

Notitie

Referentienummer
GM-0085799

Datum
5 augustus 2013

Kenmerk
276435

Betreft
Notitie onderbouwing gebiedspecifiek beleid toemaakdek
Versie D1

1 Algemeen

Binnen het beheergebied van de Omgevingsdienst West-Holland (Omgevingsdienst) is toemaakdek aanwezig in de gemeenten Alphen aan den Rijn, Kaag en Braassem, Leiden, Leiderdorp, Lisse, Nieuwkoop, Rijnwoude, Teylingen en Zoeterwoude (zie bijlage 1). Toemaakdekken zijn ontstaan door de eeuwenlange bemesting van veengronden met een mengsel van zand, mest, stadsvuil en bagger. Door het toemaakdek werd de bodemvruchtbaarheid en de draagkracht van de bodem verbeterd. Het toemaakdek bestaat uit een mengsel van organische stof, zand en klei. In het mengsel komen zintuiglijk waarneembare kenmerken voor zoals resten van bakstenen en dakpannen, leistenen, aardewerk, glas, cokes, sintels of pijpenkopjes. Het toemaakdek is als gevolg van de bemesting met een mengsel van zand, mest, stadsvuil en bagger verontreinigd met zware metalen. Toemaakdek is ten gevolge van gebiedsontwikkeling aanwezig in zowel agrarisch als bebouwd gebied.

2 Toemaakdekgebied in de bodemfunctieklassenkaart

Alle gemeenten aangesloten bij de Omgevingsdienst hebben voor hun beheergebied een bodemfunctieklassenkaart opgesteld. In de bodemfunctieklassenkaart wordt aangegeven wat de functie is van een bepaald gebied (de functies wonen, industrie en "overig gebied" (achtergrondwaarde)). Delen die niet zijn gezoned of ingedeeld als wonen of industrie vallen automatisch onder de functie achtergrondwaarde [lit. 7].

Het agrarisch gebied in de gemeenten met toemaakdek valt in de bodemfunctieklassenkaarten onder de functie achtergrondwaarde. Hiermee hebben de gemeenten aangegeven dat binnen het generieke kader het agrarisch gebied duurzaam geschikt moet zijn voor de functie landbouw en natuur; de meest gevoelige van de bestaande functies.

Uitgangspunt bij het generiek beleid is dat de kwaliteit van de toe te passen grond of baggerspecie moet aansluiten bij de functie die de bodem heeft. Ook zou generiek de actuele bodemkwaliteit van de ontvangende bodem niet mogen verslechteren. Dit betekent volgens de generieke eisen van het Besluit bodemkwaliteit dat ongeacht de kwaliteit van de ontvangende bodem alleen grond die voldoet aan de Achtergrondwaarde op de locatie mag worden toegepast. Dit strookt niet met de werkelijke (actuele) kwaliteit. Daarom heeft de Omgevingsdienst in overleg met de betrokken gemeenten de wens uitgesproken het grondverzet in het toemaakdekgebied zo goed mogelijk te faciliteren waarbij zij het in ieder geval mogelijk wil maken grond tussen toemaakdekerpelen te kunnen uitwisselen. De Omgevingsdienst is samen met de betrokken gemeenten voornemens hier gebiedsspecifiek beleid voor op te (laten) stellen.

In deze notitie wordt ingegaan op de huidige bodemkwaliteit van het toemaakdekgebied, voor zover gelegen in agrarisch gebied, in relatie tot de functie van het gebied. Hiervoor is eerst de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem ter plaatse van het agrarische toemaakdekgebied bepaald. Daarna zijn de milieuhygiënische risico's beoordeeld uitgaande van de bodemfunctie en de gewenste (toe te passen) bodemkwaliteit. Voor het bepalen van de huidige bodemkwaliteit is een dataset aangeleverd door Omgevingsdienst van de bekende bodemonderzoeken en is gebruik gemaakt van data die de Provincie Zuid-Holland beschikbaar heeft van het toemaakdekgebied [lit. 3]. Daarnaast is in opdracht van Omgevingsdienst aanvullend grondonderzoek uitge-

voerd om voldoende data te genereren voor het opstellen van gebiedsspecifiek beleid [lit. 18]. Van alle hiervoor genoemde analysegegevens is een nieuwe dataset gemaakt welke is gebruikt voor de verdere berekeningen.

3 Huidige bodemkwaliteit

Op basis van de dataset is een bodemkwaliteitskaart opgesteld. Hieruit blijkt dat de kwaliteit van de bovengrond, het toemaakdek, op de onderzochte locaties als ontvangende bodem en als toe te passen grond ingedeeld kan worden in de kwaliteitsklasse "Wonen" [lit. 10]. Deze indeling is bepaald op basis van de gemiddelde waarde van de gegevens in de dataset.

Opgemerkt wordt dat de 95-percentielwaarde (P_{95}) de Interventiewaarde niet overschrijdt, hetgeen impliceert dat de kans dat in het toemaakdekgebied grond voorkomt die leidt tot een overschrijding van het saneringscriterium (Wet bodembescherming) nihil is. De statistische analyse van de data met toetsing is opgenomen in bijlage 2.

Het feit dat grond die vrijkomt binnen het agrarisch toemaakdekgebied anders van kwaliteit is dan Achtergrondwaarde (namelijk gemiddeld kwaliteit Wonen) betekent dat deze grond onder het generieke beleid meestal niet in het agrarisch toemaakdekgebied zelf kan worden hergebruikt.

4 Gebiedsspecifiek beleid

Binnen het generieke kader zou op basis van de bodemfunctieklassenkaart geen grond met andere kwaliteit dan Achtergrondwaarde mogen worden toegepast binnen het toemaakdekgebied. De Omgevingsdienst en de betrokken gemeenten hebben echter de wens uitgesproken om binnen het agrarische toemaakdekgebied grond tussen toemaakdekpercelen onderling te kunnen uitwisselen. Om dit mogelijk te maken, is het noodzakelijk om gebiedsspecifiek beleid op te stellen. Daardoor hoeft niet elke binnen het toemaakdekgebied vrijkomende en weer toe te passen partij grond te worden onderzocht en hoeft de ontvangende bodem binnen het toemaakdekgebied bij voorgenomen grondverzet niet telkens te worden onderzocht.

Voor het opstellen van gebiedsspecifiek beleid moet worden voldaan aan de volgende vereisten:

- Opstellen bodemkwaliteitskaart (BKK).
- Opstellen bodembeheernota (BBN).
- Opstellen lokale maximale waarden (LMW).
- Standstill op gebiedsniveau.

Het gebied dat we voor het toemaakdek beschouwen voor het "standstill op gebiedsniveau" is het gezamenlijk toemaakdekgebied binnen de gemeenten aangesloten bij de Omgevingsdienst, waarvoor deze bodembeheernota is opgesteld.

