

**Reactie  
op wijzigingsvoorstel  
stoffenpakket  
NEN5740 en NVN5720**

**Marmos Bodemmanagement**

**Auteur:** Mamix Mosselman  
**Opdrachtgever:** -  
**Projectnummer:** P05-05  
**Datum:** 24 juli 2005

## INHOUDSOPGAVE

1.	Inleiding	1
1.1	Voorgestelde wijziging stoffenpakket NEN5740 en NVN5720	1
1.2	Reactie Marmos Bodemanagement	1
1.3	Voorstel Eerst een consistent normenstelsel en een betere onderbouwing van het stoffenpakket	4
2	Normenbouwhuis	5
2.1	Het criterium P95 > streefwaarde	5
2.2	Juistheid /nauwkeurigheid van streef- en interventiewaarden	5
2.3	MVR-toetsingsregels	6
3.	Standaardpakket metalen grond	7
3.1	Verantwoording dataset bodemanalyses	7
3.2	Toetsing gegevens grondmonsters uit BIS-sen	9
4	Standaardpakket metalen grondwater	12
4.1	Extrapolatie stoffenpakket grond naar stoffenpakket grondwater	12
4.2	Toetsing voor de 8 'oude' metalen	12
4.3	Mogelijkheden om de 'nieuwe' metalen te beoordelen	15
5	NVN5720	16
6	EOX en DDT	17
6.1	Triggerwaarde op basis van vigerende regelgeving	17
6.2	Gebruik van P95 als triggerwaarde EOX	17
6.3	Relatie EOX en DDT	18
6.4	EOX en bodemtypecorrectie	18

## 1. INLEIDING

### 1.1 Voorgestelde wijziging stoffenpakket NEN5740 en NVN5720

Recentelijk is een aanpassing van het standaard stoffenpakket uit de NEN5740 en de NVN5720 aangekondigd. Tot 1 augustus 2005 kan commentaar worden geleverd op deze voorstellen.

Samengevat zijn de volgende aanpassingen voorgesteld:

- Arseen en chroom verdwijnen uit het basispakket van de NEN5740 (dat voortaan standaardpakket zal heten). Hiervoor in de plaats komen seleen, vanadium, cobalt, barium en chloride. Dit geldt zowel voor grond als voor grondwater<sup>1</sup>.
- In het verlengde hiervan worden dezelfde wijzigingen in het stoffenpakket doorgevoerd in de NVN5720. Ook slib wordt in de voorstellen dus niet meer standaard onderzocht op arseen.
- Voor EOX komt een nieuwe triggerwaarde waarboven uitsplitsing in individuele chloorverbindingen nodig is, nl. bij een EOX van 0,8 mg/kgds. Het lijstje chloorverbindingen waarop dan moet worden onderzocht, is uitgebreid.

### 1.2 Reactie Marmos Bodemanagement

Marmos Bodemanagement heeft (de onderbouwing van) het wijzigingsvoorstel kritisch tegen het licht gehouden. Onderhavige reactie is gebaseerd op gegevens uit verkennende bodemonderzoeken zoals vastgelegd in gemeentelijke BIS-sen en de kennis en ervaring uit bodemkwaliteitskaarten.

#### ***Laat doel en praktijk van verkennend bodemonderzoek maatgevend zijn***

De wijzigingsvoorstellen komen voort uit een benadering vanuit het Bouwstoffenbesluit. Bij hergebruik van grond via het Bouwstoffenbesluit doen zich soms problemen voor met overschrijdingen van de streefwaarde voor stoffen die niet standaard worden geanalyseerd volgens het NEN5740-pakket.

Inmiddels zijn in de afgelopen jaren in Nederland zeker 100.000 verkennende bodemonderzoeken uitgevoerd op basis van de NVN5740 en NEN5740. Een belangrijk deel van deze onderzoeken is bij gemeentes en milieudiensten ingevoerd in bodeminformatiesystemen. In de onderbouwing van de aanpassing van het stoffenpakket is echter niks gedaan met de gegevens van deze verkennende bodemonderzoeken. Ten onrechte!

Bij aanpassing van de NEN5740 moet eerst en vooral worden gekeken naar het doel waarmee in de praktijk verkennende bodemonderzoeken worden uitgevoerd (ongeacht of het uitvoeren van een NEN5740 bodemonderzoek voortvloeit uit wet- en regelgeving). Bij het merendeel van de NEN5740 onderzoeken speelt hergebruik van grond helemaal geen rol.

De meeste verkennende bodemonderzoeken worden uitgevoerd voor een bouwvergunning of bij aan- en verkoop van een terrein. Het draait dan veeleer om de vraag of de interventiewaarde wordt overschreden. Als alleen maar de streefwaarde wordt overschreden is er in het algemeen geen probleem, zeker niet voor bijvoorbeeld metalen in het grondwater.

---

<sup>1</sup> Met uitzondering van barium

### ***Het normenbouwhuis***

De samenstelling van het stoffenpakket kan niet los worden gezien van de normering van stoffen. Al enkele jaren wordt gesproken over renovatie van het normenbouwhuis. Het is minder handig om nu een stoffenpakket aan te passen en dit over enige tijd mogelijk weer te moeten herzien wanneer het normenbouwhuis is omgebouwd tot een eenduidig en consistent geheel.

Het nu gehanteerde criterium, om metalen op te nemen in het standaardpakket als de P95 voor het metaal in de grond hoger is dan de streefwaarde, is een cirkelredenering. De streefwaarden zijn immers in beginsel bepaald als de P95 van grondmonsters uit relatief onbelaste gebieden. Wanneer de streefwaarde aan de krappe kant is afgeleid, leidt dit tot opname in het standaardpakket terwijl een ruim genomen streefwaarde ertoe kan leiden dat een metaal niet in het standaardpakket wordt opgenomen, hoewel bij dit metaal wellicht vaker problemen met overschrijding van de interventiewaarde optreden.

Het naast elkaar bestaan van verschillende normeringen –afhankelijk van het kader – is ongewenst. Inconsistenties zoals het naast elkaar bestaan van streef- en interventiewaarden enerzijds en anderzijds SW1 en SW2, dienen in mijn ogen met spoed te worden aangepakt.

Eventuele aanpassing van streef- of interventiewaarden en toetsingsregels dient eerst te gebeuren, met inbegrip van eventuele aanpassing van de wijze van bodemtypecorrectie. Afhankelijk van de gehanteerde criteria kunnen gewijzigde normen namelijk leiden tot gewijzigde conclusies ten aanzien van de samenstelling van het stoffenpakket.

### ***Selectie stoffenpakket metalen grond***

Op basis van bepaalde criteria is TNO (lit. 1) tot een selectie van stoffen gekomen die al of niet onderdeel moeten uitmaken van het nieuwe standaardpakket. Dit is gedaan op basis van een bestand met grondanalyses uit partijkeuringen. In hoofdstuk 3 wordt hier nader op deze selectie van stoffen ingegaan, aan de hand van gegevens uit verkennende bodemonderzoeken uit de BIS-sen van de gemeentes Goes, Gorinchem en Venray.

