Gemeente Nijmegen

Nota bodembeheer

Ten behoeve van:

- het toepassen van grond in het kader van het besluit Bodemkwaliteit
- het afperken van een geval van ernstige bodemverontreiniging, het uitkeuren van saneringsput/-wand en de kwaliteit van de leeflaag bij bodemsanering

november 2021

Voorwoord

De grond waarop we leven is vrijwel nergens in Nijmegen brandschoon. Het toepassen van overtollige grond is daarom gebonden aan de ingewikkelde regels uit de Wet bodembescherming en het Besluit Bodemkwaliteit. Dit werkt soms belemmerend voor hergebruik van deze grond. Maar die wetgeving biedt ook de mogelijkheid om lokaal beleid te maken om het toepassen van grond in en tussen projecten makkelijker te maken.



Nijmegen heeft sinds 1998 zulk hergebruiksbeleid. Daar hebben veel grote projecten als de Waalsprong en Waalfront van geprofiteerd. Maar ook in kleinere projecten is veel grond hergebruikt. Dat is mooi, want elke ton grond die hergebruikt wordt hoeft niet afgevoerd te worden en voor de aanvulling hoeft geen beroep te worden gedaan op onze kleiner wordende voorraad primaire grondstoffen. Dat is een mooie circulariteitsgedachte.
Voor de duidelijkheid: het gaat nooit om sterk verontreinigde grond.

Ook de komende jaren zal bij ruimtelijke ontwikkelingen gebruik worden gemaakt van het hergebruiksbeleid, want Nijmegen blijft in beweging, zoals ook de Omgevingsvisie aangeeft. Mede daarom hebben we de nota uit 2012 geactualiseerd.

Inhoudsopgave

1 Inleiding 7
1.1 Doelstelling 7
1.1.1 Hergebruik 7
1.1.2 Bodemsanering 7
1.2 Actualisatie 7
1.3 Bodemkwaliteit onder de Omgevingswet 8
1.4 Leeswijzer 8

2 Beleidsmatig en juridisch kader 11
2.1 Wet- en regelgeving 11
2.1.1 Lood 11
2.1.2 Tijdelijk Handelingskader voor PFAS houdende grond en baggerspecie 11
2.2 Bevoegde gezagen bij toepassen van grond (Besluit Bodemkwaliteit) 12
2.3 Bevoegd gezag bodemsanering (Wet Bodembescherming) 11
2.4 Vaststelling en geldigheidsduur 11
2.5 Overgangsrecht 11
2.6 Aansprakelijkheidsclausule 13
2.7 Zorgplichtbeginsel 13

3 Afbakening: wanneer deze nota te gebruiken 14

4 Toepassen van grond (Besluit Bodemkwaliteit) 15
4.1 Uitgangspunt 15
4.2 Lokale maximale Waarden 15
4.2.1 Deelgebieden 15
4.2.2 LMW 15
4.2.3 Lood 16
4.2.4 PFAS 16
4.3 Toepassen van schone grond 16
4.4 Toepassen van grond met een bodemkwaliteitskaart als kwaliteitsbewijs 17
4.5 Bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel bij grootschalige bodem toepassing 19
4.6 Toepassen van grond met een partijkeuring als kwaliteitsbewijs 19
4.6.1 Grond afkomstig uit het beheergebied Nijmegen 20
4.6.2 Grond afkomstig van buiten het beheergebied Nijmegen 22
4.7 Percentage bodemvreemd materiaal 22
4.8 Samenloop toepassen van grond met andere beleidsterreinen 22
4.8.1 Archeologisch rijksmonument 22
4.8.2 Invasieve soorten 22
4.8.3 Ecologische kwaliteit bovengrond 23
4.9 Meldingsprocedure 23

5 Bodemsanering (Wet bodembescherming) 24
5.1 Inleiding 24
5.2 Grenzen van een geval van ernstige bodemverontreiniging 24
5.3 Sterke diffuse verontreinigingen wél een geval van ernstige bodemverontreiniging 27
5.4 Kwaliteit leeflaag bij functiegerichte bodemsanering 26
5.4.1 Kwaliteit leeflaag met grond afkomstig van binnen het geval / de BUS-locatie 27
5.4.2 Kwaliteit leeflaag met aanvoer grond elders 30

6 Bodemkwaliteitskaarten 33
6.1 Horizontale indeling (homogene deelgebieden) 33
6.2 Inventariseren en voorbewerken van de gegevens 35
6.3 Stoffen waarvoor statistische kentallen zijn berekend 37
6.4 De bodemkwaliteit uitgedrukt in statistische kentallen 37
6.5 Evaluatie van de statistische kentallen 37
6.6 Evaluatie gebiedsindeling 38

7 Afweging generiek en gebiedsspecifiek kader 39
7.1 Hoe werkt het generieke kader in Nijmegen 39

7.1.1 Indeling in bodemfunctieklassen 39
7.1.2 Indeling in bodemkwaliteitsklassen 39
7.1.3 Toepassingseis: de stengste van twee klassenindelingen 41
7.2 Nijmegen kiest voor gebiedsspecifiek kader: argumentatie 41
7.2.1 Argument 1: grote kans op afkeur van partij bij generiek beleid 41
7.2.2 Argument 2: afstemming met saneringsbeleid 42
7.2.3 Argument 3: drins problematiek in de kassen 40
7.2.4 Argument 4: DDT en DDE problematiek in de boomgaarden 40
7.2.5 Argument 5: PFAS 40

.8 Lokale maximale waarde (voorafgaande aan toetsing risico's) 43
8.1 De 95-percentiel waarde (P95) 43
8.2 Aanpassingen van de lokale maximale waarden 44
8.2.1 Deelgebied "Waalsprong ophoging" 44
8.2.2 Bodemtraject 1 45
8.2.3 Bodemtraject 2 47

9 Toetsing gevolgen lokale maximale waarden: humane en ecologische risico's. 49
9.1 Korte inleiding over bodemfuncties en risico's 49
9.2 Inventarisatie bodemfuncties per homogeen deelgebied 50
9.3 Berekening humane en ecologische risico's 51
9.4 Beleidsmatige afwegingen risico's 52
9.4.1 Humane risico's 52
9.4.2 Ecologische risico's 52
9.5 De lokale maximale waarden na afwegingen risico's 55

10 Handhaving 56

11 Literatuur 59

Bijlagen

Bijlage 1 Homogene deelgebieden
Bijlage 2 Grondwaterbeschermingsgebied (zie ook website provincie Gelderland)
Bijlage 3 Ecologische hoofdstructuur (zie ook website provincie Gelderland)
Bijlage 4 Dynamiekkaart Nijmegen
Bijlage 5 Bouwstenenkaart Nijmegen
Bijlage 6 Rapport Diffuus lood in de Nijmeegse bodem
Bijlage 7 Rapport Vaststelling kentallen PFAS
Bijlage 8 Beheer waterkwaliteit en droge oevergebieden
Bijlage 9 Samenvatting beleidsmatige keuze
Bijlage 10 Evaluatie bodemkwaliteitskaart gemeente Nijmegen en wijzigingen lokale maximale waarden traject 1
Bijlage 11 Statistische kentallen in traject 1 en 2 voor standaard bodem
Bijlage 12 Stroomschema voor hergebruik grond in het kader van het besluit bodemkwaliteit ter ondersteuning van hoofdstuk 4

1 Inleiding

1.1 Doelstelling

1.1.1 Hergebruik

Voornaamste doel van het bodembeheerbeleid is om zoveel mogelijk hergebruik van grond toe te staan, zodat niet altijd primaire grondstoffen hoeven worden gebruikt en overtollige grond niet hoeft te worden afgevoerd. Bijkomend voordeel is dat dit leidt tot lagere kosten. Uiteraard mogen geen risico's voor mens en ecologie ontstaan en mag de kwaliteit van de al aanwezige grond niet verslechteren. Getalsmatig betekent dit dat ongeveer 95 procent van de grond in Nijmegen weer kan worden hergebruikt (mits er hergebruikslocaties beschikbaar zijn).

Er zijn ook gebieden of locaties waarvan we, vanwege hun functie, vinden dat de kwaliteit van de bodem (op den duur) moet verbeteren.
Dat zijn het grondwaterbeschermingsgebied Heumensoord, de Ecologische Hoofdstructuur, volkstuinen en speelplaatsen. Daar mag dus alleen schone grond worden toegepast.

Bij het hergebruik van grond heeft het de voorkeur eerst grond binnen de locatie her te gebruiken. Als extra grond nodig is, dan verdient het de voorkeur deze eerst van binnen Nijmegen en vervolgens pas van buiten Nijmegen te gebruiken. Voor grond die afkomstig is van buiten Nijmegen gelden strengere eisen voor toepassing in Nijmegen. Dit om geen extra verontreiniging van buiten te introduceren (standstill principe).

In deze nota is beschreven onder welke randvoorwaarden en eisen grond mag worden toegepast. Ook wordt onderbouwd waar die eisen op zijn gebaseerd. Onderdeel van de nota zijn de bodemkwaliteitskaarten. Die geven de milieuhygiënische basiskwaliteit van de grond in verschillende deelgebieden in Nijmegen weer. Het gaat om de kwaliteit van verder onverdachte gebieden. Echte bodemverontreinigingen zijn hierin niet meegenomen.

In voorliggende nota zijn alleen de regels voor het toepassen van grond vastgelegd en niet voor het toepassen van baggerspecie.

1.1.2 Bodemsanering

Omdat de grond in Nijmegen nergens schoon is, kunnen de landelijke achtergrondwaarden, waaronder grond als schoon wordt bestempeld, niet dienen als de begrenzing van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Die normen moeten ook worden afgestemd op de basiskwaliteit van de grond in een gebied. Hoofstuk 5 van de nota beschrijft daarom ook hoe de saneringsgrenzen worden vastgesteld en welke kwaliteit een leeflaag moet hebben.

1.2 Actualisatie

Nijmegen heeft sinds 1998 bodembeheerbeleid. Sindsdien is dat beleid regelmatig geactualiseerd. De nota die voor u ligt is een actualisatie van het beleid uit 2012. Er is gekeken of de meetgegevens van de afgelopen jaren moeten leiden tot wijziging van de vastgestelde normen. Ook zijn de nieuwe inzichten met betrekking tot lood erin verwerkt en is er een lokaal handelingskader voor grond met PFAS geformuleerd. De achtergronden hiervan zijn toegelicht in paragraaf 2.1.
Daarnaast zijn enkele kleine aanpassingen doorgevoerd op basis van wijzigingen in wet- en regelgeving.

1.3 Bodemkwaliteit onder de Omgevingswet

Per 1 januari 2022 valt het bodemkwaliteitsbeheer onder de Omgevingswet. Onder de Omgevingswet verdwijnt de term “geval van ernstige bodemverontreiniging” en kennen we ook geen gevalsgrenzen meer. Hoofdstuk 5 van deze nota zal dan nog wel gebruikt worden voor het bepalen van de kwaliteit van een leeflaag.

Wat betreft het toepassen van grond worden de regels uit het Besluit bodemkwaliteit en de Regeling bodemkwaliteit beleidsneutraal overgezet naar de Omgevingswet. De Bodembeheernota blijft na vaststelling 5 jaar geldig. Daarna moet dit beleid worden opgenomen met regels in het Omgevingsplan.

1.4 Leeswijzer

Gebruikt u de nota om grond toe te passen of bij bodemsaneringen, dan kunt u volstaan met het lezen van het uitvoeringsgedeelte van de nota: de hoofdstukken 2 t/m 5. Wilt u meer achtergrondinformatie over de totstandkoming van de nota en de beleidsmatige keuzes dan kunt u dat allemaal in het technische gedeelte lezen. De beleidsmatige keuzes zijn in de kantlijn herkenbaar gemaakt en in bijlage 9 samengevat.

Uitvoeringsdeel

2 Beleidsmatig en juridisch kader

2.1 Wet- en regelgeving

Besluit en Regeling Bodemkwaliteit bij hergebruik grond
De regels rondom het (her)gebruik van grond zijn vastgelegd in het Besluit Bodemkwaliteit en de Regeling Bodemkwaliteit (zie ook artikel 12a van de Wet Bodembescherming).

Wet Bodembescherming bij gevalsgrenzen en bodemsaneringen
De regels rondom het vaststellen van de gevalsgrenzen en de kwaliteit van de leeflaag bij bodemsaneringen zijn vastgelegd in de Wet Bodembescherming. Dit beleid heeft Nijmegen samen met de gemeente Arnhem en de provincie Gelderland uitgewerkt in de Beleidsnota bodem 2012. Volgens de Beleidsnota bodem kunnen lokale maximale waarden worden gebruikt om de gevalsgrens af te bakenen. Deze lokale maximale waarden worden vastgesteld in deze nota Bodembeheer. Deze normen zijn beleidsregels.

Beide wettelijke kaders hebben veel raakvlakken met elkaar en dienen, waar mogelijk, op elkaar aan te sluiten. De gemeente Nijmegen heeft dit daarom in voorliggende nota op elkaar afgestemd.

2.1.1 Lood

Het RIVM heeft vastgesteld dat risico's van bodemlood in diffuus verontreinigd gebied voor jonge kinderen (ongeveer 0-7 jaar) hoger is dan tot nu toe werd gedacht. Als jonge kinderen gronddeeltjes met lood inslikken kunnen er al bij lagere gehalten nadelige effecten optreden op de ontwikkeling van het leervermogen. Dit kan leiden tot een lagere intelligentie. In gebieden waar lood diffuus in de bodem voorkomt, leidt lood eerder tot dergelijke risico's omdat kinderen er in de hele wijk aan blootgesteld kunnen worden; in de eigen tuin, op het kinderdagverblijf, in de volkstuin, op de speelplaats etc. Dit zijn voor lood dan ook de gevoelige locaties.

2.1.2 Tijdelijk handelingskader voor PFAS houdende grond en baggerspecie

PFAS is een groep verbindingen die zijn aangemerkt als zeer zorgwekkende stoffen. Vóór 8 juli 2019 golden op grond van de wettelijke zorgplicht strenge regels en dus grote beperkingen voor het toepassen en verspreiden van grond waarin PFAS voorkomt. De laatste jaren is bekend geworden dat PFAS meer in de Nederlandse bodem voorkwam dan was verwacht. Hierdoor trad stagnatie op bij grond-, weg-, en waterbouw. Daarom is in afwachting van definitieve normering en regels, een tijdelijk landelijk handelingskader opgesteld voor PFAS, met ruimere (tijdelijke) normen. Een definitief kader voor het omgaan met PFAS-houdende grond en baggerspecie kan nu nog niet worden opgesteld omdat er nog een aantal belangrijke onderzoeken in uitvoering is over PFAS in grondwater, bio-accumulatie, mobiliteit en uitloogkarakteristieken van PFAS.
Het handelingskader zal in 2021 juridisch worden verankerd via een wijziging van de Regeling bodemkwaliteit. Omdat sprake is van een invulling van de zorgplicht, kan dit handelingskader, vooruitlopend op de aanpassing van de regelgeving, nu al worden gebruikt. Het kader geeft aan bevoegde overheden de mogelijkheid om in hun eigen bodembeleid beargumenteerd af te wijken van de landelijke normen.

2.2 Bevoegde gezagen bij toepassen van grond (Besluit Bodemkwaliteit)

In tabel 1 is de bevoegdheidsverdeling vanuit het besluit Bodemkwaliteit samengevat.

Tabel 1: Overzicht bevoegdheidsverdeling Besluit Bodemkwaliteit.

Bevoegd gezag	Bevoegd voor gebied	Bevoegd voor het opstellen van bodembeleid
Gemeente	De gemeente is bevoegd gezag bij het toepassen van grond binnen haar gehele grondgebied m.u.v. oppervlaktewateren en provinciale Wm-inrichtingen. In bijlage 1 is het beheergebied gepresenteerd. Hierbij zijn de sloten, meren en vijvers niet apart weergegeven. De gemeente Nijmegen is op basis van ouderdom van de bebouwing, bodemopbouw en bodemgebruik opgedeeld in 6 deelgebieden waarbinnen een milieuhygiënisch vergelijkbare bodemkwaliteit bestaat: “tot 1900”, “1900-1945”, 1945-1965”, 1965-heden”, “Waalsprong”, en “Waalsprong kassen”. Daarnaast is en “Waalsprong ophoging” als apart deelgebied gedefinieerd.	Ja
Provincie	De provincie Gelderland is bevoegd gezag bij het toepassen van grond binnen provinciale Wm-inrichtingen.	Nee, maar past wel het door de gemeenteraad vastgestelde beleid toe.
Rijkswaterstaat	Rijkswaterstaat is bevoegd gezag bij het toepassen van grond (en baggerspecie) in rijkswateren. In Nijmegen betreft het in ieder geval het gebied van de rivier de Waal inclusief de uiterwaarden en het Maas-Waalkanaal en de havens. In bijlage 8 zijn de grenzen opgenomen van het gebied waarvoor Rijkswaterstaat het bevoegd gezag is. Voor de gebieden die zijn aangewezen als droge oevergebieden is binnen de gemeentegrenzen van Nijmegen de gemeente Nijmegen bevoegd gezag voor het toepassen van grond.	Ja
Waterschap	Het Waterschap Rivierenland is bevoegd gezag bij het toepassen van grond (en baggerspecie) ín oppervlaktewater (geen rijkswater). Het betreft de kleinere watergangen en vijverpartijen en soms ook delen van dijken (niet apart in bijlage 1 weergegeven).	Ja

2.3 Bevoegd gezag bodemsanering (Wet Bodembescherming)

De gemeente Nijmegen is sinds 1 oktober 2002 bevoegd gezag Wet Bodembescherming (Wbb). Nijmegen kan daarom besluiten de vastgestelde lokale maximale waarden (LMW) ook in het kader van de omvang van een verontreiniging en bij saneringen te gebruiken. De LMW bepalen dan de zogenaamde gevalsgrens en worden dan ook gebruikt bij het uitkeuren van een saneringsput/-wand bij saneringen waarbij de verontreiniging volledig wordt verwijderd. De LMW gelden ook als kwaliteitseis van de leeflaag bij een functiegerichte sanering.

2.4 Vaststelling en geldigheidsduur

De nota bodembeheer met bijbehorende bodemkwaliteitskaarten treedt in werking nadat deze door het College van B&W en de Raad is vastgesteld en de beroepstermijn van de Algemene Wet Bestuursrecht is verstreken. De nota is geldig voor een periode van maximaal 5 jaar. Eerdere herziening kan nodig zijn als wijziging in wetgeving hiertoe aanleiding geeft of bij gewijzigd inzicht in de bodemkwaliteit. Na 5 jaar moeten regels over hergebruik worden opgenomen in het Omgevingsplan.

2.5 Overgangsrecht

Met het vaststellen van voorliggende nota vervalt de nota bodembeheer van 2012. Er is geen overgangsrecht.

2.6 Aansprakelijkheidsclausule

De bodemkwaliteitskaart geeft geen garanties voor de kwaliteit van een partij grond. De eindverantwoordelijkheid voor de toepassing ligt niet bij de gemeente Nijmegen als bevoegd gezag. De gemeente is niet aansprakelijk voor schade die voortkomt uit het hergebruik van grond.

2.7 Zorgplichtbeginsel

Onder alle omstandigheden moet bij het toepassen van grond de wettelijke zorgplicht in acht worden genomen. Deze zorgplicht betekent dat iedereen die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat nadelige gevolgen kunnen optreden als gevolg van toepassing van grond, maatregelen moet nemen om verontreiniging te voorkomen of zoveel mogelijk te beperken (artikel 7 Besluit Bodemkwaliteit en artikel 13 Wet bodembescherming).
Dus als grond wordt toegepast moet het de kwaliteit hebben die bij het betreffende gebied hoort. Als er informatie beschikbaar is, waaruit blijkt dat dat niet het geval is, mag de grond niet worden toegepast.

3 Afbakening: wanneer deze nota te gebruiken

Wel van toepassing bij:

- het toepassen van grond binnen Nijmegen (met uitzondering van oppervlaktewateren), in het kader van het besluit bodemkwaliteit,
- het afperken van een geval van ernstige bodemverontreiniging en het uitkeuren van een saneringsput/-wand,
- de kwaliteit van de leeflaag bij bodemsaneringen.

Niet van toepassing bij:

- tijdelijke uitnemen van grond (niet afkomstig van een geval van ernstige bodemverontreiniging en passend binnen de beschrijving in het memo: Handvat tijdelijke uitname van grond en baggerspecie (MCA/201004004) van Agentschap Nl/Implementatieteam Bbk, werkgroep G en B) met het doel om deze vervolgens, zonder dat deze is bewerkt, op of nabij dezelfde plaats en onder dezelfde condities opnieuw in die toepassing aan te brengen,
- het toepassen van schone grond,
- grootschalige bodem toepassingen zoals bedoeld in het Besluit Bodemkwaliteit met uitzondering dat in specifieke gevallen de bodemkwaliteitskaart hiervoor wél als milieuhygiënisch kwaliteitsbewijs kan worden gebruikt.
- het toepassen van baggerspecie.

Toestemming ontvanger van grond

De ontvanger van de grond moet toestemming geven en kan vanuit privaatrecht eisen stellen. Deze mogen strenger, maar niet ruimer zijn dan in bodembeheernota staat. Denk hierbij aan asbest of bijmenging met bodemvreemd materiaal. Dat kan bijvoorbeeld via bestekken of contracten worden geregeld.

4 Toepassen van grond (Besluit Bodemkwaliteit)

Dit hoofdstuk beschrijft onder welke randvoorwaarden grond in het kader van het besluit Bodemkwaliteit in Nijmegen kan worden toegepast (zie ook uitklapbaar stroomschema in bijlage 13 achter in de nota). Er zijn drie categorieën:

1. Toepassen van **schone grond**
2. Toepassen van grond met een **bodemkwaliteitskaart** als kwaliteitsbewijs
3. Toepassen van grond met een **partijkeuring** als kwaliteitsbewijs

Voor categorie 2 en 3 zijn de vastgestelde lokale maximale waarden van belang.

4.1 Uitgangspunt

Uitgangspunt voor de toepassing van grond is dat de toepassing nuttig en functioneel moet zijn en niet mag worden gezien als het storten van grond (zie artikel 35 besluit bodemkwaliteit voor een opsomming van nuttige toepassingen).

4.2 Lokale maximale Waarden

4.2.1 Deelgebieden

Nijmegen is op basis van de ontwikkelingsgeschiedenis ingedeeld in 5 homogene deelgebieden:

1. tot 1900
2. 1900-1945
3. 1945-1965
4. 1965-heden
5. Waalsprong

Elk deelgebied kent 2 verticale trajecten. We onderscheiden de visueel verontreinigde geroerde bovengrond (traject 1) en de visueel schone ongeroerde ondergrond (traject 2).

Door de agrarische activiteiten die in het verleden plaatsvonden in het deel van Nijmegen dat ten noorden van de Waal ligt (m.n. kassenteelt en boomgaarden), komen bestrijdingsmiddelen hier op grote schaal diffuus voor. Daarbij worden in de kassen in dit gebied met name drins gebruikt, terwijl in boomgaarden vooral DDT en DDE werden gebruikt. De omvang van deze activiteiten waren dermate groot dat deze op het niveau van een bodembeheerzone bepalend zijn voor de bodemkwaliteit. Door de strenge hergebruiksnormen voor grond verontreinigd met drins wordt het hergebruik van deze grond sterk beperkt. Het is daarom logisch om het kader van het bodembeheer te gebruiken om de mogelijkheid voor het hergebruik van deze grond te verruimen. Er zijn daarom in de loop van de tijd 2 deelgebieden toegevoegd:

6. Waalsprong ophoging
7. Waalsprong-kassen

Dit is in paragraaf 6.1 uitgebreid beschreven.

4.2.2 LMW

De homogene deelgebieden zijn zo gekozen, dat binnen zo'n gebied een vergelijkbare bodemkwaliteit wordt verwacht. Dan nóg kunnen de gehaltes van een bepaalde stof binnen zo'n gebied behoorlijk variëren. Er is dus niet een enkel vast gehalte aanwezig, maar een bepaalde verdeling van gehaltes. De meeste gehaltes zullen rond het gemiddelde liggen, maar er zijn er natuurlijk ook bij die iets hoger of lager uitvallen. Het is deze verdeling die een homogeen deelgebied karakteriseert. Om het deelgebied toch getalsmatig te kunnen kenmerken wordt

gebruikt gemaakt van statistische kentallen. In Nijmegen gebruiken we als basis de P95. Voor een toelichting zie paragraaf 6.4 en 8.1.
Om diverse redenen is het nodig op de P95 een aantal aanpassingen door te voeren. Dit is beschreven in paragraaf 8.2

Voor het deelgebied Waalsprong ophoging zijn geen aparte statistische kentallen berekend, maar zijn beleidsmatig LMW's vastgesteld.

De LMW zijn opgenomen in tabel 5.

4.2.3 Lood

Het RIVM heeft vastgesteld dat risico's van bodemlood in diffuus verontreinigd gebied voor jonge kinderen (ongeveer 0-7 jaar) hoger is dan tot nu toe werd gedacht. Als jonge kinderen gronddeeltjes met lood inslikken kunnen er al bij lagere gehalten nadelige effecten optreden op het leervermogen. Dit kan leiden tot een lagere intelligentie. In gebieden waar lood diffuus in de bodem voorkomt, leidt lood eerder tot dergelijke risico's omdat kinderen er in de hele wijk aan blootgesteld kunnen worden; in de eigen tuin, op het kinderdagverblijf, in de volkstuin, op de speelplaats etc. Dit zijn voor lood dan ook de gevoelige locaties. In de deelgebieden "tot 1900"en "1900-1945" komen hogere gehalten voor. Voor deze deelgebieden is daarom een verbijzondering opgenomen voor het toepassen van grond in tuinen. Dit is uitgewerkt in par 4.6.1. In paragraaf 4.3 zijn nog enkele bodemgebruiksfuncties beschreven die zo gevoelig zijn dat daar alleen schone grond mag worden toegepast.

4.2.4 PFAS

Nijmegen heeft gebruik gemaakt van de mogelijkheid die het tijdelijk handelingskader biedt om lokaal specifiek beleid te maken. Dit is in bijlage 7 gemotiveerd. In die bijlage zijn ook de lokale maximale waarden voor PFAS in Nijmegen afgeleid. De normen zijn voor alle deelgebieden gelijk, en opgenomen in tabel 5.

4.3 Toepassen van schone grond

Grond die voldoet aan de achtergrondwaarde zoals bedoeld in artikel 4.2.2 lid 4 en 5 van de Regeling Bodemkwaliteit, wordt aangeduid met de term "schone grond". Die kan altijd worden toegepast mits deze toepassing wordt gemeld. Het kwaliteitsbewijs van de schone grond kan bestaan uit een fabrikant eigenverklaring (vaak zand van een zandwinput) of op basis van een partijkeuring conform het besluit Bodemkwaliteit. Een bodemkwaliteitskaart geldt niet als een bewijsmiddel om aan een partij grond het predicaat "schone grond", zoals bedoeld in de regeling, te geven.

Keuze 1: Schone grond bij gevoelige functie

Bij gevoelige bodemgebruiksfuncties alleen schone grond toepassen
Een aantal bodemgebruiksfuncties is zo gevoelig dat alleen schone grond (en dus geen licht verontreinigde grond) mag worden toegepast. Het zijn de volgende functies:
1) waterwin- en grondwaterbeschermingsgebied Heumensoord (zie bijlage 2)[1]
2) de ecologische hoofdstructuur (EHS) (zie bijlage 3),
3) volkstuinen en
4) speelplaatsen.

Omdat voor de stofgroep PFAS het normenkader nog in ontwikkeling is en men niet goed weet hoe de stoffen zich in de bodem en het grondwater verspreiden, worden er in het tijdelijk handelingskader voor PFAS conservatieve normen gehanteerd voor toepassing in grondwaterbeschermingsgebieden. De toetsingswaarde voor natuur en landbouw (vergelijkbaar met de achtergrondwaarde voor overige stoffen) voor PFOA is 1,9 µg/kg en voor de

[1] De actuele grenzen van het waterwin gebied en het grondwaterbeschermingsgebied zijn op de website van de provincie Gelderland gepubliceerd; (https://gldanders.planoview.nl/planoview/omgevingsplannen). De kaart in bijlage 2 geeft de situatie uit 2020 weer.

overige PFAS 1,4 µg/kg. In grondwaterbeschermingsgebieden moet volgens het tijdelijk handelingskader de kwaliteit van toe te passen grond voor alle PFAS voldoen aan 0,1 ug/kg .d.s.
Alleen voor grond afkomstig uit het grondwaterbeschermingsgebied , mag de gebiedswaarde worden gebruikt.

In Nijmegen is onderzoek gedaan naar het voorkomen van PFAS. In bijlage 7 zijn op basis van dat onderzoek de kentallen voor Nijmegen bepaald.
Uit het onderzoek blijkt dat de aangetroffen gehalten in heel Nijmegen vergelijkbaar zijn en Nijmegen voor wat betreft het voorkomen van PFAS als één gebied mag worden beschouwd:

- de meeste stoffen uit die groep zijn niet meetbaar. Het gehalte ligt dus onder de 0,1 µg/kg.
- alleen voor PFOA (perfluoroctaanzuur), PFOS (Perfluoroctaansulfonzuur) en PFBA (perfluorbutaanzuur) zijn in heel Nijmegen in traject 1 hogere gehalten gemeten. Voor deze drie stoffen is de gebiedswaarde voor traject 1 respectievelijk 1,4 ug/kg d.s., 1,2 ug/kg d.s. en 0,3 ug/kg d.s.

De provincie Gelderland heeft in de provinciale omgevingsverordening opgenomen dat wanneer grond wordt toegepast in een waterwingebied of grondwaterbeschermingsgebied en van buiten het waterwin- of grondwaterbeschermingsgebied afkomstig is voor alle PFAS moet voldoen aan 0,1 ug/kg d.s. muv PFOA en PFOS. Voor deze stoffen geldt een bovengrens van 0,5 ug/kg. Deze bovengrens komt ongeveer overeen met de P80 die in Gelderland wordt aangetroffen in de bovengrond. Voor de toepassing van grond die afkomstig is van binnen het grondwaterbeschermingsgebied mogen gebiedswaarde met een maximum van 1,9 microgram per kilogram voor PFOA en 1,4 microgram per kilogram voor de overige PFAS worden vastgesteld, als de grond of baggerspecie afkomstig is van binnen het grondwaterbeschermingsgebied.

In onderstaande tabel zijn de normen voor PFAS opgenomen waaraan getoets moet worden bij toepassing in het grondwaterbeschermings- en grondwaterwingebied.

Tabel 2: Normen voor PFAS in µg/kg d.s. bij toepassing in grondwaterwin- en grondwaterbeschermingsgebied

	Grond toepassen in grondwater**win**gebied		Grond **afkomstig van binnen** grondwater**beschermings**gebied toepasen in grondwaterbechermingsgebied		Grond **afkomstig van buiten** grondwater**beschermings**gebied toepasen in grondwaterbechermingsgebied	
stofnaam	Traject 1[&]	Traject 2[&]	Traject 1	Traject 2	Traject 1	Traject 2
PFOA	0,5	0,1	1,4	0,1	0,5	0,1
PFOS	0,5	0,1	1,2	0,1	0,5	0,1
PFBA	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1
Overige PFAS[@]	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

[@] Het betreft hier de overige stoffen die zijn opgenomen in de advieslijst voor PFAS, versie 12 juli 2019.
[&]Voor beschrijving traject 1 en 2 zie tabel 3.