5 Lokale maximale waarden

Omdat de Omgevingsdienst en de betrokken gemeenten grond afkomstig van agrarisch toemaakdek willen kunnen passen binnen het agrarisch toemaakdekgebied op toemaakdek zijn LMW voorgesteld die minimaal gelijk zijn aan de Achtergrondwaarden van het generieke beleid (zie Regeling bodemkwaliteit, bijlage B) of, waar hoger, de P_{95} waarden van de aangetroffen gehalten in de ontvangende bodem van het agrarische toemaakdek. In onderstaande tabel zijn de voorgestelde LMW weergegeven, voor zover deze afwijken van de Achtergrondwaarden uit de Regeling bodemkwaliteit.

Voorgestelde LMW Toemaakdek (> Achtergrondwaarde)

Stof	LMW in mg/kg d.s.
Barium	283
Cadmium	0.76
koper	76,5
kwik	1,3
Molybdeen	5,0
Lood	373
Zink	236
PAK	2,26

6 Risico's

In het Besluit bodemkwaliteit staan voor het gebiedsspecifiek beleid de methoden beschreven waarlangs LMW ter beoordeling van het toepassen van grond of baggerspecie dienen te worden onderbouwd. Het daartoe ontwikkelde programma Risicoolbox maakt onderdeel uit van dit proces.

De Risicoolbox is een instrument dat de risico's berekent van een chemische bodemkwaliteit voor milieu, mens en landbouwproductie die horen bij een ingevoerde chemische bodemkwaliteit en bodemfunctie. De Risicoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk.

Uit de berekeningen met de Risicoolbox, uitgevoerd voor de bodemgebruiksfunctie "landbouw (zonder boerderij en erf)" waarbij de P₉₅ waarden zijn ingevoerd, blijkt dat de risico-index voor zowel ecologische risico's, humane en landbouwrisico's voor enkele parameters wordt overschreden.

Met betrekking tot ecologische risico's betreft het de volgende overschrijdingen van de risico-index:

- Koper 1,42
- Lood 1,78
- Kwik 1,57
- Zink 1,18

Met betrekking tot de humane risico's betreft het de volgende overschrijding van de risico-index:

- Lood 1,4

Met betrekking tot de landbouwrisico's zijn er de volgende overschrijdingen van de risico-index:

- Lood
 - LAC waarde voor akkerbouw 1,87
 - LAC waarde voor akkerbouw voor veeteelt 1,87
 - LAC waarde voor fruitteelt 1,87
 - LAC waarde voor veeteelt 2,49
 - LAC waarde voor vollegrondsgroenteteelt 1,87
 - Lood in lever van rundvee 3,94
 - Lood in nier van rundvee 1,68
- Koper
 - LAC waarde voor veeteelt 2,55

De resultaten van de berekeningen met de Risicotoolbox zijn opgenomen in bijlage 3. Opgemerkt wordt dat dit modelmatige risico's zijn. Er zijn veel onderzoeken gedaan naar de risico's van de in het toemaakdek aanwezige verontreinigingen. Deze onderzoeken hebben uitgezeten dat de betreffende stoffen geen daadwerkelijke risico's opleveren voor milieu, mens en landbouwproductie. Onderstaand is hier dieper op ingegaan.

6.1 *Ecologische risico's*

Naar de ecologische risico's van de in het toemaakdek aanwezige verontreinigingen zijn veel onderzoeken verricht [lit. 2, 4, 5]. Uit de onderzoeken blijkt dat de beschikbaarheid van (zware) metalen gering is vanwege de aard van de bron (sintels, scherven, slakken) en de kenmerken van een hoog organisch stofgehalte. Overigens blijkt dat de regenwormen in het toemaakdek wel meer metalen bevatten dan regenwormen in een onbelaste referentiepolder en dat de grutto eieren meer lood en kwik bevatten en de gruttoveren meer lood, cadmium en chroom bevatten dan in de onbelaste referentiepolder [lit. 6, 11, 14]. De verontreinigingen hebben echter geen invloed op het broedsucces van de grutto. De terugloop in van de gruttopopulatie wordt volgens het onderzoek vooral veroorzaakt door intensivering van de landbouw en toenemende predatie.

Uit onderzoek [lit. 12] naar de effecten van de verontreinigingen op het ecologische functioneren van de bodem en het testen hoe bodemleven reageert op stress blijkt dat de verschillen in ecologische eigenschappen tussen meer en minder verontreinigde bodems en de wijze waarop deze op stress reageren niet groot en niet evident waren.

Op basis van de bovengenoemde onderzoeken wordt geconcludeerd dat er wel enige effecten van de verontreinigingen zijn, maar dat deze een te gering effect hebben om ecologische risico's op te leveren, ook niet op toemaakdepercelen met hogere concentraties aan verontreinigende stoffen dan die in het toemaakdegebied van de Omgevingsdienst voorkomen (provincie Utrecht).

6.2 *Humane risico's*

De biobeschikbaarheid van stoffen in de bodem voor de mens kan worden bepaald. Dit houdt in dat gemeten wordt hoe groot de fractie is van een stof in de bodem die daadwerkelijk door het menselijk lichaam wordt opgenomen. Dit is met name van belang bij verontreiniging met lood omdat humane risico's hierbij vaak doorslaggevend zijn. Uit onderzoek van het RIVM [lit. 13, 17] is gebleken dat de humane biobeschikbaarheid van lood in stedelijke ophooglagen met een historische loodverontreiniging en toemaakdekken met een historische loodverontreiniging beperkt is. In het computermodel "Sanscrit", waarmee wordt vastgesteld of er sprake is van onaanvaardbare risico's, is het daarom ook mogelijk de factor voor de humane relatieve biobeschikbaarheid voor deze gebieden te verlagen van 0,74 naar 0,4. Daarnaast is het mogelijk de hoeveelheid grondingestie locatiespecifiek aan te passen. Voor plaatsen met relatief weinig bodemcontact, zoals bijvoorbeeld natuur en ander groen is de hoeveelheid grondingestie in Sanscrit een factor 5 lager ingesteld dan standaard.

In het landelijk gebied is blootstelling van de mens aan de toemaakdekverontreiniging met name aan de orde in gebieden met een recreatief (mede)gebruik van de functies landbouw en natuur. Aannemelijk is dat in het agrarisch toemaakdegebied de blootstelling aan de verontreinigingen vergelijkbaar is met 'extensief gebruik openbaar groen'. In dat geval mag er op basis van het onderzoek van RIVM [lit. 13, 17] voor lood gerekend worden met de 0,4 voor de humane relatieve biobeschikbaarheid en de lagere grondingestie (factor 5). Op basis hiervan zijn geen risico's voor de volksgezondheid aan de orde tot een gehalte van 5.240 mg/kg [lit. 17, tabel 2]. Overigens wordt opgemerkt dat ook bij een humane relatieve biobeschikbaarheid van 0,74 er geen risico's voor de volksgezondheid aan de orde zijn tot een gehalte van 2.840 mg/kg. Aangezien het hoogst gemeten gehalte 750 mg/kg betreft (P_{95} : 373 mg/kg), mag worden verondersteld dat er geen humane risico's aanwezig zijn.