Op basis van de gegevens uit de gemeentelijke BIS-sen en de ervaring uit bodemkwaliteitskaarten komt nikkel eerder in aanmerking om niet meer in het standaardpakket te worden opgenomen dan arseen. Voor nikkel worden minder vaak overschrijdingen van de tussenwaarde of interventiewaarden gemeten én deze gaan vrijwel altijd samen met overschrijdingen van de tussen- of interventiewaarde voor koper, lood en/of zink. Daarnaast komen in verschillende bodemkwaliteitskaarten zones voor, waar de P95 voor arseen de tussenwaarde overschrijdt, terwijl dit voor nikkel zelden of nooit voorkomt.

### ***Extrapolatie naar grondwater***

TNO heeft voornoemde selectie van stoffen voor grond geëxtrapolerd naar grondwater en voorgesteld dezelfde stoffen als voor grond al of niet in het standaardpakket voor grondwater op te nemen (met uitzondering van barium). Bij deze extrapolatie heeft TNO geen gebruik gemaakt van analyseresultaten van grondwatermonsters.

Impliciet zit hierin de aanname, dat er een goede correlatie zou bestaan tussen het voorkomen van grondverontreiniging en grondwaterverontreiniging:

Hoe vaker in een gebied voor stof x de normwaarde in grond wordt overschreden, hoe vaker in dit gebied in het grondwater de normwaarde voor stof x zou worden overschreden.

Voor de nieuwe metalen in het stoffenpakket (seleen, vanadium, cobalt) is die aanname nu niet te toetsen omdat er nauwelijks grondwatergegevens voor deze stoffen zijn, en al helemaal niet digitaal in gemeentelijke BIS-sen. Voor de acht 'oude' metalen is deze aanname wel te toetsen op basis van de datasets uit gemeentelijke BIS-sen (zie hoofdstuk 4).

Op basis van de gegevens uit de BIS-sen van Goes, Gorinchem en Venray blijkt er geen overeenkomst te bestaan tussen de mate van voorkomen van grondverontreiniging en grondwaterverontreiniging met metalen.

### ***Extrapolatie naar waterbodem***

Op dezelfde wijze als voor grondwater, heeft TNO de selectie van metalen ook geëxtrapoleerd naar waterbodemonderzoek (NVN5720). Op basis van de ervaring uit bodemkwaliteitskaarten kan arseen echter niet zondermeer uit het stoffenpakket voor slib worden gehaald (zie hoofdstuk 5).

### ***EOX en DDT***

In hoofdstuk 6 wordt ingegaan op het voorstel, om in de NEN5740 voor EOX als stofs specifieke norm 0,8 mg/kgds op te nemen.

In algemene zin wordt in het wijzigingsvoorstel ervoor gekozen om te verwijzen naar vigerende regelgeving. Voor EOX (waarvoor normen zijn opgenomen in de Circulaire Streef- en interventiewaarden bodemsanering (lit 2) en in de Vrijstellingsregeling Samenstellings- en Immissiewaarden (lit. 3)) wordt hiervan echter afgeweken. Ook voor EOX kan beter worden verwezen naar vigerende regelgeving.

De voorgestelde 0,8 mg/kgds biedt onvoldoende zekerheid dat er geen sprake is van verontreiniging met DDT en is derhalve te hoog als triggerwaarde voor verder onderzoek naar individuele bestrijdingsmiddelen.

Onduidelijk is, hoe in het wijzigingsvoorstel met bodemtypecorrectie wordt omgegaan. In veengrond komen hogere waarden voor EOX voor, zodat bij veen een zekere vorm van bodemtypecorrectie zinvol is. Tegelijk vormt bij lagere gehalten organische stof de functie 'normwaarde x %organischestof / 10' een overschatting van het verband tussen EOX-waarden en organische stofpercentages.

### ***Chloride en asbest***

Stoffen waarvoor geen streef- en interventiewaarden bestaan horen in mijn ogen niet thuis in het standaardpakket voor verkennend bodemonderzoek. Chloride hoort derhalve niet thuis in het standaardpakket zolang er ook geen norm is om aan te toetsen. Hoe vaak is in de afgelopen 15 jaar een

bouwvergunning afgekeurd of een grondtransactie niet doorgedaan omdat het grondwater te zout is. Hoeveel grondwatersaneringen zijn er al uitgevoerd omdat het grondwater te zout is? Daarentegen is de laatste jaren veel aandacht voor asbest in de bodem. Hoewel de meningen over (mate van) problematiek en normering uiteen lopen, kan het geen kwaad om routinematig asbestgehalten in de bodem te bepalen (evt. alleen bij bepaalde condities, zoals alleen in de bovengrond en antropogeen beïnvloede ophooglagen; alleen bij bodemvreemde bijmengingen etc.).

### **1.3 Voorstel: eerst een consistent normenstelsel en een betere onderbouwing van het stoffenpakket**

Ik stel voor dat de wijziging van het stoffenpakket wordt opgeschort, en dat eerst:

- Beleidsmatig te zorgen voor een eenduidig en consistent normenstelsel. Het aantal discussiepunten en inconsistenties / varianten is eindig. Zet ze zo snel mogelijk op een rijtje en verbind een duidelijk tijdspad aan het oplossen hiervan (in de orde van grootte van maanden en niet van jaren).
- Te zorgen voor een betere onderbouwing, door beter gebruik te maken van de binnen de branche beschikbare kennis en ervaring uit verkennende bodemonderzoeken en bodemkwaliteitskaarten.

## 2. NORMENBOUWHUIS

### 2.1 Het criterium P95 › streefwaarde

Bij het wijzigingsvoorstel is TNO (lit. 1) uitgegaan van het volgende criterium:

- Als P95 › streefwaarde, dan dient de stof op te worden genomen in het standaardpakket.

De streefwaarde voor de metalen is echter in beginsel afgeleid als de waarde waaraan 95% van de relatief onbelaste bodems in Nederland voldoet. Er lijkt dus sprake te zijn van een cirkelredenering. Wanneer een streefwaarde aan de krappe kant is afgeleid, leidt dit tot opname in het standaardpakket terwijl een stof waarvoor de streefwaarde aan de ruime kant is afgeleid niet in het standaardpakket wordt opgenomen. Met de kans dat een lokale verontreiniging met een bepaald metaal voorkomt heeft dit criterium echter weinig te maken. Als zodanig is het gehanteerde criterium geen goed criterium voor de kans, dat zich op een bodemonderzoeklocatie een milieuhygiënisch probleem met een bepaalde stof voordoet.

Voor de 'nieuwe' metalen komt hierbij, dat de door TNO gebruikte gegevens voor deze metalen mogelijk worden beïnvloed door bias: in slechts 1% van deze dataset is geanalyseerd op één of meer nieuwe metalen (circa 100 waarnemingen). Mogelijk heeft analyse op deze nieuwe metalen met name plaatsgevonden omdat de betreffende locatie specifiek verdacht is voor deze nieuwe metalen. Er hoeven maar een paar 'verdachte' monsters bij te zitten om aan het criterium van P95 › streefwaarde te voldoen.