4.4 Toepassen van grond met een bodemkwaliteitskaart als kwaliteitsbewijs

De melder die grond wil toepassen of grond tijdelijk wil opslaan, kán de bodemkwaliteitskaart gebruiken als kwaliteitsbewijs voor de toe te passen grond. De gemeente geeft dus zelf geen kwaliteitsbewijs af. Het is de melder die via zijn melding verklaart dat de toe te passen grond voldoet aan de bodemkwaliteit van het herkomstgebied.

De bodemkwaliteitskaart geeft van 7 deelgebieden (zie bijlage 1) de verwachte bodemkwaliteit weer. Daarbij worden in elk deelgebied twee diepte trajecten onderscheiden: de visueel verontreinigde geroerde bovengrond en de visueel schone ongeroerde ondergrond. Vaak is op basis van visuele waarnemingen geen onderscheid te maken. Dan gelden de dieptes die zijn aangegeven In tabel 3.

Tabel 3: Diepte bodemtrajecten 1 en 2

	Traject 1	Traject 2
Alle deelgebieden	de visueel verontreinigde geroerde bovengrond	de visueel schone ongeroerde ondergrond

Keuze 2: Diepte trajecten 1 en 2

Als geen visueel onderscheid tussen traject 1 en 2 kan worden gemaakt:

Deelgebied (zie kaart bijlage 1)	Traject 1 (m –mv)	traject 2 (m –mv)
tot 1900	0 - 2,0	> 2,0
1900-1945	0 - 1,0	> 1,0
1945-1965	0 - 1,0	> 1,0
1965-heden	0 - 0,5	> 0,5
Waalsprong	0 - 0,5	> 0,5
Waalsprong ophoging	0 - 0,5	> 0,5
Waalsprong-kassen	0 - 0,5	> 0,5

Keuze 3: Criteria bij bodem-kwaliteits-kaart als kwaliteits-bewijs

Om de bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel te kunnen gebruiken moet voldaan worden aan de volgende 3 criteria.

1. Geen partijkeuring of erkende kwaliteitsverklaring beschikbaar

Van de toe te passen grond mag geen andere geldige milieuhygiënische verklaring beschikbaar zijn.

2. Verplaatsing mogelijk? beantwoord met JA via onderstaande tabel 4

Het toepassen van grond waarbij de bodemkwaliteitskaart (BKK) als bewijsmiddel wordt gebruikt is alleen mogelijk indien er een JA in onderstaande tabel 4 staat. De deelgebieden zijn op de kaart in bijlage 1 en de diepte trajecten in tabel 3 weergegeven.

Voorbeeld: voor de grond afkomstig uit traject 1 van deelgebieden “tot 1900” of 1900-1945 kan de BKK niet als bewijsmiddel worden gebruikt (er staat een “nee”). In de meeste gevallen kan voor de grond uit traject 2 de BKK wel als bewijsmiddel gelden.

Tabel 4: Verplaatsingsmogelijkheden bij bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel

			VAN													
	Deelgebied		tot 1900		1900-1945		1945-1965		1965-heden		waalsprong		waalsprong-kassen		waalsprong-ophoging	
		traject	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
NAAR	tot 1900	1	Nee	**ja**	nee	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	Nee
		2	Nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	Nee
	1900-1945	1	Nee	**ja**	nee	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	Nee
		2	Nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	Nee
	1945-1965	1	Nee	**ja**	nee	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	Nee
		2	Nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	Nee
	1965-heden	1	Nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	**ja**	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	Nee
		2	Nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	Nee
	Waalsprong	1	Nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	nee	**ja**	nee	Nee
		2	Nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	Nee
	waalsprong-kassen	1	Nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	nee	Nee
		2	Nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	Nee
	waalsprong-ophoging	1	Nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	Nee
		2	Nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	nee	nee	nee	nee	Nee

3. Op basis van vooronderzoek moet zijn vastgesteld dat sprake is van een onverdachte locatie of onderzoek moet uitwijzen dat gehalten voldoen aan LMW van het herkomstgebied
Om te bepalen of een locatie onverdacht of verdacht is moet een vooronderzoek (NEN5725) worden uitgevoerd, waarbij ook de milieuatlas en de historische kaarten atlas van de gemeente Nijmegen worden geraadpleegd.

Onverdachte locaties
Uit een vooronderzoek (NEN 5725) moet blijken dat de bodem waarop de verklaring betrekking heeft niet afwijkt van de kwaliteit die op de bodemkwaliteitskaart is aangegeven. Op onverdachte locaties is het niet nodig een verkennend bodemonderzoek uit te laten voeren, maar als dit bodemonderzoek aanwezig is, moeten deze gegevens wel worden meegenomen. Dit om de kans op een onterechte beslissing of de kwaliteit van de grond voldoet aan de bodemkwaliteitskaart zo klein mogelijk te houden.

Verdachte locaties
Op verdachte locaties moet een vooronderzoek (NEN 5725) **én** verkennend bodemonderzoek conform de NEN 5740 en/ofNEN 5707 beschikbaar zijn. Bij verdachte locaties hadden of hebben namelijk bodembedreigende activiteiten plaatsgevonden, waardoor een reële kans bestaat op een verontreiniging van de bodem. Denk hierbij bijvoorbeeld aan olietanks, gebruik van PFAS, de bermen van grote doorgaande wegen, spoorwegen, en aan (voormalige) boomgaarden of kassen.

Toetsing resultaten bodemonderzoek
Het bodemonderzoek moet een voldoende betrouwbaar beeld geven van de kwaliteit van de te onderscheiden en te ontgraven bodemtrajecten
De aangetroffen gehaltes (omgerekend naar standaardbodem) moeten onder de lokale maximale waarden van het herkomstgebied liggen.
Bij de toetsing kan worden uitgegaan van het bodemrapport dat het meest representatieve beeld over de bodemkwaliteit geeft.

Als uit een verkennend **asbest**bodemonderzoek blijkt dat de concentratienorm van 50 mg/kg d.s. (gewogen) wordt overschreden, moet aanvullend onderzoek worden uitgevoerd, totdat kan worden vastgesteld dat geen sprake is van ernstige asbestverontreiniging.

4.5 Bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel bij grootschalige bodem toepassing

Keuze 4: BKK als kwaliteits bewijs bij GBT uitgaande van de LMW waarden

De bodemkwaliteitskaart van Nijmegen mag als milieuhygiënisch kwaliteitsbewijs worden gebruikt voor toepassing van grond in een grootschalige bodem toepassing binnen het beheergebied Nijmegen. Voorwaarde is dat de LMW, zoals die in tabel 5 is opgenomen, voldoet aan de emissie toetswaarden voor de metalen en aan de norm industrie voor de overige stoffen.
Dat betekent dat van traject 1 van de deelgebieden “tot 1900”, “1900-1945”, “Waalsprong-kassen” en “Waalsprong ophoging” de bodemkwaliteitskaart niet als kwaliteitsbewijs kan worden gebruikt voor de toepassing in een grootschalige toepassing. Bij de overige deelgebieden en bodemtrajecten kan de bodemkwaliteitskaart wel als kwaliteitsbewijs gelden. Hierbij gelden ook de criteria 1 t/m 3 zoals vermeld paragraaf 4.2. Als de bodemkwaliteitskaart bewijsmiddel mag zijn voor de toepassing in een grootschalige bodemtoepassing dan hoeft er geen toets plaats te vinden voor PFAS (zie paragraaf 4.6, tenzij er een bodemonderzoek beschikbaar is waarbij gegevens beschikbaar zijn voor PFAS).

4.6 Toepassen van grond met een partijkeuring als kwaliteitsbewijs

De partijkeuring wordt uitgevoerd conform de protocollen uit het Besluit Bodemkwaliteit. De grondmonsters worden geanalyseerd op het standaardpakket landbodem en grond (variant A) aangevuld met PFAS en overige voor die partij verdachte stoffen. In het nieuwbouw gebied Waalsprong wordt het standaardpakket landbouw en grond (variant A) altijd minimaal aangevuld met een OCB-pakket (bestrijdingsmiddelen). Historische informatie is te vinden in milieuatlas en de historische kaarten atlas van de gemeente Nijmegen.

Voor de toetsing dienen de gehaltes van de partijkeuring eerst naar een standaard bodem te worden omgerekend.

4.6.1 Grond afkomstig uit het beheergebied Nijmegen

Keuze 5: Vaststelling locale maximale waarden

Toepassingseis bodemtraject 1

De kwaliteit van de partij grond voldoet, als voor alle stoffen geldt dat het rekenkundig gemiddelde gehalte van de monsters van die partijkeuring, omgerekend naar een standaard bodem, lager is dan de lokale maximale waarde (zie tabel 5) van het toepassingsgebied.

Verbijzondering toepassingseis voor lood traject 1

Een verbijzondering op de bovenstaande toepassingseis geldt voor de toetsing van de parameter lood in de deelgebieden ‘tot 1900’ en ‘1900-1945’. In deze deelgebieden zijn de loodgehaltes dusdanig hoog dat op basis van nieuwe inzichten m.b.t. tot het voorkomen van diffuus lood in de bodem en de gezondheidseffecten daarvan voor met name jonge kinderen, maatregelen nodig zijn. In bijlage 6 is dat onderbouwd. In deze deelgebieden wordt bij toepassing van grond in de tuinen van deze deelgebieden, getoetst aan de Maximale Waarde voor Wonen (in plaats van de LMW voor lood).

Toepassingseis bodemtraject 2

In traject 2 mag alleen grond worden toegepast die voldoet aan de achtergrondwaarde zoals bedoeld in artikel 4.2.2 lid 4 en 5 Regeling Bodemkwaliteit (zie tabel 5).

Tabel 5: lokale maximale waarden voor deelgebieden (zie bijlage 1) van traject 1 en 2 in mg/kg d.s. standaard bodem

Traject 1 Stofnaam	Aw	W	Ind	Tot 1900	1900-1945	1945-1965	Na 1965	Waal-sprong	Waal sprong kassen [&]	Waal sprong opho-ging
Cadmium	0,6	1,2	4,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Koper	40	54	190	88	114	64	54	54	61	61
Kwik	0,15	0,83	4,8/36[Ω]	0,83	0,86	0,39	0,3	0,3	0,3	0,3
Lood	50	210	530	465/210 [$]	405/210 [$]	208	100	110	115	115
Nikkel	35	nvt	100	70	70	70	70	70	70	70
Zink	140	200	720	399	576	299	212	244	244	244
Barium[%]	190	550	920	395	380	380	380	380	380	380
Kobalt	15	35	190	30	30	30	30	30	30	30
Molybdeen	1,5	88	190	3	3	3	3	3	3	3
PAK	1,5	6,8	40	6,8	6,8	6,8	3	3	3	3
PCB	0,02	0,04	0,5	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
DDT	0,2	0,2	1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1,7
DDE	0,1	0,13	1,3	0,13	0,13	0,13	0,13	0,33	0,41	2,3
DDD	0,02	0,84	34	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,082	0,84
Drins	0,015	0,04	0,14	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	2	2
PFOA[±]	#	#	#	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
PFAS (overig)[±]	#	#	#	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Overige stoffen	@	@	@	≤2*AW én ≤ W	≤2*AW én ≤W	≤2*AW én ≤W	≤2*AW én ≤W	≤2*AW én ≤W^	≤2*AW én ≤W^	≤2*AW én ≤W^
Traject 2 Stofnaam				Tot 1900	1900-1945	1945-1965	Na 1965	Waal-sprong	Waal sprong kassen &	Waal sprong opho-ging
Standaard pakket[§], DDT, DDE, DDD en drins				achtergrondwaarde volgens artikel 4.2.2 lid 4 en 5 Regeling Bodemkwaliteit ("schone grond")						
PFOA[±]				1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
PFAS (overig)[±]				1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Overige stoffen				achtergrondwaarde volgens artikel 4.2.2 lid 4 en 5 Regeling Bodemkwaliteit ("schone grond")						

AW= achtergrondwaarde
W= generieke maximale waarden wonen
Ind= generieke maximale waarden industrie
@: Zie voor de achtergrondwaarden en de generieke maximale waarden voor wonen en industrie bijlage B van de Regeling Bodemkwaliteit. Voor asbest is er geen AW, maar alleen een maxiale waarde voor wonen. Deze norm is de lokale maximale waarde voor asbest.
%: Geen toetsing voor barium nodig zolang barium niet van bedrijfsmatige activiteit afkomstig is.
&: zie paragraaf 6.1 voor de opmerking over de exacte grenzen van het deelgebied Waalsprong-kassen.
$: zie de verbijzondering voor toepassingseis voor lood in traject 1 in de deelgebieden 'tot 1900'en '1900-1945' in tuinen.
^: Op basis de vele bodemonderzoeken in de Waalsprong zijn de overige bestrijdingsmiddelen nooit als probleemstof aangetroffen. Ze worden sporadisch als een bijverontreiniging bij een bodemverontreiniging met DDT, DDE en drins gemeten. Om het risico op afkeur van de grond alleen vanwege een zeer geringe bijverontreiniging met de overige bestrijdingsmiddelen te voorkomen, geldt voor de overige bestrijdingsmiddelen dat een geringe overschrijding van de achtergrondwaarde is toegestaan om toch te voldoen aan de bodemkwaliteit van het deelgebied. Daarbij mag er geen sprake zijn van een lokale verontreiniging met deze bestrijdingsmiddelen. De gemeente als bevoegd gezag beoordeelt bij de melding of deze situatie zich voordoet.
#: Voor PFOA en PFAS (overige verbindingen) zijn nog geen officiele normen afgeleid.
§: Het standaard pakket bodem betreft de metalen cadmium, koper, kwik, lood, nikkel, zink, barium, kobalt en molybdeen; en PAK en PCB en minerale olie.
±: Voor PFOA en PFAS (overig) wordt de kwaliteit weergegeven in **ug/kg d.s.**
Ω: Voor kwik anorganisch is de interventiewaarde 36 mg/kg d.s. voorkwik organisch is deze 4 mg/kg ds.

4.6.2 Grond afkomstig van buiten het beheergebied Nijmegen

Keuze 6: Strengere kwaliteit grond van buiten Nijmegen

De gemeente Nijmegen heeft geen bodemkwaliteitskaart als kwaliteitsbewijs van grond afkomstig van buiten het beheergebied Nijmegen geaccepteerd. Grond van buiten Nijmegen dient vergezeld te gaan van een erkende kwaliteitsverklaring, anders dan een bodemkwaliteitskaart.
De partij grond kan in het beheergebied Nijmegen worden toegepast als het aan de kwaliteitseisen (omgerekend naar een standaard bodem) voldoet zoals aangegeven in tabel 6.

Keuze 7: Geen bodem-kwaliteits kaart van andere gemeente als kwali-teits-bewijs

Tabel 6: Toepassingseis grond afkomstig van buiten het beheergebied Nijmegen

Traject 1	Toepassingseis, voldoen aan:		Traject 2	Toepassingseis, voldoen aan:
Deelgebied			Deelgebied	
tot 1900	Maximale waarde Wonen/achtergrondwaarde PFAS		tot 1900	Achtergrondwaarde
1900-1945	Maximale waarde Wonen/achtergrondwaarde PFAS		1900-1945	Achtergrondwaarde
1945-1965	Achtergrondwaarde		1945-1965	Achtergrondwaarde
1965-heden	Achtergrondwaarde		1965-heden	Achtergrondwaarde
Waalsprong	Achtergrondwaarde		Waalsprong	Achtergrondwaarde
Waalsprong-kassen	Achtergrondwaarde		Waalsprong kassen	Achtergrondwaarde
Waalsprong-ophoging	Achtergrondwaarde		Waalsprong ophoging	Achtergrondwaarde

Achtergrondwaarde: bedoeld als in artikel 4.2.2 lid 4 en 5 Regeling Bodemkwaliteit (schone grond) en toetsingswaarde natuur en landbouw voor PFAS

4.7 Percentage bodemvreemd materiaal

Keuze 8: Percentage bodem-vreemd materiaal

Het toepassen van grond is alleen toegestaan als ten hoogste 20 gewichtsprocent bodemvreemd materiaal (steenachtig materiaal of hout) aanwezig is. Bodemvreemd materiaal is materiaal dat niet van nature in de bodem van Nijmegen voorkomt. Ander bodemvreemd materiaal zoals bijvoorbeeld plastic en piepschuim mag slechts sporadisch worden aangetroffen.

4.8 Samenloop toepassen van grond met andere beleidsterreinen

4.8.1 Archeologisch Rijksmonument

Het archeologisch rijksmonument van Nijmegen valt binnen de grenzen van het deelgebied Waalsprong-ophoging. In deze nota wordt vanuit het Besluit Bodemkwaliteit de mogelijkheid geboden om daar licht verontreinigde grond toe te passen. Of de ophoging daadwerkelijk mag worden aangelegd is afhankelijk van of er een monumentenvergunning wordt verleend en, zo ja, onder welke randvoorwaarden.

4.8.2 Invasieve soorten

Grond met resten van invasieve soorten als bijvoorbeeld japanse duizendknoop of berenklauw mag wettelijk gezien vrij hergebruikt worden. Wanneer echter grond met resten van invasieve soorten op een andere plek terecht komt, kunnen de aanwezige zaden, wortelstokken en stengeldelen uitgroeien tot nieuwe planten. Hierdoor kan het aantal groeilocaties drastisch toenemen. De gemeente Nijmegen adviseert daarom om bij het toepassen van grond alert te zijn op de aanwezigheid van invasieve soorten (zie hoofdstuk 3 voor het stellen van aanvullende eisen). Zand afkomstig uit een zandwinning en thermisch gereinigde grond kunnen worden beschouwd als vrij van duizendknoop.
De gemeente Nijmegen houdt zich zelf bij het toepassen van grond aan de onderstaande inspanningsverplichting. Wanneer de grond nog niet is ontgraven wordt het brongebied van de te ontgraven grond gecontroleerd op het voorkomen van groeilocaties van Aziatische duizendknopen. Hierbij kan gebruik worden gemaakt van het informatiesysteem van de gemeente Nijmegen (dat online beschikbaar is) als het grond betreft die vrijkomt binnen de gemeente Nijmegen, informatie van de terreineigenaar of van informatie uit een van de landelijke

informatiesystemen over invasieve soorten. In het groeiseizoen (mei t/m september) wordt als dat zinvol is een inspectie uitgevoerd. Wanneer een inspectie in de winter wordt uitgevoerd, wordt er gelet op aanwezigheid van afgestorven stengels en worden er bij voorkeur steekproefsgewijs enkele gaten gegraven om te controleren of er duizendknoopwortels zitten .
Als de grond ontgraven is en in depot is geplaatst en de herkomst van de grond niet bepaald kan worden, wordt door een inspectie beoordeeld of visueel duizendknoop(resten) aanwezig zijn in de partij grond.
De partij grond wordt getoetst met behulp van een onkruidtoets danwel RAG gecertificeerd.

4.8.3 Ecologische kwaliteit bovengrond

Bodemleven (biodiversiteit) is naast organische stof en voedingsstoffen een van de sleutelfactoren voor bodemvruchtbaarheid. Hoe rijker het bodemleven of de biodiversiteit, hoe beter ze zorgt voor het vrijkomen van voedingsstoffen en opbouw van bodemstructuur en humusgehalte voor voldoende bodemvocht. Daarmee levert biodiversiteit een essentiële ecosysteemdienst. Niet alleen voor de landbouw, maar ook in natuurgebieden, parken, tuinen en ander groen zijn planten en dieren afhankelijk van een vruchtbare bodem. Bij een goede natuurlijke bodemvruchtbaarheid is minder kunstmest, water en grondbewerking nodig. Een goede bodemvruchtbaarheid vermindert erosiegevoeligheid, verbetert waterregulatie, verhoogt ziekte- en plaagwering, vergroot het zuiveringsvermogen en bevordert koolstofvastlegging (klimaat) in de bodem.
Dat bodemleven, en overigens ook organisch stof zit vooral in de toplaag van de bodem.
Bij grootschalige projecten waarbij grondverzet plaatsvindt wordt de grond integraal ontgraven en hergebruikt in grootschalige toepassingen of voor verondieping van plassen. Dat, terwijl de toplaag geschikt is/kan zijn om de bodemkwaliteit elders in de stad te verbeteren.
Ook bij ophoging ten behoeve van woningbouw wordt de aanwezige toplaag niet optimaal benut. De ophooggrond wordt bovenop de voor het gebied kenmerkende vruchtbare toplaag gelegd. De fysische en biologische kwaliteiten van de grond uit de toplaag kunnen optimaal gebruikt worden door deze te ontgraven en boven op de ophooggrond aan te brengen. Waardevolle grond wordt dan niet onnodig lager hergebruikt dan nodig en de toplaag blijft als onderdeel van het natuurlijksysteem van dat gebied aanwezig.
De gemeente Nijmegen houdt rekening met deze circulariteitsgedachte bij het bepalen van hergebruiksmogelijkheden van deze grond in projecten.

4.9 Meldingsprocedure

Degene die grond daadwerkelijk gaat toepassen moet dit ten minste vijf werkdagen van te voren melden bij het landelijk meldpunt bodemkwaliteit (https://www.meldpuntbodemkwaliteit.nl/Voorportaal.aspx).
Er hoeft niet gemeld te worden bij:

- Hergebruik van grond door een natuurlijk persoon (een aannemer/bedrijf is geen natuurlijk persoon).
- Het toepassen van schone grond in een hoeveelheid van minder dan 50 m^3.

Uiteraard moet ook in díe situaties aan de regels worden voldaan.

De melding wordt elektronisch of schriftelijk gedaan door middel van een landelijk vastgesteld formulier aan het ministerie van IenW. IenW stuurt de melding automatisch door naar het bevoegd gezag.

Nijmegen heeft de controle en beoordeling van de melding gemandateerd aan de Omgevingsdienst Regio Nijmegen. Die reageert binnen 5 dagen of de melding akkoord is.

Bij het toepassen van grond via het Besluit Uniforme Sanering (BUS) is geen melding via landelijk meldpunt nodig. De toepassing van de grond wordt gemeld via de BUS-melding. Het is dus essentieel dat de informatie over de herkomst en kwaliteit van toe te passen grond bij een BUS-sanering goed wordt geregistreerd.

5 Bodemsanering (Wet bodembescherming)

5.1 Inleiding

Omdat de algemeen voorkomende gehaltes voor een aantal stoffen hoger zijn dan de achtergrondwaarde is het niet reëel de achtergrondwaarde als begrenzing van een geval van bodemverontreiniging te hanteren. In dit hoofdstuk wordt besproken op welke wijze de lokale maximale waarden worden gebruikt voor het vaststellen van de grenzen van een geval van ernstige bodemverontreiniging (paragraaf 5.2). Bovendien wordt vastgelegd aan welke kwaliteitseisen een leeflaag bij een functiegerichte sanering moet voldoen (paragraaf 5.3).

5.2 Grenzen van een geval van ernstige bodemverontreiniging

Keuze 9: LMW i.p.v. AW 2000

Als tijdens een nader onderzoek een verontreiniging wordt uitgekarteerd dan behoren de gehaltes die lager zijn dan de lokale maximale waarde in principe niet meer tot het geval. Gehaltes hoger dan de maximale waarde behoren dan wel tot het geval van ernstige bodemverontreiniging.
Bij een multifunctionele sanering wordt het geval van ernstige bodemverontreiniging in zijn geheel verwijderd tot de gevalsgrens, de lokale maximale waarden van tabel 7.

Ze zijn nagenoeg gelijk aan de lokale maximale waarden zoals die voor het hergebruik van grond gelden. Verschillen tussen LMW bij toepassen van grond en LMW bij bodemsanering zijn:

- Het gehalte aan PAK is bij het toepassen van grond in traject 1 van het deelgebied 1900-1945 lager namelijk 6,8 mg/kg in plaats van 16 mg/kg.
- Bij het toepassen in traject 2 moet de grond schoon zijn terwijl bij bodemsanering hogere waarden gelden, namelijk 2xAW <Wonen.
- In de deelgebieden Waalsprong en Waalsprong kassen is de LMW voor saneringen ook hoger dan de LMW bij het toepassen van grond.

Deze keuzes worden toegelicht in hoofdstuk 8.

Tabel 7: Lokale maximale achtergrondwaarden geldend bij uitkarteren bodemverontreiniging en uitkeuring bodemsaneringsput/-wand bij volledige verwijdering (in mg/kg ds^, standaard bodem)

Traject 1 Stofnaam	Aw	W	Ind	Tot 1900	1900-1945	1945-1965	Na 1965	Waal-sprong	Waal sprong kassen &	Waal sprong opho-ging
Cadmium	0,6	1,2	4,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Koper	40	54	190	88	114	64	54	54	61	61
Kwik	0,15	0,83	4,8	0,83	0,86	0,39	0,3	0,3	0,3	0,3
Lood	50	210	530	465/210$	405/210$	208	100	110	115	115
Nikkel	35	nvt	100	70	70	70	70	70	70	70
Zink	140	200	720	399	576	299	212	244	244	244
Barium%	190	550	920	395	380	380	380	380	380	380
Kobalt	15	35	190	30	30	30	30	30	30	30
Molybdeen	1,5	88	190	3	3	3	3	3	3	3
PAK	1,5	6,8	40	6,8	16	6.8	3	3	3	3
PCB	0,02	0,04	0,5	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
DDT	0,2	0,2	1	0,2	0,2	0,2	0,2	1,7	1,7	1,7
DDE	0,1	0,13	1,3	0,13	0,13	0,13	0,13	2,3	2,3	2,3
DDD	0,02	0,84	34	0,04	0,04	0,04	0,04	0,84	0,84	0,84
Drins	0,015	0,04	0,14	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	2	2
PFOA	#	#	#	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
PFAS (overig)	#	#	#	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Asbest*		100	100	100	100	100	100	100	100	100
Overige stoffen	@	@	@	≤2*AW én ≤ W	≤2*AW én ≤W	≤2*AW én ≤W	≤2*AW én ≤W	≤2*AW én ≤W	≤2*AW én ≤W	≤2*AW én ≤W
Traject 2 Stofnaam				Tot 1900	1900-1945	1945-1965	Na 1965	Waal-sprong	Waal sprong kassen &	Waal sprong opho-ging
Cadmium				1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Koper				54	54	54	54	54	54	54
Kwik				0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Lood				100	100	100	100	100	100	100
Nikkel				70	70	70	70	70	70	70
Zink				200	200	200	200	200	200	200
Barium				380	380	380	380	380	380	380
Kobalt				30	30	30	30	30	30	30
Molybdeen				3	3	3	3	3	3	3
PAK				3	3	3	3	3	3	3
PCB				0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
DDT				0,2	0,2	0,2	0,2	1,7	1,7	1,7
DDE				0,13	0,13	0,13	0,13	2,3	2,3	2,3
DDD				0,04	0,04	0,04	0,04	0,84	0,84	0,84
drins				0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	2	2
PFOA^				1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
PFAS (overig)^				1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Asbest*				100	100	100	100	100	100	100
Overige stoffen				≤2*AW én ≤ W						

AW achtergrondwaarde
W generieke maximale waarden wonen
Ind generieke maximale waarden industrie
@ Zie voor de achtergrondwaarden en de generieke maximale waarden voor wonen en industrie bijlage B van de Regeling Bodemkwaliteit.
* Gewogen norm (concentratie serpentijn asbest + 10 x concentratie amfibool asbest)
% Geen toetsing voor barium nodig zolang barium niet van bedrijfsmatige activiteit afkomstig is.
& zie paragraaf 6.1 voor de opmerking over de exacte grenzen van het deelgebied Waalsprong-kassen.
$ zie de uitzondering voor toepassingseis voor lood in traject 1 in de deelgebieden 'tot 1900'en '1900-1945' bij tuinen.
# Voor PFOA en PFAS (overige verbindingen) zijn nog geen officiele normen afgeleid.
^ Voor PFOA en PFAS (overig) wordt de kwaliteit weergegeven in **ug/kg d.s**.

5.3 Sterke diffuse verontreinigingen wél een geval van ernstige bodemverontreiniging

Keuze 10: Sterke diffuse verontrei-niging wel geval

Bij een diffuse verontreiniging bestaat er volgens de letter van de Wet bodembescherming geen saneringsnoodzaak. De gemeente Nijmegen acht het echter niet wenselijk dat zomaar op een sterke verontreiniging wordt gebouwd of dat daarin ongecontroleerd grondverzet wordt gepleegd. Daarom wordt een sterke diffuse verontreiniging als een geval van ernstige bodemverontreiniging beschouwd, waar de saneringsparagrafen uit de Wet Bodembescherming van toepassing zijn. Op die manier kan een bodemsanering worden afgedwongen bij bijvoorbeeld bouwvergunningen, graafwerkzaamheden of als er humane of ecologische risico's bestaan.

Het nader bodemonderzoek wordt uitgevoerd volgens de NTA 5755. Daarbij dient gebruik te worden gemaakt van de richtlijn nader onderzoek deel 1 voor specifieke categorieën van gevallen van bodemverontreiniging (sdu, 28 augustus 1995). In deze richtlijn is onderzoek van een stedelijke ophooglaag en in boomgaarden uitgewerkt. Hierbij wordt de onderzoekslocatie in een aantal vakken onderverdeeld en worden grondmengmonster van de vakken geanalyseerd. Om de kans op een onjuiste conclusie op basis van toevallige bemonstering en analysefouten te verminderen, dient binnen het onderzoeksgebied in minimaal 2 mengmonsters/vakken een overschrijding van de interventiewaarde te worden geconstateerd. Dan pas is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

Voor een aangetoonde diffuse verontreiniging met zware metalen en PAK in de deelgebieden "tot-1900" en "1900-1945" geldt dat het geval van ernstige bodemverontreiniging zich beperkt tot alleen die vakken waarin een sterke bodemverontreiniging is aangetroffen.

Omdat de LMW gelijk is aan of hoger is dan de toetsingswaarde voor nader onderzoek wordt gesteld dat een nader onderzoek noodzakelijk is bij overschrijding van de toetsingswaarde.Pas op basis van een nader onderzoek kan besloten worden of er sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging en wat grenzen van het geval zijn. Daarbij spelen de LMW een rol.

Uitzondering voor lood

Een uitzondering op het bovenstaande geldt voor diffuse verontreinigingen met lood in de deelgebieden 'tot 1900' en '1900-1945'. In deze deelgebieden zijn de loodgehaltes dusdanig, dat maatregelen nodig zijn, op basis van nieuwe inzichten m.b.t. tot het voorkomen van diffuus lood in de bodem en de effecten daarvan op de hersenontwikkeling van jonge kinderen. In bijlage 6 is dat onderbouwd.
Voor het vaststellen of er op een voor lood gevoelige locatie (tuin, moestuin en speelplaats) sprake is van geval van diffuse bodemverontreiniging wordt deze als 1 vak bemonsterd als deze niet groter is dan 1.000 m^2. Zie ook SIKB-handreiking 8102, Onderzoeks-strategie diffuus lood in de bodem van kinderspeelplaatsen en (moes)tuinen, 13 december 2018. Bij overschrijding van de interventiewaarde in dat vak, wordt het vak als geval van ernstige bodemverontreiniging beschouwd.