6.3 *Landbouwisico's*

Naar de landbouwisico's, dit omvat alle agrarische risico's, van de in het toemaakdek aanwezige verontreinigingen zijn eveneens veel onderzoeken verricht [lit. 1, 9]. Hierbij is met name gekeken of de modelmatige berekeningen van toepassing zijn op het toemaakdekgebied. Een deel van de verontreiniging is aanwezig in sintels, scherven en slakken en daardoor slecht beschikbaar voor opname in het gewas en voor opname via het maag-darm-systeem vanuit gronddeeltjes die, aanhangend aan gras, bij het grazen zijn opgegeten. Uit onderzoek is gebleken dat het ongewassen gras voldoet aan de veevoedernorm. Het loodgehalte in het gras werd in hoge mate bepaald door de hoeveelheid en de kwaliteit van de aanhangende gronddeeltjes. Ook naar de mogelijke accumulatie van lood in levers en nieren van koeien en schappen die ter slachting werden aangeboden is onderzoek verricht [lit. 15]. Uit dit onderzoek blijkt dat het orgaanvlees bij alle geslachte dieren (koeien en schappen) voldeed aan de warenwetnorm. Opvallend is dat bij schapen, ook de Texelaar, een relatief laag gehalte aan koper is aangetroffen in het orgaanvlees, terwijl in de bodem hoge gehalten aan koper (tot boven interventiewaarde) aanwezig zijn.

Het ontbreken van de landbouwisico's kan worden verklaard door de geringe beschikbaarheid van de metalen als gevolg van de vorm waarin deze metalen in de bodem voorkomen. Het merendeel van het lood in het toemaakmateriaal komt voor in zeer slecht oplosbare verbindingen [lit. 8]. Voor zover lood daar door verwerking uit vrij is gekomen, is het gebonden aan de organische stof en als gevolg daarvan slecht beschikbaar.

Op basis van de onderzoeken wordt geconcludeerd dat er evenmin landbouwisico's aanwezig zijn bij agrarisch gebruik.

7 **Handelingskader Provincie Zuid-Holland**

De provincies Zuid-Holland en Utrecht hebben gezamenlijk een Handelingskader bodembeheer opgesteld voor toemaakdegronden in het landelijk gebied [lit. 17]. Dit Handelingskader is gebaseerd op bodemgegevens uit zowel de provincie Zuid-Holland als Utrecht. De concentraties van de verontreinigende stoffen die in het toemaakdek van deze provincies worden aangetroffen, liggen hoger dan de concentraties in het toemaakdekgebied van de Omgevingsdienst. In het Handelingskader wordt geconcludeerd dat er geen actuele humane, ecologische en verspreidingsrisico's aanwezig zijn. Verondersteld wordt dat er geen landbouwkundige risico's zijn bij agrarisch gebruik.

Men ziet geen redenen om bodemsaneringsmaatregelen te treffen. Het wordt zelfs ontraden de toemaakdeklag te verwijderen. Dit zou betekenen dat het maaiveld daalt en bovendien leidt het verwijderen tot verlies van bodemleven en van de zaadbank die in het toemaakdek aanwezig is. Verder zal de achterblijvende bodem minder waterbergend vermogen hebben en minder draagkrachtig zijn voor beweiding en maaien. Daarnaast komt het nog onveraaide veen dicht bij het oppervlak te liggen, zodat de bodem gevoeliger wordt voor veenafbraak tijdens droge periodes.

8 **Conclusie**

LMW, bij overschrijding van de Achtergrondwaarden, gelijk aan de P_{95} waarden van de aangetroffen gehalten in de ontvangende bodem leveren op basis van de Risicotoolbox enkele modelmatige risico's op. De Risicotoolbox geeft mogelijke risico's aan ten aanzien van enkele stoffen, met name voor koper, lood en zink. Uit diverse specifiek op deze risico's gerichte onderzoeken blijkt dat de risico's zich in werkelijkheid niet voor doen.

De wens van de Omgevingsdienst en de betrokken gemeenten om zo mogelijk toemaakgrond, afkomstig van agrarisch toemaakdek, toe te passen binnen het agrarisch toemaakdekgebied op toemaakdek, is daarom ook mogelijk. Daarnaast blijkt uit stukken van anderen, zoals de Provincie Zuid-Holland dat, zelfs bij hogere gehalten dan in het toemaakdekgebied van het beheergebied van de Omgevingsdienst voorkomen, hiertegen geen belemmeringen bestaan. Er zijn vanuit milieuhygiënisch oogpunt geen bezwaren in te stemmen met de voorgestelde LMW.

Literatuurlijst

1. Risico's van bodemverontreiniging in toemaakdek in de gemeente De Ronde Venen, IBN, rapport 454, 1999.
2. Ecologische risico's van bodemverontreinigingen in toemaakdek in de gemeente De Ronde Venen, Bosveld A.T.C. et al. Alterra, rapport 151, 2000.
3. Bodemkwaliteitskaart op basisoniveau van het landelijk gebied van Zuid-Holland, DHV, rapport RB-SE20044147, 2004.
4. Toemaakdekken in De Venen, Historische verontreiniging met gevolgen voor gezondheid, landbouw en ecologie, Provincie Utrecht, 2005.
5. De milieuhygiënische risico's van toemaakdekverontreiniging in De Venen, P. Doelman, herziene rapportage, mei 2005.
6. Population growth and development of the earthworm *Lumbricus Rubellus* in a polluted field soil: possible consequences for the godwit (*Limosa limosa*). Klok C. et al. Environmental Toxicology and Chemistry, Vol. 25, no.1, pp 213-219, 2006.
7. Besluit bodemkwaliteit 22-11-2007, houdende regels inzake de kwaliteit van de bodem, Staatsblad 2007 nr. 469.
8. Karakterisatie van lood in toemaakdekken in de provincie Zuid-Holland. Walraven N. rapportnummer GC 01-2007, Geoconnect, Castricum.
9. Actief bodembeheer Toemaakdekken; Risico's van bodemverontreiniging voor de kwaliteit van veevoer en de gehalten aan lood en cadmium in orgaanvlees in het veenweidegebied. Rietra R.P.J.J. en Römken P.F.A.M.; Alterra rapport 1433, 79pp., 2007.
10. Regeling bodemkwaliteit, 13-12-2007, VROM en VW, nrDJZ2007124397, Staatscourant, 20-12-2007, nr. 247/pag. 67.
11. Transfer of heavy metals in the food chain earthworm Black-tailed godwit (*limosa limosa*): Comparison of a polluted and a reference site in The Netherlands. Roodbergen M. et al. Science of the Total Environment 406, 407-412, 2008.
12. Stress responses investigated; application of zinc and heat to Terrestrial Model Ecosystems from heavy polluted grassland. Kools S.A.E. et al. Science of the Total Environment 406, 462-468, 2008.
13. Circulaire bodemsanering 2009, Staatscourant, 7-4-2009, nr. 67.
14. Population dynamics of black-tailed Godwits in the light of heavy metal pollution. PhD thesis Wageningen University 2010 ISBN 978-90-327-0390-5. Roodbergen M. Alterra Scientific Contributions 36.
15. De invloed van toemaak op de kwaliteit van veevoer en inname door grote grazers. Invloed van bodemverontreiniging op de kwaliteit van veevoer en de gehalten aan lood in faeces en orgaanvlees van koeien en schapen in het veenweidegebied. Rietra R.P.J.J. en Römken P.F.A.M. Alterra rapport 1871, 59 pp. 2010.
16. Handelingskader bodembeheer toemaakgronden landelijk gebied, Provincie Zuid-Holland en Utrecht, 2010.
17. Handreiking bepaling werkvoorraad "diffuus verontreinigde locaties/gebieden", vanwege humane spoed. RIVM en Grontmij, 15-12-11.
18. Aanvullend grondonderzoek Toemaakdek in beheergebied Omgevingsdienst West-Holland, Grontmij GM-0061222, 23-5-2012.