### 2.2 Juistheid / nauwkeurigheid van streef- en interventiewaarden

Op basis van het project AW2000 is voor seleen en vanadium voorgesteld de streefwaarde te wijzigen. Uiteraard beïnvloedt de exacte keuze van de nieuwe streefwaarde, in hoeverre seleen en vanadium nog steeds in het standaardpakket moeten worden opgenomen. Wanneer de nieuwe streefwaarde wordt gedefinieerd als de P95 uit AW2000, betekent dit per definitie dat ze aan het nu gehanteerde criterium van P95 › streefwaarde voldoen. De praktijkdataset zal immers naar verwachting meer verdachte locaties - en dus meer verhoogde waarden - bevatten dan de relatief onverdachte locaties uit AW2000.

Ook voor de andere metalen geldt echter, dat het bij het in de vorige paragraaf beschreven criterium, nauw let of de streefwaarde voldoende nauwkeurig is afgeleid. De streefwaarde voor arseen en chroom lijkt ruim bemeten, terwijl deze voor nikkel aan de krappe kant is. Mogelijk zijn ook voor andere metalen kleinere aanpassingen van de streefwaarde noodzakelijk.

Specifiek aandachtspunt vormt hierbij de bodemtypecorrectie. Wanneer bij een bepaald metaal de (naar standaardbodem gecorrigeerde) percentielwaarden beduidend verschillen, afhankelijk van of deze worden berekend op basis van een subset met hoge of lage lutum (cq. humus) percentages, kan dit een aanwijzing zijn dat de formule van de bodemtypecorrectie niet optimaal is.

In verschillende bodemkwaliteitskaarten in het rivierengebied worden –ten opzichte van de streefwaarde- licht verhoogde achtergrondwaarden voor nikkel gevonden (o.a. gemeente Gorinchem), ook in de ondergrond van onverdachte buitengebied-zones. Dit kan een regionaal verschijnsel voor het rivierengebied zijn, maar mogelijk moet bij de bodemtypecorrectie worden gekozen voor een iets sterker verband tussen lutum en nikkelconcentratie.

Wanneer een criterium wordt gehanteerd, dat gevoelig is voor (kleine) onnauwkeurigheden in de afleiding van de streefwaarde, betekent dit dat eerst de streefwaarde moet worden verfijnd. Bij een minder gevoelig criterium geldt dit minder. Eventuele aanpassingen van streef- en interventiewaarden kunnen beter worden gedaan vóórdat het standaardpakket wordt aangepast, omdat deze wijzigingen van invloed kunnen zijn op de samenstelling van het standaardpakket.

### 2.3 MVR-toetsingsregels

De toetsingsregels, zoals opgenomen in de Circulaire Streef- en interventiewaarden bodemsanering (lit. 2) en de Vrijstellingsregeling samenstellings- en immissiewaarden (lit. 3), zijn bij de onderbouwing van het wijzigingsvoorstel buiten beschouwing gelaten (maximaal 3 parameters mogen hoger dan de streefwaarde zijn, mits niet meer dan 2 x streefwaarde en niet hoger dan tussenwaarde etc.).

Voornoemde toetsingsregel lijkt ter discussie te staan. Indien dit het geval is, kan beter eerst de discussie hierover worden afgerond. Belangrijk is, om daarbij het onderscheid te zien tussen:

- Staan de toetsingsregels ook bij het huidige stoffenpakket ter discussie (wil men de toetsingsregels rekkelijker, strekkelijker, simpeler danwel ingewikkelder?)
- Moeten de toetsingsregels worden herzien als gevolg van de herziening van het stoffenpakket?

In de praktijk wordt met twee visies tegen de MVR-toetsingsregels aangekeken:

- De MVR-regels compenseren voor het feit, dat hoe meer stoffen worden geanalyseerd, hoe meer kans er is dat de streefwaarde wordt overschreden.
- De MVR-regels rekken de definitie van wat 'schoon' is op. Een heel lichte verontreiniging wordt geaccepteerd omdat maatschappelijk prioriteit wordt gegeven aan de ernstige verontreinigingen.

Vanuit de eerste zienswijze zou men mogelijk de toetsingsregels moeten verruimen als gevolg van de wijziging van het stoffenpakket: er worden immers meer stoffen getoetst zodat er meer kans is dat een monster niet als 'schoon' wordt geclassificeerd.

Het is echter maar de vraag hoeveel procent van de grondmonsters die nu nog als 'schoon' worden geclassificeerd, in de praktijk als licht verontreinigd worden geclassificeerd door tevens op de 'nieuwe' metalen te analyseren (doordat één van de nieuwe metalen meer dan 2 x streefwaarde is, danwel het aantal stoffen boven de streefwaarde - door het tevens analyseren van de nieuwe metalen - meer dan 3 bedraagt). Een eerste indruk hiervan zou men overigens wel kunnen verkrijgen op basis van het FeNeLab-bestand dat TNO bij de onderbouwing van het voorgestelde basispakket heeft gebruikt (los van de mogelijke invloed van bias).

### 3 STANDAARDPAKKET METALEN GROND

#### 3.1 Verantwoording dataset bodemanalyses

De interpretatie in hoofdstuk 3 en 4 is gebaseerd op de datasets uit de bodeminformatiesystemen van de gemeentes Goes, Gorinchem en Venray (in alle gemeentes Strabis). Het is dezelfde dataset als gebruikt bij het opstellen van bodemkwaliteitskaarten van deze gemeentes (lit. 4, 5 en 6), met dien verstande dat er een iets andere selectie op deze dataset is gemaakt.

#### *Selectie analyses verkennende bodemonderzoeken*

Totaal aantal gegevens in de gemeentelijke datasets:

	Goes	Gorinchem	Venray	Totaal
Datum	6 januari 2004	17 mei 2005	18 maart 2005	
Rapporten	1310	1250	1150	3710
Grondmonsters	7063	7726	5302	20091

Eerst is een selectie gemaakt op basis van onderzoekstype. Alleen de gegevens van de volgende onderzoektypes zijn gebruikt (gebaseerd op onderzoektypes zoals ingevoerd in Strabis):

	Goes	Gorinchem	Venray	Totaal
NVN	316	444	507	1267
NEN	190	92	257	539
IO	113	25	20	158
OO	95	55	10	160
<i>totaal</i>	<i>714</i>	<i>616</i>	<i>794</i>	<i>2124</i>

Bij deze rapporten zijn in totaal 10505 grond(meng)monsters ingevoerd:

	Goes	Gorinchem	Venray	Totaal
NVN	1685	2687	2004	6376
NEN	874	709	1381	2964
IO	445	103	74	622
OO	404	108	31	543
<i>totaal</i>	<i>3408</i>	<i>3607</i>	<i>3490</i>	<i>10505</i>

Vervolgens is een aantal lege records verwijderd en zijn alle monsters verwijderd waarin alleen minerale olie, PAK en/of EOX is geanalyseerd.

Over: 8453 records van grondmonsters, waarvan 7431 geanalyseerd op alle 8 metalen uit huidige NEN5740.

Verder is de dataset opgeschoond, door dubbele invoer, invoerfouten en waterbodemonsters (zoals naar voren gekomen bij het opstellen van de bodemkwaliteitskaart) buiten de dataset te laten.