Na sanering moet de kwaliteit van de grond hetzelfde zijn als die geëist wordt bij het toepassen van grond. Dat is bij het gebruik van een locatie als tuin de Maximale Waarde voor Wonen. Wanneer een locatie in gebruik is als speelplaats/volkstuin is de norm de Achtergrondwaarde.

Bij de andere gebruiksvormen blijft de norm voor het afperken van een verontreiniging met lood de LMW.

5.4 Kwaliteit leeflaag bij functiegerichte bodemsanering

Bij een functiegerichte sanering wordt de verontreiniging niet (in zijn geheel) verwijderd, maar kan de sanering bestaan uit het aanbrengen van bijvoorbeeld een leeflaag.
De beleidsnota Bodem 2012 en het Besluit Uniforme Saneringen (categorie immobiel) stellen eisen aan de kwaliteit van de leeflaag. Welke kwaliteitseis geldt is afhankelijk of de grond afkomstig is vanuit het geval/de BUS-

locatie (paragraaf 5.4.1) of dat de toe te passen grond van binnen of buiten Nijmegen afkomstig is (paragraaf 5.4.2).

5.4.1 Kwaliteit leeflaag met grond afkomstig van binnen het geval / de BUS-locatie

Keuze 11: Kwaliteit leeflaag bij herschik-ken

De kwaliteit van de leeflaag (omgerekend naar een standaard bodem) dient te voldoen aan de gehaltes in tabel 8 voor de betreffende bodemfunctie op de saneringslocatie (tenzij in een besluit op een saneringsplan anders is besloten) als de grond die gebruikt wordt voor de leeflaag is vrijgekomen binnen het geval of de BUS-locatie. De waarden voor traject 1 gelden voor een leeflaag ín of óp bodemtraject 1. In bodemtraject 2 dient de leeflaag schoon te zijn.
Het bodemgebruik ter plaatse van de saneringslocatie bepaalt de bodemfunctie. Om de vertaling van bodemgebruik naar bodemfunctie te maken, dient gebruik te worden gemaakt van tabel 9.

De saneerder moet zich realiseren dat als op een industrieterrein de daarbij geaccepteerde kwaliteit wordt toegepast er bij een eventuele wijziging naar een gevoeliger functie alsnog een betere leeflaagkwaliteit nodig is.

Uitzondering voor lood
Een uitzondering vormt de kwaliteit voor lood in de deelgebieden ‘tot 1900’ en ‘1900-1945’. In deze deelgebieden moet de kwaliteit van de leeflaag in of op bodemtraject 1 voor de gevoelige functies tuin en speelplaats of volkstuin voldoen aan respectievelijk de maximale waarden voor wonen of de Achtergrondwaarde voor lood.

Tabel 8: Kwaliteit leeflaag geldend voor (gevals)grond van de saneringslocatie voor "Niet in te delen in een bodemfunctie-klasse" en de bodemfunctieklasse Wonen en Industrie (in mg/kg ds, standaard bodem).

Niet in te delen in een bodemfunctie klasse							
Zie traject 1 in tabel 4							
Bodemfunctie wonen							
Stofnaam	Tot 1900	1900-1945	1945-1965	Na 1965	Waalsprong	Waalsprong kassen &	Waalsprong ophoging
Cadmium	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Koper	88	114	64	54	54	61	61
Kwik	0,83	0,86	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
Lood	465/210$	405/210$	208	210	210	210	210
Nikkel	70	70	70	70	70	70	70
Zink	399	576	299	212	244	244	244
Barium	550	550	550	550	550	550	550
Kobalt	35	35	35	35	35	35	35
Molybdeen	88	88	88	88	88	88	88
PAK	6,8	16	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
PCB	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
DDT	0,2	0,2	0,2	0,2	1,7	1,7	1,7
DDE	0,13	0,13	0,13	0,13	2,3	2,3	2,3
DDD	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
Drins	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	2	2
PFOA%	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
PFAS (overig)%	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Asbest^	100	100	100	100	100	100	100
Overige stoffen	≤ W@	≤ W@	≤ W@	≤ W@	≤ W@	≤ W@	≤ W@
Bodemfunctie Industrie							
Traject 2 Stofnaam	Tot 1900	1900-1945	1945-1965	Na 1965	Waal-sprong	Waal sprong kassen &	Waal sprong ophoging
Cadmium	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
Koper	190	190	190	190	190	190	190
Kwik	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
Lood	530	530	530	530	530	530	530
Nikkel	100	100	100	100	100	100	100
Zink	720	720	720	720	720	720	720
Barium	920	920	920	920	920	920	920
Kobalt	190	190	190	190	190	190	190
Molybdeen	88	88	88	88	88	88	88
PAK	40	40	40	40	40	40	40
PCB	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
DDT	1	1	1	1	1,7	1,7	1,7
DDE	1,3	1,3	1,3	1,3	2,3	2,3	2,3
DDD	34	34	34	34	34	34	34
drins	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	2	2
PFOA%	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
PFAS (overig)%	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Asbest^	100	100	100	100	100	100	100
Overige stoffen	≤ I@	≤ I@	≤ I@	≤ I@	≤ I@	≤ I@	≤ I@
	Gehalte ligt boven de generieke maximale waarde van de betreffende bodemfunctie						

W= generieke maximale waarden wonen
I= generieke maximale waarden industrie
@: Zie voor de generieke maximale waarden voor wonen en industrie bijlage B van de Regeling Bodemkwaliteit
%: Voor PFOA en PFAS (overig) wordt de kwaliteit weergegeven in **ug/kg d.s.** (PFAS (overig) betreft de overige stoffen die zijn opgenomen in de advieslijst voor PFAS versie 12 juli 2019)
&: zie paragraaf 6.1 voor de opmerking over de exacte grenzen van het deelgebied Waalsprong-kassen.
$: in traject 1 in de deelgebieden 'tot 1900'en '1900-1945' geldt voor tuinen de lage norm.
^ Gewogen norm (concentratie serpentijn asbest + 10 x concentratie amfibool asbest)

Tabel 9: Relatie bodemfunctie, bodemfunctieklassen en functiebenaming in bestemmingsplannen

	Mate van blootstelling mens Mate bescherming ecosysteem	Landelijk vastgestelde bodemfuncties	Additionele toelichting landelijk vastgestelde bodemfuncties	Mogelijke functies in bestemmingsplan
Niet in te delen in een bodemfunctie-klasse (kwaliteit toe te passen grond en baggerspecie moet voldoen aan de achtergrondwaarden)	Veel bodemcontact en veel gewasconsumptie Hoge bescherming ecosysteem	Moestuinen/volkstuinen Landbouw Natuur	Ook b.v. ecologisch waardevolle dijklichamen en spoordijken of ecologisch waardevolle delen van grote bedrijventerreinen	Volkstuinen Agrarische doeleinden Natuurdoeleinden Alle functies bij de bodemfunctieklassen Wonen en Industrie
Bodemfunctieklasse Wonen	Veel bodemcontact en enige gewasconsumptie Gemiddelde bescherming ecosysteem	Wonen met tuin Plaatsen waar kinderen spelen Groen met natuurwaarden	O.a. groene gebieden met een zekere ecologische waarde, b.v. bepaalde sport- en recreatie-terreinen en bepaalde stadsparken, dijken en brede bermen, groene kantorenlocaties	Speelplaats Tuin Alle bestemmings-plan-functies als genoemd bij de bodemfunctieklasse Industrie
Bodemfunctieklasse Industrie	Weinig bodemcontact en geen gewasconsumptie Matige bescherming ecosysteem	Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie	O.a. 'eenvoudig' siergroen in openbaar gebied, bepaalde sport- en recreatie-terreinen en bepaalde stadsparken. Ook dichtbebouwd stedelijk gebied zonder tuinen.	Woondoeleinden Centrumdoeleinden Recreatiedoeleinden Verkeersdoeleinden Openbaar groen Sportterrein Maatschappelijke doeleinden Groenvoorzieningen Industrie Handelsdoeleinden Bedrijfsdoeleinden Kantoordoeleinden Parkeerdoeleinden

5.4.2 Kwaliteit leeflaag met aanvoer grond elders

Zodra grond van elders op een saneringslocatie wordt toegepast, zijn de kwaliteitsregels van het Besluit Bodemkwaliteit van kracht. De kwaliteit van de leeflaag dient te voldoen aan de lokale maximale waarden uit tabel 5 voor grond afkomstig uit het beheergebied Nijmegen en de toepassingseis in tabel 6 voor grond afkomstig buiten het beheergebied Nijmegen.

Technisch gedeelte

6 Bodemkwaliteitskaarten

De bodemkwaliteitskaarten zijn opgesteld volgens de “Richtlijn bodemkwaliteitskaarten” en de eisen opgenomen in bijlage M van de Regeling Bodemkwaliteit. In dit hoofdstuk wordt de totstandkoming van deze kaarten beschreven.

6.1 Horizontale indeling (homogene deelgebieden)

Keuze 12: Grenzen deelgebieden

Bij het opstellen van de bodemkwaliteitskaarten in 1998 is Nijmegen ingedeeld in homogene deelgebieden.

De indeling in homogene deelgebieden is gemaakt op basis van gegevens over de bewoningsgeschiedenis en ontwikkeling van het gebied. Diffuse verontreinigingen in stedelijke gebieden vertonen over het algemeen een duidelijk verband met de bewoningsgeschiedenis: hoe langer een gebied in gebruik is geweest, hoe meer diffuse verontreiniging. Verder is rekening gehouden met de bodemsoort.

De informatie over de ontwikkeling van Nijmegen is onder andere afkomstig van stadskaarten die de uitbreidingsgeschiedenis van Nijmegen nauwkeurig weergeven. Opvallend is dat de uitbreiding van Nijmegen schoksgewijs is verlopen. In bepaalde periodes zijn grote wijken als een schil aan de stad toegevoegd. Rekening houdend met deze schoksgewijze uitbreiding en de leefgewoontes in bepaalde periodes kunnen we Nijmegen in 5 deelgebieden verdelen.
Wanneer we de bodemsoort bij de indeling betrekken, blijkt dat de eerste indeling op basis van de uitbreidingsgeschiedenis niet verandert. Integendeel, de bodemsoort bekrachtigt juist de eerdere indeling op basis van ouderdom.

Bij de actualisatie van de nota in 2010 is er één deelgebied toegevoegd, namelijk deelgebied “Waalsprong-kassen” vanwege de drins-problematiek. Het deelgebied “Waalsprong ophoging” is in 2012 toegevoegd om hergebruik van met bestrijdingsmiddelen verontreinigde grond mogelijk te maken.

Deze homogene deelgebieden zijn het uitgangspunt bij de voorliggende actualisatie van de bodemkwaliteitskaart. De grenzen van de 7 homogene deelgebieden zijn in bijlage 1 gepresenteerd. Een beschrijving van deze deelgebieden volgt hieronder.

Deelgebied 1: Tot 1900
Het eerste homogene deelgebied beslaat het oude centrum van Nijmegen binnen de voormalige stadsomwalling; het deel van de stad dat al ver voor 1900 bestond. In dit oude stadscentrum hebben de bewoners sinds de Romeinse tijd op een betrekkelijk klein oppervlak geleefd. Vanwege deze eeuwenlange bewoning is in de loop der tijd de bodem diffuus verontreinigd geraakt: in de middeleeuwen zijn huizen keer op keer afgebrand of gesloopt, de kleine nijverheid en de burgers gooiden hun afval en ook hun uitwerpselen op de straat of over de omwalling. Ook door slechting van de omwalling is de grond verontreinigd geraakt door opvullingen van (droge) grachten rondom de omwalling. Meer recentelijk, in de Tweede Wereld Oorlog, zijn door verwoestingen van bebouwing uit die tijd grote hoeveelheden puin in de grond terecht gekomen.

De bodem in dit deelgebied bestaat voornamelijk uit fijn tot grof zand met grindbijmengingen. Het gebied ligt in de smeltwatervlakte aan de voet van de stuwwal.

Deelgebied 2: 1900-1945
In het einde van de 19e eeuw zijn de wallen rondom Nijmegen geslecht. Nijmegen kreeg hierdoor de hoog benodigde ruimte voor woningbouw en industrie. Ook in deze periode is de bodem diffuus verontreinigd geraakt. Voor het bouwrijp maken van de locaties is mogelijk grond van uit de omwalling gebruikt. Bij de woningen zijn kleine tuinpaadjes met slakken, sintels en kolengruis aangebracht. Aangezien in deze tijd vooral op kolen werd gestookt, is het kolenas vaak in de tuin uitgestrooid of soms als grondverbetering in de moestuin gebruikt. De

industrie in de omgeving heeft in de vorm van kleinschalige bedrijfsactiviteiten en atmosferische depositie of verspreiding van afval op het land bijgedragen aan de verslechtering van de bodemkwaliteit in het gebied.

De bodem in dit deelgebied bestaat voornamelijk uit fijn tot grof zand met grindbijmengingen. Het gebied ligt gedeeltelijk in de smeltwatervlakte en gedeeltelijk op de stuwwal.

Deelgebied 3: 1945-1965
Na de Tweede Wereldoorlog zijn binnen 20 jaar grote uitbreidingswijken toegevoegd, waarbij het Maas-Waalkanaal als een barrière fungeerde. In deze wijken is de bodem minder diffuus verontreinigd dan in het oudere Nijmegen. Dit komt ondermeer door de minder lange bewoningsgeschiedenis en de overgang van kolen op minerale olie en aardgas voor de verwarming, waardoor er minder kolenas werd uitgestrooid. Toch is de bodem in de loop der tijd door menselijke activiteiten diffuus verontreinigd geraakt. Het gaat dan ondermeer om het grote grondverzet tijdens de bouwfase, de beperkte kolenas uitstrooiingen en de voortgaande atmosferische depositie door toenemende industrie en verkeer.

De bodem in dit deelgebied bestaat voornamelijk uit fijn tot grof zand met grindbijmengingen. Het gebied ligt gedeeltelijk in de smeltwatervlakte en gedeeltelijk op de stuwwal.

Deelgebied 4: 1965-heden
De 'sprong over het kanaal' is eind jaren zestig genomen waarmee het bebouwde gebied van Nijmegen met een derde is toegenomen. In dit deelgebied is niet alleen een diffuse verontreiniging aanwezig ten gevolge van menselijke activiteiten zoals grondverzet en het verkeer, maar dragen ook natuurlijke processen bij aan de diffuse verontreiniging. Eén van de natuurlijke verschijnselen is de kwel waarmee stoffen vanuit het diepe grondwater in de bovengrond zijn neergeslagen. Daarnaast is de bodem tijdens de sedimentatie van klei in dit rivierengebied van nature met bepaalde stoffen verrijkt.

De eerste meter van de bodem bestaat voornamelijk uit (zandige) klei. Hieronder bevindt zich fijn tot grof zand. Het gebied ligt in het oude en jonge rivierkleigebied.

Deelgebied 5: Waalsprong
Met de 'sprong over de Waal' wordt opnieuw de ruimtenood voor woningen en bedrijven verminderd. Het agrarische gebied wordt ontwikkeld tot een duurzaam woon- en natuurgebied. De diffuse verontreinigingen zijn ook in dit deelgebied ontstaan ten gevolge van zowel menselijk handelen als natuurlijke processen. Bij menselijk handelen moet worden gedacht aan het gebruik van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen, het uitspreiden van slib uit de sloot op de kant en het aanbrengen van kleine halfverhardingswegen. De natuurlijke processen zijn, net zoals in deelgebied 4, kwel- en sedimentatieprocessen.
Een belangrijke bron van bodemverontreiniging in dit gebied is het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de (voormalige) boomgaarden.

De bovenste meter van de bodem bestaat uit (zandige) klei. Hieronder bevindt zich fijn tot grof zand. Het gebied ligt in het jonge rivierkleigebied.

Deelgebied 6: Waalsprong kassen
Dit deelgebied is in 2010 apart genomen omdat ervaring leerde dat in de kassen andere bestrijdingsmiddelen zijn gebruikt dan in de rest van de Waalsprong. Typerend is het aantreffen van hogere gehaltes aan drins (bestrijdingsmiddelen).
De ligging van de kassen is herleid uit (oude) luchtfoto's en topografische kaarten. Ondanks de zorgvuldige inventarisatie is het mogelijk dat de exacte grenzen van de kassen niet kon worden ingetekend of dat kassen in z'n geheel niet op foto's en kaarten te herkennen waren.
Mocht uit gedetailleerd onderzoek een kas toch aanwezig zijn of dat de grenzen van de kas iets anders liggen, dan kunnen in afstemming met de gemeente Nijmegen de exacte grenzen worden bepaald. Daarnaast is het mogelijk

dat door kleinschalig grondverzet de grond in het verleden buiten de grenzen van de kas is terecht gekomen. Pas na goedkeuring van de gemeente behoort in die situatie de grond ook tot het deelgebied kassen.

De bovenste meter van de bodem bestaat uit (zandige) klei. Hieronder bevindt zich fijn tot grof zand. Het gebied ligt in het jonge rivierkleigebied.

Deelgebied 7: Waalsprong ophoging
Het deelgebied "Waalsprong ophoging" is in 2012 toegevoegd. De grenzen van het deelgebied "Waalsprong ophoging" zijn bepaald door de ligging van de voormalige stortplaats "Zwarte weg" en het archeologisch rijksmonument.
Dit deelgebied is toegevoegd om licht verontreinigde grond met bestrijdingsmiddelen uit de Waalsprong en Waalsprong-kassen toe te kunnen passen.

6.2 Inventariseren en voorbewerken van de gegevens

De totale dataset
Voor het berekenen van de statistische kentallen in de homogene deelgebieden zijn de gegevens gebruikt die aanwezig zijn in het Bodem Informatie Systeem (BIS) van de gemeente Nijmegen. Er zijn gegevens gebruikt uit rapporten conform de NVN of NEN-richtlijnen of daarmee vergelijkbare opzet. In het Bodeminformatiesysteem worden in principe alleen de verkennend bodemonderzoeken tot analyseniveau ingevoerd en worden de analyses van nader onderzoeken en saneringen niet ingevoerd. Door deze beperking is de kans klein dat onderzoeken in de dataset zijn opgenomen die omwille van hun classificatie "verdacht" nader zijn onderzocht.

Vermenigvuldigen van de detectielimiet met factor 0,7
Gehaltes die onder de detectielimiet liggen hebben geen getalswaarde en zijn in het BIS als negatief getal ingevoerd. Om deze metingen toch in berekeningen te kunnen meenemen is in de dataset een waarde opgenomen die gelijk is aan 0,7 *detectielimiet.

Gelijkwaardig behandelen van individuele monsters en mengmonsters
In de volledige dataset zijn zowel enkelvoudige als mengmonsters één maal opgenomen.

Selecteren van gegevens van 1995 en jonger

Keuze 13: Gebruik van gegevens ouder dan 5 jaar

Volgens de Richtlijn mogen in beginsel alleen analysegegevens voor de bodemkwaliteitskaart worden gebruikt die niet ouder zijn dan 5 jaar. Door deze strenge selectie zouden veel representatieve gegevens voor de bodemkwaliteitskaart worden uitgesloten. Daarom mogen ook bodemgegevens ouder dan 5 jaar gebruikt worden, als deze bodemgegevens vergelijkbaar zijn met de recente bodemgegevens.
De oudere bodemgegevens zorgen voor een grotere dataset met analysegegevens waardoor de gemiddelde kwaliteit van een zone beter wordt onderbouwd. De oudere bodemgegevens zijn zoals in de Nota bodembeheer Nijmegen 2012 al is gemotiveerd vergelijkbaar met de bodemgegevens die de laatste 5 jaar beschikbaar zijn gekomen. Daarom zijn, net zoals bij de bodemkwaliteitskaart van 2012, de gegevens vanaf 1 januari 1995 meegenomen bij de evaluatie.

Opdelen gegevens in de 6 homogene deelgebieden (horizontale indeling)
De dataset is opgedeeld in 6 deelbestanden van de betreffende 6 homogene deelgebieden. Voor het deelgebied Waalsprong ophoging zijn geen statistische berekeningen uitgevoerd, omdat de hoogte van de LMW beleidsmatig zijn bepaald. De feitelijke bodemkwaliteit is vergelijkbaar met die van de Waalsprong, gezien het gelijke bodemgebruik en de historie.

Opdelen gegevens in de twee bodemtrajecten (verticale indeling)
De bodemvreemde bijmengingen zoals puin- en kooldeeltjes komen vanaf de bovenkant in de grond terecht. Hierdoor is bovenin meer diffuse verontreiniging aanwezig dan diep in de grond. Dit verschil is in het veld veelal met het blote oog te herkennen.

We onderscheiden dus de visueel verontreinigde geroerde bovengrond (traject 1) en de visueel schone ongeroerde ondergrond (traject 2). De gegevens die zijn gebruikt voor het vaststellen van de bodemkwaliteit van de beide lagen komen uit de in tabel 10 aangegeven bodemtrajecten. Een monster wordt opgenomen in een dataset wanneer het gemiddelde van het diepte traject binnen de grenzen van het traject valt.

Tabel 10: Herkomst van gegevens voor vaststellen kwaliteit per deelgebied en bodemtraject.

Homogeen deelgebied	traject 1 (m -mv)	traject 2 (m –mv)
tot 1900	0 - 2,0	*
1900-1945	0 - 1,0	> 1,0
1945-1965	0 - 1,0	> 1,0
1965-heden	0 - 0,5	>0,5
Waalsprong	0 - 0,5	>0,5
Waalsprong-kassen	0 - 0,5	>0,5

* Bij de meeste bodemrapporten volgens de NEN 5740 is niet dieper geboord dan 2,0 m -mv waardoor er te weinig kwaliteitsgegevens voor traject 2 zijn.

Omrekenen van gehaltes naar een standaard bodem

De normen uit het Besluit Bodemkwaliteit zijn uitgedrukt in gehaltes voor een standaard bodem.
Als van een monster het lutum- en humuspercentage is gemeten dan worden die percentages gebruikt bij de omrekening naar een standaard bodem. Voor monsters waarbij geen lutum en humus is gemeten, is het gemiddelde percentage van het deelgebied genomen voor de omrekening. In tabel 11 zijn de gemiddelde lutum- en humuspercentages voor de deelgebieden en dieptetrajecten gegeven.

Tabel 11: Percentage lutum en humus in grond per deelgebied en per bodemtraject.

Deelgebied	Traject	Bodemtraject (m -mv)	Lutum (%)	Humus(%)
tot 1900	1	0 - 2,0	2,9	1,7
1900-1945	1	0 - 1,0	3,8	2,9
	2	> 1,0	3,7	2,0
1945-1965	1	0 - 1,0	3,6	2,7
	2	> 1,0	2,7	1,7
1965-heden	1	0 - 0,5	8,4	2,9
	2	>0,5	9,2	2,0
Waalsprong	1	0 - 0,5	14,3	3,5
	2	>0,5	17,3	2,4
Waalsprong-kassen	1	0 - 0,5	10,3	2,8
	2	>0,5	16,2	2,1

Keuze 14: uitbijter-selectie

Verwijderen uitschieters/uitbijters

Uitschieters of uitbijters zijn waarnemingen in een gegevensbestand die niet voldoen aan het patroon dat door de andere waarnemingen bevestigd wordt. In de dataset zijn dat gegevens die een veel hoger gehalte hebben dan de andere gegevens in de dataset. Deze hoge gehaltes zijn bijvoorbeeld het gevolg van een inhomogeen of niet representatief monster of een analysefout en mogen dus niet worden meegenomen bij de bepaling van de statistische kentallen. De Richtlijn bodemkwaliteitskaarten' staat het automatisch verwijderen van uitbijters op basis van een statistische toets niet toe. De toets mag alleen worden gebruikt als hulpmiddel om uitbijters te identificeren en ze vervolgens individueel te beoordelen of ze terecht als uitbijter zijn geïdentificeerd. Als dat zo is mag de waarneming worden verwijderd. De gemeente Nijmegen wijkt hiervan af en wel om de volgende redenen:

- Over het algemeen worden bij het automatisch met de statistische toets verwijderen van de uitbijters slechts enkele procenten uit de database verwijderd. Bij een grote hoeveelheid gegevens is dan het effect op de uiteindelijke statistische kentallen beperkt.
- Als de uitbijters handmatig (met de statistische toets als indicator) worden verwijderd zullen er net als bij de automatische verwijdering slechts enkele procenten uit de database worden verwijderd. Het gaat dan met name om gehaltes die horen bij een lokale verontreiniging (ondanks dat alleen verkennende

bodemonderzoeken worden ingevoerd). Het kental zal dan niet wezenlijk anders zijn dan bij de automatische toets.
- Het gebruik van een statistische toets is eenvoudiger, eenduidiger, beter reproduceerbaar en objectiever.

Uit de dataset zijn uitschieters (uitbijters) automatisch verwijderd. Een uitschieter wordt gedefinieerd als de waarneming die boven de 75-percentielwaarde plus 3 maal de interkwartielafstand (P75-P25) ligt. In de tabellen in bijlage 10 en nijlage 11 is aangegeven wanneer een meetresultaat wordt beschouwd als een uitschieter. Bovendien is het aantal uitschieters genoteerd. De zogenoemde uitschieters zijn niet bij de berekening van de kentallen meegenomen.

6.3 Stoffen waarvoor statistische kentallen zijn berekend

Keuze 15: Stoffen-pakket: Standaard pakket A + OCB's en PFAS

De bodemkwaliteit kan voor een groot scala aan stoffen worden vastgesteld. In de praktijk wordt de keuze veelal beperkt tot de stoffen die in het standaard analysepakket van een verkennend bodemonderzoek voorkomen, omdat daarvan voldoende gegevens voor handen zijn om statistische berekeningen te kunnen uitvoeren. Uit dit pakket zijn alleen de immobiele stoffen geselecteerd. Mobiele stoffen, zoals minerale olie kennen geen diffuus karakter. Ze komen meestal voor als puntverontreiniging bij bijvoorbeeld een olietank.
Dit betekent dat de bodemkwaliteit wordt vastgelegd aan de hand van 9 metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink), PAK (10, som) en PCB (7, som). Daarnaast worden de persistente bestrijdingsmiddelen DDT(som), DDE(som), DDD(som) en drins (som) meegenomen. In de Waalsprong zijn deze stoffen veelvuldig gebruikt vanwege de (voormalige) boomgaarden en kassen. Ten zuiden van de Waal zijn minder kassen en boomgaarden aanwezig geweest, maar toch worden de kentallen voor de bestrijdingsmiddelen berekend om zo te beoordelen of ook in dat gebied bestrijdingsmiddelen verhoogd voorkomen.
In 2019 zijn op basis van het tijdelijke handelingskader PFAS ook voor de stoffen die zijn opgenomen in de advieslijst voor PFAS, versie van 12-7-2019[2], statistische kentallen berekend. De gegevens die hiervoor zijn gebruikt zijn met bodemonderzoek verzameld. De dataset die op deze wijze is ontstaan, is vervolgens op dezelfde wijze voorbewerkt als beschreven in 6.2. De werkwijze is uitgebreid beschreven in bijlage 7.

6.4 De bodemkwaliteit uitgedrukt in statistische kentallen

De homogene deelgebieden zijn zo gekozen, dat binnen zo'n gebied een vergelijkbare bodemkwaliteit wordt verwacht. Dan nóg kunnen de gehaltes van een bepaalde stof binnen zo'n gebied behoorlijk variëren. Er is dus niet een enkel vast gehalte aanwezig, maar een bepaalde verdeling van gehaltes. De meeste gehaltes zullen rond het gemiddelde liggen, maar er zijn er natuurlijk ook bij die iets hoger of lager uitvallen. Het is deze verdeling die een homogeen deelgebied karakteriseert. Om het deelgebied toch getalsmatig te kunnen kenmerken wordt gebruikt gemaakt van statistische kentallen. Veelgebruikte kentallen zijn het rekenkundig gemiddelde en de percentielwaarde. Een rekenkundig gemiddelde is uiteraard het gemiddelde van alle gehaltes. De percentielwaarde is iets lastiger voor te stellen en kan beter aan de hand voor een voorbeeld worden uitgelegd. Allereerst worden alle gehaltes van klein naar groot gesorteerd. Een 95 percentielwaarde (afgekort P95) is dan het gehalte waar 95 procent van alle gehaltes onder ligt en 5 procent daar boven (als er 100 waarnemingen zijn, is dit na sortering de 95^{e} waarneming).

6.5 Evaluatie van de statistische kentallen

Omdat de kentallen m.u.v. PFAS al weer meer dan 5 jaar geleden bestuurlijk zijn vastgesteld, moeten deze worden geëvalueerd op basis van nieuwe gegevens. In bijlage 9 is de notitie opgenomen waarin de hiervoor uitgevoerde werkzaamheden en de resultaten zijn beschreven. Hierbij zijn de gebruikte gegevens geïnventariseerd en voorbewerkt zoals beschreven in 6.2. Hier volstaan we met vermelding van de resultaten.

De in 2012 vastgestelde gemeentelijke Lokale Maximale Waarden (de 95-percentiel waarden) en de geactualiseerde dataset zijn met elkaar vergeleken. Daarbij is vastgesteld dat:

[2] Deze lijst is beschikbaar via de website van bodemplus, https://www.bodemplus.nl/onderwerpen/wetregelgeving/bbk/vragen/grond-baggerspecie-pfas-veldwerk-analyse-toetsing/faq/welke-pfas-verbindingen-geanalyseerd

- De gemeentelijke Lokale Maximale Waarden (95-percentiel waarden) van de in 2012 vastgestelde bodemkwaliteitskaart en van de geactualiseerde dataset weinig verschillen.
- Er geen noodzaak is voor een controle op het saneringscriterium in de bodemkwaliteitszone, omdat de LMW niet hoger zijn dan de interventiewaarden.
- Voor de bodemkwaliteitszones “tot 1900”, “1900-1945” en voor het deelgebied “Waalsprong kassen”, is voor één of meerdere stoffen een sterke heterogeniteit vastgesteld. De bodemkwaliteitszones bevatten desalniettemin ruim voldoende waarnemingen om de bodemkwaliteit goed te beschrijven. De bodemkwaliteit is daarmee voldoende betrouwbaar.

De statistische kentallen van de stoffen die de geactualiseerde bodemkwaliteit in de 6 verschillende deelgebieden en de 2 verschillende bodemtrajecten beschrijven zijn te vinden in bijlage 10 en bijlage 11. Naast de belangrijke kentallen ‘het gemiddelde’ en de P95 (en de P25 en P75 voor het berekenen van de uitbijtergrens) zijn ook nog de volgende statistische kentallen berekend: P5, P50, P80, P90, aantal (exclusief uitbijters), aantal uitbijters, maximum (inclusief uitbijters), uitbijtergrens, standaarddeviatie en variatiecoëfficiënt.
Voor PFAS zijn de statistische kentallen opgenomen in bijlage 7.

6.6 Evaluatie gebiedsindeling

Vanwege het project Ruimte voor de rivier is de dijk ten noorden van de Waal verlegd. Hierdoor is een deel van het Waaslprong gebied buitendijks komen te liggen en maakt het geen onderdeel meer uit van de bodemkwaliteitskaart van Nijmegen. Het beheer van dit gebied voor wat betreft de toepassing van grond is in 2015 overgegaan naar Rijkswaterstaat.

