voor oriënterend bodemonderzoek, met name de strategie voor screening van de volledige onderzoekslocatie. Een iets uitgebreider analysepakket is evenwel voorzien.

Het te onderzoeken terrein wordt in het horizontaal vlak afgebakend door de oppervlakte waarop men bodem wil aanvoeren. Indien de aanvoer van die aard is, dat opvulling onder grondwaterniveau gebeurt, wordt het te onderzoeken terrein gegeven door de omgeving van de opvulling. De afbakening gebeurt hier dan door rekening te houden met de verhouding van de opvulling ten opzichte van het kadastraal perceel en de relevantie van de milieukenmerken van de omliggende percelen ten opzichte van de opvulling. In dit laatste geval kunnen momenteel

geen richtlijnen gegeven worden en dient de afbakening in overleg met OVAM te gebeuren. De hiernavolgende procedure heeft bijgevolg betrekking op aanvullingen en ophogingen boven grondwaterniveau waarbij de afbakening in het horizontale vlak gegeven wordt door de grenzen waarbinnen de aanvulling zal gebeuren.

De stalen worden geanalyseerd op die parameters waarvoor in de aan te voeren bodem afwijkingen van de voorwaarden voor vrij gebruik zijn vastgesteld en op organische stof en klei (aantal analyses op organische stof en klei conform procedure oriënterend bodemonderzoek). Overeenkomstig de beschrijving in de procedure voor oriënterend bodemonderzoek worden de stalen verspreid over het terrein genomen. Er wordt een opsplitsing van het terrein uitgevoerd in blokken zoals gespecificeerd in Tabel 5 van de procedure voor oriënterend bodemonderzoek. De diepte van de boringen is overeenkomstig de procedure. Er worden boringen uitgevoerd tot een minimale diepte van 2 m-mv. Indien er tijdens het plaatsen van de boringen antropogene verstoringen van de bodem worden vastgesteld, moet er geboord worden tot minstens 50 cm onder de verstoorde laag. Indien het een antropogene verstoring betreft waarvan de basis zich dieper vindt dan 5 m-mv, moet 20 % van het totaal aantal boringen (met een minimum van 1) tot 50 cm onder de verstoorde laag worden uitgevoerd. Indien de antropogene verstoring reikt tot op 8 m-mv, volstaat het dat 20 % van de boringen (met een minimum van 1) wordt uitgevoerd tot 8 m-mv.

Het aantal boringen per blok bedraagt 2. Per blok wordt 1 staal geanalyseerd voor het traject 0 – 1 m-mv en wordt 1 staal geanalyseerd voor het traject 1 – 2 m-mv. De keuze van de stalen voor analyse kan mede bepaald worden door zintuiglijke waarnemingen. Voor de opgelegde diepere boringen wordt per blok een extra analyse voorzien per traject van 1 m. De extra stalen in het eventuele traject dieper dan 5 m-mv worden bepaald door het aantal boringen dat in deze zone uitgevoerd is.

Interpretatie van de analyseresultaten

Aan de hand van de bekomen resultaten bepaalt de deskundige of er vermoedens zijn van een homogeen of heterogeen concentratiepatroon. Hij houdt hierbij rekening met eventuele zintuiglijke waarnemingen en informatie met betrekking tot het terrein.

De deskundige toetst de individuele analyseresultaten aan de overeenkomstige 80 % bodemsaneringsnorm, na bodemtypecorrectie. Indien het een homogeen concentratiepatroon betreft, toetst de deskundige de mediaan van de analyseresultaten aan de R'- of R-waarde. Indien het een heterogene verontreiniging betreft, of het aantal analyseresultaten bedraagt minder dan 10, toetst de deskundige de individuele analyseresultaten aan de R'- of R-waarde.

Op basis van de toetsing geeft de deskundige aan of er voor de onderzochte parameters:

- al dan niet een overschrijding van de bodemsaneringsnorm (80 %) plaatsvindt; indien ja dan stopt de procedure;
- al dan niet een overschrijding van de R'- of R-waarde plaatsvindt;

- indien geen overschrijding plaatsvindt, dan komt de grond niet in aanmerking voor aanvoer van bodem die niet voldoet aan de voorwaarden voor vrij gebruik en stopt de procedure;
- indien overschrijding plaatsvindt, kan een eerste toetsing van de concentraties in de aangevoerde bodem ten opzichte van de concentraties in de ontvangende grond plaatsvinden;
- indien overschrijding plaatsvindt en de eerste toetsing geeft geen indicaties dat de concentraties in de aangevoerde bodem substantieel hoger zijn dan in de ontvangende grond, kan overgestapt worden naar fase B van de bemonstering.

3.5.2.2 B. Bepaling van de concentraties in de ontvangende grond

Fase B1 van de bemonstering heeft tot doel de concentraties in de ontvangende grond (vaste fase) te bepalen voor terreinen waarbij een aanvulling boven grondwaterniveau plaatsvindt. Deze concentraties worden gebruikt voor:

- toetsing concentraties in aangevoerde bodem aan concentraties in ontvangende grond;
- het uitvoeren van de studie.

De bemonsteringsprocedure wordt gebaseerd op bemonsteringsstrategieën 1 en 2 uit de procedure voor beschrijvend bodemonderzoek. Alleen de vaste fase van de bodem wordt bemonsterd.

In het horizontale vlak wordt de bemonstering beperkt tot de grenzen gegeven door de voorziene toepassing van de aangevoerde bodem. In het verticale vlak wordt afgeperkt tot de achtergrondwaarde of tot een constante concentratie. De dikte van de laag waarin concentraties hoger dan de achtergrondwaarde voorkomen wordt bepaald.

In het verticale vlak worden per boring stalen per 0,5 m diepte geselecteerd en desgevallend geanalyseerd. De doelstelling is te komen tot een representatieve concentratie van de te analyseren stoffen op het terrein voor de bodemlaag waarin concentraties boven de achtergrondwaarde aangetroffen worden.

Fase B2 van de bemonstering heeft tot doel de concentraties in de ontvangende grond (vaste fase) te bepalen voor terreinen waarbij een aanvulling geheel of gedeeltelijk onder grondwaterniveau plaatsvindt. Deze concentraties worden enkel gebruikt voor de toetsing concentraties in aangevoerde bodem aan concentraties in ontvangende grond.

De bemonsteringsprocedure wordt gebaseerd op bemonsteringsstrategieën 1 en 2 uit de procedure voor beschrijvend bodemonderzoek. Alleen de vaste fase van de bodem wordt bemonsterd.

In het horizontale vlak wordt de zone rondom de op te vullen plaats bemonsterd. De afbakening van deze zone gebeurt door rekening te houden met de verhouding van de opvulling ten opzicht van het kadastraal perceel en de relevantie van de milieukeurmerken van de omliggende percelen ten opzichte van de opvulling. In het verticale vlak wordt de bovenste 1 meter bemonsterd, tenzij de aangerijkte laag

zich op grotere diepte bevindt. Dan wordt bemonsterd tot onderaan de aangerijkte laag maar maximaal tot aan de grondwatertafel.

In het verticale vlak worden per boring stalen per 0,5 m diepte geselecteerd en desgevallend geanalyseerd. De doelstelling is te komen tot een representatieve concentratie van de te analyseren stoffen op het terrein voor de bodemlaag waarin concentraties boven de achtergrondwaarde aangetroffen worden.

Interpretatie van de analyseresultaten

De deskundige toetst de individuele analyseresultaten aan de overeenkomstige 80 % bodemsaneringsnorm, na bodemtypecorrectie. Daarnaast berekent de bodemsaneringsdeskundige het 50 percentiel van de analyseresultaten voor die resultaten afkomstig uit de laag waarin de concentraties hoger zijn dan de achtergrondwaarde. Tevens bepaalt de deskundige de dikte van de laag met concentraties hoger dan de achtergrondwaarde (ten opzichte van maaiveld).

De bodemsaneringsdeskundige toetst vervolgens het 50 percentiel van de concentraties aan de R'- of R-waarden. De bodemsaneringsdeskundige toetst ook de resultaten van de concentraties in de aangevoerde bodem (50 percentiel per fractie met dezelfde milieukeurmerken) aan die van de ontvangende grond (50 percentiel) overeenkomstig de werkwijze beschreven in 0.

Op basis van de toetsing geeft de deskundige aan of er voor de onderzochte parameters:

- al dan niet een overschrijding van de bodemsaneringsnorm (80 %) plaatsvindt; indien ja dan stopt de procedure;
- al dan niet een overschrijding van de R'- of R-waarde plaatsvindt;
 - indien geen overschrijding plaatsvindt, dan komt de grond niet in aanmerking voor aanvoer van bodem die niet voldoet aan de voorwaarden voor vrij gebruik en stopt de procedure;
 - indien overschrijding plaatsvindt, toetst de deskundige de concentraties in de aangevoerde bodem aan die in de ontvangende grond;
- indien de toetsing van aangevoerde en ontvangende grond voldoet aan de voorwaarden, dan kan fase C uitgevoerd worden; indien de toetsing niet voldoet aan de voorwaarden, dan wordt de procedure stopgezet.

3.5.2.3 C. Bepaling van de karakteristieken van het grondwater

In deze fase bepaalt de deskundige:

- de hydrogeologische karakteristieken: hydrogeologische opbouw van de ondergrond, hydraulisch verhang, stromingsrichting van het grondwater, hydraulische geleidbaarheid, horizontale stromingssnelheid;

- de chemische kwaliteit voor die parameters waarvoor de studie moet uitgevoerd worden; de chemische kwaliteit wordt bepaald stroomopwaarts van het terrein waarop de bodem zal aangevoerd worden.

Indien het terrein gelegen is in een onverdacht gebied, is het niet noodzakelijk een chemische karakterisatie van het grondwater uit te voeren. In die omstandigheden dienen alleen de hydrogeologische karakteristieken te worden bepaald. Deze kunnen afgelezen worden uit Tabel B.1 in Bijlage B. In de toepassing van de berekeningsmethodiek wordt voor grondwaterkwaliteit dan uitgegaan van de achtergrondwaarde.

Indien er aanwijzingen of vermoedens zijn van verontreiniging van het grondwater, is het noodzakelijk chemische analyses uit te voeren op het grondwater om na te gaan of dit grondwater de bodemsaneringsnorm overschrijdt voor de te onderzoeken parameters. Ook de horizontale stromingsrichting en het hydraulisch verhang onder de site dient bepaald te worden.

De karakterisatie heeft alleen betrekking op het freatisch grondwater. De dikte van de aquifer en de hydraulische geleidbaarheid kunnen afgelezen worden uit Tabel B.1 in Bijlage B.

Bij de bepaling van de stromingsrichting en eveneens voor het bepalen van de chemische kwaliteit van het grondwater is het noodzakelijk dat er peilbuizen geplaatst worden. Het is dan ook van belang dat er een voorkennis is m.b.t. de hydrogeologische opbouw van het studiegebied.