Verdachte locaties, bodemvreemde bijmengingen van puin of sintels en lokale verontreinigingen (waaronder enkele stortplaatsen in Gorinchem) zijn wél in de dataset gelaten, ook al zijn deze niet meegerekend bij het opstellen van de betreffende bodemkwaliteitskaart. Waar duidelijk is, dat het monster geen bodemmateriaal betreft, is het monster verder buiten beschouwing gelaten (enkele asfaltmonsters en monsters van funderingslagen).

Over: 8300 grondmonsters, waarvan 7288 geanalyseerd op alle 8 metalen uit de huidige NEN5740..

Op basis van voornoemde 8300 monsters zijn onderstaande bewerkingen voor de bodemtypecorrectie gedaan. Daarna bleken nog 12 dubbele records te moeten worden verwijderd. De verdere interpretatie is dus gebaseerd op 8288 grond(meng)monsters.

### ***Bodemtypecorrectie***

Om de monsters te kunnen toetsen, zijn voor de bodemtypecorrectie lutum- en humuspercentages benodigd. Deze zijn niet bij alle monsters geanalyseerd. Bij een deel van de monsters zijn in Strabis geschatte waarden ingevoerd:

	Goes	Gorinchem	Venray	Totaal
Gemeten	1264	1525	1296	4085
Geschat	606	29	1368	2003
Niet ingevoerd	661	1226	325	2212
<i>totaal</i>	<i>2531</i>	<i>2780</i>	<i>2989</i>	<i>8300</i>

Waardes kleiner dan de detectiegrens zijn vermenigvuldigd met 0,7 (255 x lutum, 207 x organische stof).

Voor het bepalen van een vervangende waarde, waar geen percentages lutum en humus zijn ingevoerd, zijn de volgende stappen gevolgd:

Per bodemrapport is het gemiddelde (op basis van alleen de gemeten waarden) bepaald voor de bovengrond:  $(\text{bovenkant monster} + \text{onderkant monster})/2$   $\leq$  0,5 meter,  
en de ondergrond:  $(\text{bovenkant monster} + \text{onderkant monster})/2$   $>$  0,5 meter.

Nadat een deel van de gegevens is aangevuld op basis van rapportgemiddeldes, was het veld lutum nog 1105 x leeg en het veld humus nog 1032 x leeg.

Het restant is voor de gemeentes Gorinchem en Venray aangevuld op basis van de zonegemiddeldes voor bovengrond en ondergrond uit de bodemkwaliteitskaart.

Aangezien in de gemeente Goes alleen het buitengebied gezoneerd is, is voor Goes uitgegaan van gemiddeldes van de dichtstbijzijnde bodemonderzoeken (bodemonderzoeken waarvan de x- en y-coördinaten van het middelpunt van het onderzoek minder dan 500 meter afwijken van het middelpunt van het onderzoek zonder lutum en humuspercentages). Na deze bewerking waren nog 18 analyses (uit 5 bodemonderzoeken) over waarvoor de vervangende lutum- en humuspercentages zijn bepaald op basis van verderaf gelegen bodemonderzoeken.

### 3.2 Toetsing gegevens grondmonsters uit BIS-sen

Onderstaande tabellen bevatten per gemeente de toetsing van de grondmonsters uit verkennende bodemonderzoeken:

#### Goes

aantal	κS	S - 2S	2S - T	T - I	ϋ I	totaal
As	2305	53	0	5	23	2386
Cd	2249	104	31	1	2	2387
Cr	2335	20	3	7	7	2372
Cu	2045	247	92	31	20	2435
Hg	2055	166	134	1	4	2360
Pb	1970	241	115	73	79	2478
Ni	1998	130	18	1	5	2152
Zn	2053	224	67	41	36	2421

%	κS	S - 2S	2S - T	T - I	ϋ I	totaal
As	96,6%	2,2%	0,0%	0,2%	1,0%	100,0%
Cd	94,2%	4,4%	1,3%	0,0%	0,1%	100,0%
Cr	98,4%	0,8%	0,1%	0,3%	0,3%	100,0%
Cu	84,0%	10,1%	3,8%	1,3%	0,8%	100,0%
Hg	87,1%	7,0%	5,7%	0,0%	0,2%	100,0%
Pb	79,5%	9,7%	4,6%	2,9%	3,2%	100,0%
Ni	92,8%	6,0%	0,8%	0,0%	0,2%	100,0%
Zn	84,8%	9,3%	2,8%	1,7%	1,5%	100,0%

#### Gorinchem

aantal	κS	S - 2S	2S - T	T - I	ϋ I	totaal
As	2392	57	0	23	42	2514
Cd	2111	254	129	35	14	2543
Cr	2415	41	4	10	19	2489
Cu	1759	509	148	98	110	2624
Hg	1797	304	263	21	9	2394
Pb	1805	331	210	143	187	2676
Ni	1815	499	87	19	17	2437
Zn	1641	535	164	132	168	2640

%	κS	S - 2S	2S - T	T - I	ϋ I	totaal
As	95,1%	2,3%	0,0%	0,9%	1,7%	100,0%
Cd	83,0%	10,0%	5,1%	1,4%	0,6%	100,0%
Cr	97,0%	1,6%	0,2%	0,4%	0,8%	100,0%
Cu	67,0%	19,4%	5,6%	3,7%	4,2%	100,0%
Hg	75,1%	12,7%	11,0%	0,9%	0,4%	100,0%
Pb	67,5%	12,4%	7,8%	5,3%	7,0%	100,0%
Ni	74,5%	20,5%	3,6%	0,8%	0,7%	100,0%
Zn	62,2%	20,3%	6,2%	5,0%	6,4%	100,0%

**Venray**

	κS	S - 2S	2S - T	T - I	ϋ I	totaal
As	2901	11	0	1	8	2921
Cd	2814	59	20	3	3	2899
Cr	2888	7	0	1	3	2899
Cu	2740	131	15	5	9	2900
Hg	2858	27	12	0	1	2898
Pb	2807	67	22	5	10	2911
Ni	2863	26	5	3	4	2901
Zn	2700	167	30	24	19	2940

	κS	S - 2S	2S - T	T - I	ϋ I	totaal
As	99,3%	0,4%	0,0%	0,0%	0,3%	100,0%
Cd	97,1%	2,0%	0,7%	0,1%	0,1%	100,0%
Cr	99,6%	0,2%	0,0%	0,0%	0,1%	100,0%
Cu	94,5%	4,5%	0,5%	0,2%	0,3%	100,0%
Hg	98,6%	0,9%	0,4%	0,0%	0,0%	100,0%
Pb	96,4%	2,3%	0,8%	0,2%	0,3%	100,0%
Ni	98,7%	0,9%	0,2%	0,1%	0,1%	100,0%
Zn	91,8%	5,7%	1,0%	0,8%	0,6%	100,0%