We concluderen dat de gebiedsindeling nog steeds correct is, omdat de variatie in gehaltes binnen de deelgebieden klein is (de variatiecoëfficiënt blijft binnen de acceptabele grens van 2) en de data ruimtelijk goed verdeeld zijn over en binnen de gebieden. Bovendien hebben de kentallen een hoge mate van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid, omdat het aantal gegevens per deelgebied buitengewoon hoog is. Voor OCB’s zijn bij een aantal deelgebieden in traject 2 en in traject 1 voor het deelgebied “tot 1900” te weinig gegevens beschikbaar om de statistische kentallen nauwkeurig en betrouwbaar genoeg te kunnen vaststellen. Aangezien de stoffen niet in hoge gehaltes aanwezig zijn en de normen voor schone grond zoals bedoeld in artikel 4.2.2. niet worden overschreden, is dit minder relevant.

7 Afweging generiek en gebiedsspecifiek kader

Het besluit Bodemkwaliteit kent twee mogelijkheden om hergebruik van grond te regelen, namelijk het generieke kader en het gebiedsspecifieke kader[3]. In het generieke kader wordt getoetst aan landelijk geldende normen. Nijmegen kiest voor het gebiedsspecifieke kader waarmee we ons beleid afstemmen op de slechtere bodemkwaliteit die in de gemeente Nijmegen aanwezig is. In dit hoofdstuk is onderbouwd waarom.

7.1 Hoe werkt het generieke kader in Nijmegen

Uitgangspunt van het generieke kader is dat de kwaliteit van de toe te passen grond moet aansluiten bij de functieklasse die de bodem heeft: achtergrondwaarde, wonen of industrie. Bij ieder van de drie bodemfunctieklasses zijn maximale waarden vastgesteld waaraan de kwaliteit van de toe te passen grond moet voldoen. Voor de stoffen uit het standaardpakket A aangevuld met de bestrijdingsmiddelen DDT, DDE, DDE en drins zijn ze hieronder weergegeven (afkomstig uit bijlage B van de Regeling Bodemkwaliteit).

Tabel 12: Achtergrondwaarde en de generieke maximale waarde voor de bodemfuncties wonen en industrie (in mg/kg d.s.) geldend voor een standaard bodem.

Bodemfunctie-klasse	Cad-mium	Ko-per	kwik	lood	Nik-kel	zink	Ba-rium	Ko-balt	molyb-deen	PAK	PCB	DDT	DDE	DDD	drins
Achtergrond-waarde	0,60	40	0,15	50	35	140	190	15	1,5	1,5	0,020	0,2	0,10	0,020	0,015
Wonen	1,2	54	0,83	210	nvt	200	550	35	88	6,8	0,040	0,2	0,13	0,84	0,04
Industrie	4,3	190	4,8	530	100	720	920	190	190	40	0,5	1	1,3	34	0,14

Om te weten welke generieke maximale waarden voor een gebied gelden, moet de bodemfunctieklassse van het gebied worden bepaald: Achtergrondwaarde, wonen of industrie? In het generieke kader wordt dat vastgesteld aan de hand van een klassenindeling:

- bodemfunctieklasse: het hoofdgebruik van het gebied wordt (door de gemeente) ingedeeld in de bodemfunctieklasse Achtergrondwaarde , wonen of industrie.
- bodemkwaliteitsklasse: de bodemkwaliteit van het deelgebied wordt ingedeeld in de Achtergrondwaarde of de klasse wonen of industrie.

De strengste van deze twee klassen bepaalt de bodemfunctie en daarmee de generieke maximale waarden waaraan wordt getoetst. Bovenstaande klassenindeling is opnieuw voor het beheergebied van Nijmegen uitgewerkt in deze paragraaf.

7.1.1 Indeling in bodemfunctieklassen

De bodemfunctieklassen beschrijven op hoofdlijnen het gebruik van de bodem in een gebied.
Op basis van de Dynamiekkaart Nijmegen (bijlage 4) en de Bouwstenenkaart Nijmegen (bijlage 5) is voor de 6 deelgebieden van Nijmegen het hoofdgebruik bepaald. In één deelgebied kunnen wel álle vormen van gebruik voorkomen, maar één is dominant aanwezig. In alle 6 deelgebieden is wonen het dominante gebruik. Dus ze worden allemaal in de bodemfunctieklasse wonen ingedeeld.

7.1.2 Indeling in bodemkwaliteitsklassen

Ook de aanwezige bodemkwaliteit wordt ingedeeld in de kwaliteitsklasse die hoort bij Achtergrondwaarde of de klasse wonen of industrie. De bodemkwaliteitsklasse geeft zo een maat voor de kwaliteit van de bodem in het deelgebied. Voor het indelen van grond in één van de drie bodemkwaliteitsklassen is een aantal toetsregels opgesteld. Deze uitgebreide toetsing is nodig om te voorkomen dat een deelgebied te snel in een hogere bodemkwaliteitsklasse wordt ingedeeld en daardoor de kwaliteit van het deelgebied verslechtert door toepassing van grond tot het niveau van die hogere bodemkwaliteitsklasse

[3] Er bestaat nog een derde manier om grond her te gebruiken, namelijk via grootschalige toepassing. Daarbij is het niet mogelijk beleidsmatige keuzes te maken en moet de toepassing voldoen aan de standaard voorwaarden uit het besluit en de regeling.

Toetsregels bij indeling in bodemkwaliteitsklassen:

1. als het gemiddelde gehalte in het deelgebied van maximaal 2 stoffen[4] hoger is dan achtergrondwaarde maar wel lager dan 2 keer de achtergrondwaarde én de norm voor wonen niet wordt overschreden, wordt toch voldaan aan de kwaliteit die hoort bij de Achtergrondwaarde.
2. als het gemiddelde gehalte van maximaal 2 stoffen hoger[4] is dan de norm wonen maar lager dan de som van de norm voor wonen en de achtergrondwaarde, wordt voldaan aan de kwaliteit die hoort bij de functie wonen.
3. in alle andere gevallen waarbij bovendien het gemiddelde gehalte kleiner is dan de norm voor industrie, wordt voldaan aan de kwaliteit die hoort bij de functie industrie.

Voor de 6 deelgebieden in Nijmegen is per stof het rekenkundig gemiddelde bepaald. In onderstaande tabel 13 zijn de gemiddelde gehaltes per stof, per deelgebied en per bodemtraject gepresenteerd en getoetst met de rekenregels die gelden voor de indeling van bodemkwaliteitsklassen.

Tabel 13: Het gemiddelde gehalte per deelgebied voor 9 metalen, PAK, PCB (som 7), DDT(som), DDE(som), DDD(som) en drins(som) voor bodemtraject 1 en 2 (in mg/kg ds) omgerekend naar een standaard bodem (10% humus en 25 % lutum) en de indeling in bodemkwaliteitsklassen.

Generieke maximale waarden															
Bodemfunctie	cad-mium	koper	kwik	lood	nikkel	zink	ba-rium	ko-balt	molyb-deen	PAK	PCB	DDT	DDE	DDD	drins
Achtergrond-waarde	0,6	40	0,15	50	35	140	190	15	1,5	1,5	0,02	0,2	0,1	0,02	0,015
Wonen	1,2	54	0,83	210	nvt	200	550	35	88	6,8	0,04	0,2	0,13	0,84	0,04
Industrie	4,3	190	4,8	530	100	720	920	190	190	40	0,5	1	1,3	34	0,14
Gemiddelde gehaltes															
Traject 1	cad-mium	koper	kwik	lood	nikkel	zink	ba-rium	ko-balt	molyb-deen	PAK	PCB	DDT	DDE	DDD	drins	Voldoet Bodem klasse
Deelgebied																
tot 1900	0,42	37	0,28	147	18	152	167	10	0.85	1,4	0,0200	0,0034	0,0033	0,0033	0,0028	wonen
1900-1945	0,46	42	0,27	136	22	177	160	11	1,0	3,5	0,0205	0,0180	0,0119	0,0062	0,0049	wonen
1945-1965	0,42	26	0,17	83	18	118	120	10	1,0	1,8	0,0206	0,0252	0,0154	0,0089	0,0050	wonen
1965-heden	0,38	20	0,10	42	19	88	108	8	0,8	0,9	0,0205	0,0557	0,0638	0,0140	0,0292	AW
Waalsprong	0,46	28	0,10	44	30	122	158	11	1,0	0,7	0,0193	0,0258	0,0741	0,0077	0,0070	AW
Waalsprong-kassen	0,46	29	0,10	49	27	134	160	12	0.77	0,6	0,0195	0,0387	0,1058	0,0187	0,2658	> Indus
Traject 2																
tot 1900	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1900-1945	0,41	20	0,13	44	18	64	106	11	0,9	0,7	0,019	0,008	0,005	0,005	0,003	AW
1945-1965	0,41	10	0,09	18	17	40	61	9	0,9	0,2	0,020	0,013	0,007	0,007	0,012	AW
1965-heden	0,36	14	0,08	24	21	59	98	9	0,9	0,4	0,020	0,007	0,006	0,006	0,024	AW
Waalsprong	0,37	20	0,08	20	33	80	140	11	1,1	0,2	0,020	0,010	0,009	0,006	0,008	AW
Waalsprong-kassen	0,38	19	0,08	22	30	77	145	12	0,8	0,1	0,020	0,009	0,011	0,006	0,031	wonen

Kleurcodering: AW = achtergrondwaarde	< AW	>AW en < 2* AW en < wonen	> 2 * AW en < wonen	>wonen en <industrie	> industrie

-: te weinig gegevens om gemiddelde vast te stellen

[4] Het aantal stoffen van 2 geldt bij het analyseren van minimaal 16 stoffen. Zie verder hiervoor de Regeling Bodemkwaliteit.

7.1.3 Toepassingseis: de stengste van twee klassenindelingen

De kwaliteit van de toe te passen grond moet voldoen aan de strengste van de bodemfunctieklasse en de bodemkwaliteitsklasse. In onderstaande tabel 14 is dit samengevat voor de 6 deelgebieden en bodemtraject 1.

Tabel 14: Bodemfunctieklasse, Bodemkwaliteitsklasse en Toepassingseis grond voor de 6 deelgebieden

Deelgebied	bodemfunctieklasse	Bodemkwaliteitsklasse		Toepassingseis voor de partij toe te passen grond
tot 1900	wonen	wonen	--->	wonen
1900-1945	wonen	wonen	--->	wonen
1945-1965	wonen	wonen	--->	wonen
1965-heden	wonen	Achtergrondwaarde	--->	Achtergrondwaarde
Waalsprong	wonen	Achtergrondwaarde	--->	Achtergrondwaarde
Waalsprong-kassen	wonen	> Industrie	--->	wonen

We zien dat de bodemkwaliteitsklassen altijd vergelijkbaar of beter zijn dan de bodemfunctieklassen (met uitzondering van Waalsprong-kassen). Hierdoor zal gemiddeld genomen de kwaliteit van de uitkomende grond voldoen aan de functie die binnen het deelgebied geldt en daar kunnen worden toegepast. Het lijkt er dan ook op dat we voor een generiek kader kunnen kiezen. Tóch wordt voor het gebiedsspecifieke kader gekozen. Dat wordt hierna beargumenteerd.

7.2 Nijmegen kiest voor gebiedsspecifiek kader: argumentatie

7.2.1 Argument 1: grote kans op afkeur van partij bij generiek beleid

Keuze 16: afweging generiek en gebieds-specifiek

Binnen een deelgebied kunnen de gehaltes van plaats tot plaats variëren. Ten opzichte van het gemiddelde gehalte zijn er op sommige plaatsen hogere gehaltes en op andere plaatsen lagere gehaltes aanwezig. Dat betekent dat de kans bestaat dat, na het uitvoeren van een partijkeuring, de grond niet aan de toepassingseis voldoet. Hoe groot die kans ongeveer is, is in tabel 15 weergegeven. In de tabel staat het percentage van analyses uit de database dat de toepassingseis van het betreffende deelgebied overschrijdt.

Tabel 15: Percentage overschrijding van de Achtergrondwaarde en maximale waarde wonen

Deelgebied	Toepas-singseis	Cadmium	Koper	kwik	lood	Nik-kel	zink	barium	kobalt	molybdeen	PAK	PCB	DDT	DDE	DDD	drins
tot 1900	W		21		25		24				3					
1900-1945	W		28		22		32				18					
1945-1965	2* AW en < W		9	14	32		16				19					
1965-heden	2* AW en < W				7		5				7			15		42
Waalsprong	2* AW en < W				6		10				5			18		
Waalsprong kassen	W		7				14							24		58

Uit de tabel blijkt dat in tientallen van procenten de grond niet voldoet aan de norm van het deelgebied. Zo ligt bijvoorbeeld 32 procent van de analyses van lood in deelgebied “1900-1945” boven de norm wonen. Of 18 procent van de analyses van DDE in deelgebied “Waalsprong” boven de norm Achtergrondwaarde. Hierdoor is de kans groot (grofweg 20 à 30 procent) dat de kwaliteit van een partij grond niet voldoet aan de maximale waarden die voor het gebied gelden, terwijl dergelijke gehaltes wel algemeen in het gebied voorkomen.

7.2.2 Argument 2: afstemming met saneringsbeleid

Voor bodemsanering hebben wij gehaltes gedefinieerd die de gevalsgrenzen vormen op basis van de P95. Die gehaltes zijn hoger dan de generieke waarden die gebaseerd zijn op gemiddelden. Door het kiezen voor gebiedsspecifiek beleid zijn de gevalsgrenzen en de hergebruiksnorm beter op elkaar af te stemmen.

7.2.3 Argument 3: drins problematiek in de kassen

In de (voormalige) kassen in de Waalsprong is de bodem verontreinigd met drins. Dit is een groot probleem, want 58 % van gehaltes voldoet niet aan de generieke maximale waarde wonen en overschrijdt zelfs de norm voor industrie. Ook voor dit specifieke probleem kan een oplossing worden gevonden in het gebiedsspecifieke beleid.

7.2.4 Argument 4: DDT en DDE problematiek in de boomgaarden

De bodem in de (voormalige) boomgaarden van de Waalsprong is verontreinigd met DDT en DDE. Op basis van recente bodemonderzoeken blijkt dat op een aantal percelen de aangetroffen gehaltes dermate hoog zijn dat de grond niet kan worden hergebruikt, noch onder het generieke beleid, noch in een grootschalige bodem toepassing (GBT).
Voor de meeste stoffen is de norm industrie gelijk aan de interventiewaarde waardoor licht verontreinigde nagenoeg altijd wel in een grootschalige toepassing kan worden toegepast. Dat geldt niet voor de stoffen DDT en DDE waar een “gat” bestaat tussen de norm industrie en de interventiewaarde. Zonder gebiedsspecifiek beleid kan grond met gehaltes tussen de norm industrie en interventiewaarde niet worden hergebruikt, terwijl er feitelijk sprake is van licht verontreinigde grond.
In artikel 44 lid 2 van het besluit bodemkwaliteit is geregeld dat een LMW boven de bodemfunctieklasse industrie mag worden vastgesteld als 1) er sprake is van een diffuse verontreiniging, 2) de gehaltes in het gebied daadwerkelijk voorkomen en 3) er geen actuele risico’s door de verontreiniging ontstaan. Aan deze voorwaarden wordt voldaan.

7.2.5 Argument 5: PFAS

Volgens het generieke beleid moet in de deelgebieden “tot 1900”, “1900-1945” en “1945-1965” de kwaliteit van de toe te passen grond voldoen aan de maximale waarde voor Wonen. Omdat de gehalten PFAS in Nijmegen overal onder de toepassingswaarde voor natuur/landbouw liggen (zie bijlage 7 tabel 1) kan uitgaan van het generiek kader leiden tot verslechtering van de bodemkwaliteit in Nijmegen. Dit is niet wenselijk.

8 Lokale maximale waarde (voorafgaande aan toetsing risico's)

Bij de keuze voor het gebiedsspecifieke kader hoort het vaststellen van de lokale maximale waarden.
In dit hoofdstuk wordt de hoogte van de lokale maximale waarden berekend. In hoofdstuk 9 is getoetst of deze berekende waarden humane of ecologische risico's opleveren en of de waarden daarop moeten worden aangepast.

8.1 De 95-percentiel waarde (P95)

Keuze 17: 95 percentiel waarde

De hoogte van de lokale maximale waarde wordt in eerste instantie gelijk gesteld aan een statistisch kental van de bodemkwaliteit, bijvoorbeeld het gemiddelde, de P80, P90 of P95.
De keuze wordt gemaakt op basis van de kosten van grondafvoer, milieuhygiënische doelmatigheid en risico's voor mens en ecologie. Nijmegen kiest er voor om bij het toepassen van grond en bij bodemsaneringen de kwaliteit niet te laten verslechteren en wel zoveel mogelijk hergebruik toe te staan, zodat niet altijd primaire grondstoffen hoeven worden gebruikt en overtollige grond niet hoeft te worden afgevoerd. Bijkomend voordeel is dat dit leidt tot lagere kosten. Uiteraard mogen geen risico's voor mens en ecologie ontstaan. De keuze voor het statistisch kental P95 is beleidsmatig. Dat betekent dat 5% van de waarden in het gebied hoger kunnen zijn dan deze waarden. De waarden zijn in tabel 16 gepresenteerd.

Tabel 16: 95-percentielwaarde per deelgebied voor 9 metalen, PAK, PCB (som 7) DDT(som), DDE(som), DDD(som) en drins(som) voor bodemtraject 1 en 2 (in mg/kg ds) omgerekend naar een standaard bodem (10% humus en 25 % lutum).

Generieke maximale waarden															
Bodem-functie	cad-mium	koper	kwik	lood	nikkel	zink	ba-rium	ko-balt	molyb-deen	PAK	PCB	DDT	DDE	DDD	drins
Achtergrond-waarde	0,6	40	0,15	50	35	140	190	15	1,5	1,5	0,02	0,2	0,1	0,02	0,015
Wonen	1,2	54	0,83	210	nvt	200	550	35	88	6,8	0,04	0,2	0,13	0,84	0,04
Industrie	4,3	190	4,8	530	100	720	920	190	190	40	0,5	1	1,3	34	0,14
95-percentiel															
	cad-mium	koper	kwik	lood	nikkel	zink	ba-rium	ko-balt	molyb-deen	PAK	PCB	DDT	DDE	DDD	drins
Traject 1															
Deelgebied															
tot 1900	0,65	100	0,82	483	30	435	393	15	1,05	5,6	0,02	0,01	0,01	0,001	0,004
1900-1945	0,87	110	0,76	405	39	527	359	22	2,1	14,0	0,027	0,067	0,04	0,016	0,016
1945-1965	0,65	63	0,42	234	32	324	262	19	2,1	7,1	0,028	0,06	0,05	0,022	0,011
1965-heden	0,69	48	0,2	106	38	203	195	13	1,1	3,4	0,026	0,16	0,17	0,029	0,056
Waalsprong	0,83	50	0,2	103	47	244	259	16	2,1	2,8	0,02	0,12	0,35	0,025	0,018
Waalsprong kassen	0,69	60	0,21	116	44	246	287	16	1,05	1,9	0,02	0,14	0,46	0,063	1,59
Traject 2															
Deelgebied															
tot 1900	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1900-1945	0,59	61	0,40	156	31	190	214	23	1,05	3,5	0,02	0,05	0,02	0,018	0,004
1945-1965	0,61	21	0,19	45	32	87	115	14	1,05	0,9	0,02	0,01	0,007	0,007	0,036
1965-heden	0,53	33	0,17	68	44	134	126	36	1,1	2,0	0,02	0,01	0,01	0,007	0,004
Waalsprong	0,61	36	0,15	38	55	159	220	17	2,1	0,9	0,02	0,02	0,08	0,011	0,018
Waalsprong kassen	0,61	37	0,15	47	48	138	235	16	2,1	0,4	0,02	0,02	0,04	0,009	0,121

- : te weinig gegevens voor traject 2 in deelgebied "tot 1900".

Kleurcodering: AW = achtergrondwaarde	< achtergrond-waarde	>AW en < 2* AW en < wonen	> 2 * AW en <wonen	> wonen en < industrie	> industrie

8.2 Aanpassingen van de lokale maximale waarden

Keuze18: Aanpassing LMW

Om diverse redenen is het nodig om niet overal de P95 als LMW vast te stellen, maar hierop een aantal aanpassingen door te voeren. Met kleurcoderingen in tabel 17 wordt aangegeven om welke aanpassing het gaat. Die worden hieronder besproken. In tabel 5 is het resultaat van die aanpassing weergegeven.

Tabel 17: (Voorafgaand aan de toetsing gevolgen humane en ecologische risico's) De Lokale maximale waarden per deelgebied voor 9 metalen, PAK, PCB (som 7), DDT(som), DDE(som), DDD(som) en drins(som) voor bodemtraject 1 en 2 (in mg/kg ds) omgerekend naar een standaard bodem

Maximale waarden Achtergrond - waarde	cad-mium 0,6	koper 40	kwik 0,15	lood 50	nikkel 35	zink 140	ba-rium 190	ko-balt 15	molyb-deen 1,5	PAK 1,5	PCB 0,02	DDT 0,2	DDE 0,10	DDD 0,02	drins 0,015
Wonen	1,2	54	0,83	210	nvt	200	550	35	88	6,8	0,04$	0,2	0,13	0,84	0,04
Industrie	4,3	190	4,8	530	100	720	920	190	190	40	0,5	1	1,3	34	0,14

Traject 1	cad-mium	koper	kwik	lood	nikkel	zink	ba-rium	ko-balt	molyb-deen	PAK	PCB	DDT	DDE	DDD	drins
Deelgebied															
tot 1900	1,2	88	0,83	465	70	399	395	30	3,0	6,8	0,04	0,2	0,13	0,04	0,03
1900-1945	1,2	114	0,86	405	70	576	380	30	3,0	16	0,04	0,2	0,13	0,04	0,03
1945-1965	1,2	64	0,39	208	70	299	380	30	3,0	6,8	0,04	0,2	0,13	0,04	0,03
1965-heden	1,2	54	0,3	100	70	212	380	30	3,0	3,0	0,04	0,2	0,13	0,04	0,03
Waalsprong	1,2	54	0,3	110	70	244	380	30	3,0	3,0	0,04	0,2/1,7	0,33/2,3	0,04/0,84	0,03
Waalsprong kassen	1,2	61	0,3	115	70	244	380	30	3,0	3,0	0,04	0,2/1,7	0,41/2,3	0,082/0,84	2,0
Waalsprong ophoging	1,2	61	0,3	115	70	244	380	30	3,0	3,0	0,04	1,7	2,3	0,84	2,0
Traject 2															
Deelgebied															
tot 1900	Besluit Bodemkwaliteit: schone grond//Wet Bodembescherming: 2*AW en <														
1900-1945	Besluit Bodemkwaliteit: schone grond//Wet Bodembescherming: 2*AW en <														
1945-1965	Besluit Bodemkwaliteit: schone grond//Wet Bodembescherming: 2*AW en <														
1965-heden	Besluit Bodemkwaliteit: schone grond//Wet Bodembescherming: 2*AW en <														
Waalsprong	Besluit Bodemkwaliteit: schone grond/ Wet Bodembescherming: 2*AW en <											*		*	*
Waalsprong kassen	Besluit Bodemkwaliteit: schone grond//Wet Bodembescherming: 2*AW en <												*	*	*
Waalsprong ophoging	Besluit Bodemkwaliteit: schone grond//Wet Bodembescherming: 2*AW en <												*	*	*

Kleurcodering: Zie tekst
Schone grond: volgens artikel 4.2.2 lid 4 en 5 Regeling Bodemkwaliteit
AW= achtergrondwaarde
W: generieke maximale waarde voor de bodemfunctie wonen
$: Bij toetsing "schone grond" wordt aan 2 maal de achtergrondwaarde getoetst en vervalt de toetsing aan de norm wonen.

8.2.1 Deelgebied "Waalsprong ophoging"

	Deelgebied "Waalsprong ophoging"

Het gebied "Waalsprong ophoging" is als deelgebied gedefinieerd om grond die verontreinigd is met bestrijdingsmiddelen, binnen de Waalsprong te kunnen toe passen. Voor het deelgebied zijn geen aparte statistische berekeningen gemaakt. Er is een beleidsmatige keuze gemaakt om voor dit deelgebied de LMW voor DDT en DDE te verhogen naar de interventiewaarde, voor DDD naar wonen en voor drins naar de tussenwaarde. Op deze manier kan licht verontreinigde grond tóch binnen de Waalsprong worden toegepast.
Voor de overige stoffen is beleidsmatig de keuze gemaakt om per stof steeds de hoogste concentratie van de deelgebieden "waalsprong" of "waalsprong kassen" over te nemen als LMW voor deelgebied waalsprong ophoging.

Op perceelsniveau is een verslechtering van de bodemkwaliteit toegestaan als op gebiedsniveau (gemeente Nijmegen) het kwaliteitsniveau wel gelijk blijft (standstill principe op gebiedsniveau). Met het definiëren van het aparte deelgebied "Waalsprong ophoging" wordt voorkomen dat grond met relatief hogere gehaltes aan bestrijdingsmiddelen over het gehele Waalspronggebied worden verspreid, maar juist nu in een beperkt deel "Waalsprong ophoging" worden geconcentreerd. Omdat grond afkomstig van buiten Nijmegen schoon moet zijn, wordt aan het standstill principe voldaan.

8.2.2 Bodemtraject 1

	Ondergrens voor alle individuele stoffen: 2 * AW en <W

De 95-percentielwaarden zijn soms lager dan de norm voor schone grond zoals bedoeld in het besluit Bodemkwaliteit. Maar: schone grond moet ook in het gebiedsspecifieke kader kunnen worden toegepast. Daarom wordt voor traject 1 een ondergrens gekozen. Die wordt gesteld op 2 keer de achtergrondwaarde maar kleiner dan de generieke maximale waarde voor de bodemfunctie wonen, omdat in schone grond deze gehalten incidenteel ook mogen voorkomen.

	Nikkel

Volgens de Regeling Bodemkwaliteit (artikel 4.2.2 lid 8) wordt bij de toetsing of sprake is van schone grond voor nikkel niet getoetst aan de maximale waarde wonen. Dan wordt de lokale maximale waarde gelijk gesteld aan 2 keer de achtergrondwaarde.

	Barium

Voor barium worden er (tijdelijk) geen normen gehanteerd. Deze tijdelijk buitenwerking stelling geldt niet voor die situaties, waar met zekerheid kan worden vastgesteld dat het om een antropogene bodemverontreiniging gaat. In Nijmegen hanteren we de aangegeven normen als barium vanwege een historische bedrijfsmatige activiteit in de bodem terecht is gekomen.

	Kwik en PAK (som)

Voor de deelgebieden "tot 1900" en "1945-1965" ligt de 95-percentielwaarde dicht bij de generieke norm voor wonen. Om meer hergebruik mogelijk te maken, hebben wij de lokale maximale waarden iets verhoogd, naar het niveau van de generieke waarde wonen namelijk PAK: van 5,6 naar 6,8 mg/kg en kwik van 0,82 naar 0,83 mg/kg.

	DDT, DDE en DDD

Het gebruik van deze bestrijdingsmiddelen in boomgaarden en kassen had binnen de deelgebieden "Waalsprong" en "Waalsprong-kassen" een forse omvang en is daarom bepalend voor de bodemkwaliteit in de deelgebieden. Gezien de schaal waarop de met bestrijdingsmiddelen verontreinigde (voormalige) boomgaarden voorkomen, is er sprake van een grootschalige diffuse heterogeen verspreide verontreiniging. Een verontreiniging met DDT, DDE, DDD en drins wordt daarom niet als een lokale verontreiniging maar als een diffuse verontreiniging aangemerkt. Daarmee valt het hergebruik van de grond onder het Besluit Bodemkwaliteit. Zo kan de gemeente Nijmegen via het gebiedsspecifieke kader beleid op stellen gericht op de bodemproblematiek in die gebieden.
Om te voorkomen dat grond verontreinigd met relatief hogere gehaltes aan bestrijdingsmiddelen in de gehele Waalsprong verspreid kunnen raken, is er een verschil in normen voor het besluit Bodemkwaliteit en voor de Wet Bodembescherming.

Besluit Bodemkwaliteit
De LMW vóór de "/" geldt als bodemkwaliteit voor het bodemkwaliteitsbewijs en voor het toepassen van grond in het kader van het Besluit Bodemkwaliteit.

Wet Bodembescherming
De LMW ná de "/" wordt gebruikt om de grenzen van het geval van ernstige bodemverontreiniging te bepalen.

Drins

In 2010 is bij het Implementatieteam besluit bodemkwaliteit advies ingewonnen in welke situatie en bij welk gehalte er sprake is van een diffuse verontreiniging met drins. Het advies is om de grens te leggen bij de tussenwaarde (2 mg kg) mits er sprake is van tuinbouwkassen. Dit advies is overgenomen. Beleidsmatig wordt bij de lokale maximale waarde niet uitgegaan van de 95-percentielwaarde van 2,642 mg/kg maar van 2,0 mg/kg. Dat is het niveau waaronder in het kader van de Wet Bodembescherming en de NEN 5740 sprake is van een zodanig lichte verontreiniging, dat er geen reden bestaat om een nader onderzoek uit te voeren.

Gewijzigde LMW's ten opzichte van de LMW in de nota bodembeheer Nijmegen 2012

In bijlage 9 is de notitie opgenomen waarin de werkzaamheden en resultaten zijn beschreven voor het vaststellen van actuele kentallen. De evaluatie heeft er toe geleid dat in de rode vakken de LMW is aangepast t.o.v. 2012. In onderstaande tabel zijn deze opgenomen.

Tabel 18: Oude en nieuwe Lokale Maximale Waarden voor bodemtraject 1 (in mg/kg ds) omgerekend naar een standaard bodem voor de stoffen waarvoor deze zijn gewijzigd.

deelgebied	Lood		Zink		barium		kobalt	
	LMW oud	LMW nieuw	LMW oud	LMW nieuw	LMW oud	LMW nieuw	LMW oud	LMW nieuw
Tot 1900							35	30
1900-1945	420	405			423	380	46	30
Waalsprong			274	244				
Waalsprong kassen	142	115	285	244				

De onderstaande criteria zijn gehanteerd om te bepalen of de LMW voor traject 1 gewijzigd moeten worden.
1. Als in traject 1 de P95 van de geactualiseerde dataset van 2018 lager is dan 2* AW en < maximale waarde Wonen, en hetzelfde geldt voor de P95 die in 2012 is berekend, dan wordt de LMW niet aangepast (zie bijlage 9).
2. Als het procentuele verschil tussen de P95 van de geactualiseerde dataset van 2018 en de P95 uit 2012 kleiner is dan 15%, dan wordt eveneens de oude LMW gebruikt (zie bijlage 9).
Er blijven dan per deelgebied in traject 1 enkele parameters over waarvoor nader bekeken moet worden wat de LMW moet zijn.