Voor de bepaling van de stromingsrichting en het hydraulisch verhang zijn er minstens drie peilbuizen nodig. Deze worden best in een driehoek geplaatst (zeker niet op 1 lijn). De onderlinge afstand (toch minstens in de orde van enkele tientallen meters) moet op een zodanige wijze bepaald worden dat er tussen de verschillende peilbuizen een verschil in hydraulische potentiaal aangetroffen wordt dat groter is dan 5 cm (liefst meer). In sommige gevallen zullen er dus meerder peilbuizen op grotere afstanden van elkaar moeten geplaatst worden. Om een beeld te bekomen van de waterstandsverschillen en het hydraulische verhang moet er een goedgekozen referentiepeil gekozen worden ten opzichte van waar de grondwaterpeilen opgemeten worden (dit kan bijvoorbeeld in m TAW gegeven worden). Aan de hand van regionale hydrogeologische informatie kan er ook nagegaan worden of de informatie bekomen aan de hand van de metingen uit de peilbuizen wel overeenkomt met de regionale stromingskarakteristieken.

De peilbuizen worden geplaatst zoals opgegeven in de code van goede praktijk voor het uitvoeren van milieuboringen en het plaatsen van peilbuizen. Om een behoorlijke schatting van de grondwaterstromingsgegevens te kunnen maken is het nodig dat de geplaatste peilbuizen dezelfde technische karakteristieken bezitten (diameter, diepte en filterlengte) en ook op dezelfde wijze geplaatst worden. Om een beeld te bekomen van het hydraulische verhang moet er een goedgekozen referentiepeil gekozen worden ten opzichte van waar de grondwaterpeilen opgemeten worden.

De chemische kwaliteit van het grondwater moet bepaald worden aan de hand van een staalname en een analyse naar de betrokken parameter en dit volgens het compendium voor bemonstering en analyses (CMA). De staalname gebeurt in de peilbuis stroomopwaarts van het op te hogen of op te vullen terrein.

Interpretatie van de resultaten

De gemeten concentratie in de peilbuis stroomopwaarts van het terrein wordt ingebracht in de berekeningen volgens 0 of 0.

3.5.3 Bepaling van de additionele bodemeigenschappen en K_d -factor

Indien wordt overgegaan tot de studie bij afwijken van de voorwaarden voor vrij gebruik, dienen een aantal bijkomende bodemparameters bepaald te worden waaronder onder meer de K_d . In deze sectie worden bepalingmethoden voor deze parameters beschreven, als ook de manier om tot een representatieve verdelingcoëfficiënt te komen voor resp. de ontvangende bodem, de uitgegraven bodem of de opvulling.

3.5.3.1 K_d voor zware metalen

Voor de bepaling van de bodem-water verdelingsfactor voor zware metalen, worden twee manieren vooropgesteld. Ofwel wordt de K_d voor een specifieke stof en site bepaald via een schudproef, ofwel wordt de K_d geschat a.h.v. bodemkenmerken bepaald voor de site. Voor beide methodes is de studie van Smolders et al. (2000), waarin verdelingsfactoren voor zware metalen bepaald zijn voor een reeks verontreinigde bodems in Vlaanderen, als basis genomen.

De verdelingsfactor K_d kan bepaald worden door het uitvoeren van een schudproef met 0,01 M CaCl_2 . In eerste instantie wordt de totale metaalconcentratie in de bodem bepaald. Daarnaast wordt aan 2,5 g bodemstaal 25 ml 0,01 M CaCl_2 toegevoegd en het geheel wordt overnacht geschud (end-over-end shaking). Vervolgens wordt de suspensie gecentrifugeerd (15 min, 6000 g) en de metaalconcentratie in het supernatans wordt bepaald. De K_d wordt bepaald volgens:

$$K_d = \frac{M_{tot}}{M_{pw}}$$

waarbij K_d = verdelingsfactor (l/kg)

M_{tot} = totale metaalconcentratie in bodem (mg/kg d.s.)

M_{pw} = metaalconcentratie in het poriënwater (mg/l)

en M_{pw} voor de verschillende metalen en arseen gelijk is aan:

$$As_{pw} = 2As_{Ca}$$

$$Cd_{pw} = 0.5Cd_{Ca}$$

$$Cu_{pw} = Cu_{Ca}$$

$$Pb_{pw} = 0.045 + 0.08Pb_{Ca}$$

$$Cr_{pw} = 4Cr_{Ca}$$

$$Ni_{pw} = Ni_{Ca}$$

$$Hg_{pw} = Hg_{Ca}$$

$$Zn_{pw} = Zn_{Ca}$$

met M_{Ca} (mg/l) de metaalconcentratie in het 0,01M $CaCl_2$ extract.

Als alternatief kan de verdelingsfactor ook bepaald worden op basis van bodemkenmerken. In de studie van Smolders et al. (2000) is getracht de relatie te leggen tussen de bodemkenmerken en de K_d . De resultaten van de studie worden samengevat in Tabel 9-4. Deze regressievergelijkingen kunnen toegepast worden om site-specifieke verdelingsfactoren af te leiden op basis van gemeten bodemkenmerken.

Tabel 9-4: Overzicht van de verdelingsfactoren voor zware metalen en arseen (bron: Smolders et al., 2000)

Metaal	K_d	Correlatie	Observaties	Bron	Opmerking
As	$\log K_d = 1.68 + 1.26 \log(\% \text{klei})$	$R^2 = 0.49$	13	naar Smolders et al. (2000)	Rechtstreekse correlatie tussen totaalconcentratie en poriewaterconcentratie is lager dan correlatie tussen klei en K_d ($R^2 = 0.15$).
Cd	$\log K_d = -0.19 + 0.46 \text{pH}$ $\log K_d = -0.13 + 0.43 \text{pH} + 0.26 \log(\text{CEC})$	$R^2 = 0.73$ $R^2 = 0.79$	23	Smolders et al. (2000)	Optioneel
Cr	$\log K_d = 2.25 + 0.28 \text{pH}$	$R^2 = 0.79$	5	Smolders et al. (2000) de Groot et al. (1998)	Cr(III) Gelijkaardige resultaten
Cu	$\log K_d = 1.34 + 0.85 \log(\% \text{C}) + 0.24 \text{pH}$	$R^2 = 0.81$	19	Smolders et al. (2000)	
Hg	5706 (mediaan)		4	Smolders et al. (2000)	Geen 'Vlaamse' relatie door beperkte dataset Weinig gegevens in literatuur
Pb	$\log K_d = 1.76 + 0.4 \text{pH}$	$R^2 = 0.92$	5	Smolders et al. (2000)	pH < 5.5

	$\log K_d = -1.64 + 0.48\text{pH} + \log(\text{Pb}_{\text{tot}})$	theoretisch			pH > 5.5 en $\log(\text{Pb})_{\text{tot}} > 3.4 - 0.08\text{pH}$
Ni	$\log K_d = 1.31 + 0.25\text{pH}$	$R^2 = 0.71$	44	De Groot et al. (1998) Janssen et al. (1996)	Geen 'Vlaamse' relatie door beperkte dataset
Zn	$\log K_d = -1.09 + 0.61\text{pH}$	$R^2 = 0.75$	37	Smolders et al. (2000)	

Voor de bodemkenmerken in Tabel 9-4 geldt:

pH : pH in 0,01 M CaCl₂ (L/S 10/1; 24 u schudden)

CEC : bepaling met zilverthioerum (Ag(TU)⁺) volgens Chhabra et al. (1975).

3.5.3.2 K_d voor organische verbindingen

Voor organische verbindingen wordt voorzien dat de K_{ow}-factor (octanol-water verdelingscoëfficiënt) of de K_{oc}-factor (verdelingsfactor organische koolstof–water) van de te beschouwen verbindingen uit de literatuur gehaald wordt en dat op basis hiervan een K_d-factor berekend wordt. De K_{ow}- en K_{oc}-factoren voor de Vlarebo-parameters zijn weergegeven in Tabel 9-5.

$$K_{oc} = 0,411 * K_{ow}$$

$$K_d = f_{oc} * f_{nd} * K_{oc}$$

f_{oc} staat voor de fractie organische koolstof (het gehalte organisch materiaal vermenigvuldigd met een factor 0,58) en wordt bepaald op een representatief deel van de grond. *f_{nd}* staat voor de niet-gedissocieerde fractie en is normaal gezien gelijk aan 1, maar moet voor zuurdissociërende organische verbindingen (vb: fenolen) berekend worden op basis van de pKa en de bodem-pH.

Naast de bodem-water verdelingsfactor zijn ook andere fysico-chemische parameters gegeven in Tabel 9-5 zoals de Henry-coëfficiënt en de diffusiecoëfficiënt in lucht *D_a*, die nodig zijn om de vervluchtiging te berekenen.

Tabel 9-5: Fysico-chemische parameters: molecuulair gewicht (MW), oplosbaarheid (S), Henry coëfficiënt (K_H), dimensieloze Henry coëfficiënt (H'), diffusiecoëfficiënt in lucht (D_a) en organische koolstof-water verdelingscoëfficiënt (K_{oc})

Stof	MW	S	S	K _H	H'	D _a	K _{oc}
	g/mol	mol/m ³	µg/l	Pa.m ³ /mol	-	m ² /u	l/kg
Organische verbindingen							

benzeen	78,11	2,27E+01	1,78E+06	5,52E+02	1,64E-01	0,0310	7,94E+01
ethylbenzeen	106,2	1,55E+00	1,65E+05	7,88E+02	2,34E-01	0,0289	2,00E+02
tolueen	92,13	5,68E+00	5,23E+05	6,55E+02	1,94E-01	0,0257	1,32E+02
o-xyleen	106,2	1,75E+00	1,86E+05	5,48E+02	1,62E-01	0,0248	1,41E+02
m-xyleen	106,2	1,56E+00	1,66E+05	7,10E+02	2,11E-01	0,0248	1,95E+02
p-xyleen	106,2	1,69E+00	1,79E+05	7,13E+02	2,11E-01	0,0248	2,95E+02
styreen	104,51	2,60E+00	2,72E+05	2,71E+02	8,04E-02	0,0256	7,24E+02
hexaan	86	1,10E-01	9,46E+03	1,45E+05	4,86E+01	0,0233	8,90E+02
heptaan	100	3,00E-02	3,00E+03	1,57E+05	5,24E+01	0,0270	3,42E+03
octaan	114	5,79E-03	6,60E+02	2,54E+05	8,49E+01	0,0217	1,13E+04
MTBE	88,15	476,4606	4,20E+07	4,38E+01	1,46E-02	0,0334	6,70E+00
PAKS							
acenafteen	154	2,55E-02	3,93E+03	1,48E+01	4,39E-03	0,0253	1,78E+04
acenaftyleen	152	1,06E-01	1,61E+04	1,14E+00	3,38E-04	0,0255	6,17E+03
antraceen	178	4,21E-04	7,50E+01	7,30E+01	2,75E-02	0,0235	3,89E+05
benzo(a)antraceen	228	4,39E-05	1,00E+01	8,13E-01	2,41E-04	0,0208	1,10E+06
benzo(a)pyreen	252	1,19E-05	3,00E+00	3,40E-02	1,01E-05	0,0198	2,04E+06
benzo(b)fluoranteen	252	4,76E-06	1,20E+00	5,10E-02	1,51E-05	0,0198	5,42E+05
benzo(g,h,i)peryleen	276	9,42E-07	2,60E-01	2,70E-02	9,03E-06	0,0189	4,11E+05
benzo(k)fluoranteen	252	3,02E-06	7,60E-01	4,40E-02	1,47E-05	0,0198	4,57E+05
chryseen	228	6,58E-06	1,50E+00	3,95E-02	1,32E-05	0,0208	5,25E+05
dibenz(a,h)antraceen	278	1,80E-06	5,00E-01	7,00E-03	2,08E-06	0,0188	2,04E+06
fenantreen	178	8,99E-03	1,60E+03	3,98E+00	1,18E-03	0,0235	4,07E+04
fluoranteen	202	1,31E-03	2,65E+02	6,50E-01	2,17E-04	0,0221	1,62E+05
fluoreen	166	1,19E-02	1,98E+03	1,01E+01	2,99E-03	0,0244	2,45E+04
indeno(1,2,3-cd)pyreen	276	3,62E-07	1,00E-01	2,90E-02	9,70E-06	0,0189	1,11E+07
naftaleen	128	2,34E+01	3,00E+06	4,89E+01	1,45E-02	0,0231	1,48E+03
pyreen	202	6,68E-04	1,35E+02	1,10E+00	3,26E-04	0,0221	7,59E+04
Gechloreerde solventen							
1,1,1-trichloorethaan	133,41	7,67E+00	1,02E+06	7,26E+02	2,43E-01	0,0272	1,02E+02
1,1,2-trichloorethaan	133,41	3,33E+01	4,44E+06	8,00E+01	2,67E-02	0,0272	6,31E+01
1,1-dichloorethaan	98,96	5,46E+01	5,40E+06	2,49E+02	8,32E-02	0,0374	3,55E+01
1,2-dichloorbenzeen ⁽⁴⁾	147	9,50E-01	1,40E+05	2,11E+02	7,04E-02	0,0259	5,17E+02