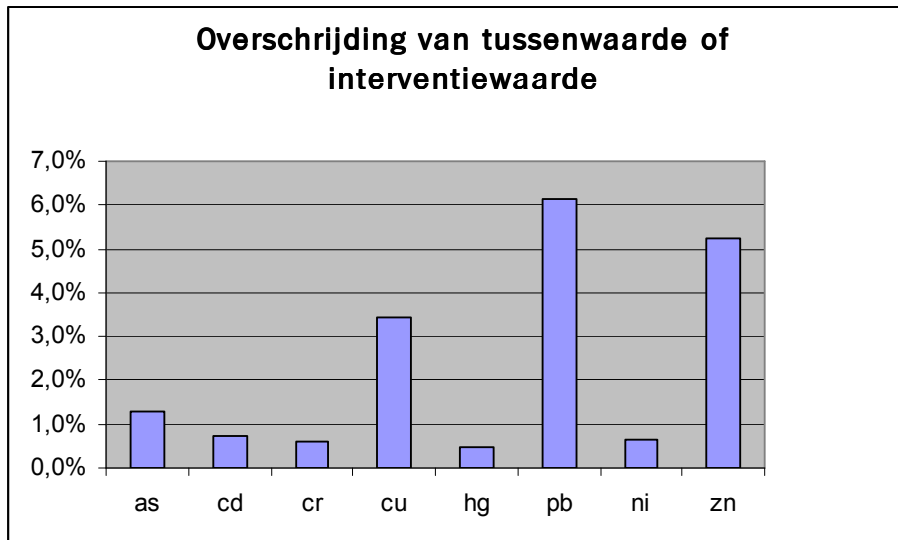
**Totaal 3 gemeentes**

	κS	S - 2S	2S - T	T - I	ϋ I	totaal
As	7598	121	0	29	73	7821
Cd	7174	417	180	39	19	7829
Cr	7638	68	7	18	29	7760
Cu	6544	887	255	134	139	7959
Hg	6710	497	409	22	14	7652
Pb	6582	639	347	221	276	8065
Ni	6676	655	110	23	26	7490
Zn	6394	926	261	197	223	8001

	κS	S - 2S	2S - T	T - I	ϋ I	totaal
As	97,1%	1,5%	0,0%	0,4%	0,9%	100,0%
Cd	91,6%	5,3%	2,3%	0,5%	0,2%	100,0%
Cr	98,4%	0,9%	0,1%	0,2%	0,4%	100,0%
Cu	82,2%	11,1%	3,2%	1,7%	1,7%	100,0%
Hg	87,7%	6,5%	5,3%	0,3%	0,2%	100,0%
Pb	81,6%	7,9%	4,3%	2,7%	3,4%	100,0%
Ni	89,1%	8,7%	1,5%	0,3%	0,3%	100,0%
Zn	79,9%	11,6%	3,3%	2,5%	2,8%	100,0%

Hoewel de gemeentes onderling duidelijk verschillen, is de onderlinge verhouding tussen de verschillende metalen in elke gemeente hetzelfde. In alledrie de gemeentes is het percentage monsters onder de streefwaarde het hoogst voor arseen en chroom. Ditzelfde geldt meestal ook voor het percentage monsters onder 2 x streefwaarde.

Wanneer de tussenwaarde of de interventiewaarde als criterium wordt gehanteerd, ontstaat een ander beeld. Na koper, lood en zink komen in elk van de drie gemeentes voor arseen de meeste overschrijdingen van de tussenwaarde of interventiewaarde voor:



Aangezien bij verkennend bodemonderzoek met name de vraag van belang is of de tussenwaarde of interventiewaarde wordt overschreden, dient arseen eerder te worden gehandhaafd in het standaardpakket dan bijv. nikkel.

Bijkomend aspect is, dat hoge concentraties nikkel of chroom in het algemeen te relateren zijn aan bodemvreemde bijmengingen (bijv. chroom in sintels) en/of gepaard gaan met overschrijdingen van de tussenwaarde of interventiewaarde voor koper, lood of zink. Overschrijdingen van de interventiewaarde voor arseen zijn hier niet altijd aan te relateren.

Overigens komen in verschillende bodemkwaliteitskaarten zones voor, waar de P95 voor arseen hoger is dan de tussenwaarde. Voor nikkel of chroom is dit zelden of nooit het geval.

## 4 STANDAARDPAKKET METALEN GRONDWATER

### 4.1 Extrapolatie stoffenpakket grond naar stoffenpakket grondwater

TNO heeft voorgesteld dezelfde stoffen als voor grond al of niet in het standaardpakket voor grondwater op te nemen (met uitzondering van barium). Bij deze extrapolatie heeft TNO gebruik gemaakt van de analysesresultaten van 0 grondwatermonsters.

Impliciet zit hierin de aanname, dat er een goede correlatie bestaat tussen het voorkomen van grondverontreiniging en grondwaterverontreiniging:  
Hoe vaker in een gebied voor stof x de normwaarde in grond wordt overschreden, hoe vaker in dit gebied in het grondwater de normwaarde voor stof x zou worden overschreden.

Voor de nieuwe metalen in het stoffenpakket (barium, seleen, vanadium, cobalt) is die aanname nu niet te toetsen omdat er nauwelijks grondwatergegevens voor deze stoffen zijn, en al helemaal niet digitaal in gemeentelijke BIS-sen. Voor de acht 'oude' metalen is deze aanname wel te toetsen op basis van de datasets uit gemeentelijke BIS-sen.

### 4.2 Toetsing voor de 8 'oude' metalen

Voor de toetsing van de 8 'oude' metalen in grondwater zijn alle grondwateranalyses geselecteerd die bij de selectie van bodemonderzoeken uit het vorige hoofdstuk zijn ingevoerd in gemeentelijke BIS-sen. Vervolgens zijn alleen die grondwateranalyses geselecteerd waar meer dan 2 verschillende metalen zijn geanalyseerd. Dit levert een bestand op met de resultaten van 3110 grondwateranalyses uit 1572 verschillende bodemonderzoeken (Goes 552, Gorinchem 388 en Venray 632).

Overigens dient hierbij de kanttekening te worden gemaakt, dat niet is nagegaan in hoeverre verhoogde waarden bij heranalyses niet meer zijn aangetoond.

Uit de tabellen op de volgende 2 pagina's blijkt, dat in de gemeentes Goes (zeekleigebied) en Gorinchem (Rivierengebied) het percentage overschrijdingen van de streefwaarde het hoogst is bij arseen en chroom, gevolgd door zink. Bij de gemeente Venray (zandgebied, overwegend infiltratiegebied) is de kans op overschrijding van de streefwaarde het hoogst bij chroom, cadmium en zink, terwijl overschrijdingen van de streefwaarde voor arseen in het grondwater het minst voorkomen.

Ook wanneer naar toetsing aan de tussenwaarde of interventiewaarde wordt gekeken, zijn er regionale verschillen. In Goes en Gorinchem komen bij arseen de meeste overschrijdingen van de tussenwaarde of interventiewaarde voor, terwijl in Venray arseen juist de parameter met de minste overschrijdingen van de tussenwaarde of interventiewaarde is. Overigens hebben hogere arseenwaarden in grondwater vaak een natuurlijke geochemische achtergrond. In Venray zijn cadmium, nikkel en zink de metalen met de meeste overschrijdingen van de tussenwaarde of interventiewaarde.

Overschrijding van de tussenwaarde of interventiewaarde voor chroom komt in alledrie de gemeentes bijna even vaak, danwel vaker voor dan het geval is voor bijvoorbeeld kwik. Op basis van de gegevens uit de BIS-sen van de gemeentes Goes, Gorinchem en Venray is er geen reden om specifiek arseen of chroom te laten vervallen in het standaardpakket terwijl de overige 6 metalen worden gehandhaafd.