Bijlagen

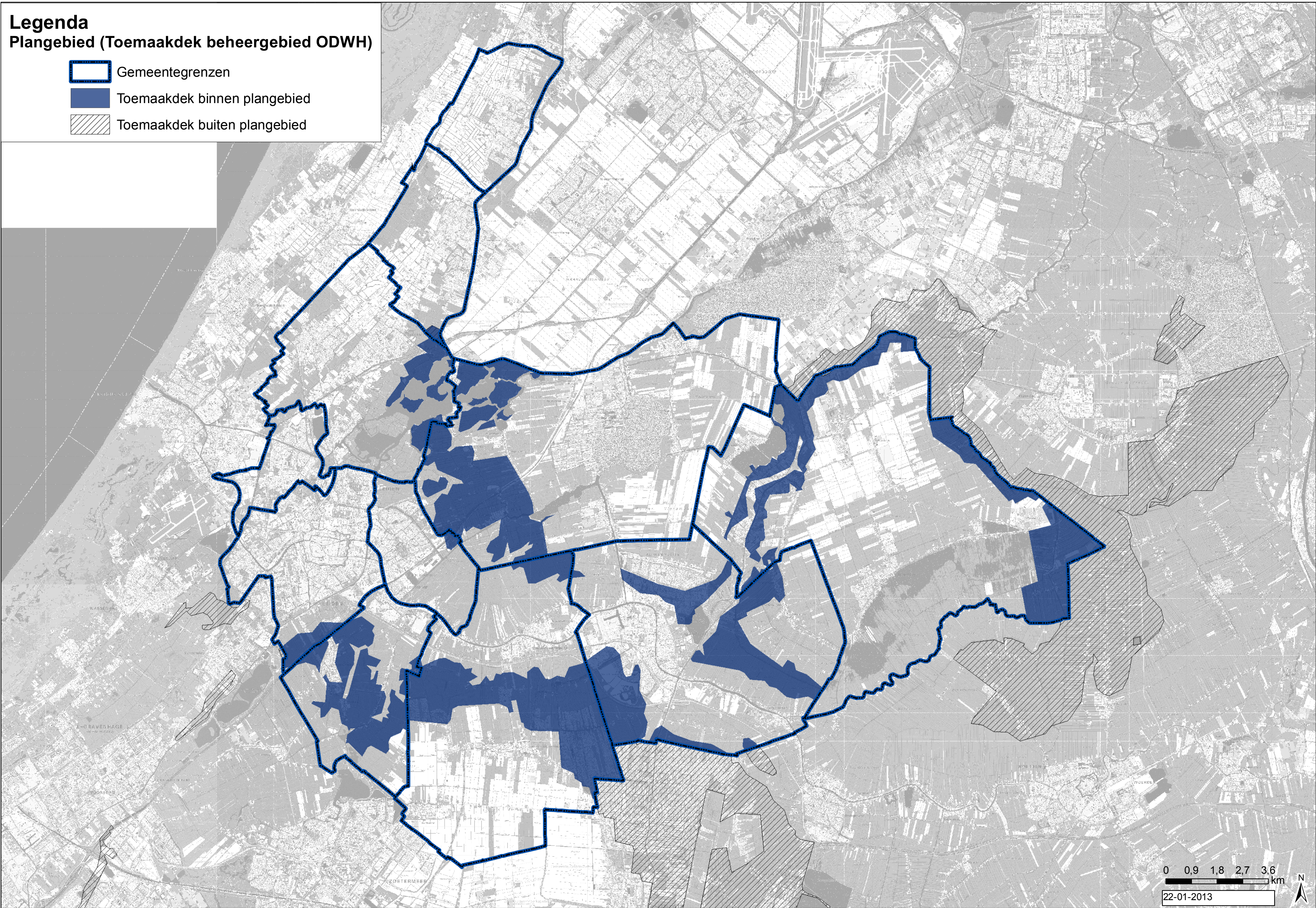
1. Plangebied Toemaakdek
2. Statistische analyse
3. Rapportage Risicotoolbox

Bijlage 1

Plangebied Toemaakdek

Legenda
Plangebied (Toemaakdek beheergebied ODWH)

-  Gemeentegrenzen
-  Toemaakdek binnen plangebied
-  Toemaakdek buiten plangebied



Bijlage 2

Statistische analyse

mbt tot geschikt voor BKK of verdacht/onverdacht is de volgende selectie gemaakt: indien veld NUT_BKK=a, b of g. Indien dit veld niet is ingevuld wordt geselecteerd uit het veld VERDACHT=onverdacht
Eindoordeel is gedeeltelijk handmatig gedaan. Het kan zijn dat de terugvalregel niet altijd juist is toegepast

[illegible]

Eindoordeel (ontvangend): Wonen
Eindoordeel (toepassen): Wonen

[illegible][illegible]

Eindoordeel (ontvangend): Wonen
Eindoordeel (toepassen): Wonen

[illegible]

Bijlage 3

Rapportage Risicoolbox

Algemeen

Naam berekening: <Nieuw>
Modus: berekenen gevolgen Lokale Maximale Waarden
Monstergroep: /Toemaakdek/Toemaakdek P95 en max Achtergrondwaarde
Bodemgebruiksfunctie: Landbouw (zonder boerderij en erf)
Bijzonderheden:

Status van deze berekening

De risicotoolbox berekent de risico's van een chemische bodemkwaliteit voor milieu, mens en landbouwproductie die horen bij een ingevoerde chemische bodemkwaliteit en bodemfunctie. De risicotoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk. Modellen kunnen slechts een voorspelling geven van te verwachten risico's. De kwaliteit van deze voorspellingen wordt bepaald door de betrouwbaarheid van de modellen en de mate waarin deze van toepassing zijn op de lokale situatie. De modellen achter de risicotoolbox hebben uiteenlopende betrouwbaarheden en de toepasselijkheid hangt sterk af van de lokale situatie. De verantwoordelijkheid voor de interpretatie van de resultaten ligt bij de gebruiker van het instrument.