1,2-dichloorethaan	98,97	8,68E+01	8,59E+06	9,82E+01	3,28E-02	0,0315	2,60E+01
1,3-dichloorbenzeen ⁽⁴⁾	147	8,80E-01	1,29E+05	2,27E+02	6,74E-02	0,0259	9,86E+02
1,4-dichloorbenzeen ⁽⁴⁾	147	3,30E-01	4,85E+04	2,42E+02	7,72E-02	0,0259	4,89E+02
cis-1,2-dichlooretheen	96,95	8,25E+00	8,00E+05	2,26E+02	7,56E-02	0,0319	4,68E+01
dichloormethaan	85	2,34E+02	1,99E+07	1,16E+02	3,88E-02	0,0340	2,30E+01
hexachloorbenzeen	284,79	4,00E-05	1,14E+01	4,75E+01	1,59E-02	0,0195	4,93E+04
monochloorbenzeen	112,6	4,44E+00	5,00E+05	2,64E+02	8,83E-02	0,0296	1,73E+02
pentachloorbenzeen	250,3	2,24E-03	5,61E+02	5,94E+01	1,76E-02	0,0198	6,37E+04
tetrachloorbenzeen ⁽⁵⁾	215,9	1,62E-02	3,50E+03	3,30E+01	1,05E-02	0,0214	1,64E+04
tetrachlooretheen	165,8	9,10E-01	1,51E+05	7,33E+02	2,45E-01	0,0244	2,64E+02
tetrachloormethaan	154	5,19E+00	7,99E+05	1,35E+03	4,51E-01	0,0253	1,64E+02
trans-1,2-dichlooretheen	96,95	6,19E+00	6,00E+05	4,49E+02	1,50E-01	0,0319	4,79E+01
trichloorbenzeen ⁽⁵⁾	181,5	1,05E-01	1,91E+04	1,78E+02	5,67E-02	0,0233	1,56E+03
trichlooretheen	131,5	1,07E+01	1,41E+06	4,19E+02	1,40E-01	0,0274	8,70E+01
trichloormethaan	119,39	6,79E+01	8,10E+06	2,96E+02	9,89E-02	0,0374	6,80E+01
vinylchloride	62,5	1,79E+01	1,12E+06	1,86E+04	6,23E+00	0,0382	1,20E+01
Cyanides	26	3,85E+04	1,00E+09	5,17E+03	1,73E+00	0,0615	6,87E+02

3.5.3.3 Bijkomende bodemparameters

- De droge stofdichtheid ρ (kg/l) wordt bepaald door een bodemmonster met gekend volume te drogen (24 u bij 105 °C) en het drooggewicht (in gram) te delen door het volume (in cm³).
- Het volumetrisch vochtgehalte θ (cm³/cm³) bekomt men door een bodemstaal met gekend volume te wegen vóór en na het drogen (24 u bij 105 °C) en het verschil in gewicht (in gram) te delen door het volume (in cm³). Het volumetrisch vochtgehalte θ (cm³/cm³) kan ook uit het gravimetrisch vochtgehalte θ_g (= massa water/massa droge grond) (g/g) bepaald worden a.h.v.:
- $$\theta = \frac{\rho}{\rho_w} \theta_g$$
- met ρ_w de dichtheid van water (= 1 g/cm³ of 1 kg/l).
- De porositeit ϕ (cm³/cm³) kan op twee manieren bepaald worden: ofwel als het volumetrisch vochtgehalte bij volledige verzadiging van een bodemstaal, ofwel benaderend met volgende formule:

$$\phi = 1 - \frac{\rho}{2.65}$$

waarbij 2,65 g/cm³ de specifieke dichtheid van kwarts is.

3.5.3.4 Bepaling van de K_d in uitgegraven en ontvangende bodem

Voor de uitgegraven bodem dient de K_d op elk mengstaal van elke deelpartij en van elke fractie bekomen uit de gevolgde bemonsteringsprocedure bepaald te worden. Vervolgens kan voor alle partijen behorende tot dezelfde fractie de gemiddelde K_d bepaald worden. Indien er verschillende fracties zijn, wordt het gewogen gemiddelde berekend van de K_d 's bepaald voor elke fractie.

Bij een terreinophoging wordt de K_d bepaald op elk te analyseren grondstaal van de ontvangende bodem uit bemonsteringsfase B1. Vervolgens wordt het gemiddelde berekend van de bepaalde K_d 's.

Bij een terreinopvulling is het niet nodig de K_d van de ontvangende bodem te bepalen.

Indien de K_d bepaald wordt a.h.v. bodemkenmerken, dienen de bodemkenmerken (vb. pH, %C) gemeten te worden volgens bovenstaande frequentie. Voor elke meting wordt de overeenkomstige K_d berekend, en vervolgens wordt het gemiddelde of gewogen gemiddelde gemaakt zoals hierboven beschreven.

3.6 Overzicht

Voor de beoordeling van de effecten van terreinverhogingen en opvullingen worden een aantal randvoorwaarden geschetst, die zowel rekening houden met wettelijke bepalingen als met algemene principes van goed milieubeleid.

De beoordeling van de effecten van een terreinverhoging of opvulling, die voldoet aan deze randvoorwaarden, gebeurt op basis van invloed op de grondwaterkwaliteit. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen terreinverhogingen en opvullingen boven grondwaterniveau enerzijds en opvullingen gedeeltelijk of geheel onder grondwaterniveau anderzijds.

In alle gevallen moeten zowel van de aangevoerde grond als van de ontvangende bodemlaag de K_d -factoren voor de te beoordelen stoffen bepaald worden. In geval van een terreinopvulling onder grondwaterniveau is de kennis van de K_d -factor in de grondwaterlaag niet noodzakelijk. Verder moeten de totaalconcentraties in de aangevoerde grond en de bodem, respectievelijk watervoerende laag gekend zijn. De stroomopwaartse grondwaterconcentratie moet gekend zijn. Een aantal andere parameters, zoals toepassingshoogte, lengte van de verhoging of opvulling, dikte van de grondwaterlaag, grondwatersnelheid, edgl. moeten bepaald worden naargelang het gaat om een terreinverhoging of een opvulling.

Bij een terreinverhoging of opvulling volledig boven grondwaterniveau wordt de procentuele toename van de maximale grondwaterconcentratie als gevolg van de terreinverhoging over een periode van 500 jaar onder de terreinverhoging ten opzichte van de situatie zonder terreinverhoging berekend. Daarnaast wordt de maximale concentratie in het grondwater in de situatie met terreinverhoging getoetst aan de grondwater saneringsnorm.

Bij opvullingen geheel of gedeeltelijk onder grondwaterniveau wordt de procentuele toename van de maximale grondwaterconcentratie op een afstand van 30 meter van de opvulling over een periode van 500 jaar ten opzichte van de aanvankelijke concentratie in het grondwater (stroomopwaarts) berekend. Ook in dit geval wordt de maximale grondwaterconcentratie op 30 meter van de opvulling getoetst aan de grondwater saneringsnorm.

Er wordt de mogelijkheid aangegeven dat, in geval van grootschalige projecten, de invloed van de terreinverhoging of opvulling op het grondwater berekend wordt aan de hand van complexe transportmodellen. Een oordeelkundig gebruik van transportmodellen moet toelaten op een meer nauwkeurige wijze de impact in te schatten. Waarschijnlijk komt men hiermee tot minder strenge resultaten. De kostprijs van de evaluatie zal duidelijk hoger zijn. Deskundigen zijn vertrouwd met het gebruik van grondwatermodellen, veel minder echter is de kennis van transportmodellen voor de onverzadigde zone.

Er wordt een methode aangegeven voor het bepalen van de K_d -factor voor zware metalen en organische verbindingen.