Onderstaande tabellen bevatten per gemeente de toetsing van de grondwatermonsters uit verkennende bodemonderzoeken:

**Goes**

Aantal	<S	S - T	T - I	> I	totaal
As	539	296	50	77	962
Cd	887	80	10	2	979
Cr	715	246	14	10	985
Cu	938	36	3	9	986
Hg	938	12	6	5	961
Pb	901	52	13	15	981
Ni	751	71	8	4	834
Zn	809	153	12	2	976

%	<S	S - T	T - I	> I	totaal
As	56,0%	30,8%	5,2%	8,0%	100,0%
Cd	90,6%	8,2%	1,0%	0,2%	100,0%
Cr	72,6%	25,0%	1,4%	1,0%	100,0%
Cu	95,1%	3,7%	0,3%	0,9%	100,0%
Hg	97,6%	1,2%	0,6%	0,5%	100,0%
Pb	91,8%	5,3%	1,3%	1,5%	100,0%
Ni	90,0%	8,5%	1,0%	0,5%	100,0%
Zn	82,9%	15,7%	1,2%	0,2%	100,0%

**Gorinchem**

Aantal	<S	S - T	T - I	> I	totaal
As	668	211	29	29	937
Cd	926	19	1	3	949
Cr	742	184	6	3	935
Cu	914	26	5	5	950
Hg	889	20	3	7	919
Pb	884	48	5	14	951
Ni	820	47	3	3	873
Zn	763	182	6	3	954

%	<S	S - T	T - I	> I	totaal
As	71,3%	22,5%	3,1%	3,1%	100,0%
Cd	97,6%	2,0%	0,1%	0,3%	100,0%
Cr	79,4%	19,7%	0,6%	0,3%	100,0%
Cu	96,2%	2,7%	0,5%	0,5%	100,0%
Hg	96,7%	2,2%	0,3%	0,8%	100,0%
Pb	93,0%	5,0%	0,5%	1,5%	100,0%
Ni	93,9%	5,4%	0,3%	0,3%	100,0%
Zn	80,0%	19,1%	0,6%	0,3%	100,0%

**Venray**

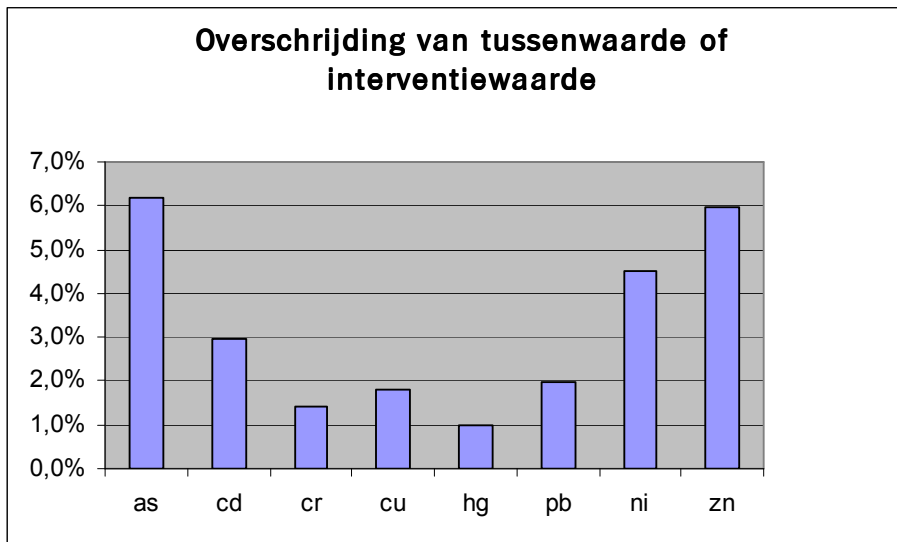
Aantal	<S	S - T	T - I	> I	totaal
As	1111	42	3	1	1157
Cd	652	435	53	22	1162
Cr	617	533	8	3	1161
Cu	939	189	28	6	1162
Hg	1128	19	4	5	1156
Pb	1071	76	11	3	1161
Ni	782	261	60	51	1154
Zn	441	561	115	47	1164

%	<S	S - T	T - I	> I	totaal
As	96,0%	3,6%	0,3%	0,1%	100,0%
Cd	56,1%	37,4%	4,6%	1,9%	100,0%
Cr	53,1%	45,9%	0,7%	0,3%	100,0%
Cu	80,8%	16,3%	2,4%	0,5%	100,0%
Hg	97,6%	1,6%	0,3%	0,4%	100,0%
Pb	92,2%	6,5%	0,9%	0,3%	100,0%
Ni	67,8%	22,6%	5,2%	4,4%	100,0%
Zn	37,9%	48,2%	9,9%	4,0%	100,0%

**Totaal 3 gemeentes**

Aantal	<S	S - T	T - I	> I	totaal
As	2318	549	82	107	3056
Cd	2465	534	64	27	3090
Cr	2074	963	28	16	3081
Cu	2791	251	36	20	3098
Hg	2955	51	13	17	3036
Pb	2856	176	29	32	3093
Ni	2353	379	71	58	2861
Zn	2013	896	133	52	3094

%	<S	S - T	T - I	> I	totaal
As	75,9%	18,0%	2,7%	3,5%	100,0%
Cd	79,8%	17,3%	2,1%	0,9%	100,0%
Cr	67,3%	31,3%	0,9%	0,5%	100,0%
Cu	90,1%	8,1%	1,2%	0,6%	100,0%
Hg	97,3%	1,7%	0,4%	0,6%	100,0%
Pb	92,3%	5,7%	0,9%	1,0%	100,0%
Ni	82,2%	13,2%	2,5%	2,0%	100,0%
Zn	65,1%	29,0%	4,3%	1,7%	100,0%



Voor elk metaal geldt, dat in de bodemonderzoeken waar een overschrijding van de tussenwaarde of interventiewaarde in het grondwater is gemeten in meer dan de helft van de gevallen in de grond géén overschrijding van de streefwaarde voor het betreffende metaal is gemeten. Ook dit toont aan, dat extrapolatie van een stoffenpakket van grond naar grondwater, zonder hierin gegevens van grondwateranalyses te betrekken, niet zomaar mogelijk is.

Een eventuele wijziging van het stoffenpakket voor grondwater dient te zijn gebaseerd op een deugdelijker onderbouwing dan nu het geval is.

#### 4.3 Mogelijkheden om de 'nieuwe' metalen te beoordelen

Voor de 'nieuwe' metalen zijn nu (naar verwachting) nauwelijks of geen gegevens beschikbaar om in te schatten wat de kans is dat bij verkennend bodemonderzoek een normwaarde wordt overschreden.

Waar het uiteindelijk om gaat, is dat milieuhygiënische problemen adequaat worden opgespoord en opgelost. In plaats van nieuwe metalen op te nemen in het standaardpakket, is het zinniger om te bekijken in hoeverre gevallen van ernstige grondwaterverontreiniging met seleen, vanadium of cobalt in de praktijk voorkomen: Onderzoek eerst een aantal locaties die verdacht zijn voor deze stoffen.