- Kobalt en barium

Voor Kobalt en Barium zijn er veel meer waarnemingen in de deelgebieden 'centrum' en '1900-1945' bijgekomen. Omdat de statistische kentallen voor heterogeniteit en spreiding lager zijn dan die uit 2012 wordt de P95 van 2018 gebruikt. Deze is vervolgens verhoogd naar 30 mg/kg d.s. voor kobalt en 380 mg/kg.d.s. voor barium.
De reden hiervoor is dat voor traject 1 als ondergrens voor de LMW voor alle individuele stoffen uit wordt gegaan van de concentratie die hoort bij 2 * AW en <W.

- PAK

Voor PAK is de P95 in het deelgebied "tot 1900" van de geactualiseerde dataset in 2018 hoger dan de P95 in 2012. In 2012 is de LMW iets hoger vastgesteld, dan de P95, namelijk op de maximale waarde voor wonen. Omdat de P95 voor 2018 nog steeds net onder de maximale waarden voor wonen ligt, blijft de LMW voor PAK gelijk aan de maximale waarde voor wonen. In het deelgebied '1945-1965' lag de P95 in 2012 net beneden de maximale waarde voor wonen en in 2018 ligt deze er net boven. Daarom wordt de LMW nu niet aangepast. In de deelgebieden 'Waalsprong' en 'Waalsprong kassen' is de P95 voor 2018 wel hoger dan die in 2012, maar nog steeds beneden de ondergrens die in traject voor alle individuele stoffen wordt gebruikt (2 * AW en <W). De LMW voor PAK hoeft in deze deelgebieden niet teworden aangepast.

- Zink

De P95 is voor zink in de deelgebieden 'Waalsprong'en 'Waalsprong kassen' voor de geactualiseerde dataset in 2018 lager dan in 2012. Dit heeft waarschijnlijk te maken met het bouw- en woonrijpmaken van de verschillende woningbouwlocaties in de Waalsprong. De verhoogde gehalten aan zink hangen waarschijnlijk samen met de bijmenging met bodemvreemd materiaal (m.n. puinbijmenging). Als gevolg van het bouw- en woonrijpmaken in

het woningbouwgebied de waalsprong is een deel van deze bijmenging verdwenen of homogener verdeeld geraakt. Bij nieuw onderzoek voor bouwplannen worden dan lagere concentraties zink aangetroffen. Omdat de P95 voor zink in beide deelgebieden in de Waalsprong heel dicht bij elkaar liggen (244 en 246 mg/kg ds) wordt voor zink in beide deelgebieden dezelfde LMW gebruikt, zodat dit geen struikelblok vormt voor toepassing van grond van het ene in het andere deelgebied.

- Lood

In de deelgebieden '1900-1945'en 'Waalsprong kassen' is in 2018 een lagere P95 voor lood berekend. Vanwege nieuwe inzichten met betrekking tot de risico's van lood stellen we de LMW vast op die lagere P95.

- Bestrijdingsmiddelen

In deelgebied '1965-heden' ligt de P95 voor drins en DDE op basis van de geactualiseerde dataset hoger dan de P95 in 2012. De P95 is in zowel 2012 als 2018 gebaseerd op relatief weinig waarnemingen (ongeveer 20 in 2012 en 40 in 2018), omdat ze alleen worden geanalyseerd als er verwachting is op het voorkomen van deze stoffen (dus bij boomgaard of kassen). De LMW voor deze stoffen wordt daarom niet aangepast en blijft op het niveau van tweemaal de AW2000.

In deelgebied 'Waalsprong kassen'is de P95 voor drins en DDD op basis van de geactualiseerde dataset in 2018 lager dan de P95 in 2012. In de periode na 2012 zijn een aantal grote ontwikkelingslocatie na het bouw- en woonrijp maken nogmaals onderzocht. Hier hebben inmiddels saneringen plaatsgevonden en is de bovengrond geroerd door het bouw- en woonrijp maken. Daardoor zijn de concentraties aan drins niet of nauwelijks meer verhoogd, en is de P95 een stuk lager. Door deze lagere P95 te hanteren wordt hergebruik van grond uit nog niet ontwikkelde gebieden lastiger. Daarom wijzigen we de LMW voor drins en DDD niet.

8.2.3 Bodemtraject 2

	Besluit Bodemkwaliteit: schone grond // Wet Bodembescherming: 2*AW en <W

Besluit Bodemkwaliteit: schone grond

De grond in traject 2 is voor (nagenoeg) alle deelgebieden schoon volgens de toetsingsregels van het Besluit bodemkwaliteit, enkele uitzonderingen daargelaten. Om deze reden worden de lokale maximale waarden gelijk gesteld aan die van schone grond.

Bij het hergebruik van grond moet de grond schoon zijn waarbij het gemiddelde gehalte van maximaal 2 stoffen (bij analyse van minimaal 7 stoffen) hoger mag zijn dan achtergrondwaarde maar kleiner dan 2 keer de achtergrondwaarde én de norm voor wonen niet wordt overschreden. Daarbij maakt het niet uit om welke 2 stoffen het gaat. Bij meer dan 16 geanalyseerde stoffen mogen 3 stoffen deze waarde overschrijden.

Wet Bodembescherming: 2*AW en <W

Bij het uitkarteren van een geval van ernstige bodemverontreiniging is de grens voor alle te saneren stoffen op het niveau van 2 keer de achtergrondwaarde maar kleiner dan de generieke maximale waarde voor wonen gelegd. Dit maakt de toetsing bij het uitkarteren van een geval van ernstige bodemverontreiniging en het uitkeuren van de saneringsput begrijpelijk en eenvoudig. Alleen voor DDT, DDE, DDD en drins in de deelgebieden Waalsprong en Waalsprong-kassen gelden andere waarden (zie onder kopje "*"). Ook voor PFAS geldt deze regel niet. Die moeten voldoen aan de toetsingswaarde voor natuur/landbouw.

	Koper, kwik, lood, kobalt, PAK, en drins verlagen naar: **Besluit Bodemkwaliteit: schone grond // Wet Bodembescherming: 2*AW en <W**

De P95 van koper, lood, kwik en PAK in traject 2 in de deelgebieden "1900-1945", kobalt in deelgebied "1965-heden" en drins voor deelgebieden "1945-1965" en "Waalsprong-kassen" liggen boven de norm voor schone grond (2 * achtergrondwaarde en kleiner dan maximale waarde wonen). In traject 2 wordt eigenlijk geen tot weinig bodemverontreiniging verwacht. Enkele oorzaken kunnen hieraan ten grondslag liggen.

Koper, kwik, kobalt, lood en PAK
De scheiding tussen traject 1 en traject 2, dat op 1 meter diepte is gelegd, kan niet zo strak worden gekozen. De scheiding kan op plaatsen sterk variëren en dus ook dieper liggen. Hierdoor komen relatief vieze monsters in de database van traject 2 terecht. Dit geldt met name voor de stoffen koper, kwik, lood en PAK in deelgebied 1900-1945.

Drins
De dataset van traject 2 voor deze stoffen is niet representatief voor het totale gebied. De analyses in traject 2 zijn niet keurig verdeeld over het deelgebied. Er wordt pas een analyse in de ondergrond uitgevoerd als in de bovengrond ook een probleem aanwezig is. Van onverdachte locaties zijn er dus zeer weinig analyses van traject 2. Hierdoor is de P95 in traject 2 hoger dan daadwerkelijk aanwezig in het totale gebied.

Vanwege bovenstaande redenen worden de normen t.b.v. het besluit bodemkwaliteit en de Wet Bodembescherming als volgt vastgesteld:

Besluit Bodemkwaliteit: schone grond
De bodemkwaliteit van traject 2 ligt op het niveau van schone grond in het kader van het besluit Bodemkwaliteit maximaal 2 stoffen >2*AW.

Wet Bodembescherming: 2*AW en <W
In het kader van de Wet Bodembescherming (t.b.v. uitkarteren bodemverontreiniging/uitkeuren saneringsput/-wand) ligt de norm van alle individuele stoffen op een gehalte dat gelijk is aan 2 maal de achtergrondwaarde maar kleiner dan de generieke maximale waarde voor de bodemfunctie wonen, met uitzondering van DDT, DDE, DDD en drins in de deelgebieden Waalsprong en Waalsprong-kassen (zie onder kopje "*").

*	**Traject 2: DDT, DDE, DDD en drins: lokale maximale waarde bij hergebruik grond anders dan voor het bepalen van de gevalsgrenzen.**

Bij een verontreiniging met bestrijdingsmiddelen is een visuele afperking van traject 1 en 2 in de deelgebieden Waalsprong en Waalsprong-kassen vaak niet mogelijk. De verontreiniging is immers niet gerelateerd aan zintuiglijke verontreiniging zoals puin en kooltjes. Uit de praktijk blijkt dat verontreinigingen met bestrijdingsmiddelen in de bodemlaag van tot 0,0 tot circa 0,5 á 1 m -mv aanwezig is, waarbij de gehaltes naar de diepte toe snel afnemen.

Wet Bodembescherming
Daarom gelden bij het uitkarteren van een bodemverontreiniging met DDT, DDE, DDD en drins en bij het uitkeuren van de saneringsput de waarden voor traject 1 ook voor traject 2.

Besluit Bodemkwaliteit
Bij het hergebruik van grond in het kader van deze nota bodembeheer wordt wél een scheiding gemaakt tussen traject 1 (0-0,5 m-mv) en traject 2 (0,5-2,0 m-mv). Bij het toepassen van grond in traject 2 dient de grond schoon te zijn, om te voorkomen dat een schone ondergrond verontreinigd raakt met bestrijdingsmiddelen.

9 Toetsing gevolgen lokale maximale waarden: humane en ecologische risico's.

Bij het gebiedsspecifieke kader moet worden getoetst of de berekende lokale maximale waarden humane of ecologische risico's opleveren en of de waarden daarop moeten worden aangepast.
In dit hoofdstuk wordt daar inzicht in gegeven.

9.1 Korte inleiding over bodemfuncties en risico's

In het generieke kader wordt het gebied in 3 bodemfunctieklasse verdeeld namelijk: Achtergrondwaarde, wonen en industrie. Voor iedere functieklasse is een landelijke generieke waarde vastgesteld. Zolang de generieke waarde van die functiekladsse niet wordt overschreden bestaan er geen risico's.
Als in het gebiedsspecifieke kader hogere waarden worden vastgesteld dan de generieke normen is een beter inzicht nodig in de ecologische en humane risico's. Daartoe zijn in de Regeling bodemkwaliteit 7 bodemfuncties onderscheiden, ieder met een eigen ecologisch en humaan beschermingsniveau.

De mate van bescherming van mensen wordt bepaald door:

- veel of weinig bodemcontact (bij veel bodemcontact moet de concentratie lager zijn dan bij weinig bodemcontact om voldoende bescherming te bieden);
- veel, gemiddeld, beperkt of geen gewasconsumptie (bij veel gewasconsumptie moet de concentratie lager zijn dan bij geen gewasconsumptie om voldoende bescherming te bieden).

Voor het ecologisch systeem wordt de mate van bescherming bepaald door de invloed van de bodemverontreinigingen op het ecosysteem: hoe gevoeliger/belangrijker het ecosysteem, hoe hoger het beschermingsniveau en des te lager mag de concentratie zijn. Er worden drie niveaus onderscheiden:

- Hoog ecologisch beschermingsniveau
- Gemiddeld ecologisch beschermingsniveau
- Matig ecologisch beschermingsniveau

In tabel 19 is voor de 7 bodemfuncties weergegeven welke bescherming nodig is met betrekking tot humane risico's en ecologische risico's (bron: NOBO: normenstelling en bodemkwaliteitsbeoordeling, onderbouwing en beleidsmatige keuzes voor de bodemnormen in 2005, 2006, 2007). Voor de vetgedrukte beschermingsniveaus zijn de risico's in de verschillende deelgebieden bepaald (zie paragraaf 9.3).

Tabel 19: Beschermingsniveau per bodemfunctie.

Bodemfunctie	Humaan Mate bodemcontact (veel of weinig)	Humaan Mate gewasconsumptie (veel, gemiddeld, beperkt of geen)	Ecologie Beschermingsniveau
wonen met tuin	**veel**	**beperkt**	**gemiddeld**
plaatsen waar kinderen spelen i) met een gemiddelde ecologisch waarde ii) met weinig ecologische waarde	 veel veel	 geen geen	 gemiddeld **matig**
moestuin en volkstuinen: I) grote moestuinen ii) kleine moestuinen	 veel veel	 veel gemiddeld	 gemiddeld gemiddeld
landbouw	veel	beperkt	gemiddeld
natuur	weinig	geen	**hoog**
groen en natuurwaarden	weinig	geen	gemiddeld
ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie i) nagenoeg geheel verhard ii) niet nagenoeg geheel verhard	 weinig weinig	 geen geen	 matig matig

9.2 Inventarisatie bodemfuncties per homogeen deelgebied

Aan de hand van de Dynamiekkaart Nijmegen (bijlage 4) en de Bouwstenenkaart Nijmegen (bijlage 5) zijn de verschillende bodemfuncties per deelgebied geïnventariseerd en in tabel 20 weergegeven.

Tabel 20: Inventarisatie van bodemfuncties per deelgebied

	Deelgebieden					
Bodemfunctie	centrum	1900-1945	1945-1965	1965-heden	Waalsprong	Waalsprong kassen
wonen met tuin	X	X	X	X	X	X
plaatsen waar kinderen spelen i) met een gemiddelde ecologisch waarde ii) met weinig ecologische waarde	X	X	X	X	X	X
moestuin en volkstuinen: I) grote moestuinen ii) kleine moestuinen	X	X	X	X	X	X
landbouw	-	-	-	-	-	-
natuur	-	-	X	X	X	-
groen en natuurwaarden	X	X	X	X	X	X
ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie i) nagenoeg geheel verhard ii) niet nagenoeg geheel verhard.	X	X	X	X	X	X

9.3 Berekening humane en ecologische risico's

Keuze19: Geen bodem-functie-kaart

De risicoberekeningen zijn uitgevoerd met de "risico-toolbox" (versie 2.0, 15 april 2020). Dit programma is ontwikkeld om risico's in het kader van het Besluit Bodemkwaliteit te berekenen. In het programma kunnen de risico's bij de 7 verschillende bodemfuncties worden berekend.

Het is niet noodzakelijk om de risico's voor álle bodemfuncties te berekenen vanwege overlap in beschermingsniveaus. Het is voldoende de risico's van alleen die bodemfuncties te berekenen waardoor inzicht in alle humane en ecologische beschermingsniveaus wordt verkregen. In tabel 19 zijn die beschermingsniveaus vet gedrukt. De risico's worden berekend op basis van de bodemfuncties zoals in tabel 20 aangegeven. Voor de volkstuinen, speeltuinen en ecologische hoofdstructuur schrijven wij een schone bodemkwaliteit voor, zodat daarvoor geen risico's hoeven te worden berekend. Volgens het NOBO rapport is bij wonen sprake van een beperkte gewasconsumptie.

In de risico-toolbox worden de lokale maximale waarden voor een *niet gestandaardiseerde bodem* ingevoerd. Daarnaast wordt het gemiddelde lutum- en humuspercentage van een deelgebied ingevoerd. Het programma rekent bij humane risico's met de niet gestandaardiseerde gehaltes en bij ecologische risico's wel met gestandaardiseerde gehaltes (gebruik makend van het lutum- en humuspercentage).
De berekening van de humane en ecologische risico's van een stof zijn alleen uitgevoerd als de lokale maximale waarden uit tabel 5 de norm voor schone grond overschrijden (2 * achtergrondwaarde en kleiner dan wonen). Bij die gehaltes zou er sprake zijn van schone grond en bestaan er geen humane en ecologische risico's. Alleen díe gehalten zijn weergegeven in tabel 21. De berekening voor PAK is alleen uitgevoerd bij een gehalte hoger dan de norm wonen (dus > 6,8 mg/kg).

Tabel 21: Lokale maximale waarden niet omgerekend naar een standaard bodem t.b.v. berekening humane en ecologische risico's (in mg /kg ds)

Deelgebied	cad-mium	ko-per	kwik	lood	nik-kel	zink	ba-rium	ko-balt	Molyb-deen	PAK	PCB	DDT	DDE	DDD	drins	lutum	humus
tot 1900		43	0,58	299		175	113			6,8						2,9	1,7
1900-1945		60	0,62	270		271				16,						3,8	2,9
1945-1965		33	0,28	138		139				6,8						3,6	2,7
1965-heden						120										8,4	2,9
Waalsprong				88		171							0,12			14,3	3,5
Waalsprong ophoging		44		92		171						0,56	0,81	0,29	0,7	14,3	3,5
Waalsprong kassen		93		85		148							0,12	0,02	0,56	10,3	2,8

PAK (som) en drins (som) zijn berekend- door de individuele paramaters in te voeren. De verdeling tussen die individuele stoffen is berekend via de gegevens in de database en is als volgt:
- PAK som (100%): Naftaleen (2 %), Anthraceen (3 %), Benzo(a)anthraceen (11 %), Benzo(a)pyreen (11 %), Chryseen (12 %), Fluorantheen (24 %), Fenanthreen (14 %), Benzo(ghi)peryleen (8 %), Benzo(k)fluorantheen (6 %), Indeno(123cd)pyreen (8 %)
- Drins som (100%): aldrin (0 %), dieldrin (13 %), endrin (87 %)

Bij leeg vakje: lokale maximale waarde voldoet aan de 2 maal de achtergrondwaarde en kleiner dan generieke waarde wonen.

In tabel 22 is het resultaat van de berekeningen gepresenteerd. Als het beschermingsniveau wordt overschreden dan is dit aangeven door een risico-index groter dan 1,0. Die zijn vetgedrukt.

Tabel 22: risico-index bij verschillend humaan en ecologisch beschermingsniveau verschillende stoffen voor de Nijmeegse deelgebieden.

Beschermings-niveau	Humane risico's							Ecologische risico's																					
	Veel bodemcontact en beperkte gewasconsumptie							Hoog beschermingsniveau							Gemiddeld beschermingsniveau							Matig beschermingsniveau						
berekend met bodemfunctie	wonen met tuin							natuur							wonen met tuin							plaatsen waar kinderen spelen met weinig ecologische waarde						
Deelgebied	tot 1900	1900-1945	1945-1965	1965-heden	waalsprong	Waalsprong ophoging	Waalsprong kassen	tot 1900	1900-1945	1945-1965	1965-heden	waalsprong	Waalsprong ophoging	Waalsprong kassen	tot 1900	1900-1945	1945-1965	1965-heden	waalsprong	Waalsprong ophoging	Waalsprong kassen	tot 1900	1900-1945	1945-1965	1965-heden	waalsprong	Waalsprong ophoging	Waalsprong kassen
Barium	0,02							**2,07**							0,71							0,43						
Cadmium																												
Koper	0,006	0,009	0,005			0,006	0,006	**2,16**	**2,84**	**1,58**			**1,54**	**1,54**	**1,6**	**2,1**	**1,17**			**1,14**	**1,14**	0,45	0,598	0,33			0,325	0,32
Lood	**1,12**	**1,01**	0,52		0,329	0,34	0,32	**9,26**	**8,1**	**4,17**		**2,21**	**2,31**	**2,29**	**2,2**	**1,9**	0,99		0,525	0,549	0,55	0,86	0,75	0,39		0,204	0,214	0,21
Kwik	0,005	0,005	0,002					**5,48**	**5,73**	**2,6**					0,1	0,102	0,05					0,02	0,024	0,01				
Nikkel																												
Zink	0,007	0,011	0,005	0,005	0,007	0,007	0,006	**2,84**	**4,12**	**2,14**	**1,51**	**1,74**	**1,74**	**1,74**	**1,99**	**2,89**	**1,5**	**1,06**	**1,22**	**1,22**	**1,22**	0,55	0,8	0,417	0,29	0,34	0,339	0,34
Kobalt																												
Molybdeen																												
PAK (som)		**3,81**							**10,7**							**2,35**							0,4					
PCB (som)																												
Drins (som)						0,17	0,17						**133**	**133**						**50**	**50**						**14,2**	**14,3**
DDT						0,066							**8,5**							**8,5**							**1,7**	
DDD						0,024	0,002						**42**	**4,11**						**1**	0,098						0,025	0,002
DDE					0,024	0,164	0,03					**3,31**	**23**	**4,11**					**2,55**	**17,7**	**3,16**					0,255	**1,77**	0,32

9.4 Beleidsmatige afwegingen risico's

9.4.1 Humane risico's

Keuze 20: Afweging risico's

Alleen voor lood en PAK in deelgebied "tot 1900" en "1900-1945" wordt de risico index voor humane risico's overschreden.

Lood niet aangepast
Voor lood in het gebied 'tot 1900' en '1900-1945' (resp. 299 en 270 mg/kg) wordt de humane risico index van het Besluit Bodemkwaliteit (de norm is 270 mg/kg) net overschreden. De LMW voor lood wordt in deze deelgebieden niet aangepast.
We hebben hiervoor 2 overwegingen:
1 Bij de toepassing van grond op plaatsen met voor lood gevoelige bodemgebruiksfuncties (waaronder volkstuinen en speelplaatsen) moet altijd schone grond worden toegepast.
2 Van belang is te weten dat de berekening zijn uitgevoerd in een worstcasescenario; De berekende risico index voor lood is namelijk gebaseerd op een maximaal gehalte dat in het deelgebied kán worden toegepast (de P95). Feitelijk zal maar een klein deel van de toe te passen grond binnen het gebied aan dit hoge gehalte voldoen. Het gemiddelde gehalte ligt veel lager. In het deelgebied tot 1900 is het gemiddelde niet omgerekend naar een standaardbodem voor lood 94 mg/kg ds en de P90 236 mg/kg d.s.. Wanneer met deze gehalten de risico index wordt berekend ligt deze ruim beneden de 1.

We stellen daarnaast wél een aanvullende regel voor toepassing van grond in tuinen in de deelgebieden 'tot 1900'en '1900-1945; bij de gebruiksfunctie wonen met tuin, moet het loodgehalte in toe te passen grond voldoen aan de Maximale waarde Wonen. Dit is voor een standaardbodem 210 mg/kg. In de deelgebieden 'tot 1900'en '1900-1945' is het percentage organisch stof en lutum een stuk lager dan bij de standaardbodem. 210 mg/kg. ds. voor een standaardbodem komt in deze deelgebieden overeen met een gemeten gehalte van 140 mg/kg. ds.. Dit is niet heel veel hoger dan de gemeten waarde van 90 mg/kg. ds. die de GGD vanuit gezondheidsoogpunt adviseert.

PAK aangepast
De humane risico index voor PAK (som) bedraagt voor het deelgebied "1900-1945" 3,81, bij een P95 van 16 mg/kg. Op dit moment is geen nadere studie bekend over humane risico's van PAK in diffuus verontreinigde Nijmeegse stadsgrond op basis waarvan een hogere waarde aan PAK in het kader van het besluit Bodemkwaliteit kan worden vastgesteld.
Om deze reden wordt bij het hergebruik van grond in het kader van het besluit bodemkwaliteit de grens bij de generieke maximale waarde voor wonen gelegd namelijk 6,8 mg/kg.
Voor het afperken van een geval van ernstige bodemverontreiniging in het kader van de Wet Bodembescherming blijft de grens bij 16,0 mg/kg. Bij het verlagen van deze grens zouden de gevallen van ernstige bodemverontreiniging in dit deelgebied onterecht worden vergroot. Getoetst aan de risico-normen bij saneringen (wet Bodembescherming) bestaan bij dat gehalte geen ecologische of humane risico's.

DDT, DDE, DDD en drins
De humane risico index voor DDT, DDE, DDD en drins wordt niet overschreden bij de beleidsmatig vastgestelde normen. Uit de berekening blijkt dat de risico index voor deze stoffen ver beneden de 1 liggen waarmee er geen sprake is van een potentieel humaan risico.

9.4.2 Ecologische risico's

Uit de analyse van de ecologische risico's blijkt dat voor veel stoffen (barium, koper, lood, zink, PAK, DDE en drins) de risico index bij een gemiddeld ecologisch beschermingsniveau wordt overschreden. Bij een matig beschermingsniveau wordt in geen van de gevallen de risico index overschreden behalve die voor drins.

In de rapportage "ken uw bodemkwaliteit" die hoort bij de risico-toolbox, wordt beschreven dat als de risico index voor de vast te stellen lokale maximale waarde wordt overschreden, beleidsmatig de keuze kan worden gemaakt om toch een hogere waarde vast te stellen. Van deze mogelijkheid maakt Nijmegen gebruik.

Argument 1: Bodemkwaliteit voldoet in het generieke kader dus geen risico's
De gemiddelde bodemkwaliteit in Nijmegen past binnen of is zelf beter dan de generieke normen die horen bij de bodemfunctie wonen. Daarmee voldoet het ook aan het ecologisch beschermingsniveau dat hoort bij de bodemfunctie wonen.

Argument 2: Uitgangspunt is matig beschermingsniveau
De belangrijke ecologische gebieden, zoals die in de ecologische hoofdstructuur zijn vastgelegd, worden beschermd, omdat daar alleen schone grond mag worden toegepast. In de overige gebieden kent de ecologie een meer binnenstedelijk karakter waarbij van een matig beschermingsniveau kan worden uitgegaan.

Argument 3: Berekening met worstcasescenario; werkelijke gehaltes toegepaste grond liggen lager
Uit de risicobeoordeling blijkt dat de risico index wordt overschreden voor de bestrijdingsmiddelen in het deelgebied Waalsprong ophoging en Waalsprong kassen. De berekende risico index is gebaseerd op een maximaal gehalte dat in het deelgebied kán worden toegepast. Feitelijk zal maar een klein deel van de toe te passen grond binnen het gebied aan dit hoge gehalte voldoen. Het gemiddelde gehalte zal veel lager liggen.

Argument 4: Per saldo verbetering ecologie
Op gebiedsniveau is er geen toename van ecologische risico's. Per saldo is zelfs sprake van een verbetering:

- Vanwege de grote ontwikkelingsprojecten in de Waalsprong kan een grote hoeveelheid verontreinigde grond worden toegepast als ophoging van enkele meters op de voormalige stortplaats Zwarte weg onder een leeflaag van de bodemsanering. Ook op een groot deel van het archeologische rijksmonument ten oosten van het spoor komen parkeerplaatsen. Daarmee wordt de ecologische beschikbaarheid voor deze hoge gehaltes aan DDT, DDE en/of drins op gebiedsniveau sterk gereduceerd.
- Het betreft alleen grond die binnen het gebied van Nijmegen vrijkomt. Er kunnen dus geen extra verontreinigingen van buiten Nijmegen worden toegevoegd.

Argument 5: Landelijke acceptatie ecologische risico's voor DDT, DDE en drins
In de NOBOWA-notitie "voorgestelde beleidslijn op basis van consequenties verscherpte normstelling drins en DDT's voor landbodem" worden de humane en ecologische risico's voor drins uiteengezet. In de notitie is het verschil in normstelling tussen de Wet Bodembescherming en het Besluit Bodemkwaliteit verklaard.
De generieke maximale waarden voor de bodemfunctie Industrie voor drins bedraagt 0,14 mg/kg en is gebaseerd op ecologische risico's. Daarentegen ligt de interventiewaarde uit de Wet Bodembescherming op 4,0 mg/kg, dus boven de ecologische risico-norm. Dat betekent dat er bij bodemsanering in het kader van de Wet Bodembescherming landelijk extra ecologisch risico's worden geaccepteerd. Als de interventiewaarde ook naar 0,14 m/kg wordt verlaagd ontstaan er te grote maatschappelijk gevolgen. Eenzelfde redenering is te maken voor DDT en DDE waar ook een "gat" zit tussen de norm industrie (respectievelijk 1,0 en 1,3 mg/kg) en de interventiewaarde (respectievelijk 1,7 en 2,3 mg/kg).
Volgens de NOBOWA-beleidslijn is het mogelijk lokale maximale waarden vast te stellen die hoger liggen dan de industrie-norm uit het Besluit Bodemkwaliteit. De gemeente Nijmegen maakt van deze mogelijkheid gebruikt en stelt de lokale maximale waarden voor drins vast op 2,0 mg/kg en voor DDT en DDE op de interventiewaarde (respect 1,7 en 2,3 mg/kg) (zie paragraaf 8.2.2 voor de motivatie van deze gehaltes). Hiermee wordt de hoogte van de norm en de ecologische risico's van beide wetgevingen (BBK en WBB) op elkaar afgestemd.

9.5 De lokale maximale waarden na afwegingen risico's

In tabel 5 staan de uiteindelijk vastgestelde lokale maximale waarden die gelden bij het hergebruik van grond. In tabel 7 staan de gehaltes die gelden bij het afperken van een geval van bodemverontreiniging en als terugsaneerwaarden bij bodemsaneringen; in tabel 8 voor de kwaliteit van een leeflaag bij een functiegerichte bodemsanering.

10 Handhaving

De gemeente is bevoegd voor het toezicht op toepassing (aannemer en opdrachtgever) binnen het eigen beheergebied en kan bestuurlijk handhaven op:

- De wijze van toepassing (overeenkomstig het gebiedsspecifieke beleid) en gemelde toepassing
- De tijdige en correcte melding van de toepassing
- De kwaliteitsverklaringen.

De Inspectie Leefomgeving en Transport (ILenT, Ministerie van I en W) is in het kader van het Besluit bevoegd gezag voor

- De keten van grond en bagger voorafgaande aan de aannemer, voor zover het gaat om activiteiten die onder kwalibo vallen.
- De aannemer die grond en bagger toepast op de bodem.

De Gemeente Nijmegen heeft het toezicht en de handhaving op grondstromen sinds 1 december 2017 gemandateerd aan de Omgevingsdienst Regio Nijmegen, conform het vastgestelde basistakenpakket van de omgevingsdiensten.