Het bovenstaande betekent dat voorspellingen van risico's die zowel boven als onder de - voor de gekozen bodemgebruiksvorm relevante - risicogrenswaarde liggen slechts indicatief zijn. Juist bij resultaten die dicht bij risicogrenswaarden liggen is het belangrijk om hierbij in de interpretatiefase stil te staan. De risicotoolbox kan op twee manieren rekenen :

- 1) **Berekenen van de risico's van voorgestelde Lokale Maximale Waarden**
- 2) **Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit**

Deze berekening is het resultaat van functie 1.

Functie 1: Bepalen gevolgen Lokale Maximale Waarden

In het Besluit bodemkwaliteit staan de methoden beschreven waarlangs Lokale Maximale Waarden ter beoordeling van het toepassen van grond of baggerspecie dienen te worden onderbouwd. De risicotoolbox maakt onderdeel uit van dit proces. In deze modus werkt de risicotoolbox strikt volgens de bepalingen van het Besluit. Ingevoerde bodemkwaliteitsgegevens die worden aangemerkt als voorgestelde Lokale Maximale Waarden en de berekeningsresultaten krijgen een bijzondere status en worden permanent opgeslagen in de systeembank.

De ondergrens wordt gevormd door de AW2000 waarde. De bovengrens wordt bepaald door de zogenaamde Sanscrit-grens (onaanvaardbaar risico). Ter bepaling van deze bovengrens dient het programma Sanscrit te worden gebruikt. De instructie voor deze Sanscrit-toetsing is te vinden op www.risicotoolboxbodem.nl.

Resultaten

Ecologische risico's

Beschermingsniveau: Gemiddeld (Landbouw (zonder boerderij en erf))

Stof	Concentratie [mg/kg] (*)	Concentratiegrens [mg/kg]	Risico-index
Arseen	20,00	27,00	0,74
Barium	283,00	550,00	0,51
Cadmium	0,76	1,20	0,63
Chroom (III)	54,50	62,00	0,88
Koper	76,50	54,00	1,42
Lood	373,00	210,00	1,78
Kwik	1,30	0,83	1,57
Nikkel	35,00	39,00	0,90
Zink	236,00	200,00	1,18
Kobalt	15,00	35,00	0,43
Molybdeen	5,00	88,00	0,06

(*) Let op: op de ingevoerde concentratie is de standaardbodentypecorrectie toegepast

Humane risico's

Stof	Blootstelling [mg/kg lg/dag]	Risicogrens [mg/kg lg/dag]	Risico-index
Arseen	3,24E-05	0,0007	0,05
Barium	0,000663	0,011	0,06
Cadmium	1,13E-05	0,00028	0,04
Chroom (III)	9,88E-05	0,004	0,02
Koper	0,00122	0,11	0,01
Lood	0,00251	0,0018	1,40
Kwik	1,94E-05	0,0019	0,01
Nikkel	0,00111	0,046	0,02
Zink	0,00231	0,25	0,01
Kobalt	0,000904	0,0011	0,82
Molybdeen	4,02E-05	0,006	0,01

Landbouw risico's

Parameter	Waarde	Grenswaarde	Risico-index
Akkerbouw			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [klei] voor Akkerbouw [mg/kg]	20,00	50,00	0,40
Cadmium in Aardappel [mg/kg]	0,05	0,42	0,12
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Aardappel [mg/kg]	0,05	5,00	0,01
Cadmium in Gerst [mg/kg]	0,06	0,12	0,49
Cadmium in Tarwe [mg/kg]	0,08	0,24	0,35
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Tarwe [mg/kg]	0,08	4,00	0,02
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [klei] voor Akkerbouw [mg/kg]	0,76	2,00	0,38
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [klei] voor Akkerbouw [mg/kg]	54,50	180,00	0,30
Koper in Aardappel [mg/kg]	7,76	132,00	0,06
Fytotoxiciteit van Koper voor Aardappel [mg/kg]	7,76	20,00	0,39
Koper in Tarwe [mg/kg]	5,51	24,00	0,23
Fytotoxiciteit van Koper voor Tarwe [mg/kg]	5,51	10,00	0,55
Toetsing Koper aan LAC waarde [klei] voor Akkerbouw [mg/kg]	76,50	160,00	0,48
Lood in Aardappel [mg/kg]	0,47	0,42	1,12
Fytotoxiciteit van Lood voor Aardappel [mg/kg]	0,47	13,00	0,04
Lood in Tarwe [mg/kg]	0,76	0,24	3,17
Toetsing Lood aan LAC waarde [klei] voor Akkerbouw [mg/kg]	373,00	200,00	1,87
Toetsing Kwik aan LAC waarde [klei] voor Akkerbouw [mg/kg]	1,30	2,00	0,65
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [klei] voor Akkerbouw [mg/kg]	35,00	50,00	0,70
Fytotoxiciteit van Zink voor Aardappel [mg/kg]	13,40	250,00	0,05