Hiervoor kan men gebruik maken van de gegevens die zijn verzameld in het kader van het Landsdekkend Beeld (LDB). Het Historisch bodembestand (HBB) van de provincie Zuid-Holland bevat ruim 500 locaties die volgens het UBI-model verdacht zijn voor selenium, vanadium of cobalt (exclusief Rotterdam en Den Haag). Ruim 40% van deze locaties ligt in de gemeente Gouda en ruim 10% van in de gemeente Leiden.

Het belangrijkste deel van de voor cobalt, seleen of vanadium verdachte locaties ligt geclusterd in de oude binnenstad van Gouda en Leiden. Wellicht kan beter eerst worden gekeken of in deze gebieden ernstige grondwaterverontreiniging met cobalt, seleen of vanadium voorkomt, voordat deze worden toegevoegd aan het standaard stoffenpakket voor grondwater.

## 5 NVN5720

Op vergelijkbare wijze als voor grondwater, zijn de metalen voor grond ook geëxtrapoléerd naar waterbodém. Dit betekent, dat in de voorstellen arseen niet wordt opgenomen in het standaardpakket van de NVN5720.

In verschillende bodemkwaliteitskaarten komen zones voor, waarin arseen een kritische stof is (P95 › tussenwaarde). In veel gevallen gaat het om zones, die zijn opgehoogd met baggerspecie (gemeente Maassluis, gemeente Schiedam, gemeente Terneuzen) of waar sprake is van een pas in de 20<sup>e</sup> eeuw ingepolderd gebied (gemeente Dordrecht, gemeente Reimerswaal, gemeente Gorinchem).

Bij het nalopen van uitbijters bij het opstellen van bodemkwaliteitskaarten, blijken uitbijters voor arseen regelmatig te verklaren uit het feit dat in het bodeminformatiesysteem waterbodémmonsters zijn ingevoerd bij de grondanalyses danwel dat de locatie is opgehoogd met slib.

Op grond van de ervaring uit bodemkwaliteitskaarten dient arseen dus te worden gehandhaafd in het standaardpakket voor waterbodémonderzoek.

## 6 EOX EN DDT

### 6.1 Triggerwaarde op basis van vigerende regelgeving

In het verleden is voor EOX een 'stof'-specifieke norm opgenomen in de NEN5740. Op dat moment was nog geen eenduidige normering voor EOX in regelgeving vastgelegd.

Inmiddels is zowel in de Circulaire Streef- en interventiewaarden bodemsanering (lit. 2) als in de Vrijstellingsregeling Samenstellings- en Immissiewaarden (lit. 3) de triggerwaarde van 0,3 mg/kgds opgenomen (destijds gerelateerd aan de bepalingsgrens). Boven deze waarde dient vervolgonderzoek naar individuele chloorverbindingen plaats te vinden. In de Vrijstellingsregeling Samenstellings- en Immissiewaarden is opgenomen, dat voor EOX geen bodemtypecorrectie plaatsvindt. In de Circulaire Streef- en Interventiewaarden bodemsanering is dit laatste niet vermeld, zodat niet geheel duidelijk is of volgens de Circulaire Streef- en interventiewaarden bodemsanering wél een bodemtypecorrectie moet worden uitgevoerd op de wijze zoals deze in deze circulaire generiek voor organische verbindingen is opgenomen.

In algemene zin wordt in het wijzigingsvoorstel ervoor gekozen om te verwijzen naar vigerende regelgeving. Ook voor EOX kan beter worden verwezen naar vigerende regelgeving, in plaats van in de NEN5740 een 'stof'-specifieke norm op te nemen.

### 6.2 Gebruik van P95 als triggerwaarde EOX

TNO stelt 0,8 mg/kgds voor als triggerwaarde voor onderzoek naar individuele chloorverbindingen. Deze waarde is gebaseerd op de 95-percentielwaarde van de door TNO bestudeerde dataset, als zijnde de 'achtergrondwaarde' voor EOX.

Deze benadering behandelt EOX als een stof waarmee de bodem al of niet verontreinigd is. Dit gaat voorbij aan het oorspronkelijke doel van EOX. Oorspronkelijk is EOX bedoeld als een triggerwaarde waarboven een redelijke kans op verontreiniging met individuele halogeenverbindingen bestaat, zodat boven deze waarde onderzoek naar individuele chloorverbindingen dient plaats te vinden.

De triggerwaarde dient een criterium te zijn, waaronder men er met redelijke zekerheid vanuit mag gaan dat er geen sprake is van overschrijding van de normwaarde voor individuele organohalogeenverbindingen zoals DDT. Uiteraard is een lagere EOX nodig als wordt uitgegaan van de streefwaarde als normwaarde, dan wanneer de interventiewaarde als normwaarde dient. Bij hergebruik van grond is de vraag, of de streefwaarde danwel achtergrondwaarde voor bijvoorbeeld DDT wordt overschreden. Bij een verkennend bodemonderzoek voor een bouwvergunning is eerder de vraag of de interventiewaarde voor DDT wordt overschreden.

### 6.3 Relatie EOX - DDT

TNO stelt, dat de OCB's, PCB's en de niet-vluchtige chloorverbindingen worden afgedekt door de EOX-bepaling (lit. 1, blz. 5).

In de bodemkwaliteitskaart van het buitengebied van Goes, Kapelle, Reimerswaal en Noord-Beveland is onderscheid gemaakt op basis van verschillende boomgaardperiodes. De hoogste concentraties DDT komen voor op locaties die in de jaren '50 en '60 boomgaard waren. De boomgaardperiodes zijn gebaseerd op oude topografische kaarten. De jaartallen hebben betrekking op het jaar van verkenning van de topografische kaarten.

Bijgevoegd is bijlage 15 uit voornoemde bodemkwaliteitskaart, waarin de statistische kentallen van de verschillende boomgaardperiodes zijn opgenomen. Voor alle periodes geldt, dat de P25 voor de som van DDT, DDD en DDE al hoger is dan de streefwaarde.

Voor EOX zijn de percentielwaarden in de bovengrond van het buitengebied van deze 4 gemeentes tezamen (alle boomgaardperiodes samengevoegd):

P80: 0,26 mg/kgds

P90: 0,40 mg/kgds

P95: 0,63 mg/kgds

(voornoemde waarden zijn bepaald zonder bodemtypecorrectie)

Uit de gegevens de bodemkwaliteitskaart van het buitengebied van Goes, Kapelle, Reimerswaal en Noord-Beveland blijkt, dat de huidige triggerwaarde voor EOX van 0,3 mg/kgds geen zekerheid biedt dat de streefwaarde voor bijvoorbeeld DDT niet wordt overschreden. Ook bij monsters met een EOX lager dan 0,3 mg/kgds blijken overschrijdingen van de streefwaarde voor DDT voor te komen. Hoewel er een zekere correlatie tussen EOX en DDT is, blijft deze correlatie een puntenwolk en vormt EOX=0,3 geen scherp criterium voor het al of niet aanwezig zijn van overschrijdingen van de streefwaarde voor individuele OCB's zoals DDT.

De thans voorgestelde triggerwaarde van 0,8 mg/kgds is eveneens te hoog om met zekerheid aan te nemen dat bij waarden onder de triggerwaarde geen overschrijding van de interventiewaarde voor DDT voorkomt.