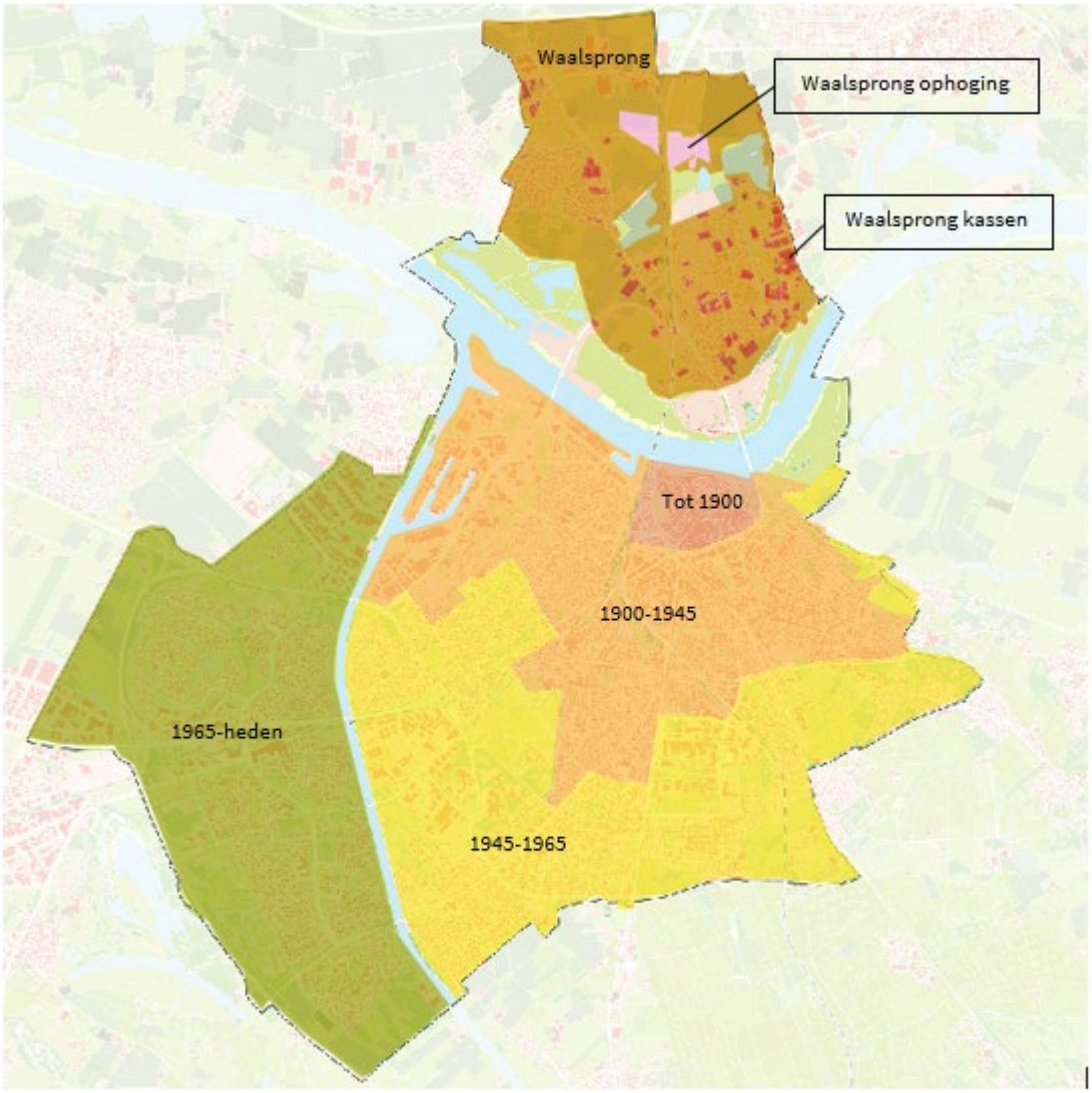
ILenT heeft een toezichtloket bodem waar iedereen overtredingen en misstanden kan melden of klachten kan indienen over de kwaliteit van de uitvoering. https://www.ilent.nl/onderwerpen/bodemtoezicht/vragen-en-melden

11 Literatuur

- Bodemkwaliteitskaart en Bodembeheerplan (actief bodembeheer) in Nijmegen, januari 2004.
- Nota Bodembeheer gemeente Nijmegen, augustus 2010.
- Nota Bodembeheer gemeente Nijmegen, september 2012
- Besluit bodemkwaliteit; Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, jaargang 2007, nr. 469 en latere wijzigingen.
- Regeling bodemkwaliteit; Staatscourant, 20 december 2007 en latere wijzigingen
- Richtlijn bodemkwaliteitskaarten; Ministerie van VROM en Ministerie van Verkeer en Waterstaat; gepubliceerd via website NEN, 7 september 2007.
- Ken uw (water)bodemkwaliteit, de risico's inzichtelijk; Grontmij 1 september 2007.
- NOBO: Normstelling en bodemkwaliteitsbeoordeling. Onderbouwing en beleidsmatige keuzes voor de bodemnormen in 2005, 2006 en 2007. NOBO-2008-029. Ministerie van VROM, december 2008.
- Wet Bodembescherming: Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu.
- Circulaire bodemsanering 2013.
- Beleidsnota bodem 2012, De Gelderse wegwijzer door bodemland, Bodem uitvoering en toetsing, 2012.
- Provincie Gelderland Geconsolideerde Omgevingsverordening (december 2018) (t.b.v. grondwaterbeschermingsgebieden) en latere wijzigingen.
- NEN5740, Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek - Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond; NEN 5740:2009 + A1:2016nl.
- NEN 5725, Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek, NEN 5725:2017nl
- Lood in de bodem en gezondheid. Aanvullend advies met informatie voor GGD-adviseurs gezondheid en milieu, GGD GHOR Nederland,29-1-2016.
- Werkgroep grond en bagger, emailbericht betreffende de drins/DDT-problematiek in Nijmegen; diffuus of niet, 16 juli 2009.
- NOBOWA-2009-017, Voorgestelde beleidslijn op basis van consequenties verscherpte normstelling drins en DDT's voor landbodems.
- Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie (geactualiseerde versie van 2 juli 2020)
- Handreiking inventarisatie gebieden met diffuus bodemlood, Tauw, N008-1248710MMK-V04-nnc-Nl, 25-10-2019
- SIKB handreiking 8102, Onderzoeksstrategie diffuus lood in de bodem van kinderspeelplaatsen en (moes)tuinen, Versie 1.0, 13 december 2018.
- Landelijk Protocol omgaan met Aziatische duizendknopen; Aequator groen &ruimte, Stichting Probos en Geofox; versie 14 oktober 2019

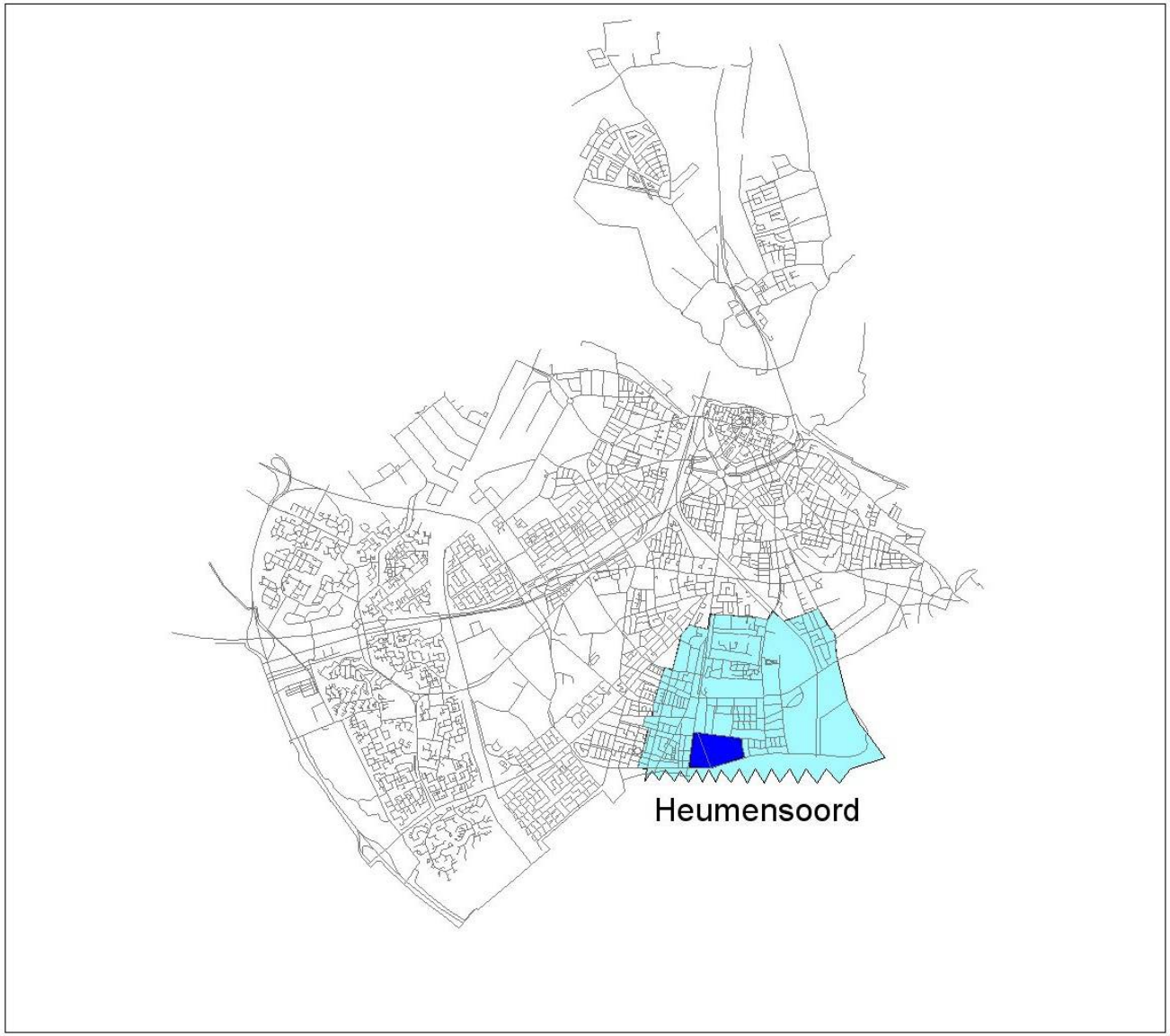
BIJLAGE 1

Bijlage 1: Homogene deelgebieden



BIJLAGE 2

Grondwaterbeschermingsgebied Heumensoord



N

Legenda

Grondwater-
beschermingsgebied

Waterwingebied

0 2000 Meters

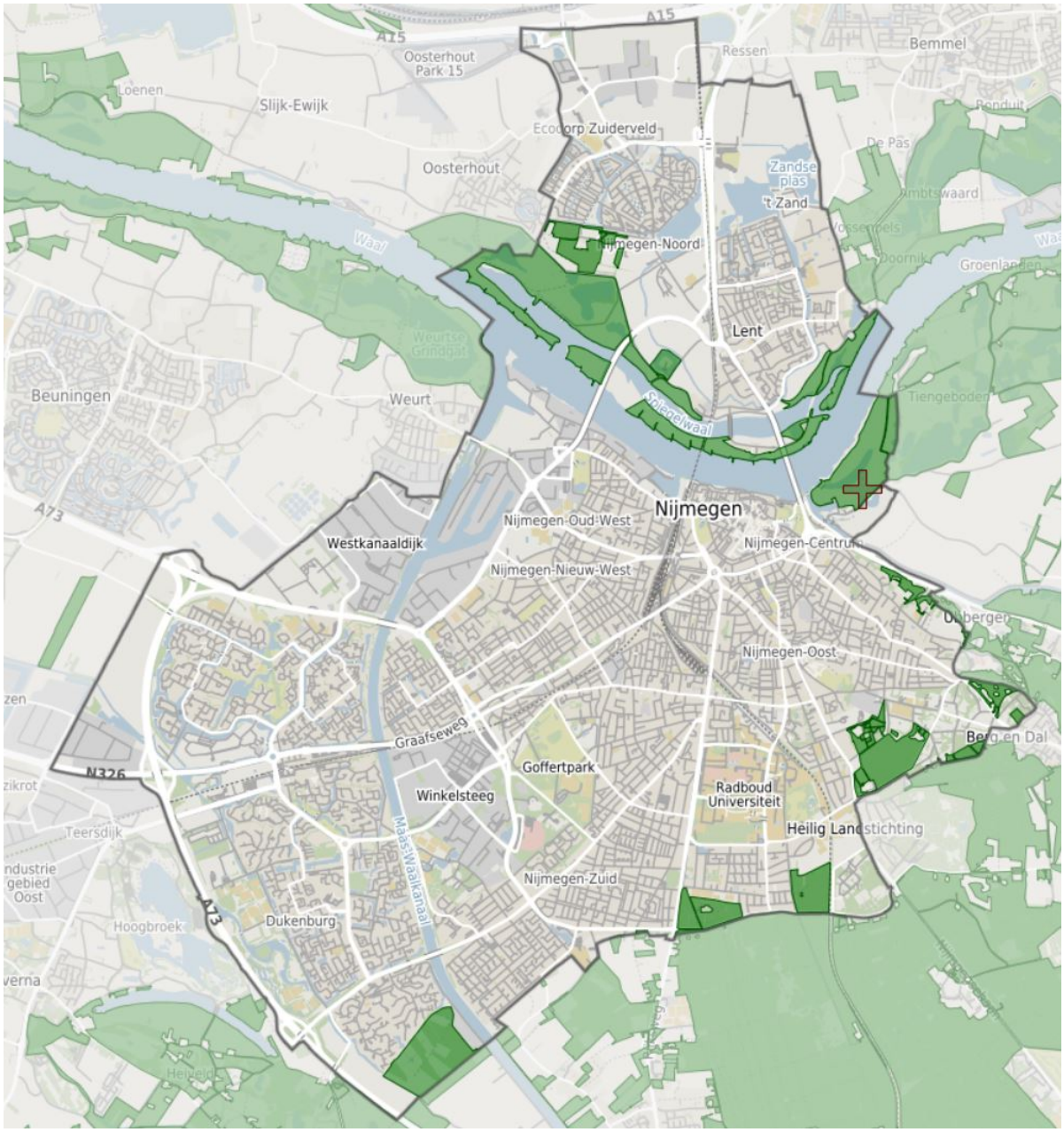
Augustus 2010

GemeenteNijmegen

Bijlage 2: Grondwaterbeschermingsgebied (zie ook website provincie Gelderland)

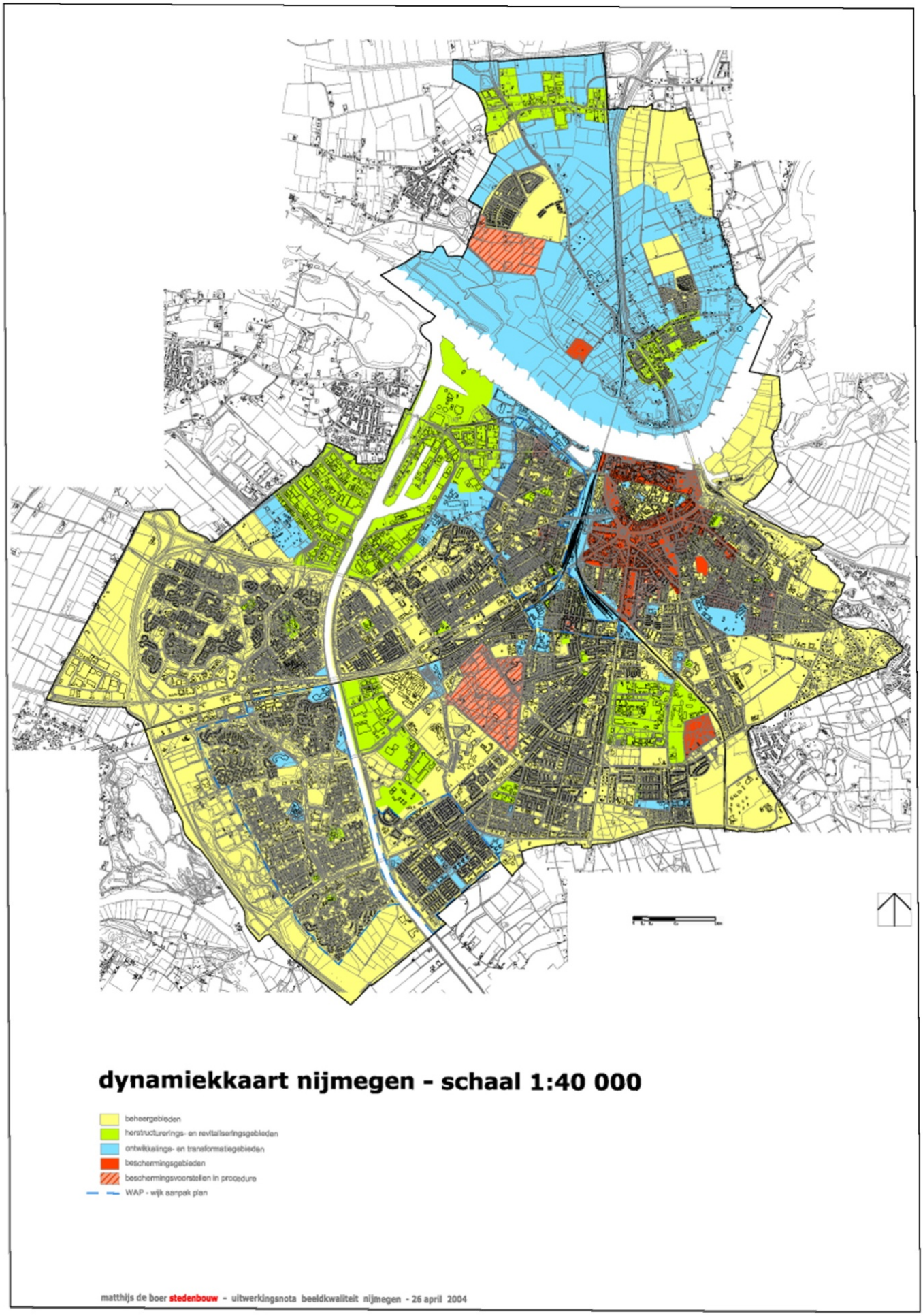
BIJLAGE 3

Bijlage 3: Ecologische hoofdstructuur (zie ook website provincie Gelderland)



BIJLAGE 4

Bijlage 4: Dynamiekkaart Nijmegen



BIJLAGE 5

Bijlage 5: Bouwstenenkaart Nijmegen



BIJLAGE 6

Bijlage 6 Rapport "Diffuus lood in de Nijmeegse bodem", 2-7-2020, S. Broekman
De in dit rapport genoemde voorstellen zijn uitgewerkt in de nota bodembeheer.

1 Inleiding

Door jarenlang menselijk handelen is, vooral in oude delen van steden, de bodem diffuus verontreinigd geraakt met onder andere lood. Een diffuse bodemverontreiniging heeft bijna nooit een direct te lokaliseren bron. De verontreiniging is vaak verspreid over een groot oppervlak. Binnen dit oppervlak kunnen hogere en lagere gehalten voorkomen en ontbreken meestal duidelijke concentratiecontouren.

Het RIVM heeft onderzoek gepubliceerd over de gezondheidsrisico's van bodemlood in diffuus verontreinigd gebied. Hieruit blijkt dat het risico van bodemlood voor jonge kinderen (ongeveer 0-7 jaar) hoger is dan tot nu toe werd gedacht. [5] Als jonge kinderen gronddeeltjes met lood inslikken kunnen er al bij lagere gehalten dan tot dan gedacht, nadelige effecten optreden op het leervermogen. Dit leidt onder andere tot een lagere intelligentie. In gebieden waar lood diffuus in de bodem voorkomt leidt lood eerder tot dergelijke risico's omdat kinderen er in de hele wijk aan blootgesteld kunnen worden; in de eigen tuin, op het kinderdagverblijf, in de volkstuin, op de speelplaats etc.
Volgens de GGD is het niet mogelijk om voor een individueel kind te achterhalen of het lood een effect op het IQ heeft gehad, maar wel op populatieniveau. Op populatieniveau kan een lagere intelligentie leiden tot hogere maatschappelijke kosten.

In dit rapport wordt onderzocht of in Nijmegen gebieden zijn waar lood in de bodem diffuus voorkomt in die mate dat maatregelen nodig worden geacht. Voor deze gebieden doen we een voorstel voor aanpassing van de nota Bodembeheer. Dit is besproken met GGD Gelderland-Zuid.
Andere maatregelen worden in het kader van het projectplan Aanpak blootstelling aan lood in de bodem van Nijmegen lood uitgewerkt.

Voor de toetsing van het gezondheidsrisico van loodgehaltes in de grond geldt dat toetsing plaatsvindt met de werkelijk gemeten gehaltes, omdat het organisch stofgehalte en lutumgehalte van de bodem niet van invloed is op de blootstelling.

Bij de normen van de Wbb wordt wel rekening gehouden met de samenstelling van de bodem (het organisch stofgehalte en lutumgehalte). De normen voor het bodembeleid waaraan normaliter getoetst wordt, zijn daarom bepaald voor een zogenaamde standaardbodem waarbij wordt uitgegaan van de aanwezigheid van 10 % organische stof en 25% lutum. Dat betekent dat om een gemeten [6]concentratie aan de norm te kunnen toetsen deze op basis van het daadwerkelijk gemeten gehalte lutum en organische stof moet worden omgerekend naar een gehalte voor een standaardbodem.

In dit rapport zijn de normen teruggerekend naar voorkomend organisch stofgehalte en lutumgehalte.

2 Identificatie van gebieden met diffuus lood in Nijmegen

In de "Handreiking inventarisatie gebieden met diffuus bodemlood" (Tauw met kenmerk N008-1248710MMK-V04-nnc-NL, 25-10-2019) is een werkwijze beschreven waarmee een analyse kan worden uitgevoerd die een beeld geeft over het aanwezig zijn van diffuus bodemlood in de contactzone in de bodem. Het doel is om gebieden (met een gevoelig gebruik) te identificeren waar lood min of meer geclusterd in een ruimtelijke samenhang in gehalten

[5] RIVM Rapport 2015-0204. Diffuse loodverontreiniging in de bodem. Advies voor een gemeenschappelijk beleidskader. Otte P, Bakker MI, Lijzen JPA, Versluijs CW, Zeilmaker MJ.
RIVM Report 607711015/2014. Oral bioavailability of lead from Dutch made grounds. A validation study. Kesteren PCE van et al

voorkomt boven een bepaald blootstellingsniveau waardoor op populatieniveau de kans bestaat op negatieve effecten (aandachtgebieden).
Volgens deze werkwijze zijn voor Nijmegen deze aandachtgebieden bepaald. Overeenkomstig de handreiking is uitgegaan van de homogene deelgebieden van de bodemkwaliteitskaart en is er per deelgebied een aantal statistische kentallen bepaald op basis van de gemeten loodgehalten.

2.1 Statistische kentallen voor deelgebieden Nijmegen
In onderstaande tabel is een aantal statistische kentallen opgenomen voor de verschillende deelgebieden van de bodemkwaliteitskaart van Nijmegen. De P80, P90 en P95 stellen het gehalte voor waaronder 80, respectievelijk 90 en 95% van alle meetgegevens liggen. Dit betekent dat in 20, respectievelijk 10 en 5% van de meetpunten het gehalte hoger is dan de P80, P90 en P95.
Voor de berekening van deze kentallen is gebruik gemaakt van de dataset die ook is gebruikt voor het bepalen van de lokale maximale waarden voor Nijmegen[7]. In deze analyse zijn de concentraties in de dataset niet omgerekend naar concentraties voor een standaardbodem, maar zijn de daadwerkelijk gemeten concentraties aan lood in de bodem gebruikt.

In de tabel zijn ook de verschillende grenswaarden voor de deelgebieden opgenomen: de Achtergrondwaarde[8] ("schoon"), de Maximale Waarde voor Wonen (licht verontreinigd, maar geschikt om te wonen) en de Maximale Waarde voor Industrie/Interventiewaarde (matig verontreinigd). Om ze vergelijkbaar te maken met de gemeten concentraties zijn de grenswaarden voor de standaardbodem (respectievelijk 100, 210 en 530 mg./kg. d.s.) teruggerekend naar de concentratie behorend bij het gemiddelde lutum en organisch stofgehalte in een deelgebied.

Hieruit blijkt het volgende:
Voor 4 deelgebieden liggen de P80, P90 en P95 onder de norm voor wonen, met uitzondering van de P95 voor het gebied '1945-1965'.
In de deelgebieden 'Centrum' en '1900-1945' liggen alle weergegeven percentielwaarden boven de norm voor wonen maar onder de Interventiewaarde.

Per deelgebied is ook het gemiddelde loodgehalte bepaald. In de handreiking wordt geadviseerd om dit niet als representatieve waarde voor het loodgehalte te gebruiken. Bij het gebruik van het gemiddelde loodgehalte in een deelgebied bestaat namelijk het risico dat een clustering van hogere loodgehalten binnen een deelgebied wordt gemist.

De heterogeniteit (tabel 1) is een maat waarmee in beeld wordt gebracht of de bodemkwaliteit sterk varieert binnen een deelgebied. Daarmee geeft de heterogeniteit een indicatie voor de spreiding bij de berekende percentielwaarden. De heterogeniteit wordt berekend door gebruik te maken van de formule (P95-P5)/ (Maximale waarde, Industrie–, Achtergrondwaarde). Wanneer het quotiënt tussen 0,5 en 0,7 ligt of hoger is pleit dit er voor om een P90 of P95 als toetsingswaarde te gebruiken. Het gemiddelde of de P80 is dan een minder representatieve waarde om de kwaliteit van een gebied te beschrijven. Het risico bestaat dan dat een clustering van hogere loodgehalten binnen een deelgebied wordt gemist.

Tabel 1 Statistische kentallen en grenswaarden voor lood in mg/kg d.s. per deelgebied op basis van gemeten concentraties lood

[7] Het gaat dan om de dataset van loodgehalten die ook is gebruikt om beleid te bepalen voor hergebruik van grond in Nijmegen. Hieruit zijn de uitbijters verwijderd. Er is sprake van een uitbijter als het analyseresultaat boven de 75-percentielwaarde plus drie maal de interkwartielafstand (75-percentielwaarde minus 25-percentielwaarde) van het betreffende deelgebied ligt.
[8] De achtergrondwaarde die hier is opgenomen is de achtergrondwaarde waaraan getoetst mag worden om vast te stellen of sprake is van schone grond (2* AW en <maximale waarde wonen) in de regeling bodemkwaliteit.

Deelgebied (aantal waarnemingen)	P80	P90	P95	Gemiddel-de	AW[i]	Wonen	Industrie/ Interventie waarde	Heteroge-niteit
Centrum (336)	160	240	313	95	64	135	340	0,64
1900-1945 (2015)	150	200	270	91	67	140	354	0,55
1945-1965 (1013)	87	120	155	55	66	139	352	0,31
1965 – heden (604)	44	61	75	30	72	151	382	0,14
Waalsprong (1749)	46	65	78	35	80	168	425	0,14
Waalsprong kassen (504)	52	68	86	37	74	155	391	0,16

	voldoet aan AW
	voldoet aan Maximale Waarde Wonen
	voldoet aan Maximale Waarde Industrie/ beneden Interventiewaarde

Als we kijken naar de waarden van de P90, P95 en de heterogeniteit is in de deelgebieden 'Centrum' en '1900-1945' mogelijk sprake van een diffuus voorkomen van lood in de bodem.

2.2 Effecten lood op IQ-ontwikkeling in Nijmegen

De mens wordt blootgesteld aan lood vanuit voeding, drinkwater, emissies naar lucht, huisstof en door het gebruik van de bodem. De blootstelling aan lood door het gebruik van de bodem treedt vooral op via ingestie. Jonge kinderen zullen vaker grond binnenkrijgen door het zogenaamde hand-mond-gedrag en zijn bovendien gevoeliger voor lood dan volwassenen. In de afgelopen jaren is uit onderzoek gebleken dat de risico's van blootstelling aan lood bij jonge kinderen tot 6 jaar groter zijn dan voorheen werd aangenomen. Als zij te veel lood binnen krijgen, kan dat een nadelig effect hebben op hun leervermogen. Dit is nooit aantoonbaar voor een individueel kind, maar is op populatieniveau meetbaar.

Er is geen drempelwaarde voor lood. Dat betekent dat elke blootstelling aan lood effect heeft. Bij de normen in de bodem wet- en regelgeving wordt ook rekening gehouden met bloostelling via andere wegen. Bij het vaststellen van de generieke maximale waarde voor lood in de bodem wordt 1 ug/kg lgew dag in mindering gebracht op het humaan toxicologisch toetscriterium[9]. De GGD adviseert daarom om voor blootstelling aan lood het ALARA-principe (as low as reasonable achievable)[10] te hanteren.

De GGD stelt dat een laag bodemloodgehalte, overeenkomend met minder dan 1 IQ-puntverlies, de voorkeur heeft voor bodemgevoelige functies. Bodemgevoelige functies zijn: wonen met tuin (inclusief kleine moestuin), plaatsen waar kinderen spelen en een grote moestuin.

Een gehalte waarbij een IQ-verlies van 1 of minder optreedt heeft de voorkeur van de GGD. Dit komt volgens de GGD bij 'wonen met tuin' en 'plaatsen waar kinderen spelen' overeen met een bodemloodgehalte van respectievelijk 90 en 100 mg/kg ds.

Uit gesprekken met GGD Gelderland-Zuid blijkt dat zij 3 IQ punten verlies als bovengrens beschouwen. Een IQ-verlies van 3 punten komt, uitgaande van dezelfde aannames voor 'plaats waar kinderen spelen' en 'wonen met

[9] Bij het vaststellen van de maximale waarde van lood voor wonen wordt de generieke blootstelling aan lood via andere bronnen (voornamelijk van voedsel) in mindering gebracht op het MTR humaan (VROM, 2008). Daarom wordt getoetst aan een humaan toxicologisch criterium van 1,8 µg./kg. lichaamsgewicht per dag (ipv 2,8 µg./kg. lg. dag bij de interventiewaarde). NOBO: Normstelling en bodemkwaliteitsbeoordeling. Onderbouwing en beleidsmatige keuzes voor de bodemnormen in 2005, 2006 en 2007, Ruimte en Milieu Ministerie van VROM. Diffuse loodverontreiniging in de bodem Advies voor een gemeenschappelijk beleidskader, RIVM-rapport 2015-0204 P.F. Otte et al.

[10] Lood in bodem en gezondheid. Aanvullend advies met informatie voor GGD-adviseurs gezondheid en milieu GGD-projectgroep bodem - definitieve versie: 29 januari 2016.

tuin' overeen met een gemeten bodemloodgehalte van respectievelijk 390 en 370 mg/kg ds lood. De loodinname die hierbij hoort is gemiddeld 1,9 ug/kg/dag voor kinderen tot 6 jaar. Voor grote moestuinen is er bij 260 mg/kg ds lood modelmatig 3 IQ punten verlies (zie tabel 2).

Tabel 2 Gezondheidskundige risicowaarden en handelingsperspectieven van de GGD voor loodgehalte in de bodem (in mg/kg ds)

	Gezondheidskundig **voldoende** bodemkwaliteit voor lood	Gezondheidskundig **matige** bodemkwaliteit voor lood	Gezondheidskundig **onvoldoende** bodemkwaliteit voor lood
Grote moestuin (> circa 200 m^2)	< 60 mg/kg	60 - 260 mg/kg	> 260 mg/kg
Wonen met tuin (kleine moestuin)	< 90 mg/kg	90 - 370 mg/kg	> 370 mg/kg
Plaatsen waar kinderen spelen	< 100 mg/kg	100 - 390 mg/kg	> 390 mg/kg
IQ-puntenverlies door bodemlood	minder dan 1 IQ-puntverlies	1-3 IQ-puntenverlies	meer dan 3 IQ-puntenverlies
Handelingsperspectieven voor plaatsen waar jonge kinderen (0-7 jaar) veel in contact komen met grond (gevoelige locaties: wonen met tuin, speelplekken, kinderdagverblijven e.d.)	• goede ruimtelijke ordening: realiseer gevoelige bestemmingen zoveel mogelijk op grond met een voldoende bodemloodkwaliteit	• *algemene* communicatie over gebruiksadviezen (via folder, posters, website e.d.). • Ssanering bij herstructurering e.d.	• sanering • Zolang sanering niet haalbaar is: *specifieke* risicocommunicatie met bewoners en andere gebruikers van verontreinigde grond (via brieven, informatie-bijeenkomsten e.d.), borging van de communicatie over gebruiksadviezen op de lange termijn

Toets aan GGD-waarden
In alle deelgebieden voldoet de 'gemeten P95' aan de bovengrens voor het bodemlood gehalte dat de GGD hanteert voor 'plaats waar kinderen spelen' en 'wonen met tuin' (zie tabel 2).
De P95 van de deelgebieden 'Centrum' en '1900-1945' overschrijdt wel de bovengrens die de GGD hanteert voor de functie 'grote moestuin'[11].