4. Referenties

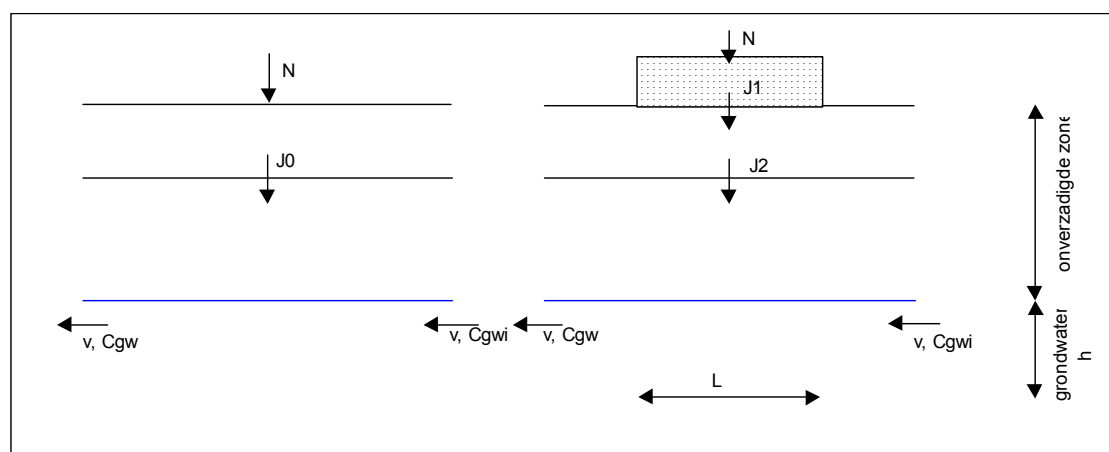
- Chhabra, R., Pleysier, J, Cremers, A. (1975). The measurement of the cation exchange capacity and exchangeable cations in soils: a new method. In 'Proceedings of the International Clay Conference, Mexico', S.W.Bailey (ed.), p439-449. Applied Publications Limited.
- Cornelis, C., Laethem, B. (1999). Voorstel voor invulling van het begrip studie bij hergebruik van grond in opvullingen en terreinverhogingen in het kader van 'Ontwerprichtlijnen omtrent de toepassing van grond'. VITO, rapportnr. 1999/DIA/R/71, Mol, België.
- Cornelis, C., Laethem, B., Geuzens, P. (1999). Procedure voor de beoordeling van het gebruik van grond in opvullingen en terreinverhogingen. VITO, rapportnr. 1999/DIA/R/72, Mol, België.
- Grondbank (1997). Ontwerp-richtlijnen omtrent de toepassing van grond (dd 12/12/1997).
- OVAM (1996a). Basisinformatie voor risico-evaluaties. Achtergronddocumenten bodemsanering. D/1996/5024/19, OVAM, Mechelen, België.
- OVAM (1996b). Basisinformatie voor risico-evaluaties. Achtergronddocumenten bodemsanering. D/1996/5024/19, OVAM, Mechelen, België.
- OVAM (1997). Procedure voor oriënterend bodemonderzoek. OVAM, Mechelen, België.
- OVAM (2000). Standaardprocedure beschrijvend bodemonderzoek versie juni 2000.
- OVAM (2001). Code van goede praktijk voor het uitvoeren van milieuboringen en het plaatsen van peilbuizen versie september 2001.
- OVAM (2002). Standaardprocedure oriënterend bodemonderzoek versie november 2002.
- Smolders, E., Degryse, F., De Brouwere, K., Van Den Brande, K., Cornelis, C., Seuntjens, P. (2000). Bepaling van veldgemeten verdelingsfactoren van zware metalen bij bodemverontreiniging in Vlaanderen. Rapport in opdracht van OVAM, Mechelen, België.
- Suthersan, S.S. (1996). Remediation Engineering. 384pp., Lewis Publishers Inc.
- Toride, N., Leij, F.J., van Genuchten, M.Th. (1995). The CXTFIT Code for estimating transport parameters from laboratory or field tracer experiments, version 2.0. Research Report no. 137, U.S. Salinity Laboratory, Riverside, California.

- VI. Parl. (1998). Decreet van 26/05/1998 van het Vlaams Parlement houdende wijziging van het Decreet van 22/02/1995 betreffende de bodemsanering. B.S. 25/07/1998.
- VI. Parl. (2001). Decreet van 18/05/2001 houdende wijziging van het Decreet van 22/02/1995 betreffende de bodemsanering, wat de sanering van sites betreft. B.S. 19/06/2001.
- VI. Reg. (2001a). Besluit van de Vlaamse Regering van 12/10/2001 tot wijziging van het Besluit van de Vlaamse Regering van 05/03/1996 houdende vaststelling van het Vlaamse reglement betreffende de bodemsanering. B.S. 02/02/2002.
- VI. Reg. (2001b). Besluit van de Vlaamse Regering van 07/12/2001 tot wijziging van het Besluit van de Vlaamse Regering van 05/03/1995 houdende vaststelling van het Vlaams reglement betreffende de bodemsanering, wat betreft de invoering van de euro. B.S. 08/02/2002.
- VI. Reg. (2002a). Besluit van de Vlaamse regering van 14/06/2002 tot wijziging van het Besluit van de Vlaamse Regering van 05/03/1996 houdende vaststelling van het Vlaams reglement betreffende de bodemsanering. B.S. 07/08/2002.
- VI. Reg. (2002b). Besluit van 22/02/02 van de Vlaamse Regering tot wijziging van het besluit van de Vlaamse Regering van 17/12/1997 tot vaststelling van het Vlaams reglement inzake afvalvoorkoming en –beheer. B.S. 26/04/2002.
- VI. Reg. (2002c). Besluit van de Vlaamse regering van 31/05/2002 tot wijziging van het besluit van de Vlaamse regering van 6 februari 1991 houdende vaststelling van het Vlaams reglement betreffende de milieuvergunning en van het besluit van de Vlaamse regering van 1 juni 1995 houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne.

Bijlage A: Vroegere methode voor de beoordeling van de kwaliteit van aangevoerde grond (Cornelis en Laethem, 1999)

A.1 Beoordeling van grond in terreinverhogingen

Bij een terreinverhoging wordt a priori gesteld, dat deze zich boven het grondwatervniveau bevindt. Er wordt een massabalans opgesteld voor de ontvangende bodem, waarbij een dikte van 1 m oorspronkelijk aangerijkte bodem verondersteld wordt. De massabalans gaat uit van homogene concentraties in de terreinverhoging en in de bodem. De evolutie van de flux vanuit deze laag en van de concentraties wordt berekend voor de nulsituatie (zonder terreinverhoging) en voor de situatie met terreinverhoging. Uitgaande van deze flux wordt een massabalans voor het grondwater opgesteld, waaruit de resulterende grondwaterconcentratie berekend kan worden. Er wordt dus geen rekening gehouden met eventuele sorptie in lagen tussen de beschouwde 1m-laag en het grondwater. In Figuur A.1 is de vereenvoudigde situatie schematisch weergegeven.



Figuur A.1: Weergave van de berekening van de massabalansen voor de bodem en voor de bodem met terreinverhoging

De gemiddelde toename van de concentratie in het grondwater over een periode van t jaar mag maximaal x % bedragen, zoals weergegeven in volgende formule.

$$\frac{C_{gw,2}^{gem}(t \text{ jaar}) - C_{gw,0}^{gem}(t \text{ jaar})}{C_{gw,0}^{gem}(t \text{ jaar})} * 100 \leq x\%$$

De waarden voor t en x bedragen respectievelijk 100 en 10.

De procentuele toename kan berekend worden via de hiernavolgende formules:

$$\text{procentuele toename} = \frac{J_2^{\text{tot}}(t \text{ jaar}) - J_0^{\text{tot}}(t \text{ jaar})}{J_0^{\text{tot}}(t \text{ jaar}) + C_{\text{gw}}^i * g * h * \frac{t}{L} * 1000} * 100$$

- J_0^{tot} totale flux vanuit de bodemlaag zonder terreinverhoging over een periode van t jaar (mg/m^2)
 J_2^{tot} totale flux vanuit de bodemlaag met terreinverhoging over een periode van t jaar (mg/m^2)
 C_{gw}^i initiële concentratie in het grondwater stroomopwaarts van het terrein (mg/dm^3)
g flux van het grondwater (m/j)
h menhoogte in de watervoerende laag (m)
L doorstroomde lengte (= lengte van de terreinverhoging in de stromingsrichting van het grondwater) (m)

De flux van het grondwater g wordt berekend als het product van de hydraulische conductiviteit en de hydraulische gradiënt.

$$J_0^{tot}(t \text{ jaar}) = \frac{N * C_{tot,2}^0}{k_2 * K_{d,2} * \left(1 + \frac{\theta_2}{\rho_2 * K_{d,2}}\right)} * (1 - e^{(-k_2 * t)})$$

$$J_2^{tot}(t \text{ jaar}) = \frac{N}{K_{d,2} * \left(1 + \frac{\theta_2}{\rho_2 * K_{d,2}}\right)} * \left[\left(C_{tot,2}^0 - \frac{B}{k_2 - k_1} \right) * \frac{(1 - e^{(-k_2 * t)})}{k_2} + \frac{B}{k_2 - k_1} * \frac{(1 - e^{(-k_1 * t)})}{k_1} \right]$$

$$B = \frac{N * C_{tot,1}^0}{m_2 * K_{d,1} * \left(1 + \frac{\theta_1}{\rho_1 * K_{d,1}}\right)}$$

$C_{tot,2}^0$ initiële concentratie in de bodemlaag (mg/kg ds)

$C_{tot,1}^0$ initiële concentratie in de terreinverhoging (mg/kg ds)

$$k_1 = \frac{N}{m_1} * \frac{1}{K_{d,1} * \left(1 + \frac{\theta_1}{\rho_1 * K_{d,1}}\right)}$$

$$k_2 = \frac{N}{m_2} * \frac{1}{K_{d,2} * \left(1 + \frac{\theta_2}{\rho_2 * K_{d,2}}\right)}$$

$$m_1 = \rho_1 * d_1 * 1000$$

$$m_2 = \rho_2 * d_2 * 1000$$

k_1 uitloosnelheidsconstante voor de terreinverhoging (1/j)

k_2 uitloosnelheidsconstante voor de bodem (1/j)

N netto infiltratiesnelheid (l/m².j, standaard 300 l/m².j)

m_1 massa van de grond per oppervlakte-eenheid (kg/m²)

m_2 massa van de bodem per oppervlakte-eenheid (kg/m²)

ρ_1 soortelijke massa van de grond in de terreinverhoging (kg/dm³)

ρ_2 soortelijke massa van de grond in de bodem (kg/dm³)

d_1 dikte van de terreinverhoging (m)

d_2 dikte van de bodemlaag (1 m)

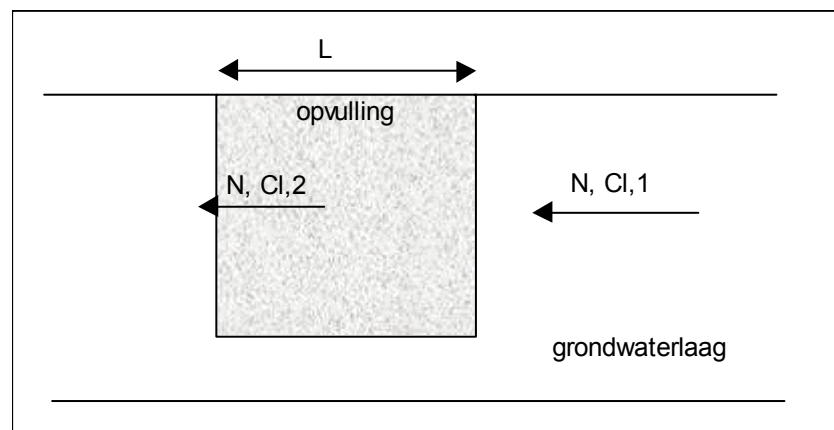
- θ_1 poriënvolume in de terreinverhoging (-)
- θ_2 poriënvolume in de bodem (-)
- $K_{d,1}$ verdelingscoëfficiënt vast/vloeibaar in de terreinverhoging (dm^3/kg)
- $K_{d,2}$ verdelingscoëfficiënt vast/vloeibaar in de bodemlaag (dm^3/kg)

De berekening gebeurt op basis van gegevens over:

- ontvangende bodem: droge stofdichtheid ρ_2 (kg/dm^3), poriënvolume θ_2 (-), totale concentratie aangerijkte laag $C_{tot,2}^0$ (mg/kg d.s.), bodem-water verdelingsfactor $K_{d,2}$ (dm^3/kg)
- uitgegraven bodem: droge stofdichtheid ρ_1 (kg/dm^3), poriënvolume θ_1 (-), dikte bodemlaag d_1 (m), totale concentratie $C_{tot,1}^0$ (mg/kg d.s.), bodem-water verdelingsfactor $K_{d,1}$ (dm^3/kg), lengte terreinverhoging L (m)
- aquifer: verhang i (m/m), verzadigde doorlaatbaarheid k (m/j), dikte van de menglaag h (m), initiële grondwaterconcentratie C_{gw}^i (mg/l)

A.2 Beoordeling van grond in opvullingen

Bij opvullingen is de kans vrij groot dat minstens een gedeelte van de opvulling zich onder de grondwatertafel bevindt. Indien aangetoond wordt dat de opvulling niet onder grondwaterniveau komt, kan ze behandeld worden als een terreinverhoging. Indien de opvulling tijdelijk, gedeeltelijk of geheel onder grondwaterniveau komt, dan moet ze beoordeeld worden alsof ze zich volledig onder grondwaterniveau bevindt, volgens de werkwijze hierna aangegeven. In Figuur A.2 is de situatie schematisch weergegeven.