Fytotoxiciteit van Zink voor Tarwe [mg/kg]	42,90	108,00	0,40
Toetsing Zink aan LAC waarde [klei] voor Akkerbouw [mg/kg]	236,00	350,00	0,67
Akkerbouw voor veeteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [klei] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	20,00	50,00	0,40
Cadmium in Biet [mg/kg]	0,34	1,10	0,31
Cadmium in Gras voor rundvee [mg/kg]	0,04	1,10	0,04
Cadmium in Gras voor schapen [mg/kg]	0,04	1,10	0,04
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Gras [mg/kg]	0,04	30,00	0,00
Cadmium in Snijmais [mg/kg]	0,07	1,10	0,06
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Snijmais [mg/kg]	0,07	25,00	0,00
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [klei] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	0,76	3,00	0,25
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [klei] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	54,50	180,00	0,30
Koper in Biet [mg/kg]	12,20	35,00	0,35
Fytotoxiciteit van Koper voor Biet [mg/kg]	12,20	17,00	0,72
Koper in Gras voor rundvee [mg/kg]	11,60	35,00	0,33
Koper in Gras voor schapen [mg/kg]	11,60	15,00	0,77
Fytotoxiciteit van Koper voor Gras [mg/kg]	11,60	15,00	0,77
Koper in Snijmais [mg/kg]	4,94	35,00	0,14
Fytotoxiciteit van Koper voor Snijmais [mg/kg]	4,94	15,00	0,33
Toetsing Koper aan LAC waarde [klei] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	76,50	80,00	0,96
Lood in Biet [mg/kg]	4,30	11,00	0,39
Lood in Gras voor rundvee [mg/kg]	0,93	11,00	0,08
Lood in Gras voor schapen [mg/kg]	0,93	11,00	0,08
Fytotoxiciteit van Lood voor Gras [mg/kg]	0,93	67,00	0,01
Lood in Snijmais [mg/kg]	1,57	11,00	0,14
Fytotoxiciteit van Lood voor Snijmais [mg/kg]	1,57	38,00	0,04
Toetsing Lood aan LAC waarde [klei] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	373,00	200,00	1,87
Toetsing Kwik aan LAC waarde [klei] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	1,30	2,00	0,65
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [klei] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	35,00	50,00	0,70
Zink in Biet [mg/kg]	18,80	284,00	0,07
Fytotoxiciteit van Zink voor Biet [mg/kg]	18,80	100,00	0,19
Zink in Gras voor rundvee [mg/kg]	37,20	284,00	0,13
Zink in Gras voor schapen [mg/kg]	37,20	284,00	0,13
Fytotoxiciteit van Zink voor Gras [mg/kg]	37,20	100,00	0,37
Zink in Snijmais [mg/kg]	39,10	284,00	0,14
Fytotoxiciteit van Zink voor Snijmais [mg/kg]	39,10	100,00	0,39
Toetsing Zink aan LAC waarde [klei] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	236,00	660,00	0,36
Bollen en sierteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [klei] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	20,00	50,00	0,40
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [klei] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	0,76	10,00	0,08
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [klei] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	54,50	180,00	0,30
Toetsing Koper aan LAC waarde [klei] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	76,50	160,00	0,48
Toetsing Lood aan LAC waarde [klei] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	373,00	480,00	0,78
Toetsing Kwik aan LAC waarde [klei] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	1,30	2,00	0,65
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [klei] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	35,00	50,00	0,70
Toetsing Zink aan LAC waarde [klei] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	236,00	660,00	0,36
Fruitteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [klei] voor Fruitteelt [mg/kg]	20,00	50,00	0,40
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [klei] voor Fruitteelt [mg/kg]	0,76	2,00	0,38
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [klei] voor Fruitteelt [mg/kg]	54,50	180,00	0,30
Toetsing Koper aan LAC waarde [klei] voor Fruitteelt [mg/kg]	76,50	160,00	0,48
Toetsing Lood aan LAC waarde [klei] voor Fruitteelt [mg/kg]	373,00	200,00	1,87
Toetsing Kwik aan LAC waarde [klei] voor Fruitteelt [mg/kg]	1,30	2,00	0,65
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [klei] voor Fruitteelt [mg/kg]	35,00	50,00	0,70
Toetsing Zink aan LAC waarde [klei] voor Fruitteelt [mg/kg]	236,00	660,00	0,36
Veeteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [klei] voor Veeteelt [mg/kg]	20,00	50,00	0,40
Inname Arseen door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	11,20	3500,00	0,00
Inname Arseen door rundvee op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	11,20	375,00	0,03
Inname Arseen door rundvee op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	11,20	447,00	0,03

Arseen in Lever van rundvee [mg/kg]	0,03	0,50	0,05
Arseen in Nier van rundvee [mg/kg]	0,04	0,50	0,09
Arseen in Vlees van rundvee [mg/kg]	0,01	0,10	0,10
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [klei] voor Veeteelt [mg/kg]	0,76	2,00	0,38
Inname Cadmium door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	1,06	63,00	0,02
Inname Cadmium door rundvee op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	1,06	29,00	0,04
Inname Cadmium door rundvee op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	1,06	44,00	0,02
Inname Cadmium door rundvee op basis van belasting "Vlees" [mg/dag]	1,06	105,00	0,01
Inname Cadmium door schapen op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	0,19	5,00	0,04
Inname Cadmium door schapen op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	0,19	2,80	0,07
Cadmium in Lever van rundvee [mg/kg]	0,03	0,50	0,07
Cadmium in Melk van rundvee [mg/kg]	0,00	0,01	0,00
Cadmium in Nier van rundvee [mg/kg]	0,18	1,00	0,18
Cadmium in Vlees van rundvee [mg/kg]	0,00	0,05	0,00
Cadmium in Lever van schapen [mg/kg]	0,13	0,50	0,27
Cadmium in Nier van schapen [mg/kg]	0,15	1,00	0,15
Cadmium in Vlees van schapen [mg/kg]	0,00	0,05	0,00
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [klei] voor Veeteelt [mg/kg]	54,50	180,00	0,30
Toetsing Koper aan LAC waarde [klei] voor Veeteelt [mg/kg]	76,50	30,00	2,55
Inname Koper door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	227,00	469,00	0,48
Toetsing Lood aan LAC waarde [klei] voor Veeteelt [mg/kg]	373,00	150,00	2,49
Inname Lood door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	169,00	2380,00	0,07
Inname Lood door rundvee op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	169,00	604,00	0,28
Inname Lood door rundvee op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	169,00	857,00	0,20
Lood in Lever van rundvee [mg/kg]	0,39	0,10	3,94
Lood in Melk van rundvee [mg/kg]	0,01	0,02	0,31
Lood in Nier van rundvee [mg/kg]	0,84	0,50	1,68
Lood in Vlees van rundvee [mg/kg]	0,01	0,10	0,13
Toetsing Kwik aan LAC waarde [klei] voor Veeteelt [mg/kg]	1,30	2,00	0,65
Inname Kwik door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	0,82	28,00	0,03
Inname Kwik door rundvee op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	0,82	380,00	0,00
Inname Kwik door rundvee op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	0,82	219,00	0,00
Inname Kwik door schapen op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	0,17	5,60	0,03
Inname Kwik door schapen op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	0,17	182,00	0,00
Kwik in Lever van rundvee [mg/kg]	0,01	0,05	0,15
Kwik in Melk van rundvee [mg/kg]	0,00	0,01	0,00
Kwik in Nier van rundvee [mg/kg]	0,03	0,05	0,60
Kwik in Vlees van rundvee [mg/kg]	0,00	0,05	0,00
Kwik in Lever van schapen [mg/kg]	0,00	0,05	0,08
Kwik in Nier van schapen [mg/kg]	0,03	0,05	0,62
Kwik in Vlees van schapen [mg/kg]	0,00	0,05	0,00
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [klei] voor Veeteelt [mg/kg]	35,00	50,00	0,70
Toetsing Zink aan LAC waarde [klei] voor Veeteelt [mg/kg]	236,00	660,00	0,36
Inname Zink door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	725,00	25900,00	0,03
Vollegrondsgroenteteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [klei] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	20,00	50,00	0,40
Cadmium in Andijvie [mg/kg]	0,43	3,30	0,13
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Andijvie [mg/kg]	0,43	15,00	0,03
Cadmium in Sla [mg/kg]	0,30	4,00	0,08
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Sla [mg/kg]	0,30	10,00	0,03
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [klei] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	0,76	3,00	0,25
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [klei] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	54,50	180,00	0,30
Koper in Andijvie [mg/kg]	9,76	333,00	0,03
Fytotoxiciteit van Koper voor Andijvie [mg/kg]	9,76	25,00	0,39
Koper in Sla [mg/kg]	13,20	132,00	0,10
Fytotoxiciteit van Koper voor Sla [mg/kg]	13,20	15,00	0,88
Toetsing Koper aan LAC waarde [klei] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	76,50	160,00	0,48
Lood in Andijvie [mg/kg]	1,41	5,00	0,28
Fytotoxiciteit van Lood voor Andijvie [mg/kg]	1,41	17,00	0,08