Voor de deelgebieden 'Waalsprong', 'Waalsprong kassen' en in het gebied '1965 tot heden' voldoet de P95 ook aan de waarde waarbij minder dan 1 IQ punt verlies optreedt.
In de andere 3 deelgebieden wordt deze norm wel overschreden, ook als wordt uitgegaan van de P80 ('uitzondering 1945-1965').

Toets met behulp van Sanscrit[12] module 'diffuus lood' (RIVM)
In Sanscrit is de module 'Diffuus Lood' opgenomen. Dit is een model om inzicht te krijgen in de blootstelling. Blootstelling hangt naast de loodconcentratie ook af van het bodemgebruik en de mate van contact met de bodem.

11 In de modellen die de GGD gebruikt wordt ervan uit gegaan dat 100% van bladgewassen die worden gegeten afkomstig is uit de moestuin en 50% van de knolgewassen afkomstig is uit de tuin, en dat de moestuin een oppervlak heeft van minstens 200 m2.
12 Sanscrit staat voor Saneringscriterium en is het model dat gebruikt wordt om risico's ten gevolge van bodemverontreiniging vast te stellen.

Uit een RIVM-rapport[13] blijkt dat voor blootstelling aan lood in een diffuus verontreinigd gebied rekening moet worden gehouden met gestapelde blootstelling (blootstelling in tuin én speelplek én moestuin, waarbij de verblijfstijden beargumenteerd verdeeld moeten worden op basis van bezoekersfrequentie). Bij de berekeningen met behulp van dit model is daarom, in tegenstelling tot de berekeningen van de GGD, gebruik gemaakt van gestapelde blootstelling[14]. Daarmee is sprake van een worst case situatie die wordt getoetst.

De berekeningen voor de P80 en P95 zijn opgenomen in tabel 3, naast de toets aan de overschrijding voor individuele functies.

Tabel 3 Effect van de P80 en P95 van lood per deelgebied uitgedrukt in het verlies aan IQ-punten bij verschillende benaderingen

Deelgebied	P80	IQ punten verlies volgens individuele functies GGD	IQ-punten verlies lood module bij gestapelde blootstelling	P95 '	IQ punten verlies volgens individuele functies GGD	IQ-puntenverlies lood module bij gestapelde blootstelling
Voor 1900	160	1-3	2	313	>3	3,8
1900-1945	150	1-3	1,9	270	>3	3,3
1945-1965	87	1-3	1,1	155	1-3	2
Na 1965	44	<1	-[15]	75	<1	1
Waalsprong	46	<1	-	78	<1	1
Waalsprong kassen	52	<1	0,7	86	<1	1

	Voldoende bodemkwaliteit voor lood voor bodemgevoelige functies
	Matige bodemkwaliteit voor lood voor bodemgevoelige functies
	Onvoldoende bodemkwaliteit voor lood voor bodemgevoelige functies

Hierin is te zien dat bij de P95 in de deelgebieden 'Centrum' en '1900-1945' het IQ-verlies volgens beide methodes meer dan 3 punten is. In de deelgebieden 'na 1965' 'Waalsprong' en 'Waalsprong kassen' is het IQ-verlies lager dan of gelijk aan één punt, zowel bij de P80 als bij de P95. In deelgebied '1945-1965' ligt het IQ-verlies tussen 1-3.

2.3 Conclusie deelgebieden met diffuus lood

Voor de deelgebieden 'Centrum' en '1900-1945' ligt de heterogeniteit tussen 0,5 en 0,7, ligt de P90 en zelfs de P80 boven de maximale waarde voor wonen en ligt het gemiddelde boven de achtergrondwaarde. Het verlies aan IQ punten voor de P95 ligt boven de 3. We beschouwen deze deelgebieden dus als aandachtsgebieden. Voor de wijken binnen de deelgebieden 'Centrum' en '1900-1945' is daarom eenzelfde analyse uitgevoerd op wijkniveau als voor de deelgebieden.

In de deelgebieden '1965-heden', 'Waalsprong' en 'Waalsprong kassen' leiden de loodgehalten tot minder dan 1 IQ punt verlies.

[13] Diffuse loodverontreiniging in de bodem. Advies voor een gemeenschappelijk beleidskader. RIVM (Otte, P.F. et al.) kenmerk 2015-0204, 2015.

[14] Bij de uitgevoerde berekeningen mbv de module is uitgegaan van de standaard ingestie van grond die hoort bij de gekozen gebruiksfunctie (100 mg./kg./dag gedurende 125 dagen per jaar). Bij de functie wonen met tuin is verder rekening gehouden met een gewasconsumptie uit de tuin (blad en knolgewassen) van 10%. Bij speelplekken wordt uiteraard geen rekening gehouden met gewasconsumptie. Wat betreft de biobeschikbaarheid (een maat voor de opname van lood in het bloed) is uitgegaan van de standaardwaarde (70%). Ook is aangegeven dat er geen maatregelen zijn opgelegd die blootstelling aan lood moeten voorkomen. Tot slot is rekening gehouden met gestapelde blootstelling per gebied. Dat betekent dus dat wordt uitgegaan van 125 dagen per jaar blootstelling via gebruiksfunctie wonen met tuin én 125 dagen per jaar blootstelling via gebruiksfunctie plaatsen waar kinderen spelen.

[15] Als het gehalte lager is dan 50 mg./kg. d.s. wordt geen IQ-verlies berekend in de loodmodule.

Voor het deelgebied ‘na 1965’ leidt het loodgehalte tot meer dan 1 maar minder dan 3 IQ punten verlies. Dit is gebaseerd op de P95. De concentratie lood die hoort bij de P90 van dit deelgebied is lager dan de maximale waarde voor wonen. De kans dat hogere blootstelling optreedt is een stuk kleiner dan in de deelgebieden ‘Centrum’ en ‘1900-1945’.
We beschouwen deze deelgebieden daarom nu niet als aandachtgebieden.

3 Identificatie van wijken met diffuus lood in de deelgebieden 'Centrum' en '1900-1945'

3.1 Statistische kentallen voor wijken uit deelgebied 'Centrum' en '1900-1945' in Nijmegen

Voor vrijwel alle wijken in deze deelgebieden zijn er voldoende waarnemingen om statistische kentallen te berekenen. Alleen voor de wijk Ooyse Schependom zijn er te weinig gegevens (9) om betrouwbaar kentallen te kunnen berekenen. De gegevens van deze wijk zijn omdat ze grenst aan de wijk stadscentrum aan deze wijk toegevoegd.

In tabel 4 zijn de berekende statistische kentallen en een aantal grenswaarden voor de wijken binnen de deelgebieden 'Centrum' en '1900-1945'van Nijmegen weergegeven.

Tabel 4 Statistische kentallen voor lood in mg/kg d.s. per wijk in de deelgebieden 'Centrum' en '1900-1945' op basis van gemeten concentraties lood in mg/kg d.s.

Wijk (aantal waar-nemingen)	Beneden-stad (34)	Stadscen-trum (311)	Bottendaal (104)	Biezen (224)	Wolfkuil (200)	Hees (131)	Haven en industrieter	Sint Anna (74)	Galgenve;d (82)	Nijeveld (164)	Hunnerberg (98)	Hazenkamp (70)	Hengstdal (108)	Altrade (81)
P80	184	160	140	220	240	170	80	110	158	130	136	140	99	180
P90	255	240	187	320	292	210	110	170	200	190	172	162	130	240
P95	338	310	259	350	352	283	160	200	240	237	192	190	177	290
Gemiddelde	112	93	85	144	164	116	50	83	102	79	83	91	68	114
AW	64	64	65	70	66	68	66	66	65	65	66	67	66	67
Wonen	134	135	136	147	139	142	139	139	137	137	138	140	138	142
Industrie/ Interventie waarde	337	341	344	371	352	359	351	352	346	346	348	353	349	357
Heterogeni teit	0.69	0.63	0.52	0.70	0.71	0.57	0.32	0.40	0.49	0.48	0.38	0.38	0.34	0.57

	voldoet aan AW
	voldoet aan Maximale Waarde Wonen
	voldoet aan Maximale Waarde Industrie/ beneden Interventiewaarde
	hoger dan Interventiewaarde

3.2 Effecten lood op IQ-ontwikkeling voor wijken uit deelgebied 'Centrum' en '1900-1945' in Nijmegen

Voor de wijken in de deelgebieden 'Centrum' en '1900-1945' zijn de 'gemeten' P80 en P95 vergeleken met het bodemlood gehalte dat de GGD hanteert voor 3 IQ punten verlies bij de bodemgevoelige functies 'plaats waar kinderen spelen' en' wonen met kleine tuin' (respectievelijk 390 en 370 mg/kg ds). Voor alle wijken voldoet de P95 en P80 aan deze waarden.

De P95 van een aantal wijken overschrijdt wel de bovengrens die de GGD hanteert voor de functie grote moestuin (260 mg/kg ds). De tuinen in de wijken van deze twee deelgebieden zijn echter meestal kleiner dan de 200 m^2 die voor de omvang van de grote moestuin staan.

Voor bijna alle wijken ligt het bodemloodgehalte hoger dan het gehalte dat overeenkomt met 1 IQ-punt verlies bij gevoelige locaties (90-100 mg kg ds).

Als echter met de module Diffuus Lood de worst case situatie wordt getoetst, blijkt dat in een groot aantal wijken (9) bij de P95 een verlies van 3 of meer IQ punten optreedt. Slechts voor 5 wijken ligt het verlies aan IQ-punten dan tussen de 1-3. Voor de P80 geldt dat voor alle wijken en beide methodieken het verlies aan IQ-punten tussen de 1-3 IQ-punten ligt.

Tabel 5 Effect voor de P80 en P95 van lood per wijk uitgedrukt in het verlies aan IQ-punten

Wijk	P80	IQ punten verlies volgens individuele functie GGD	IQ-punten verlies lood module bij gestapelde blootstelling	P95	IQ punten verlies volgens individuele functie GGD	IQ-punten verlies lood module bij gestapelde blootstelling
Benedenstad	184	1-3	2,3	338	>3	4,1
Stadscentrum	160	1-3	2	310	>3	3,8
Bottendaal	140	1-3	1,8	259	1-3	3,2
Biezen	220	1-3	2,8	350	>3	4,3
Wolfkuil	240	1-3	3	352	>3	4,3
Hees	170	1-3	2,1	283	>3	3,5
Haven- en industrieterrein	80	<1	1	160	1-3	2
Sint Anna	110	1-3	1,4	200	1-3	2,5
Galgenveld	158	1-3	2	240	1-3	3
Nijeveld	130	1-3	1,7	237	1-3	3
Hunnerberg	136	1-3	1,7	192	1-3	2,4
Hazenkamp	140	1-3	1,8	190	1-3	2,4
Hengstdal	99	1-3	1,3	177	1-3	2,2
Altrade	180	1-3	2,3	290	>3	3,6

	Voldoende bodemkwaliteit voor lood voor bodemgevoelige functies
	Matige bodemkwaliteit voor lood voor bodemgevoelige functies
	Onvoldoende bodemkwaliteit voor lood voor bodemgevoelige functies

3.3 Conclusie voorkomen diffuus lood in wijken van deelgebieden 'Centrum' en '1900-1945': aandachtwijken
Op basis van de statistische kentallen, de gezondheidskundige waarden die de GGD adviseert en het IQ-punten verlies berekend bij verschillende percentielwaarden is de conclusie dat in vrijwel alle wijken sprake is van een diffuse lood problematiek.

De GGD adviseert maatregelen te treffen bij bodemloodgehalten die leiden tot een verlies van meer dan 1 IQ-punt[16]. De GGD realiseert zich dat de keuze voor welke maatregelen genomen worden, ook met (financiële) haalbaarheid heeft te maken en heeft daarom als bovengrens 3 IQ-puntenverlies genoemd.
Volgens de GGD en het RIVM kunnen ook gebruiksadviezen zorgen voor een vermindering van de blootstelling aan lood waardoor al winst wordt behaald. Het geven van gebruiksadviezen in combinatie met goede communicatie kan een alternatief zijn voor sanering. Het goed opvolgen van die adviezen door de gebruikers van de grond is hierbij cruciaal.
Sanering van verontreinigde grond is een duurzamere oplossing waarbij gebruikersgedrag het gezondheidsrisico op IQ niet beïnvloedt en heeft, zeker bij relatief hoge loodgehalten, de voorkeur.

De wijken met een IQ-puntverlies van 3 of meer beschouwen we als aandachtwijken. Deze liggen in het centrum van Nijmegen en de wijken daar direct omheen (namelijk Benedenstad, Stadscentrum, Bottendaal, Biezen, Wolfkuil, Hees, Galgenveld, Nijeveld, Altrade). Voor deze wijken zijn in hoofdstuk 4 voorstellen geformuleerd voor te hanteren normen met betrekking tot het toepassen van grond en normen om de grens van de verontreiniging met lood te bepalen.
Welke maatregelen verder mogelijk/haalbaar zijn wordt onderzocht bij de uitvoering van het projectplan Aanpak blootstelling aan lood in de bodem van Nijmegen lood.

[16] 'Aanvullend advies met informatie voor GGD-adviseurs gezondheid en milieu 29-01-2016'

4 Aanpassen bodembeheernota

Toepassen

Hergebruik van grond wordt op verschillende manieren getoetst.

Voor grond *afkomstig van buiten Nijmegen* moet volgens het huidige beleid altijd een partijkeuring beschikbaar zijn en wordt voor lood al getoetst aan de Maximale Waarde voor wonen. Voor een standaardbodem is dit 210 mg/kg ds. In de praktijk is het gehalte aan organische stof en lutum in partijen grond die wordt toegepast lager dan de gehalten bij een standaard bodem. Hierdoor zal de gemeten concentraties lager zijn dan 210 mg/kg d.s.

In Nijmegen Grond afkomstig van traject één (geroerde laag) uit de deelgebieden 'tot 1900' en '1900-1945' kan in het huidige beleid niet op basis van de bodemkwaliteitskaart in Nijmegen worden hergebruikt. De kwaliteit van deze grond moet altijd worden vastgesteld met een partijkeuring, ook als die wordt toegepast binnen het eigen deelgebied. De resultaten van de keuring worden getoetst aan de vastgestelde Lokale Maximale Waarden, behalve bij toepassing van grond in tuinen. Dan wordt getoetst aan de maximale waarde voor wonen. Deze is voor de deelgebieden 'tot 1900' en '1900-1945', uitgaande van het gemiddelde gehalte organische stof en lutum, ongeveer 140 mg/kg ds (gemeten waarde).

Voorstel: bij toepassing van deze grond in tuinen van de deelgebieden Centrum' en '1900-1945' te toetsen aan de Maximale Waarde voor wonen.

In het huidige beleid mag grond die afkomstig is uit traject één van een van de overige deelgebieden in veel gevallen op basis van de bodemkwaliteitskaart worden toegepast in traject 1 van de deelgebieden 'Centrum' en '1900-1945'. De gemeten P95 voor lood in de andere deelgebieden ligt rond of ruim beneden de maximale waarde voor wonen als gemeten gehalte voor de aandachtwijken. Dat betekent dat de kans dat de kwaliteit verslechtert gering is (alleen voor het deelgebied 1945-1965 ligt de P95 net wat hoger zie tabel 1). Het eisen van een partijkeuring levert dus niet veel op, terwijl het wel tot een lastenverzwaring leidt. Als er echter kwaliteitsgegevens beschikbaar zijn in de vorm van een partijkeuring of een bodemonderzoek worden nu de resultaten daarvan getoetst aan de vastgestelde Lokale Maximale Waarden.

Voorstel: bij toepassing van grond in tuinen in de deelgebieden 'Centrum' en '1900-1945', wordt bij beschikbare kwaliteitsgegevens getoetst aan de Maximale Waarde voor wonen.

Grond die afkomstig is van traject twee (ongeroerde ondergrond) binnen Nijmegen kan worden hergebruikt op basis van de bodemkwaliteitskaart. De kwaliteit van die grond voldoet namelijk in heel Nijmegen aan de AW. Als er kwaliteitsgegevens van de grond bestaan (op basis van een bodemonderzoek of een partijkeuring) dan moet het loodgehalte van die gegevens voldoen aan de Achtergrondwaarde.

Door verscherping van de norm voor lood bij toepassing in tuinen treedt geleidelijk een verbetering van kwaliteit op.

Voor het toepassen van grond op plaatsen waar kinderen spelen of in een volkstuin geldt al de eis (staand beleid) dat de kwaliteit van die grond voldoet aan de Achtergrondwaarde.

Saneren

In de nota bodembeheer van de gemeente Nijmegen zijn ook normen opgenomen voor het afperken van een geval van bodemverontreiniging. Deze zijn van belang omdat daarmee de grens wordt bepaald van het gebied dat moet worden gesaneerd als een sanering noodzakelijk is. Deze normen zijn bijna altijd gelijk aan de Lokale Maximale Waarden. Uitzondering zijn bestrijdingsmiddelen in deelgebied 'Waalsprong' en PAK in deelgebied '1900-1945'.

Sanering van lood is noodzakelijk waar, volgens het model Sanscrit, humane risico's bestaan. Bij een diffuse verontreiniging kiest men meestal voor een onderzoeksstrategie waarmee een uitspraak over een vlak (een hele tuin of een aantal aaneengesloten tuinen) wordt gedaan, in plaats van een klein deel van zo'n tuin. Een eventuele

saneringsaanpak heeft dan betrekking op de gehele tuin of het aaneengesloten gebied. De begrenzing van het vlak waar concentraties aanwezig zijn boven de norm voor spoed vormt dan de horizontale begrenzing voor de sanering. Meestal de eigendoms- of ontwikkelgrens.
Bij grotere gebieden worden meerdere vlakken onderzocht, waarbij ook verschillende gehalten kunnen worden aangetroffen.

Voorstel: In de aandachtsgebieden (deelgebieden 'Centrum'en '1900-1945') wordt de norm voor het afperken van een bodemverontreiniging met lood gelijk aan de kwaliteit die geëist wordt bij het toepassen van grond. Voor tuinen Maximale Waarde voor Wonen en voor speelplaatsen/Volkstuinen de Achtergrondwaarde.

De horizontale grens van de verontreiniging wordt veelal bepaald door de eigendoms- of ontwikkelingsgrens. Als de tuin of speelplaats/volkstuin zo groot is dat er meerdere vlakken zijn onderzocht, is bínnen de tuin of de speelplaats/volkstuin de Maximale Waarde voor Wonen respectievelijk de Achtergrondwaarde de saneringsgrens. In beide situaties wordt ook de verticale grens bepaald door die waarde.
Dit zal niet leiden tot een grote lastenverzwaring, omdat

- Er niet veel spoedlocaties zullen zijn ten gevolge van lood
- Het in de aandachtsgebieden meestal om tuinen van een beperkte omvang gaat.
- Er ook gekozen kan worden voor een functionele sanering in plaats van een volledige verwijdering van de verontreiniging, bijvoorbeeld het aanbrengen van een leeflaag van één meter dik of het aanbrengen van een verharding.

BIJLAGE 7

Bijlage 7
Rapport Vaststelling kentallen PFAS, 15-7-2020, S. Broekman

1 Inleiding

Op 2-7-2020 heeft de staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat het tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie aangeboden aan de Tweede kamer. Daarin wordt uiteengezet hoe omgegaan moet worden met het toepassen van PFAS-houdende grond. In het handelingskader zijn tijdelijke generieke normen opgenomen voor PFAS. In het tijdelijk handelingskader worden dit toepassingsnormen genoemd. Onder voorwaarden mogen lokale specifieke waarden worden vastgesteld.
Hierna komt achtereenvolgens aan de orde

- Onderzoek naar PFAS in de Nijmeegse bodem
- Hoe om te gaan met PFAS in het generiek en gebiedsspecifieke kader
- Methodiek voor de vaststelling van normen
- Bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel

2 Onderzoek naar PFAS in de Nijmeegse bodem

In Nijmegen waren geen gegevens bekend omtrent de mate van voorkomen van PFAS in de bodem. Daarom is daar onderzoek naar gedaan. Dat onderzoek is uitgevoerd conform de vereisten die het tijdelijk handelingskader aangeeft voor stap 6 (het verzamelen van aanvullende informatie) uit de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten (zie paragraaf 4 van dit rapport).

In het tijdelijk handelingskader is aangegeven dat voor het actualiseren van de bodemkwaliteitskaart met PFAS op basis van aanvullend onderzoek dezelfde systematiek kan worden gebruikt als destijds is uitgewerkt voor pcb's[17] . Volgens deze systematiek kan het beheergebied worden ingedeeld als één PFAS-zone als er geen duidelijke verschillen worden aangetroffen in het organisch stofgehalte. Voor PFAS is het organisch stofgehalte namelijk het enige onderscheidende kenmerk. Daarvoor worden drie klassen gehanteerd: tot 4% organische stof, 4-8% organische stof of meer dan 8% organische stof.
Voor alle deelgebieden binnen het beheergebied van Nijmegenis het organische stofgehalte gemiddeld niet hoger dan 4%[18] . Het hele beheergebied mag daarom worden ingedeeld als één PFAS-zone.
Het minimaal aantal benodigde waarnemingen per zone is 30 per te onderscheiden bodemtraject. Omdat het één aaneengesloten gebied betreft, kan worden uitgegaan van een indeling van het gebied in 30 even grote vakken waarbij in ieder vak een waarneming beschikbaar moet zijn.
Omdat er nog geen gegevens zijn over voorkomen van PFAS in Nijmegen is een vooronderzoek conform de NEN 5725 (vooronderzoek) gedaan om vast te stellen op welke plekken géen boringen moeten worden uitgevoerd. De bekende verdachte locaties (en daarmee mogelijke bronlocaties voor PFAS) of gesaneerde locaties zijn uitgesloten (die relatief schoon zullen zijn) als locatie waar een boring kan worden uitgevoerd.

Om een representatiever beeld te krijgen zijn er meer dan 30 boringen uitgevoerd; in totaal 62 waarvan 30 geplaatst binnen de bestaande stad (grondgebied ten zuiden van de Waal). Deze boringen zijn doorgezet tot 2,0 m-mv. Van alle boringen is het monster van het traject van 0-0,5 m-mv geanalyseerd op PFAS. Voor traject 2 (de ongeroerde laag) zijn van 30 boringen monsters uit het traject van 0,5-2,0 m-mv geanalyseerd.
In de Waalsprong zijn 32 boringen verricht. Daarbij is naast een evenwichtige ruimtelijke verdeling ook rekening gehouden met de functie die het gebied in het verleden had. Het vermoeden bestaat namelijk dat PFAS is gebruikt als toevoeging aan bestrijdingsmiddelen. Van de 32 boringen zijn er 8 uitgevoerd in voormalige boomgaarden en 9 in voormalige tuinbouwkassen. De boringen zijn doorgezet tot 1,0 m-mv waarbij de eerste 0,5 meter is bemonsterd in twee trajecten van elk 0,25 meter. Van alle boringen is het bodemmonster van 0-0,25 m-mv geanalyseerd. In de Waalsprong zijn voor traject 2 van10 boringen het monster van 0,5-1,0 mmv geanalyseerd op PFAS.

[17] Wijzigingsblad d.d. 1 januari 2019 bij de "Richtlijn bodemkwaliteitskaarten versie 3 september 2007
[18] Zie hiervoor Bijlage 8: Evaluatie bodemkwaliteitskaart gemeente Nijmegen en wijzigingen Lokale Maximale Waarden Traject 1, Lievens Milieu, 12-10-2018

Er zijn in totaal 62 monsters van traject 1 en 30 monsters van traject 2 geanalyseerd op PFAS. De monsters zijn geanalyseerd op de stoffen van de advieslijst voor PFAS, versie van 12-7-2019[19] . Daarnaast zijn nog enkele andere stoffen geanalyseerd die onder de PFAS-groep vallen, maar geen onderdeel uitmaken van de advieslijst.

Met de resultaten is een aantal statistische kentallen berekend om de bodemkwaliteit te karakteriseren, zie de tabellen 2 en 3 van dit rapport. Per traject en per stof is het gemiddelde berekend en zijn een aantal percentielwaarden berekend, te weten de P5, P25, P50, P75, P80, P90 en P95. Het voorbewerken van de gegevens heeft plaatsgevonden volgens de landelijke Richtlijn bodemkwaliteitskaarten[20] .

Uit de dataset blijkt dat voor veel stoffen de concentraties vooral beneden de detectielimiet liggen. Alleen voor de som PFOA en de som PFOS worden in traject 1 altijd concentraties waargenomen boven de detectiegrens. Uit de resultaten blijkt dat er geen significant onderscheid is tussen de concentraties die worden gevonden in tuinbouwkassen, boomgaarden en de rest van Nijmegen. De variatie in gehaltes binnen Nijmegen is klein; de coëfficient blijft ruim beneden de acceptabele grens van 2.
De heterogeniteit is een maat voor de betrouwbaarheid van de bepaalde diffuse bodemkwaliteit. Deze wordt bepaald door een index die het resultaat is van de formule: (p95-P5)/(toetsingswaarde industrie- toetsingswaarde natuur/landbouw[21]). Wanneer de index kleiner is dan 0,2 is sprake van weinig heterogeniteit en bij een index van 0,2 -0,5 is er sprake van beperkte heterogeniteit. Uit de tabel blijkt dat de index voor heterogeniteit voor PFOA en PFOS iets hoger is dan 0,5. Voor geen van de overige stoffen is de index hoger dan 0,2.

Het gemiddeld organisch stofpercentage per traject is berekend op 3,07%. Dit valt in dezelfde klasse (tot 4%) als het gemiddelde gehalte dat voor de diverse deelgebieden is berekend bij de evaluatie van de bodemkwaliteitskaart. Dit bevestigt dat de keuze voor 1 zone gerechtvaardigd is.

3 Hoe om te gaan met PFAS in het generiek en gebiedsspecifieke kader

*Generiek kade*r
In Nijmegen voldoet volgens het generieke kader, de bodemkwaliteit aan de norm voor wonen in de deelgebieden ‘tot 1900’, ‘1900-1945’ , ‘1945-1965’ en ‘waalsprong kassen’. Voor de deelgebieden ‘1965-heden’ en ‘waalsprong’ voldoet de kwaliteit aan natuur/landbouw. De hoofdfunctie van alle deelgebieden is wonen (zie hoofdstuk 7.1.1 van de Bodembeheernota). Te hergebruiken grond moet, ook voor PFAS, voldoen aan de strengste van de bodemkwaliteitsklasse en de bodemfunctieklasse. Voor de eerstgenoemde deelgebieden is dat de norm voor wonen. Voor de deelgebieden ‘1965-heden’ en ‘waalsprong’ landbouw/natuur.

Dit betekent voor PFAS dat in een groot deel van Nijmegen de tijdelijk normen voor wonen/industrie gelden. Omdat het gemiddelde voor PFAS in Nijmegen onder de toetsingswaarden voor natuur/landbouw liggen (zie tabel 1) kan uitgaan van het generieke kader tot aanmerkelijke verslechtering van de bodemkwaliteit in Nijmegen leiden. Dit is niet wenselijk.

Omdat voor de stofroep PFAS het normenkader nog in ontwikkeling is en men niet goed weet hoe de stoffen zich in de bodem en het grondwater verspreiden, worden er in het tijdelijk handelingskader voor PFAS conservatieve normen gehanteerd voor toepassing in grondwaterbeschermingsgebieden.De kwaliteit van toe te passen grond moet voor alle PFAS voldoen aan 0,1 ug/kg .d.s. Alleen voor grond afkomstig uit het grondwaterbeschermingsgebied , mag de gebiedswaarde worden gebruikt.

[19] Deze lijst is beschikbaar via de website van bodemplus, https://www.bodemplus.nl/onderwerpen/wetregelgeving/bbk/vragen/grond-baggerspecie-pfas-veldwerk-analyse-toetsing/faq/welke-pfas-verbindingen-geanalyseerd
[20] Richtlijn bodemkwaliteitskaarten versie 3, september 2017 en het wijzigingsblad d.d 1 januari 2019
[21] Formeel zijn er nog geen achtergrondwaarden voor PFAS de norm die voor deze berekening als achtergrondwaarde wordt gebruikt is de toetsingswaarde.

Tabel 1gemiddelde gehalte per deelgebied voor PFAS voor bodemtraject 1 en 2 (in ug/kg d.s.) en de indeling in bodemkwaliteitsklassen

	Gemiddelde traject 1						
deelgebied	Tot 1900	1900-1945	1945-1965	1965-heden	Waalsprong	Waalsprong kassen	Voldoet aan bodemkwaliteitsklasse
stof							
perfluorbutaanzuur (PFBA)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	natuur/landbouw
perfluorpentaanzuur(PFPeA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	natuur/landbouw
perfluorhexaanzuur (PFHxA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	natuur/landbouw
perfluorheptaanzuur (PFHpA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	natuur/landbouw
perfluoractaanzuur (PFOA) lineair	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	natuur/landbouw
perfluoroctaanzuur (PFOA) vertakt	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	natuur/landbouw
perfluornonaanzuur (PFNA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	natuur/landbouw
perfluordecaanzuur (PFDeA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	natuur/landbouw
perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	natuur/landbouw
perfluordodecaanzuur (PFDoDA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	natuur/landbouw
perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	natuur/landbouw
perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	natuur/landbouw
perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	natuur/landbouw
perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	natuur/landbouw
perfluor butaansulfonzuur (PFBS)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	natuur/landbouw
perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	natuur/landbouw
perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	natuur/landbouw
perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	natuur/landbouw
perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) lineair	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	natuur/landbouw
perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) vertakt	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	natuur/landbouw
perluordecaansulfonzuur (PFDS)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	natuur/landbouw
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2 FTS)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	natuur/landbouw
6:2 fluortelomeer sulfonzuur (6:2 FTS)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	natuur/landbouw
8:2 fluortelomeer (8:2 FTS)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	natuur/landbouw
10:2 fluortelomeer (10:2 FTS)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	natuur/landbouw
perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	natuur/landbouw
7H-perfluorheptaanzuur (HPFHpa)*	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	natuur/landbouw
2H,2H,3H,3H-perfluorundecaanzuu*	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	natuur/landbouw
8:2 Fluortelomeer onverzadigd carbonzuur*	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	natuur/landbouw
8:2 polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)*	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	natuur/landbouw
F53B (9CLPF3-ONS)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	natuur/landbouw
ADONA	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	natuur/landbouw
N-ethyl perfluoroctaansulfonamide (EtFOSA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	natuur/landbouw
Perfluoroctaansulfonamide(N-ethyl)acetaat (EtFOSAA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	natuur/landbouw
N-methylperfluorbutaansulfonylamide (MeFBSA)*	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	natuur/landbouw
N-methyl perfluoroctaansulfonamideacetaat	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	natuur/landbouw
Perfluor-3,7-dimethyloctaanzuur	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	natuur/landbouw
Perfluorbutaan sulfonamide (PFBSA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	natuur/landbouw
N-methylperfluoroctaansulfonamide (MeFOSA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	natuur/landbouw
Perfluorbutaansulfonamide(N-methyl)acetaat (MeFB)*	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	natuur/landbouw
som PFOA	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	natuur/landbouw
som PFOS	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	natuur/landbouw

*Voor deze stoffen was de detectiegrens hoger dan 0,1, maar is geen concentratie boven deze detectiegrens gemeten.