Figuur A.2: Weergave van de berekening van de massabalans voor een opvulling

Wanneer de opvulling zich onder grondwaterniveau bevindt, wordt deze opvulling doorstroomd met grondwater. Het is in de beschouwde gevallen niet onwaarschijnlijk dat het instromend grondwater niet meer voldoet aan de achtergrondwaarde. Er wordt een massabalans opgesteld voor de opvulling.

Als criterium wordt gesteld dat de procentuele toename in de gemiddelde grondwaterconcentratie van een volume water dat gedurende t jaar door de opvulling gestroomd is een bepaalde waarde x niet mag overschrijden.

$$\frac{C_{l,2}^{gem}(t \text{ jaar}) - C_{l,1}}{C_{l,1}} * 100 \leq x\%$$

De waarden voor t en x bedragen respectievelijk 100 en 10.

$$C_{l,2}^{gem}(t \text{ jaar}) = \frac{C_{tot,2}^{gem}(t \text{ jaar})}{K_{d,2} * \left(1 + \frac{\theta_2}{\rho_2 * K_{d,2}}\right)}$$

$$C_{tot,2}^{gem}(t \text{ jaar}) = \frac{\left(C_{tot,2}^0 - C_{l,1} * K_{d,2} * \left(1 + \frac{\theta_2}{\rho_2 * K_{d,2}}\right)\right)}{k_2 * t} * \left(1 - e^{(-k_2 * t)}\right) + C_{l,1} * K_{d,2} * \left(1 + \frac{\theta_2}{\rho_2 * K_{d,2}}\right)$$

$$k_2 = \frac{g * 1000}{m_2} * \frac{1}{K_{d,2} * \left(1 + \frac{\theta_2}{\rho_2 * K_{d,2}}\right)}$$

$$m_2 = \rho_2 * L * 1000$$

k_2 snelheidsconstante (1/j)

K_d sorptiecoëfficiënt in de grondwaterlaag (1), respectievelijk opvulling (2) (l/kg)

g flux van het grondwater (m/j) (=k*i)

m_2 massa van de opvulling per oppervlakte-eenheid (kg/m²)

θ_2 watergevuld poriënvolume van de opvulling (-)

ρ_2 soortelijke massa van de opvulling (kg/dm³)

L lengte van de opvulling in de stroomrichting van het grondwater (m)

θ_1 watergevuld poriënvolume van de grondwaterlaag (-)

ρ_1 soortelijke massa van de grondwaterlaag (kg/dm³)

$C_{tot,2}^0$ initiële totaalconcentratie in de opvulling (mg/kg ds)

$C_{l,1}$ concentratie in de waterfase in de grondwaterlaag (mg/l)

De berekening gebeurt op basis van gegevens over:

- opvulling: droge stofdichtheid ρ_2 (kg/dm³), poriënvolume θ_2 (-), totale concentratie $C_{tot,2}^0$ (mg/kg d.s.), bodem-water verdelingsfactor $K_{d,2}$ (dm³/kg), lengte opvulling L (m)
- aquifer: verhang i (m/m), verzadigde doorlaatbaarheid k (m/j), concentratie in de grondwaterlaag $C_{i,1}$ (mg/l)

Bijlage B: Hydrogeologische eigenschappen per kaartblad

Tabel B1: Dikte aquifer, hydraulische geleidbaarheid k en hydraulisch verhang i per kaartblad

Kaartblad	1/8	1/4	Permeabiliteit k (m/d)	Dikte aquifer (m)	Gradient i (m/m)
1	8	3	3	2	0,001
1	8	4	3	2	0,001
2	6	3	3	2	0,001
2	6	4	3	2	0,001
2	7	3	3	2	0,001
3	5	3	3	2	0,001
3	5	4	3	2	0,001
4	7	4	6	2	0,001
4	8	2	6	2	0,001
4	8	-	6	2	0,001
4	8	4	6	2	0,001
5	5	1	6	2	0,001
5	5	2	6	2	0,001
5	5	3	6	2	0,001
5	5	4	6	2	0,001
5	6	1	6	2	0,001
5	6	2	6	2	0,001
5	6	3	6	2	0,001
5	6	4	6	2	0,001
5	8	3	6	2	0,001
5	8	4	6	2	0,001
6	5	3	4	10	0,001
7	2	3	6	10	0,001
7	2	4	6	25	0,001
7	3	2	6	2	0,001

Kaartblad	1/8	1/4	Permeabiliteit k (m/d)	Dikte aquifer (m)	Gradient i (m/m)
7	3	3	6	25	0,001
7	4	1	6	2	0,001
7	4	2	6	2	0,001
7	4	3	6	2	0,001
7	4	4	6	2	0,001
7	5	4	6	2	0,001
7	6	1	6	2	0,001
7	6	2	6	25	0,001
7	6	3	6	2	0,001
7	6	4	6	10	0,001
7	7	1	6	10	0,001
7	7	2	6	50	0,001
7	7	3	6	10	0,001
7	7	4	6	10	0,001
7	8	1	6	50	0,001
7	8	2	6	50	0,001
7	8	3	6	10	0,001
7	8	4	6	10	0,001
8	1	1	3	2	0,001
8	1	2	3	2	0,001
8	1	3	3	2	0,001
8	1	4	3	2	0,001
8	2	1	3	2	0,001
8	2	2	3	2	0,001
8	2	3	3	2	0,001
8	2	4	3	2	0,001
8	3	1	3	2	0,001
8	3	3	3	2	0,001
8	3	4	3	2	0,001

Kaartblad	1/8	1/4	Permeabiliteit k (m/d)	Dikte aquifer (m)	Gradient i (m/m)
8	4	2	3	2	0,001
8	4	3	3	2	0,001
8	4	4	3	2	0,001
8	5	1	3	2	0,001
8	5	2	3	2	0,001
8	5	3	3	10	0,001
8	5	4	3	10	0,001
8	6	1	3	2	0,001
8	6	2	3	2	0,001
8	6	3	3	10	0,001
8	6	4	3	10	0,001
8	7	1	3	2	0,001
8	7	2	3	2	0,001
8	7	3	3	10	0,001
8	7	4	3	10	0,001
8	8	1	3	2	0,001
8	8	2	3	2	0,001
8	8	3	3	10	0,001
8	8	4	3	10	0,001
9	1	1	5	2	0,001
9	1	2	5	2	0,001
9	1	3	5	2	0,001
9	1	4	5	2	0,001
9	5	1	5	2	0,001
9	5	2	5	2	0,001
9	5	3	5	10	0,001
9	5	4	5	10	0,001
9	6	1	5	10	0,001
9	6	3	5	10	0,001

Kaartblad	1/8	1/4	Permeabiliteit k (m/d)	Dikte aquifer (m)	Gradient i (m/m)
9	6	4	5	10	0,001
10	5	3	8	25	0,001
10	5	4	8	25	0,001
11	7	4	4	2	0,001
11	8	2	4	2	0,001
11	8	3	4	2	0,001
11	8	4	4	2	0,001
12	1	4	4	2	0,001
12	2	2	4	2	0,001
12	2	3	4	2	0,001
12	2	4	4	2	0,001
12	3	1	4	2	0,001
12	3	2	4	2	0,001
12	3	3	4	2	0,001
12	3	4	4	2	0,001
12	4	1	4	2	0,001
12	4	2	4	2	0,001
12	4	3	4	2	0,001
12	4	4	4	2	0,001
12	5	1	4	2	0,001
12	5	2	4	2	0,001
12	5	3	4	2	0,001
12	5	4	4	2	0,001
12	6	1	4	2	0,001
12	6	2	4	2	0,001
12	6	3	4	2	0,001
12	6	4	4	2	0,001
12	7	1	4	2	0,001
12	7	2	4	2	0,001

Kaartblad	1/8	1/4	Permeabiliteit k (m/d)	Dikte aquifer (m)	Gradient i (m/m)
12	7	3	4	2	0,001
12	7	4	4	2	0,001
12	8	1	4	2	0,001
12	8	2	4	2	0,001
12	8	3	4	2	0,001
12	8	4	4	2	0,001
13	1	1	4	10	0,001
13	1	2	4	10	0,001
13	1	3	4	10	0,001
13	1	4	4	10	0,001
13	2	1	4	10	0,001
13	2	2	4	10	0,001
13	2	3	4	10	0,001
13	2	4	4	2	0,001
13	3	1	4	10	0,001
13	3	2	4	10	0,001
13	3	3	4	2	0,001
13	3	4	4	10	0,001
13	4	1	4	10	0,001
13	4	2	4	10	0,001
13	4	3	4	10	0,001
13	4	4	4	10	0,001
13	5	1	4	10	0,001
13	5	2	4	10	0,001
13	5	3	4	2	0,001
13	5	4	4	2	0,001
13	6	1	4	10	0,001
13	6	2	4	10	0,001
13	6	3	4	2	0,001

Kaartblad	1/8	1/4	Permeabiliteit k (m/d)	Dikte aquifer (m)	Gradient i (m/m)
13	6	4	4	10	0,001
13	7	1	4	2	0,001
13	7	2	4	2	0,001
13	7	3	4	10	0,001
13	7	4	4	10	0,001
13	8	1	4	10	0,001
13	8	2	4	10	0,001
13	8	3	4	10	0,001
13	8	4	4	10	0,001
14	1	1	4	2	0,001
14	1	2	4	2	0,001
14	1	3	4	2	0,001
14	1	4	4	2	0,001
14	2	1	4	2	0,001
14	2	3	4	2	0,001
14	2	4	4	2	0,001
14	3	3	4	2	0,001
14	3	4	4	2	0,001
14	4	2	4	2	0,001
14	4	3	4	10	0,001
14	4	4	4	2	0,001
14	5	1	4	2	0,001
14	5	2	4	2	0,001
14	5	3	4	2	0,001
14	5	4	4	2	0,001
14	6	1	4	10	0,001
14	6	2	4	10	0,001
14	6	3	4	10	0,001
14	6	4	4	10	0,001

Kaartblad	1/8	1/4	Permeabiliteit k (m/d)	Dikte aquifer (m)	Gradient i (m/m)
14	7	1	4	10	0,001
14	7	2	4	10	0,001
14	7	3	4	10	0,001
14	7	4	4	10	0,001
14	8	1	4	10	0,001
14	8	2	4	10	0,001
14	8	3	4	10	0,001
14	8	4	4	10	0,001
15	1	1	3	2	0,001
15	1	2	3	2	0,001
15	1	3	3	2	0,001
15	1	4	3	2	0,001
15	2	1	3	2	0,001
15	2	2	3	2	0,001
15	2	3	3	2	0,001
15	2	4	3	2	0,001
15	3	1	3	2	0,001
15	3	2	3	2	0,001
15	3	3	3	2	0,001
15	3	4	3	2	0,001
15	4	1	3	2	0,001
15	4	2	3	2	0,001
15	4	3	3	10	0,001
15	4	4	3	2	0,001
15	5	1	3	2	0,001
15	5	2	3	2	0,001
15	5	3	3	2	0,001
15	5	4	3	2	0,001
15	6	1	3	2	0,001