Lood in Sla [mg/kg]	2,80	6,00	0,47
Fytotoxiciteit van Lood voor Sla [mg/kg]	2,80	140,00	0,02
Toetsing Lood aan LAC waarde [klei] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	373,00	200,00	1,87
Toetsing Kwik aan LAC waarde [klei] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	1,30	2,00	0,65
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [klei] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	35,00	50,00	0,70
Fytotoxiciteit van Zink voor Andijvie [mg/kg]	34,10	330,00	0,10
Fytotoxiciteit van Zink voor Sla [mg/kg]	54,10	98,00	0,55
Toetsing Zink aan LAC waarde [klei] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	236,00	350,00	0,67

Toelichting: de risicotoolbox berekent de concentraties van stoffen in gewassen op basis van de ingevoerde totaalconcentraties en de bodemeigenschappen. De landbouwisicoberekeningen zijn uitsluitend bruikbaar indien de ingevoerde bodemeigenschappen overeen komen met die van het gebied waarvoor wordt gerekend (dus geen waarden voor standaardbodem).

De invoerwaarden voor deze berekeningen zijn vaak gebonden aan een geldigheidsbereik. Buiten het geldigheidsbereik kunnen de berekeningen niet gebruikt worden als schatting van de landbouwisico's. De resultaten waarvoor het geldigheidsbereik van één of meer invoerwaarden wordt overschreden worden in deze tabel in grijs weergegeven. Het geldigheidsbereik kan voor iedere berekening opgevraagd worden in de resultatenverkenner van de risicotoolbox door naar het detailscherm voor een resultaat door te klikken.

Ecologische (mengsel) risico's (msPAF)

Parameter	Waarde
PAF Arseen	0,00
PAF Cadmium	0,00
PAF Chroom (III)	0,00
PAF Koper	15,10
PAF Kwik	0,96
PAF Nikkel	0,00
PAF Lood	5,61
PAF Zink	1,18
msPAF (mengsel)	21,60

Ecologische risico'

De ecologische risico's in de risicotoolbox worden berekend door de concentratie van stoffen in de bodem (gecorrigeerd naar standaardbodem) te toetsen aan risicogrenswaarden. Deze risicogrenswaarden komen overeen met de grenswaarden die zijn gebruikt voor de afleiding van de Generieke Maximale Waarden. De ecologische grenswaarden worden beleidsmatig vastgesteld. Bij de onderbouwing van de grenswaarden wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van stoffen op soorten. In deze onderbouwing kan er voor een aantal stoffen rekening worden gehouden met de effecten van doorvergiftiging.

Humane risico's

In de risicotoolbox wordt de blootstelling van mensen aan stoffen als gevolg van bodemgebruik berekend met het model CSOIL. Dit model wordt ook gebruikt voor de afleiding van landelijke normen (Landelijke Maximale Waarden). In de risicotoolbox wordt het model doorgerekend met de lokatiespecifieke bodemkwaliteit en bodemeigenschappen. CSOIL berekent een levenslang gemiddelde blootstelling voor de gekozen bodemfunctie. Aan de bodemfunctie zijn belangrijke blootstellingsparameters gekoppeld (bijvoorbeeld: mate van gewasconsumptie, blootstelling van kinderen via inname van grond).

Landbouw risico's

De berekeningen van de landbouwrisico's worden uitgevoerd met de methoden die zijn gehanteerd voor de onderbouwing van de LAC2006 waarden. In de risicotoolbox worden deze methoden zoveel mogelijk locatiespecifiek ingezet (dat wil zeggen: rekening houdend met het lokale bodemtype). Voor de stoffen en landbouwproducten waarvoor dit niet mogelijk is, wordt getoetst aan de generieke LAC-waarden.

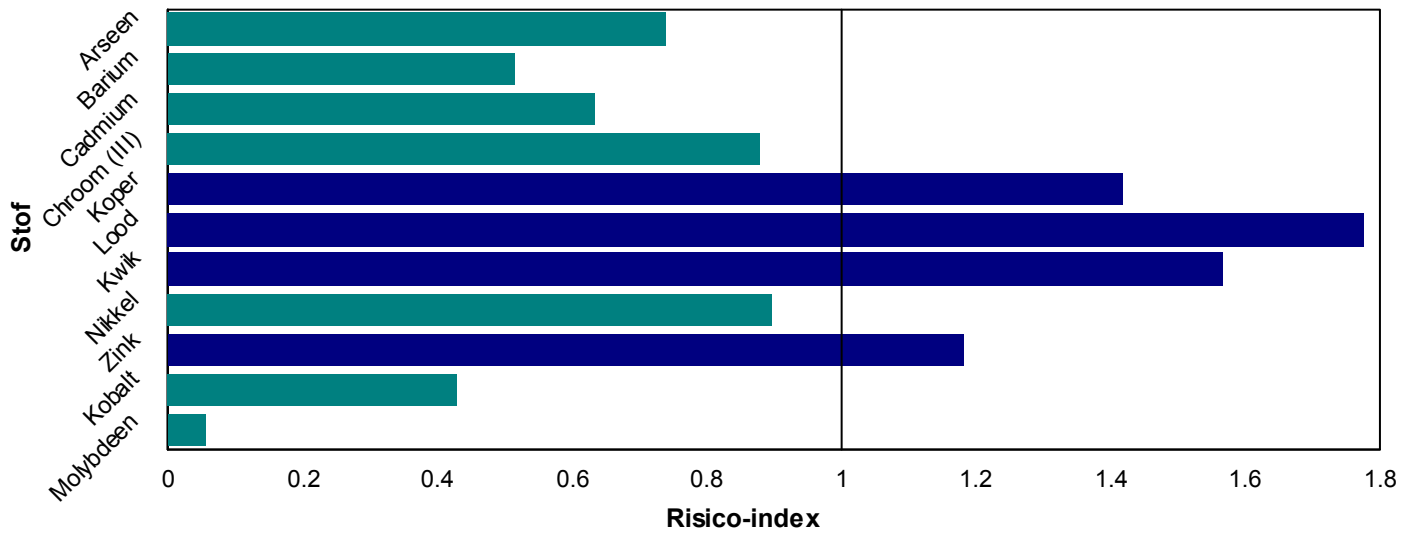
Toxische druk (msPAF)

Naast de standaard ecologische risicobeoordeling wordt in de risicotoolbox ook de toxische druk (op ecosystemen) van stoffen en van het mengsel van stoffen berekend. Net als in de standaard ecologische risicobeoordeling vormen wetenschappelijke gegevens over de effecten van stoffen op soorten de basis voor deze berekening. Bij de bepaling van de toxische druk wordt verder rekening gehouden met de lokale bodemeigenschappen (organisch stof, lutum en zuurgraad) en met de generieke achtergrondwaarde (AW2000).