Overigens had men dit reeds kunnen signaleren op basis van de dataset van AW2000, zoals opgenomen op de CD-rom die is uitgedeeld bij de bijeenkomst van Bodem+ op 26 mei 2005. De hoogste waarde voor de som van DDT bedraagt 2,09 mg/kgds (meetpunt 133-9, voormalige boomgaard in Zeeuwsch-Vlaanderen volgens topografische kaart uit 1970). Bij het betreffende bodemtype is sprake van overschrijding van de interventiewaarde. De meetwaarde voor EOX van dit monster bedraagt echter slechts 0,31 mg/kgds.

### 6.4 EOX en bodemtypecorrectie

Om na te gaan in hoeverre een bodemtypecorrectie voor EOX zinvol is, zijn de gegevens uit de in hoofdstuk 3.1 beschreven dataset van de gemeentes Goes, Gorinchem en Venray onderverdeeld in een aantal klassen op basis van het percentage organische stof. Alleen die monsters zijn meegerekend, waarvoor een daadwerkelijk gemeten waarde voor organische stof is ingevoerd in het gemeentelijk BIS.

In de onderstaande tabellen staan de belangrijkste percentielwaarden voor de bovengrond en de ondergrond. Bij deze berekeningen heeft geen bodemtypecorrectie plaatsgevonden.

### EOX in de gemeentes Goes, Gorinchem en Venray

#### Bovengrond (0 – 0,5 m-mv)

% humus	N	P50	P75	P80	P90	P95
≤ 2 %	942	<det	0,17	0,2	0,35	0,58
2 - 3 %	709	0,1	0,2	0,25	0,4	0,53
3 - 4 %	476	0,11	0,23	0,27	0,39	0,56
4 - 5 %	368	0,15	0,29	0,3	0,45	0,63
5 - 6 %	176	0,15	0,3	0,35	0,63	1,01
6 - 7 %	107	0,16	0,3	0,4	0,65	1,12
7 - 8 %	57	0,2	0,4	0,47	0,7	1,6
8 - 9 %	79	0,13	0,23	0,25	0,44	0,8
9 - 10 %	64	0,1	0,2	0,2	0,3	0,39
10 - 20 %	91	0,19	0,37	0,43	0,79	1,4
20 - 40 %	27	0,14	0,47	0,76	2	24,52*

\* hoge waarde veroorzaakt door uitbijters

#### Ondergrond (0,5 – 2,0 m-mv)

% humus	N	P50	P75	P80	P90	P95
≤ 2 %	1119	<det	<det	0,1	0,24	0,38
2 - 3 %	411	<det	0,1	0,12	0,2	0,32
3 - 4 %	304	<det	0,15	0,2	0,34	0,54
4 - 5 %	188	<det	0,14	0,2	0,29	0,5
5 - 6 %	87	<det	0,16	0,2	0,26	0,5
6 - 7 %	63	0,1	0,19	0,2	0,31	0,44
7 - 8 %	48	0,1	0,27	0,37	0,61	1,89
8 - 9 %	40	<det	0,19	0,23	0,3	0,95
9 - 10 %	48	<det	0,11	0,13	0,41	0,53
10 - 20 %	58	0,03	0,39	0,43	0,61	0,77
20 - 40 %	46	0,25	0,53	0,73	1,3	2,12
40 - 60 %	32	0,36	0,64	1,08	2,75	3,38

In het bereik tussen 0 % humus en 10 % humus is geen of nauwelijks een verband tussen humuspercentage en percentielwaarden zichtbaar. Binnen dit bereik is een bodemtypecorrectie niet zinvol. Tegelijk lijken in humiezere bodems en veengrond iets hogere waarden voor EOX voor te komen. Dit is het best zichtbaar bij de onverdachte ondergrond. In de ondergrond zijn alle percentielwaarden het hoogst bij de klasse 40 – 60 % humus, gevolgd door de klasse 20 – 40 % humus. Enige vorm van bodemtypecorrectie kan zinvol zijn bij een veenondergrond.

## LITERATUUR

1. Definitie van een nieuw standaard stoffenpakket voor milieuhygiënisch onderzoek van bodem en grond. TNO-NITG, rapport 05-061-A0410, 22 april 2005.
2. Circulaire Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering; Staatscourant, 24 februari 2000.
3. Vrijstellingsregeling samenstellings- en immissiewaarden; ministeriële vrijstellingsregeling bij het Bouwstoffenbesluit; Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu; Staatscourant, 6 juli 1999.
4. Bodemkwaliteitskaart gemeente Kapelle en buitengebied gemeentes Goes, Reimerswaal en Noord-Beveland; Marmos Bodemanagement, 10 december 2004.
5. Bodemkwaliteitskaart gemeente Venray; Marmos Bodemanagement, 25 mei 2005.
6. Actualisatie bodemkwaliteitskaart gemeente Gorinchem, conceptzonering incl. Basisniveau BIB 2005 Zuid-Holland; Marmos Bodemanagement, 1 juli 2005.

BIJLAGE 15: STATISTISCHE KENTALLEN SOM DDT/DDD/DDE VOOR VERSCHILLENDE BOOMGAARDPERIODES

BOVENGROND (0-0,5 m-mv)

Boomgaard-periode	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95
1: Boomgaard 1936	14	0,229	0,091	0,029	0,115	0,317	0,320	0,835	1,300
2: Boomgaard 1936 en 1960	96	1,209	0,402	0,224	0,586	1,473	2,132	3,180	5,170
3: Boomgaard 1960	19	0,638	0,204	0,079	0,530	1,077	1,098	1,800	2,153
4: Boomgaard vanaf 1970	47	0,344	0,078	0,013	0,158	0,354	0,438	0,907	1,719
5: Nooit boomgaard	117	0,037	0,012	0,006	0,015	0,034	0,040	0,066	0,181

Gem. Humus%	S-waarde	I-waarde
2,75	0,00275	1,1
2,86	0,00286	1,144
4,43	0,00443	1,772
3,07	0,00307	1,228
4,41	0,00441	1,764

ONDERGROND (0,5-1,0 m-mv)

Boomgaard-periode	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95
1: Boomgaard 1936	0	-	-	-	-	-	-	-	-
2: Boomgaard 1936 en 1960	0	-	-	-	-	-	-	-	-
3: Boomgaard 1960	0	-	-	-	-	-	-	-	-
4: Boomgaard vanaf 1970	15	0,262	0,058	<det	0,076	0,330	0,783	1,054	-
5: Nooit boomgaard	18	0,008	0,002	<det	<det	0,007	0,008	0,018	-

Gem. Humus%	S-waarde	I-waarde
2,11	0,00211	0,844
2,74	0,00274	1,096

Statistisch kentallen hoger dan de streefwaarde zijn in een geel kader weergegeven
Statistisch kentallen hoger dan de tussenwaarde zijn in een oranje kader weergegeven
Statistisch kentallen hoger dan de interventiewaarde zijn in een rood kader weergegeven

Kentallen die niet kunnen worden bepaald door te weinig waarnemingen, zijn grijs weergegeven
--

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden onder de detectiegrens conform de interim-richtlijn uitgegaan van 0,7 x detectiegrens

De kentallen zijn nog NIET omgerekend naar standaardbodem  
Alle getallen in mg / kg.ds