Kaartblad	1/8	1/4	Permeabiliteit k (m/d)	Dikte aquifer (m)	Gradient i (m/m)
15	6	2	3	2	0,001
15	6	3	3	2	0,001
15	6	4	3	2	0,001
15	7	1	3	2	0,001
15	7	2	3	2	0,001
15	7	3	3	2	0,001
15	7	4	3	2	0,001
15	8	1	3	2	0,001
15	8	2	3	2	0,001
15	8	3	3	2	0,001
15	8	4	3	2	0,001
16	1	1	8	2	0,001
16	1	2	8	2	0,001
16	1	3	8	2	0,001
16	1	4	8	2	0,001
16	2	1	8	2	0,001
16	2	2	8	2	0,001
16	2	3	8	2	0,001
16	2	4	8	2	0,001
16	3	1	8	2	0,001
16	3	2	8	2	0,001
16	3	3	8	2	0,001
16	3	4	8	2	0,001
16	4	1	8	2	0,001
16	4	2	8	2	0,001
16	4	3	8	2	0,001
16	4	4	8	2	0,001
16	5	1	8	2	0,001
16	5	2	8	2	0,001

Kaartblad	1/8	1/4	Permeabiliteit k (m/d)	Dikte aquifer (m)	Gradient i (m/m)
16	5	3	8	2	0,001
16	5	4	8	2	0,001
16	6	1	8	10	0,001
16	6	2	8	10	0,001
16	6	3	8	2	0,001
16	6	4	8	10	0,001
16	7	1	8	25	0,001
16	7	2	8	2	0,001
16	7	3	8	25	0,001
16	7	4	8	25	0,001
16	8	1	8	2	0,001
16	8	2	8	2	0,001
16	8	3	8	50	0,001
16	8	4	8	2	0,001
17	1	1	9	2	0,001
17	1	2	9	2	0,001
17	1	3	9	2	0,001
17	1	4	9	2	0,001
17	2	1	9	2	0,001
17	2	2	9	2	0,001
17	2	3	9	2	0,001
17	2	4	9	2	0,001
17	3	1	9	25	0,001
17	3	2	9	25	0,001
17	3	3	9	25	0,001
17	3	4	9	25	0,001
17	4	1	9	25	0,001
17	4	2	9	25	0,001
17	4	3	9	50	0,001

Kaartblad	1/8	1/4	Permeabiliteit k (m/d)	Dikte aquifer (m)	Gradient i (m/m)
17	4	4	9	25	0,001
17	5	1	9	25	0,001
17	5	2	9	50	0,001
17	5	3	9	50	0,001
17	5	4	9	25	0,001
17	6	1	9	25	0,001
17	6	2	9	50	0,001
17	6	3	9	50	0,001
17	6	4	9	50	0,001
17	7	1	9	2	0,001
17	7	2	9	2	0,001
17	7	3	9	50	0,001
17	7	4	9	50	0,001
17	8	1	9	10	0,001
17	8	2	9	10	0,001
17	8	3	9	50	0,001
17	8	4	9	50	0,001
18	1	1	10	25	0,005
18	1	2	10	25	0,005
18	1	3	10	50	0,005
18	1	4	10	25	0,005
18	2	3	10	25	0,005
18	2	4	10	25	0,005
18	5	1	10	50	0,005
18	5	2	10	50	0,005
18	5	3	10	50	0,005
18	5	4	10	50	0,005
18	6	1	10	25	0,005
18	6	2	10	25	0,005

Kaartblad	1/8	1/4	Permeabiliteit k (m/d)	Dikte aquifer (m)	Gradient i (m/m)
18	6	3	10	10	0,005
18	6	4	10	25	0,005
18	7	1	10	25	0,005
18	7	2	10	25	0,005
18	7	3	10	25	0,005
18	7	4	10	25	0,005
18	8	1	10	25	0,005
18	8	3	10	25	0,005
19	3	2	2	2	0,001
19	3	4	2	2	0,001
19	4	1	2	2	0,001
19	4	2	2	2	0,001
19	4	3	2	2	0,001
19	4	4	2	2	0,001
19	8	1	2	2	0,001
19	8	2	2	2	0,001
19	8	3	2	2	0,001
19	8	4	2	2	0,001
20	1	1	2	2	0,001
20	1	2	2	2	0,001
20	1	3	2	2	0,001
20	1	4	2	2	0,001
20	2	1	2	2	0,001
20	2	2	2	2	0,001
20	2	3	2	2	0,001
20	2	4	2	2	0,001
20	3	1	2	2	0,001
20	3	2	2	2	0,001
20	3	3	2	2	0,001

Kaartblad	1/8	1/4	Permeabiliteit k (m/d)	Dikte aquifer (m)	Gradient i (m/m)
20	3	4	2	2	0,001
20	4	1	2	2	0,001
20	4	2	2	2	0,001
20	4	3	2	2	0,001
20	4	4	2	2	0,001
20	5	1	2	2	0,001
20	5	2	2	2	0,001
20	5	3	2	2	0,001
20	5	4	2	2	0,001
20	6	1	2	2	0,001
20	6	2	2	2	0,001
20	6	3	2	2	0,001
20	6	4	2	2	0,001
20	7	1	2	2	0,001
20	7	2	2	2	0,001
20	7	3	2	2	0,001
20	7	4	2	2	0,001
20	8	1	2	2	0,001
20	8	2	2	2	0,001
20	8	3	2	2	0,001
20	8	4	2	2	0,001
21	1	1	3	2	0,001
21	1	2	3	2	0,001
21	1	3	3	2	0,001
21	1	4	3	2	0,001
21	2	1	3	2	0,001
21	2	2	3	2	0,001
21	2	3	3	2	0,001
21	2	4	3	2	0,001

Kaartblad	1/8	1/4	Permeabiliteit k (m/d)	Dikte aquifer (m)	Gradient i (m/m)
21	3	1	3	10	0,001
21	3	2	3	10	0,001
21	3	3	3	2	0,001
21	3	4	3	2	0,001
21	4	1	3	10	0,001
21	4	2	3	10	0,001
21	4	3	3	10	0,001
21	4	4	3	10	0,001
21	5	1	3	2	0,001
21	5	2	3	2	0,001
21	5	3	3	2	0,001
21	5	4	3	2	0,001
21	6	1	3	2	0,001
21	6	2	3	2	0,001
21	6	3	3	10	0,001
21	6	4	3	10	0,001
21	7	1	3	10	0,001
21	7	2	3	10	0,001
21	7	3	3	10	0,001
21	7	4	3	10	0,001
21	8	1	3	10	0,001
21	8	2	3	10	0,001
21	8	3	3	2	0,001
21	8	4	3	10	0,001
22	1	1	3	10	0,001
22	1	2	3	10	0,001
22	1	3	3	10	0,001
22	1	4	3	10	0,001
22	2	1	3	10	0,001

Kaartblad	1/8	1/4	Permeabiliteit k (m/d)	Dikte aquifer (m)	Gradient i (m/m)
22	2	2	3	10	0,001
22	2	3	3	10	0,001
22	2	4	3	10	0,001
22	3	1	3	10	0,001
22	3	2	3	10	0,001
22	3	3	3	10	0,001
22	3	4	3	10	0,001
22	4	1	3	10	0,001
22	4	2	3	10	0,001
22	4	3	3	10	0,001
22	4	4	3	10	0,001
22	5	1	3	10	0,001
22	5	2	3	10	0,001
22	5	3	3	10	0,001
22	5	4	3	10	0,001
22	6	1	3	2	0,001
22	6	2	3	2	0,001
22	6	3	3	2	0,001
22	6	4	3	2	0,001
22	7	1	3	2	0,001
22	7	2	3	2	0,001
22	7	3	3	2	0,001
22	7	4	3	2	0,001
22	8	1	3	2	0,001
22	8	2	3	2	0,001
22	8	3	3	2	0,001
22	8	4	3	2	0,001
23	1	1	4	2	0,001
23	1	2	4	2	0,001

Kaartblad	1/8	1/4	Permeabiliteit k (m/d)	Dikte aquifer (m)	Gradient i (m/m)
23	1	3	4	2	0,001
23	1	4	4	2	0,001
23	2	1	4	2	0,001
23	2	2	4	2	0,001
23	2	3	4	2	0,001
23	2	4	4	2	0,001
23	3	1	4	2	0,001
23	3	2	4	2	0,001
23	3	3	4	2	0,001
23	3	4	4	2	0,001
23	4	1	4	2	0,001
23	4	2	4	2	0,001
23	4	3	4	2	0,001
23	4	4	4	2	0,001
23	5	1	4	2	0,001
23	5	2	4	2	0,001
23	5	3	4	2	0,001
23	5	4	4	2	0,001
23	6	1	4	2	0,001
23	6	2	4	2	0,001
23	6	3	4	2	0,001
23	6	4	4	2	0,001
23	7	1	4	2	0,001
23	7	2	4	2	0,001
23	7	3	4	2	0,001
23	7	4	4	2	0,001
23	8	1	4	2	0,001
23	8	2	4	2	0,001
23	8	3	4	10	0,001

Kaartblad	1/8	1/4	Permeabiliteit k (m/d)	Dikte aquifer (m)	Gradient i (m/m)
23	8	4	4	10	0,001
24	1	1	3	2	0,001
24	1	2	3	2	0,001
24	1	3	3	2	0,001
24	1	4	3	2	0,001
24	2	1	3	2	0,001
24	2	2	3	2	0,001
24	2	3	3	2	0,001
24	2	4	3	2	0,001
24	3	1	3	2	0,001
24	3	2	3	2	0,001
24	3	3	3	2	0,001
24	3	4	3	2	0,001
24	4	1	3	25	0,001
24	4	2	3	25	0,001
24	4	3	3	25	0,001
24	4	4	3	50	0,001
24	5	1	3	2	0,001
24	5	2	3	2	0,001
24	5	3	3	10	0,001
24	5	4	3	2	0,001
24	6	1	3	2	0,001
24	6	2	3	2	0,001
24	6	3	3	2	0,001
24	6	4	3	2	0,001
24	7	1	3	2	0,001
24	7	2	3	25	0,001
24	7	3	3	2	0,001
24	7	4	3	2	0,001

Kaartblad	1/8	1/4	Permeabiliteit k (m/d)	Dikte aquifer (m)	Gradient i (m/m)
24	8	1	3	25	0,001
24	8	2	3	50	0,001
24	8	3	3	10	0,001
24	8	4	3	10	0,001
25	1	1	6	25	0,002
25	1	2	6	25	0,002
25	1	3	6	50	0,002
25	1	4	6	50	0,002
25	2	1	6	50	0,002
25	2	2	6	10	0,002
25	2	3	6	50	0,002
25	2	4	6	50	0,002
25	3	1	6	50	0,002
25	3	2	6	50	0,002
25	3	3	6	10	0,002
25	3	4	6	10	0,002
25	4	1	6	10	0,002
25	4	2	6	10	0,002
25	4	3	6	25	0,002
25	4	4	6	25	0,002
25	5	1	6	2	0,002
25	5	2	6	2	0,002
25	5	3	6	2	0,002
25	5	4	6	2	0,002
25	6	1	6	2	0,002
25	6	2	6	2	0,002
25	6	3	6	2	0,002
25	6	4	6	2	0,002
25	7	1	6	2	0,002