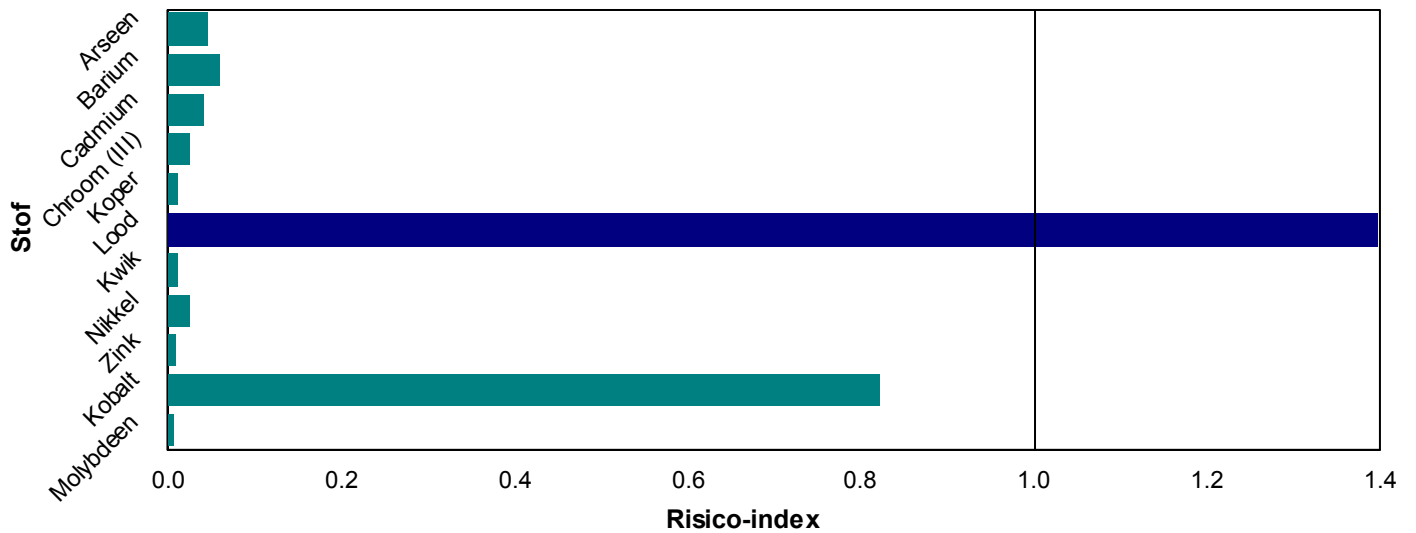
Let op: de berekening van toxische druk in de risicotoolbox is niet geschikt om het verspreiden van baggerspecie te toetsen. Gebruik hiervoor het instrument TOWABO.

Voor aanvullende informatie over de berekeningen in de risicotoolbox: zie www.risicotoolboxbodem.nl/methoden

Ecologische risico's



Humane risico's



Invoergegevens

Stof	Concentratie in		
	Concentratie [mg/kg]	standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,02	0,02	Anders
Arseen	20,00	20,00	Anders
Barium	283,00	283,00	P95
Cadmium	0,76	0,76	P95
Chroom (III)	54,50	54,50	P95
Koper	76,50	76,50	P95
Lood	373,00	373,00	P95
Kwik	1,30	1,30	P95
Nikkel	35,00	35,00	Anders
Zink	236,00	236,00	P95
Kobalt	15,00	15,00	Anders
Molybdeen	5,00	5,00	P95
Som-PAK (VROM 10)	2,26	2,26	P95
Minerale olie	190,00	190,00	Anders

Bodemeigenschappen:

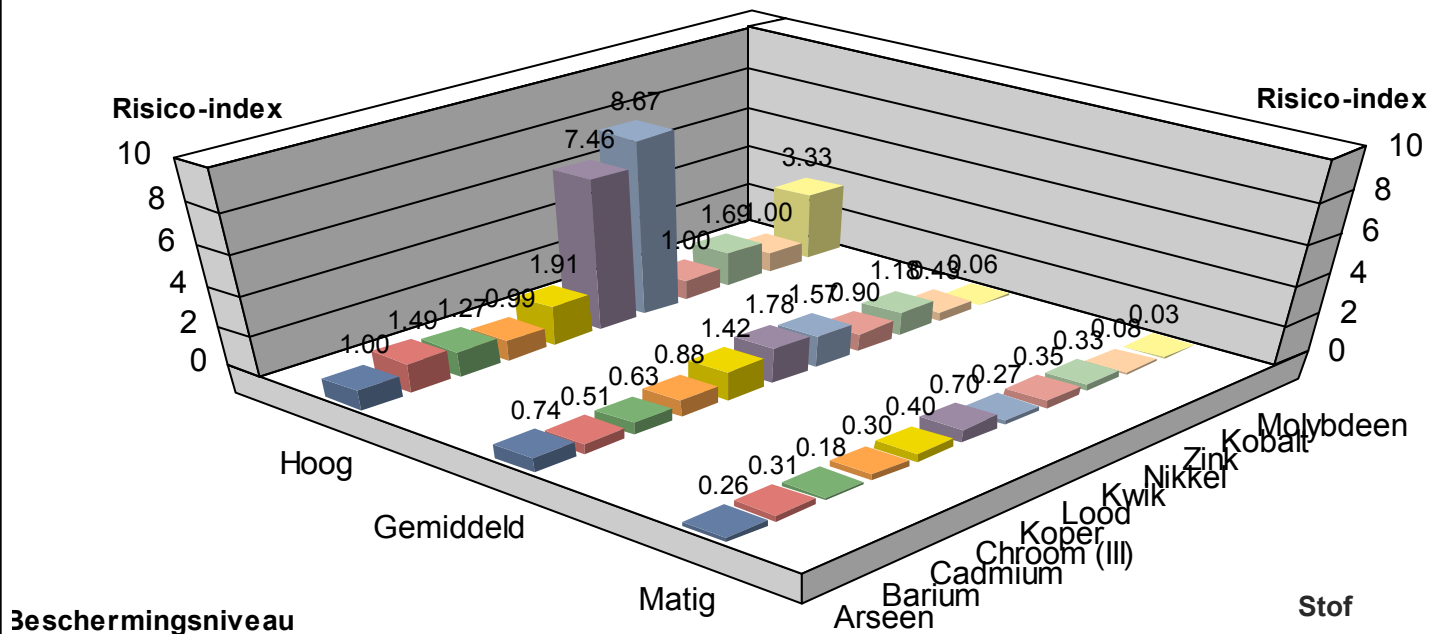
Organisch stof: 10 %

Lutum: 25 %

pH (CaCl₂): 7

In deze sectie worden de berekende ecologische en humane risico's voor *alle* functies (beschermingsniveaus) in 3D staafdiagrammen weergegeven. Op deze wijze kan een indruk worden verkregen van de gevoeligheid van de uitslagen voor de gekozen functies.

Ecologische risico's



Resultaten zijn altijd inclusief doorvergiftiging (indien waarden beschikbaar)

Humane risico's