Kaartblad	1/8	1/4	Permeabiliteit k (m/d)	Dikte aquifer (m)	Gradient i (m/m)
25	7	2	6	2	0,002
25	7	3	6	2	0,002
25	7	4	6	2	0,002
25	8	1	6	2	0,002
25	8	2	6	2	0,002
25	8	3	6	2	0,002
25	8	4	6	2	0,002
26	1	1	9	50	0,005
26	1	2	9	50	0,005
26	1	3	9	50	0,005
26	1	4	9	50	0,005
26	2	1	9	50	0,005
26	2	2	9	50	0,005
26	2	3	9	50	0,005
26	2	4	9	50	0,005
26	3	1	9	50	0,005
26	3	2	9	25	0,005
26	3	3	9	50	0,005
26	3	4	9	50	0,005
26	5	1	9	50	0,005
26	5	2	9	50	0,005
26	5	3	9	2	0,005
26	5	4	9	2	0,005
26	6	1	9	50	0,005
26	6	2	9	50	0,005
26	6	3	9	2	0,005
26	6	4	9	2	0,005
26	7	1	9	2	0,005
26	7	3	9	2	0,005

Kaartblad	1/8	1/4	Permeabiliteit k (m/d)	Dikte aquifer (m)	Gradient i (m/m)
27	4	1	2	2	0,001
27	4	2	2	2	0,001
27	4	3	2	2	0,001
27	4	4	2	2	0,001
28	1	1	2	2	0,001
28	1	2	2	2	0,001
28	1	3	2	2	0,001
28	1	4	2	2	0,001
28	2	1	2	2	0,001
28	2	2	2	2	0,001
28	2	3	2	2	0,001
28	2	4	2	2	0,001
28	3	1	2	2	0,001
28	3	2	2	2	0,001
28	3	3	2	2	0,001
28	3	4	2	2	0,001
28	4	1	2	2	0,001
28	4	2	2	2	0,001
28	4	3	2	2	0,001
28	4	4	2	2	0,001
28	5	1	2	2	0,001
28	5	2	2	2	0,001
28	5	4	2	2	0,001
28	6	1	2	2	0,001
28	6	2	2	2	0,001
28	6	3	2	2	0,001
28	7	1	2	2	0,001
28	7	2	2	2	0,001
28	8	1	2	2	0,001

Kaartblad	1/8	1/4	Permeabiliteit k (m/d)	Dikte aquifer (m)	Gradient i (m/m)
28	8	2	2	2	0,001
29	1	1	4	2	0,002
29	1	2	4	2	0,002
29	1	3	4	10	0,002
29	1	4	4	2	0,002
29	2	1	4	10	0,002
29	2	2	4	2	0,002
29	2	3	4	2	0,002
29	2	4	4	2	0,002
29	3	1	4	2	0,002
29	3	2	4	2	0,002
29	3	3	4	2	0,002
29	3	4	4	2	0,002
29	4	1	4	2	0,002
29	4	2	4	2	0,002
29	4	3	4	2	0,002
29	4	4	4	2	0,002
29	5	1	4	2	0,002
29	5	2	4	2	0,002
29	5	3	4	2	0,002
29	5	4	4	2	0,002
29	6	1	4	2	0,002
29	6	2	4	2	0,002
29	6	3	4	2	0,002
29	6	4	4	2	0,002
29	7	1	4	2	0,002
29	7	2	4	2	0,002
29	7	3	4	2	0,002
29	7	4	4	2	0,002

Kaartblad	1/8	1/4	Permeabiliteit k (m/d)	Dikte aquifer (m)	Gradient i (m/m)
29	8	1	4	2	0,002
29	8	2	4	2	0,002
29	8	3	4	2	0,002
29	8	4	4	2	0,002
30	1	1	4	2	0,002
30	1	2	4	2	0,002
30	1	3	4	2	0,002
30	1	4	4	2	0,002
30	2	1	4	2	0,002
30	2	2	4	2	0,002
30	2	3	4	2	0,002
30	2	4	4	2	0,002
30	3	1	4	2	0,002
30	3	2	4	2	0,002
30	3	3	4	2	0,002
30	3	4	4	2	0,002
30	4	1	4	2	0,002
30	4	2	4	2	0,002
30	4	3	4	2	0,002
30	4	4	4	2	0,002
30	5	1	4	2	0,002
30	5	2	4	2	0,002
30	5	3	4	2	0,002
30	5	4	4	2	0,002
30	6	1	4	2	0,002
30	6	2	4	2	0,002
30	6	3	4	2	0,002
30	6	4	4	2	0,002
30	7	1	4	2	0,002

Kaartblad	1/8	1/4	Permeabiliteit k (m/d)	Dikte aquifer (m)	Gradient i (m/m)
30	7	2	4	2	0,002
30	7	3	4	2	0,002
30	7	4	4	2	0,002
30	8	1	4	2	0,002
30	8	2	4	2	0,002
30	8	3	4	2	0,002
30	8	4	4	2	0,002
31	1	1	5	2	0,002
31	1	2	5	2	0,002
31	1	3	5	2	0,002
31	1	4	5	2	0,002
31	2	1	5	2	0,002
31	2	2	5	2	0,002
31	2	3	5	2	0,002
31	2	4	5	2	0,002
31	4	1	5	2	0,002
31	4	2	5	2	0,002
31	4	3	5	10	0,002
31	4	4	5	10	0,002
31	5	1	5	2	0,002
31	5	2	5	2	0,002
31	5	3	5	2	0,002
31	5	4	5	2	0,002
31	6	1	5	2	0,002
31	6	2	5	2	0,002
31	6	3	5	2	0,002
31	6	4	5	2	0,002
31	7	3	5	2	0,002
31	7	4	5	10	0,002

Kaartblad	1/8	1/4	Permeabiliteit k (m/d)	Dikte aquifer (m)	Gradient i (m/m)
31	8	1	5	10	0,002
31	8	2	5	10	0,002
31	8	3	5	10	0,002
31	8	4	5	10	0,002
32	1	1	5	10	0,001
32	1	2	5	10	0,001
32	1	3	5	10	0,001
32	1	4	5	10	0,001
32	2	1	5	2	0,001
32	2	2	5	2	0,001
32	2	3	5	2	0,001
32	2	4	5	2	0,001
32	3	1	5	10	0,001
32	3	2	5	10	0,001
32	3	3	5	2	0,001
32	3	4	5	2	0,001
32	4	1	5	2	0,001
32	4	2	5	2	0,001
32	4	3	5	2	0,001
32	4	4	5	2	0,001
32	5	1	5	10	0,001
32	5	2	5	2	0,001
32	5	3	5	2	0,001
32	5	4	5	2	0,001
32	6	1	5	10	0,001
32	6	2	5	10	0,001
32	7	1	5	2	0,001
32	7	2	5	2	0,001
32	7	4	5	2	0,001

Kaartblad	1/8	1/4	Permeabiliteit k (m/d)	Dikte aquifer (m)	Gradient i (m/m)
32	8	1	5	10	0,001
32	8	2	5	10	0,001
32	8	3	5	10	0,001
32	8	4	5	2	0,001
33	1	1	4	2	0,001
33	1	2	4	2	0,001
33	1	3	4	10	0,001
33	1	4	4	2	0,001
33	2	1	4	10	0,001
33	2	2	4	2	0,001
33	2	3	4	2	0,001
33	2	4	4	2	0,001
33	3	1	4	2	0,001
33	3	2	4	2	0,001
33	3	3	4	2	0,001
33	3	4	4	2	0,001
33	4	1	4	2	0,001
33	4	2	4	2	0,001
33	4	3	4	2	0,001
33	4	4	4	2	0,001
33	5	1	4	2	0,001
33	5	2	4	2	0,001
33	5	3	4	2	0,001
33	5	4	4	2	0,001
33	6	1	4	2	0,001
33	6	2	4	2	0,001
33	6	3	4	2	0,001
33	6	4	4	2	0,001
33	7	1	4	2	0,001

Kaartblad	1/8	1/4	Permeabiliteit k (m/d)	Dikte aquifer (m)	Gradient i (m/m)
33	7	2	4	2	0,001
33	7	3	4	2	0,001
33	7	4	4	2	0,001
33	8	1	4	2	0,001
33	8	2	4	2	0,001
33	8	3	4	2	0,001
33	8	4	4	10	0,001
34	1	1	4	2	0,001
34	1	2	4	2	0,001
34	1	3	4	2	0,001
34	1	4	4	2	0,001
34	2	1	4	2	0,001
34	2	2	4	2	0,001
34	2	3	4	2	0,001
34	2	4	4	2	0,001
34	5	1	4	2	0,001
34	5	2	4	2	0,001
34	5	3	4	10	0,001
34	5	4	4	10	0,001
34	7	2	4	10	0,001
34	7	3	4	10	0,001
34	7	4	4	10	0,001
34	8	3	4	2	0,001
34	8	4	4	2	0,001
35	5	3	4	2	0,001
36	1	2	2	2	0,001
36	2	1	2	2	0,001
37	2	1	3	2	0,001
37	2	2	3	2	0,001

Kaartblad	1/8	1/4	Permeabiliteit k (m/d)	Dikte aquifer (m)	Gradient i (m/m)
38	3	2	3	2	0,001
38	4	1	3	2	0,001
38	4	2	3	2	0,001
39	1	1	3	2	0,001
39	1	2	3	2	0,001
39	2	1	3	2	0,001
39	2	2	3	2	0,001
41	1	2	4	2	0,001
41	2	1	4	2	0,001
41	2	2	4	2	0,001
41	3	1	4	2	0,001
41	3	2	4	2	0,001
41	4	2	4	2	0,001
42	4	1	4	2	0,001
42	4	2	4	2	0,001

Bijlage 2 : Standaardanalysepakket

<i>Te onderzoeken parameters</i>	<i>Analysepakket vaste deel aarde</i>
<i>Droge stof</i>	+
<i>Gehalte organisch materiaal(1)</i>	+
<i>Kleigehalte (1)</i>	+
<i>Zware metalen</i>	+
<i>Minerale olie</i>	+
<i>Polycyclische aromatische KWS (10 PAK's)</i>	+
<i>EOX</i>	+

Zware metalen : lood (Pb), zink (Zn), cadmium (Cd), koper (Cu), nikkel (Ni), arseen (As), kwik (Hg), chroom (Cr³⁺)

PAK's : naftaleen, benzo(a)pyreen, fenantreen, fluoranteen, benzo(a)antraceen, chryseen, benzo(b)fluoranteen, benzo(k)fluoranteen, benzo(ghi)peryleen en indeno(123-cd)pyreen

EOX : extraheerbare halogeenverbindingen

+ : analyse uit te voeren

(1) : Daar de bodemsaneringsnormen worden herrekend naar het werkelijke gehalte klei en organisch materiaal, dient het gehalte klei en organisch materiaal op ieder (meng)staal bepaald te worden.

Bijlage 3 : Begrippenlijst

Begrippenlijst

Aanneming	het op zich nemen van de fysieke realisatie van een onderdeel van een werk (algemeen)
Aanvoer/afvoer van uitgegraven bodem	aanvoer/afvoer van uitgegraven bodem buiten de werfzone;
Achtergrondwaarde	Het gehalte aan verontreinigende stoffen of organismen op of in de bodem, dat als normale achtergrond in niet-verontreinigde bodems met vergelijkbare kenmerken teruggevonden wordt. De achtergrondwaarden zijn vastgelegd in bijlage 6 van het Vlarebo.
Antropogene versterking van de bodem	Menselijke ingreep waardoor de natuurlijke samenstelling van de bodem gewijzigd is. Hiermee wordt specifiek bedoeld: <ul style="list-style-type: none">- het aanvullen van natuurlijke depressies en/of ontgravingskuilen;- het aanbrengen van afvalstoffen op of in de natuurlijke bodem;- het aanbrengen van bodem;
Beschrijvend bodemonderzoek	In het kader van het bodemsaneringsdecreet dient een beschrijvend bodemonderzoek te worden ingesteld om de ernst van de bodemverontreiniging vast te stellen.
Bemonsteringsstrategie	Methodiek die de locaties en de diepte van de stalen die moeten genomen worden in het kader van een bodemonderzoek vastlegt.
Bodem	Het vaste deel van de aarde met inbegrip van het grondwater, en de andere bestanddelen en organismen die er zich in bevinden.
Bodembeheerorganisatie	VZW die door de OVAM erkend is om bodembeheerrapporten af te leveren.
Bodembeheerrapport	Rapport dat de conformiteit van de uitgegraven bodem met de voorwaarden voor het beoogde gebruik attesteert. Het bodembeheerrapport wordt door een erkende bodembeheerorganisatie afgeleverd op basis van een technisch verslag.

Bodemsaneringsdecreet

Het decreet van 22 februari 1995 betreffende de bodemsanering (B.S., 29 april 1995), zoals meermaals gewijzigd.

Bodemsaneringsnorm

Een niveau van bodemverontreiniging bij overschrijding waarvan ernstige nadelige effecten kunnen optreden voor de mens of het milieu, gelet op de kenmerken en de functies die deze vervult. De bodemsaneringsnormen zijn vastgelegd in bijlage 4 van het Vlarebo.

Bodemverontreiniging die een ernstige bedreiging vormt

1. bodemverontreiniging waarbij er contact is of kan zijn tussen de verontreinigende stoffen of organismen en mensen, planten of dieren en waarbij dit contact zeker of waarschijnlijk schadelijke gevolgen zal hebben voor de gezondheid van mensen, planten of dieren;
2. bodemverontreiniging die waterwinning nadelig kan beïnvloeden. Bij de evaluatie van de ernst van de bedreiging door bodemverontreiniging, houdt men in concreto rekening met:
 - kenmerken van de bodem;
 - de aard en de concentratie van de stoffen of organismen en de mogelijkheid op verspreiding ervan;
 - de functies die de bodem vervult;
 - het gevaar op blootstelling van mensen, planten of dieren en waterwinningen.

Bodemvreemde materialen

Materialen die niet van nature in de bodem voorkomen en die door een fysische scheiding van de natuurlijke bodembestanddelen gescheiden kunnen worden.

Bouwstof (Vlarea)

stof, bestemd om in een werk (Vlarea) te worden gebruikt;

Code van goede praktijk

door de OVAM aanvaarde geschreven en publiek toegankelijke regels met betrekking tot het uitvoeren van onderzoeken, het nemen van monsters en het analyseren van monsters, met inbegrip van de bij de betrokken beroeps categorieën algemeen aanvaarde regels van goed vakmanschap.

Gebruiksbeperkingen

Maatregelen die het gebruik van verontreinigde gronden overeenkomstig hun bestemming verhinderen.

Gemengde bodemverontreiniging

Verontreiniging die gedeeltelijk vóór en gedeeltelijk na de inwerkingtreding van het decreet tot stand is gekomen

Grondverzet

Het verplaatsen van bodem;

Heterogeen verdeelde verontreiniging

Verontreiniging die in het horizontale vlak gekenmerkt wordt door een concentratiegradiënt. In de diepte kunnen de concentraties sterk variëren. De mogelijke kern van de verontreiniging kan gesitueerd worden binnen een zone van 200 m².

Historische bodemverontreiniging

Verontreiniging tot stand gekomen vóór 29 oktober 1995.

Homogeen verdeelde verontreiniging

Verontreiniging die homogeen verspreid is in het horizontaal vlak zonder duidelijke kern. In de diepte kunnen de concentraties wel sterk verschillen.

Kadastrale werkzone

- een kadastraal perceel of een gedeelte daarvan;
- meerdere kadastrale percelen met gelijkaardige milieukenmerken waarop eenzelfde project wordt uitgevoerd.
- voor gronden zonder kadastraal perceelnummer valt de kadastrale werkzone samen met het samenhangend geheel van gronden met gelijkaardige milieukenmerken waarop eenzelfde project wordt uitgevoerd.

Milieukenmerken

Clustering van een reeks van gelijkaardige kenmerken met een betekenisvol nadelig en relevant effect op het milieu en op het gewenst natuurdoeltype of een betekenisvol risico voor de volksgezondheid. Van een betekenisvol nadelig en relevant effect of een betekenisvol risico kan enkel sprake zijn indien het gehalte aan verontreinigende stoffen of organismen op of in de bodem, de normale achtergrondwaarde reeds overschrijdt.

Niet-genormeerde parameter

Parameter waarvoor geen norm is opgenomen in de bijlagen van het Vlarebo.

Nieuwe bodemverontreiniging

Verontreiniging tot stand gekomen na 28 oktober 1995.

Ontvangende grond

grond waarop de uitgegraven bodem wordt gebruikt

Oriënterend bodemonderzoek

Onderzoek naar bodemverontreiniging in het kader van het bodemsaneringsdecreet. Een oriënterend bodemonderzoek heeft tot doel uit te maken of er

ernstige aanwijzingen zijn voor de aanwezigheid van bodemverontreiniging op een bepaalde onderzoekslocatie.

Potentiële verontreinigingsbron

Elke activiteit of opslag die bodemverontreiniging conform het bodemsaneringsdecreet kan veroorzaken:

- inrichtingen of activiteiten die behoren tot de lijst van Bijlage 1 van het Vlarebo;
- activiteiten/-inrichtingen uit de Vlarem I – indelingslijst welke betrekking hebben op opslag, transport en/of reservoirs van vloeibare producten die gekoppeld zijn aan het productieproces (met inbegrip van leidingen en rioleringen) en die bodemverontreiniging kunnen veroorzaken;
- het aanwenden van afvalstoffen als secundaire grondstoffen voor een functionele verharding bovenop een bestaande bodem en waarbij de afvalstoffen duidelijk onderscheidbaar zijn van het bodemmateriaal;
- locaties waar een schadegeval heeft plaatsgegrepen;
- aan het productieproces gekoppelde lozingspunten (inclusief degene die buiten de onderzoekslocatie zijn gelegen maar gekoppeld zijn aan de exploitatie op de onderzoekslocatie), vulpunten, ontluchttingsbuizen, ...
- locaties waar tijdens het terreinbezoek verontreiniging wordt vastgesteld.

Project	het deel van de aanneming, ter realisatie van een werk (algemeen), waarop de bepalingen van hoofdstuk X van het Vlarebo van toepassing zijn (= ontgraving, verplaatsing, tijdelijke opslag, gebruik van de uitgegraven bodem binnen een aanneming, afvoer van de grondoverschotten).
Risicoground	Grond zoals bedoeld in artikel 1, 5° van het Vlarebo.
SAP	Standaardanalysepakket voor het vaste deel van de aarde en voor het grondwater.
Screeningsparameter	Parameter die een indicatie geeft omtrent het al dan niet aanwezig zijn van een verontreiniging met bepaalde stoffen.
Stofgroep	Verzameling van stoffen met gelijkaardige toxiciteit en verspreidingsgedrag.

Stortplaats	Stortplaatsen zoals bedoeld in rubriek 2.3 van het Vlarebo
Technisch verslag	Verslag met de onderzoeksresultaten en de milieuhygiënische karakterisatie van de uitgegraven of uit te graven bodem.
Verdachte bodemlaag	Bodemlaag waarin de hoogste concentraties aan verontreinigende stoffen verwacht worden en dit op basis van zintuiglijke waarnemingen, de bodemopbouw, de ligging en de diepte van de mogelijke verontreinigingsbron, de eigenschappen van de verdachte stof(fen), ...
Verdachte grond	risicogrond of grond die opgenomen is in het register van de verontreinigde gronden, bedoeld in artikel 4 van het decreet, of waarvoor aanwijzingen bestaan van bodemverontreiniging
Verdachte stof	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stof waarvoor op basis van de voorstudie kan afgeleid worden dat ze mogelijk bodemverontreiniging kan veroorzaken ter hoogte van de onderzochte locatie. Een verdachte stof is gerelateerd aan een potentiële verontreinigingsbron welke op een onderzoekslocatie aanleiding kan geven tot een bodemverontreiniging. 2. Stof waarvoor bij een vorig bodemonderzoek concentraties werden aangetroffen die aanleiding geven tot opname in het register van verontreinigde gronden en die kan gerelateerd worden aan de activiteiten die op het terrein worden of werden uitgevoerd (inclusief ophooggronden).
Verdachte zone	Een technisch geheel waarin potentiële verontreinigingsbronnen aanwezig zijn of waren.
Verontreinigingsbron	De oorzaak van de verontreiniging die de belasting van de bodem tot gevolg heeft.
Vlarebo	Het Besluit van de Vlaamse regering van 5 maart 1996 houdende vaststelling van het Vlaams Reglement betreffende de Bodemsanering (B.S., 27 maart 1996), zoals meermaals gewijzigd.
Vlarebo-activiteit of – inrichting	Een inrichting of activiteit die bodemverontreiniging kan veroorzaken, zoals opgenomen in Bijlage 1 van het Vlarebo. De activiteit of inrichting wordt gekenmerkt door een nummer, een omschrijving van de activiteit/inrichting en een categorie. De laatst gepubliceerde versie van het Vlarebo dient geraadpleegd te worden.

Voorzorgsmaatregelen	Maatregelen om mens of milieu tijdelijk te beschermen tegen de gevaren van de bodemverontreiniging in afwachting van bodemsaneringswerken.
Werk (algemeen)	Een realisatie die zijn oorsprong vindt in een geheel van handelingen waarvan het verplaatsen van bodem slechts één van de handelingen inhoudt.
Werk (Vlarea)	Werkwaterwerk, dijklichaam, wegenbouwkundig werk, bouwwerk of bouwkundig grondwerk die duidelijk fysisch of planmatig te onderscheiden zijn van de bodem.
Werfzone	Het geheel van de gronden waarop handelingen plaatsgrijpen of inrichtingen voorkomen die noodzakelijk zijn om een werk (algemene zin) te realiseren.
Werkzone	Het terrein omsloten door de grenzen van het project
Zoneringsplan	Plan dat de ruimtelijke ligging weergeeft van de verschillende milieuhygiënische kwaliteiten uit te graven bodem