Gebiedsspecifiek kader

Het gebiedsspecifieke kader biedt de mogelijkheid om de feitelijke bodemkwaliteit met een statistisch kental vast te stellen in plaats van met een bodemkwaliteitsklasse. In Nijmegen wordt voor deze lokale maximale waarde de P95 gebruikt. De 95-percentielwaarden zijn voor PFAS veelal lager dan de toetsingswaarden die gelden voor de kwaliteitsklasse natuur/landbouw. Deze toetsingswaarde kan beschouwd worden als norm voor schone grond. Maar: schone grond moet ook in het gebiedsspecifieke kader kunnen worden toegepast. Daarom wordt de toetsingswaarde voor natuur/landbouw als ondergrens gekozen. In de bodembeheernota wordt dit ook voor andere stoffen zo geregeld. Dit is in lijn met het tijdelijk handelingskader waar in geadviseerd wordt om als ondergrens de toetsingswaarde voor natuur en landbouw te nemen voor PFAS. Voor alle stoffen uit de PFAS-groep is de LMW 1,4 ug/kg d.s. met specifiek voor PFOA(som) 1,9 ug/kg d.s).

Hierdoor wordt het mogelijk om binnen Nijmegen grond te hergebruiken zonder dat de concentratie aan PFAS de toepassing belemmert, zoals bij het generieke kader, terwijl de kwaliteit voor PFAS in alle deelgebieden in Nijmegen vergelijkbaar is. Grond die van buiten Nijmegen afkomstig is en wordt toegepast in Nijmegen moet ook voldoen aan de toetsingswaarde voor natuur/landbouw voor alle PFAS stoffen. Hierdoor treedt geen verslechtering van de kwaliteit op.

Gelet op het bovenstaande kiezen we voor het gebruik van het gebiedsspecifieke kader. Daarmee sluiten we aan bij de keuze die we voor de andere stoffen in Nijmegen hebben gemaakt.

Aanvullend op het bovenstaande vullen we de eisen voor het toepassen van grond in het grondwaterbeschermingsgebied in Nijmegen als volgt in. We maken onderscheid in de normen voor grond die afkomstig is van binnen het grondwaterbeschermingsgebied dat in Nijmegen ligt en normen voor grond die van buiten het grondwaterbeschermingsgebied dat in Nijmegen ligt afkomstig is. Voor de toepassing van grond die afkomstig is van binnen het grondwaterbeschermingsgebied wordt voor alle PFAS getoetst aan 0,1 ug/kg d.s. muv PFOA, PFOS en PFBA in traject 1. Voor deze drie stoffen is de gebiedswaarde in traject 1 respectievelijk 1,4 ug/kg d.s. voor PFOA, 1,2 ug/kg d.s. voor PFOS en 0,3 ug/kg d.s. voor PFBA in traject 1. Voor grond die van buiten het grondwaterbeschermingsgebied in Nijmegen afkomstig is geldt voor alle PFAS 0,1 m.u.v. toepassing van PFOA en PFOS in traject 1 dan geldt 0,5 ug/kg d.s. als die grond wordt toegepast binnen het grondewaterbeschermingsgebied in Nijmegen. Voor de toepassing van grond in het waterwingebied geldt voor alle PFAS dat de concentratie moet voldoen aan 0,1 ug/kg d.s. muv PFOA en PFOS. Voor deze stoffen geldt een bovengrens van 0,5 ug/kg. Zie ook tabel 6 in paragraaf 4.6.

4 Methodiek voor de vaststelling van normen

In de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten (3 september 2007) wordt beschreven hoe de bodemkwaliteit moet worden berekend en een bodemkwaliteitskaart moet worden opgesteld. De verschillende stappen zijn hieronder aangegeven en worden, voor zover noodzakelijk voor het vaststellen van LMW voor PFAS, gevolgd. In de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten is aangegeven dat de stappen niet chronologisch gevolgd hoeven te worden.
Stap 1: Opstellen programma van eisen.
Stap 2: Vaststellen onderscheidende gebiedskenmerken.
Stap 3: Gegevensverzameling en gegevensbewerking.
Stap 4: Indelen beheergebied in deelgebieden.
Stap 5: Controle indeling van het beheergebied.
Stap 6: Verzamelen aanvullende informatie.
Stap 7: Vaststellen bodemkwaliteitszones (karakterisering).

Stap 1 Programma van eisen van Nijmegen:

- Het beheergebied van de bodemkwaliteitskaart omvat het grondgebied van de gemeente Nijmegen.
- De bodemkwaliteitskaart wordt aangevuld met PFAS voor de landbodem van het beheergebied voor 2 bodemlagen: de visueel verontreinigde en geroerde bovenlaag (traject 1) en de visueel schone ongeroerde onderlaag (traject 2).
- De volgende locaties/gebieden worden uitgesloten van de bodemkwaliteitskaart:
    - Locaties met, of die verdacht zijn voor, een sterke bodemverontreiniging, waaronder ook Rijkswegen, provinciale wegen en (spoor)wegbermen
    - (Voormalige) stortplaatsen (specifiek voor wat betreft de ontgravingskaart).
    - Gesaneerde locaties in het kader van de Wet bodembescherming (specifiek voor wat betreft de ontgravingskaart).
    - Waterbodems (andere beheerorganisaties) met uitzondering van de drogere oevergebieden zoals gedefinieerd in de Waterregeling[22].
    - Het grondwater.

[22] Waterregeling, publicatie Staatscourant 7 december 2009, inclusief update 1 januari 2014.

- De gegevens voor de bodemkwaliteitskaart voor PFAS zijn afkomstig van onderzoek naar het voorkomen van PFAS in gemeente Nijmegen (uitgevoerd door Tauw).

Het vaststellen van de onderscheidende gebiedskenmerken (Stap 2), de indeling van het beheergebied in deelgebieden (Stap 4) en de controle van de indeling van het beheergebied (Stap 5) is niet nodig voor het vaststellen van de bodemkwaliteit voor PFAS. Omdat we nog geen gegevens hebben is stap 3 niet aan de orde en is op basis van stap 6 aanvullend onderzoek uitgevoerd om gegevens te verzamelen over het voorkomen van PFAS.

In de tabellen 2 en 3 zijn de statistische kentallen opgenomen voor de stoffen die deel uitmaken van de advieslijst PFAS.

5 Bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel

Naast toetsingskader om te bepalen wat de kwaliteit moet zijn van te hergebruiken grond, kan de bodemkwaliteitskaart voor PFAS ook gebruikt worden als bewijsmiddel voor de kwaliteit van binnen Nijmegen vrijkomende grond die binnen Nijmegen wordt hergebruikt. Dit mag volgens de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten als de P95 niet hoger ligt dan de interventiewaarde. Voor de stoffen die deel uitmaken van de advieslijst PFAS is nog geen interventiewaarde bekend, maar de P95 overschrijdt in Nijmegen voor geen van die stoffen de toepassingsnorm voor landbouw/natuur. De norm die nu wordt gehanteerd voor landbouw/natuur is gelet op de onderbouwing in het tijdelijk handelingskader een veilige norm die niet boven de nog vast te stellen interventiewaarde ligt[23] .

In de nota bodembeheer is een toetsing opgenomen om te bepalen of de bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel kan worden gebruikt. Als daar niet aan wordt voldaan, kan de bodemkwaliteitskaart niet als bewijsmiddel worden gebruikt. Dit geldt ook voor PFAS.

- Van de toe te passen grond mag geen andere geldige milieuhygiënische verklaring beschikbaar zijn. Als er wel een andere geldige milieuhygiënische verklaring beschikbaar is, moet deze gebruikt worden in plaats van de bodemkwaliteitskaart.
- Uitvoeren van vooronderzoek en bodemonderzoek bij (on)verdachte locaties:

Om te bepalen of een locatie onverdacht of verdacht is moet een vooronderzoek worden uitgevoerd, waarbij ook de milieuatlas en de historische kaarten atlas van de gemeente Nijmegen worden geraadpleegd: https://kaart.nijmegen.nl/milieu en https://kaart.nijmegen.nl/historie/

Verdachte locaties

Op verdachte locaties moet een verkennend bodemonderzoek conform de NEN 5740 en NEN 5707 beschikbaar zijn. Bij verdachte locaties hadden of hebben namelijk bodembedreigende activiteiten plaatsgevonden, waardoor een reële kans bestaat op een verontreiniging van de bodem. Denk hierbij bijvoorbeeld ook aan locaties waar grote branden zijn geblust met schuim.

Onverdachte locaties

Op onverdachte locaties is het niet nodig een verkennend bodemonderzoek uit te laten voeren, maar als dit bodemonderzoek aanwezig is, moeten deze gegevens wel worden meegenomen. Dit om de kans op een onterechte beslissing of de kwaliteit van de grond voldoet aan de bodemkwaliteitskaart zo klein mogelijk te houden.

[23] In een notitie van RIVM: Overzicht van risicogrenzen voor PFOS, PFOA en GenX ten behoeve van een tijdelijk handelingskader voor het toepassen van grond en baggerspecie op of in de landbodem, 4-3-2019, zijn maximale waarden afgeleid voor het toepassen van grond op of in de landbodem (voor funkties landbouw/natuur, wonen en industrie). Voor landbouw en natuur zijn dat de concentraties die nu worden gebruikt als norm voor wonen (voor PFOS 3 ug/kg d.s. en voor PFOA 7 ug/kg d.s. De normen voor wonen en industrie liggen aanzienlijk hoger liggen dan de normen die nu worden gebruikt.

Tabel 2: Statistische kentallen in bodemtraject 1 voor een standaard bodem (ug/kg ds)

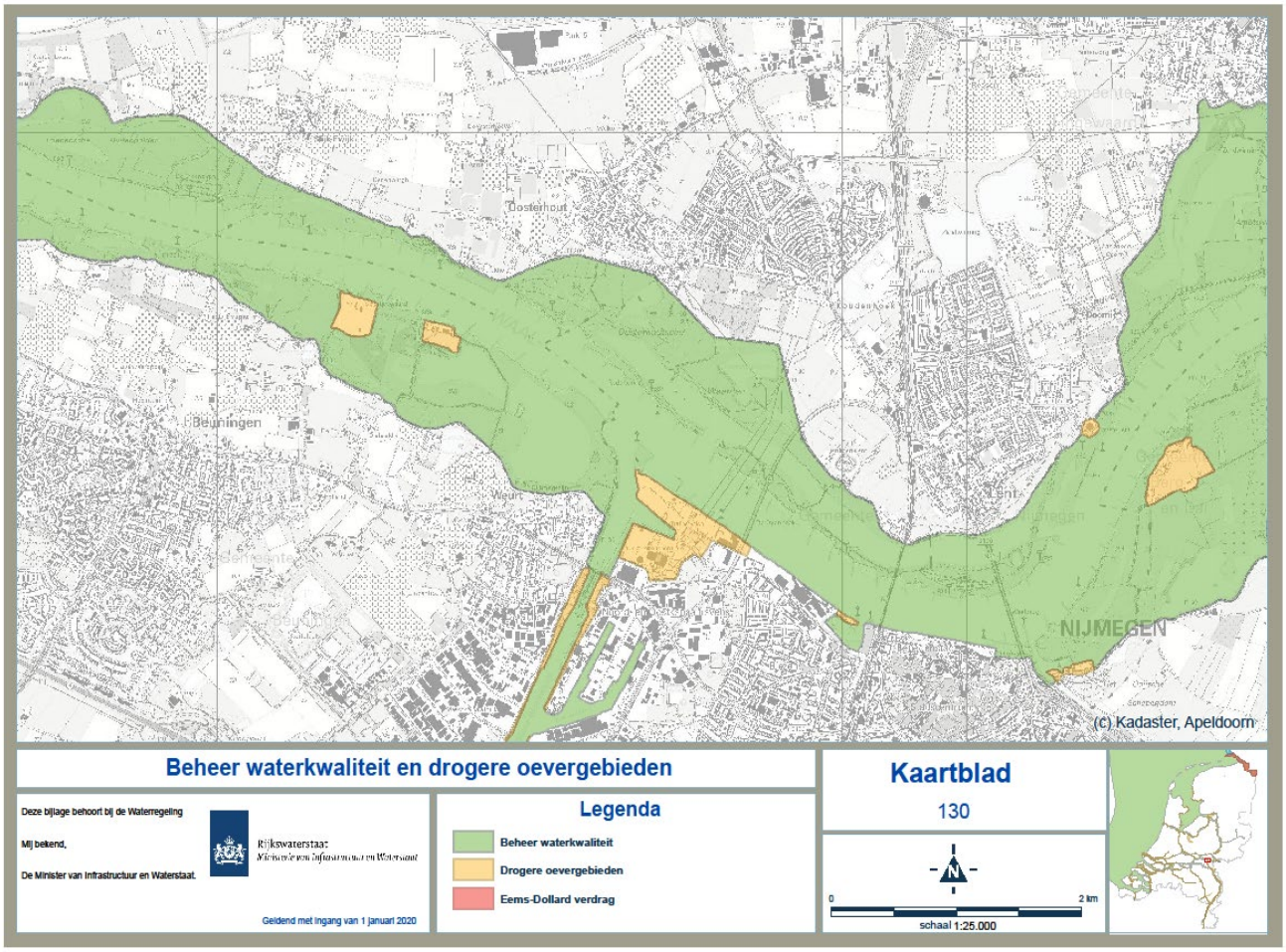
traject 1	P5	P25	P50	P75	P80	P90	P95	gemiddelde	standstill	aantal uitbijters	uitbijter-grens	analyses incl uitbijters	Standaard deviatie	Variatie Coefficient	heteroge niteit
Orgstof								3,07							
perfluorbutaanzuur (PFBA)	0,07	0,07	0,07	0,16	0,21	0,28	0,30	0,13	0,15	1	0,59	61	0,10	0,01	0,10
perfluorpentaanzuur(PFPeA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	4	0,07	61	0,00	0,00	0,00
perfluorhexaanzuur (PFHxA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	5	0,07	61	0,00	0,00	0,00
perfluorheptaanzuur (PFHpA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	6	0,07	61	0,00	0,00	0,00
perfluoractaanzuur (PFOA) lineair	0,07	0,2	0,4	0,70	0,70	0,90	1,30	0,46	0,56		2,2	61	0,36	0,13	0,56
perfluoroctaanzuur (PFOA) vertakt	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	1	0,07	61	5,55112E-17	3,08149E-33	0,00
perfluornonaanzuur (PFNA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,09	2	0,07	61	0,009035663	8,16432E-05	0,00
perfluordecaanzuur (PFDeA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	2	0,07	61	5,55112E-17	3,08149E-33	0,00
perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	1	0,07	61	5,55112E-17	3,08149E-33	0,00
perfluordodecaanzuur (PFDoDA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	2	0,07	61	5,55112E-17	3,08149E-33	0,00
perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	5	0,07	60	6,93889E-17	4,81482E-33	0,00
perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	6	0,07	60	5,55112E-17	3,08149E-33	0,00
perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	8	0,07	60	5,55112E-17	3,08149E-33	0,00
perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	3	0,07	60	6,93889E-17	4,81482E-33	0,00
perfluor butaansulfonzuur (PFBS)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08		0,07	61	4,16334E-17	1,73334E-33	0,00
perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08		0,07	61	4,16334E-17	1,73334E-33	0,00
perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08		0,07	61	4,16334E-17	1,73334E-33	0,00
perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08		0,07	61	4,16334E-17	1,73334E-33	0,00
perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) lineair	0,07	0,1	0,3	0,5	0,5	0,9	1,00	0,38	0,46	2	1,7	61	0,419869638	0,176290513	0,42
perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) vertakt	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,1	0,10	0,08	0,09	13	0,19	61	0,138849846	0,01927928	0,01
perluordecaansulfonzuur (PFDS)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08		0,07	61	4,21609E-17	1,77754E-33	0,00
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2 FTS)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08		0,07	61	4,16334E-17	1,73334E-33	0,00
6:2 fluortelomeer sulfonzuur (6:2 FTS)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08		0,07	61	4,16334E-17	1,73334E-33	0,00
8:2 fluortelomeer (8:2 FTS)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	1	0,07	61	5,55112E-17	3,08149E-33	0,00
10:2 fluortelomeer (10:2 FTS)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08		0,07	61	4,16334E-17	1,73334E-33	0,00
perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	1	0,07	61	5,55112E-17	3,08149E-33	0,00
7H-perfluorheptaanzuur (HPFHpa)	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,34		0,28	61	1,66533E-16	2,77334E-32	0,00
2H,2H,3H,3H-perfluorundecaanzuur	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,34		0,28	61	1,66533E-16	2,77334E-32	0,00
8:2 Fluortelomeer onverzadigd carbonzuur	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,34	1	0,28	61	0,071149052	0,005062188	0,00
8:2 polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	3	0,07	60	0,052422165	0,002748083	0,00
F53B (9CLPF3-ONS)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08		0,07	61	4,16334E-17	1,73334E-33	0,00
ADONA	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08		0,07	61	4,16334E-17	1,73334E-33	0,00
N-ethyl perfluoroctaansulfonamide (EtFOSA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08		0,07	61	4,16334E-17	1,73334E-33	0,00
Perfluoroctaansulfonamide(N-ethyl)acetaat (EtFOSAA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,09	2	0,07	61	0,030386739	0,000923354	0,00
N-methylperfluorbutaansulfonylamide (MeFBSA)	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,34		0,28	61	1,66533E-16	2,77334E-32	0,00
N-methyl perfluoroctaansulfonamideacetaat	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,09	1	0,07	61	0,017777628	0,000316044	0,00
Perfluor-3,7-dimethyloctaanzuur	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,70	0,70	0,84		0,7	61	4,44089E-16	1,97215E-31	0,00
Perfluorbutaan sulfonamide (PFBSA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08		0,07	61	4,16334E-17	1,73334E-33	0,00
N-methylperfluoroctaansulfonamide (MeFOSA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08		0,07	61	4,16334E-17	1,73334E-33	0,00
Perfluorbutaansulfonamide(N-methyl)acetaat (MeFB)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	4	0,07	61	0,023008125	0,000529374	0,00
som PFOA	0,1	0,3	0,5	0,8	0,8	1	1,40	0,55	0,66		2,3	61	0,368250876	0,135608707	0,59
somPFOS	0,1	0,2	0,4	0,55	0,6	0,92	1,20	0,44	0,53	2	1,6	61	0,326314107	0,106480896	0,52

Tabel 3: Statistische kentallen in bodemtraject 2 voor een standaard bodem (ug/kg ds)

traject 2	P5	P25	P50	P75	P80	P90	P95	gemiddelde	standstill	aantal uitbijters	uitbijtergrens	analyses incl. uitbijters	variatieco efficient	standaade viatie	heteroge niteit
Orgstof															
perfluorbutaanzuur (PFBA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,077	0,14	0,07	0,08	4	0,07	30	0,0039	0,0628	0,03
perfluorpentaanzuur(PFPeA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0	0,07	30	0,0000	0,0000	0,00
perfluorhexaanzuur (PFHxA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0	0,07	30	0,0000	0,0000	0,00
perfluorheptaanzuur (PFHpA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0	0,07	30	0,0000	0,0000	0,00
perfluoractaanzuur (PFOA) lineair	0,07	0,07	0,2	0,3	0,32	0,6	0,6	0,25	0,30	0	0,99	30	0,0381	0,1953	0,09
perfluoroctaanzuur (PFOA) vertakt	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0	0,07	30	0,0000	0,0000	0,00
perfluornonaanzuur (PFNA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0	0,07	30	0,0000	0,0000	0,00
perfluordecaanzuur (PFDeA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0	0,07	30	0,0000	0,0000	0,00
perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0	0,07	30	0,0000	0,0000	0,00
perfluordodecaanzuur (PFDoDA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0	0,07	30	0,0000	0,0000	0,00
perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	1	0,07	30	0,0025	0,0503	0,02
perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	1	0,07	30	0,0025	0,0503	0,02
perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	3	0,07	30	0,0032	0,0562	0,03
perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	2	0,07	30	0,0026	0,0514	0,02
perfluor butaansulfonzuur (PFBS)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0	0,07	30	0,0000	0,0000	0,00
perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0	0,07	30	0,0000	0,0000	0,00
perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0	0,07	30	0,0000	0,0000	0,00
perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0	0,07	30	0,0000	0,0000	0,00
perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) lineair	0,07	0,07	0,07	0,2	0,22	0,5	0,72	0,21	0,25	2	0,59	30	0,0809	0,2844	0,13
perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) vertakt	0,07	0,07	0,07	0,1	0,1	0,11	0,2	0,10	0,11	3	0,19	30	0,0043	0,0654	0,03
perluordecaansulfonzuur (PFDS)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0	0,07	30	0,0000	0,0000	0,00
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2 FTS)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0	0,07	30	0,0000	0,0000	0,00
6:2 fluortelomeer sulfonzuur (6:2 FTS)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0	0,07	30	0,0000	0,0000	0,00
8:2 fluortelomeer (8:2 FTS)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0	0,07	30	0,0000	0,0000	0,00
10:2 fluortelomeer (10:2 FTS)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0	0,07	30	0,0000	0,0000	0,00
perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0	0,07	30	0,0000	0,0000	0,00
7H-perfluorheptaanzuur (HPFHpa)	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,34	1	0,28	30	0,0025	0,0503	0,02
2H,2H,3H,3H-perfluorundecaanzuur	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,34	0	0,28	30	0,0000	0,0000	0,00
8:2 Fluortelomeer onverzadigd carbonzuur	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,34	0	0,28	30	0,0000	0,0000	0,00
8:2 polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	2	0,07	30	0,0003	0,0175	0,01
F53B (9CLPF3-ONS)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0	0,07	30	0,0000	0,0000	0,00
ADONA	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0	0,07	30	0,0000	0,0000	0,00
N-ethyl perfluoroctaansulfonamide (EtFOSA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0	0,07	30	0,0000	0,0000	0,00
Perfluoroctaansulfonamide(N-ethyl)acetaat (EtFOSAA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0	0,07	30	0,0000	0,0000	0,00
N-methylperfluorbutaansulfonylamide (MeFBSA)	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,34	1	0,28	30	0,0006	0,0251	0,01
N-methyl perfluoroctaansulfonamideacetaat	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0	0,07	30	0,0000	0,0000	0,00
Perfluor-3,7-dimethyloctaanzuur	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,70	0,84	0	0,7	30	0,0000	0,0000	0,00
Perfluorbutaan sulfonamide (PFBSA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0	0,07	30	0,0000	0,0000	0,00
N-methylperfluoroctaansulfonamide (MeFOSA)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0	0,07	30	0,0000	0,0000	0,00
Perfluorbutaansulfonamide(N-methyl)acetaat (MeFB)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	1	0,07	30	0,0002	0,0126	0,01
som PFOA	0,1	0,1	0,3	0,4	0,42	0,7	0,7	0,33	0,39	0	1,3	30	0,0466	0,2159	0,10
somPFOS	0,1	0,1	0,1	0,225	0,3	0,33	0,4	0,18	0,21	2	0,6	30	0,0133	0,1153	0,05

BIJLAGE 8

Bijlage 8
Beheer waterkwaliteit en droge oevergebieden



BIJLAGE 9

Bijlage 9: Samenvatting beleidsmatige keuzes

Beleidsmatige keuze	Korte beschrijving
Keuze 1: Schone grond bij gevoelige functie	Een aantal bodemgebruiksfuncties zijn dermate gevoelig dat daar alleen schone grond mag worden toegepast.
Keuze 2: Diepte trajecten 1 en 2	Dat er naar de diepte toe meerdere bodemtrajecten worden gedefinieerd is conform het besluit. Wáár de grenzen in de diepte precies liggen is wel een specifieke keuze. De bodemvreemde bijmengingen zoals puin- en kooldeeltjes komen vanaf de bovenkant in de grond terecht. Hierdoor is bovenin meer diffuse verontreiniging aanwezig dan diep in de grond. Dit verschil is in het veld met het blote oog duidelijk te herkennen. Er bestaan twee bodemtrajecten namelijk, de visueel verontreinigde geroerde bovengrond (traject 1) en de visueel schone ongeroerde ondergrond (traject 2). De diepte van de grens tussen traject 1 en traject 2 varieert van plaats tot plaats. Indien de grens tussen traject 1 en 2 visueel niet is te onderscheiden zijn er voor de deelgebieden vaste dieptetrajecten voor traject 1 en 2 bepaald.
Keuze 3: Criteria bij bodem-kwaliteits-kaart als kwaliteits-bewijs	Om de bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel te gebruiken moet worden gewaarborgd dat de grond ook zal voldoen aan de lokale maximale waarde van het herkomstgebied. Die extra waarborg is nodig omdat van de grond geen partijkeuring bekend is. De verwachting is dat de grond zal voldoen aan de lokale maximale waarden van het deelgebied. Opdat de grond ook aan die verwachting voldoet zijn extra criteria opgesteld waaraan moet worden voldaan om de bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel voor een partij grond te mogen gebruiken.
Keuze 4: BKK als kwaliteitsbewijs bij GBT uitgaande van de LMW waarden	In het besluit bodemkwaliteit staat dat het gemiddelde van gemeten stoffen moet voldoen aan de normen geldend bij een grootschalige bodemtoepassing. De gemeente Nijmegen gaat in afwijking hierop uit van het 95 percentielwaarde om de volgende redenen: 1) De gehaltes van stoffen in een deelgebied kunnen van plaats tot plaats behoorlijk variëren met name in het deelgebied “tot 1900” en “1900-1945”. Het gemiddelde en de P95 liggen ver uiteen. Daarmee is er een gerede kans dat de emissie toetswaarden worden overschreden. 2) Bij een “normale” toepassing volgens de nota bodembeheer wordt ook een partijkeuring verlangd en wordt daarmee dus afgestemd.
Keuze 5: Vaststel-ling locale maximale waarden	Omdat wordt gekozen voor het gebiedsspecifiek kader stelt de Raad de lokale maximale waarden voor het beheersgebied vast (artikel 44 Besluit Bodemkwaliteit).
Keuze 6: Strengere kwaliteit grond van buiten Nijmegen	De richtlijn bodemkwaliteitskaarten 2007. Ministerie van VROM en Ministerie van Verkeer en Waterstaat; gepubliceerd via website NEN, geeft een opsomming van de kaders die door het besluit bodemkwaliteit zijn aangebracht. In deze opsomming is aangegeven dat toepassingseisen die een verslechtering van de bodemkwaliteit betekenen, uitsluitend gelden voor gebiedseigen grond en bagger. Er wordt gesproken van een verslechtering indien de toepassingseis voor een of meer stoffen meer dan 20 % boven de gemiddelde kwaliteit van die stof in de zone ligt; Om te voldoen aan het standstill beginsel binnen het beheersgebied Nijmegen wordt een strengere bodemkwaliteit gesteld voor grond die afkomstig is van buiten het beheergebied Nijmegen. De toepassingseis sluit aan bij de generieke maximale waarde zoals die in het generieke kader zou gelden.
Keuze 7: Geen bodem-kwaliteitskaart van andere gemeente als kwaliteits-bewijs	De gemeente Nijmegen accepteert geen bodemkwaliteitskaart als kwaliteitsbewijs van grond afkomstig van buiten het beheergebied Nijmegen. De partij grond dient vergezeld te gaan van een erkende kwaliteitsverklaring, anders dan een bodemkwaliteitskaart.
Keuze 8: Percentage bodemvreemd materiaal	Binnen het gebiedsspecifieke kader kan het percentage aan bodemvreemd materiaal in de grond lager worden vastgesteld dan het maximum van 20 %. Er wordt voor gekozen geen lager percentage vast te stellen omdat: • Handhaafbaarheid: omdat in Nijmegen in de meeste situaties de grond minder dan 20 % bodemvreemd materiaal bevat is het in het veld makkelijker in te schatten of die 20 % wordt overschreden. • Schone grond: bij het toepassen van schone grond mag beleidsmatig geen lager percentage aan bodemvreemd materiaal worden vastgelegd. Wij willen voorkomen dat bij het toepassen van schone grond meer bodemvreemd materiaal aanwezig is dan voor het gebiedsspecifieke kader is vastgesteld. • Minder hergebruik: In de binnenstad is het percentage bodemvreemd materiaal relatief hoog waardoor de kans groot is dat de grond niet voldoet als een strengere norm dan 20 % bodemvreemd materiaal. Deze grond kan dan niet worden hergebruik zonder voorafgaande bewerking.
Keuze 9: LMW i.p.v. AW 2000	Als gevolg van vele kleinschalige activiteiten in het verleden en natuurlijke processen heeft de bodem een kwaliteit gekregen die afwijkt van de normen voor schone grond. Het gevolg is een diffuus verdeelde bodemverontreiniging zonder duidelijke bron of haard en zonder aanwijsbare veroorzaker. In de Wet Bodembescherming is geregeld dat de grenzen van een geval van ernstige bodemverontreiniging in principe bij de achtergrondwaarden (schone grond) liggen tenzij in een gebied verhoogde gehaltes aanwezig zijn. Uit de bodemkwaliteitskaart blijkt dat deze verhoogde gehaltes inderdaad aanwezig zijn. In de nota is beschreven dat deze verhoogde gehaltes (de lokale maximale waarden) worden gebruikt om de grenzen van een geval vast te stellen.
Keuze 10: Sterke diffuse verontreiniging wel geval	De Wet Bodembescherming maakt een onderscheid in enerzijds diffuse verontreinigingen en anderzijds gevallen van bodemverontreiniging. Een geval kenmerkt zich door een oorzakelijke, ruimtelijke en technische samenhang van een verontreiniging. Als meer dan 25 m3 sterk verontreinigd grond aanwezig is, bestaat er een saneringsnoodzaak. Bij een diffuse verontreiniging ontbreken die kenmerken en saneringsnoodzaak.

	De gemeente Nijmegen acht het niet wenselijk dat zomaar op een sterke verontreiniging wordt gebouwd of dat daarin grondverzet wordt gepleegd. Daarom wordt een sterke diffuse verontreiniging als een geval van ernstige bodemverontreiniging beschouwd waardoor de saneringsparagrafen uit de Wet Bodembescherming van kracht worden. Op die manier kan een bodemsanering worden afgedwongen bij bijvoorbeeld een bouwvergunningen, graafwerkzaamheden of als er humane of ecologische risico's bestaan.
Keuze 11: Kwaliteit leeflaag bij herschikken	Voor hergebruik van saneringsgrond binnen een (geval van ernstige) bodemverontreiniging (herschikken) of als grond binnen het geval niet wordt verplaatst, is het Besluit bodemkwaliteit niet van toepassing. Wel zijn de beleidsregels uit de Beleidsnota Bodem 2012 van kracht. Voor Nijmegen betekent dit dat de kwaliteit van de leeflaag moet voldoen aan: 1) de generieke maximale waarden behorende bij die bodemfunctie van de saneringslocatie en 2) als de generieke maximale waarden van een stof lager is dan de lokale maximale waarden dan gelden die hogere lokale maximale waarden.
Keuze 12: Grenzen deelgebieden	Dat er deelgebieden in het beheergebied Nijmegen worden gedefinieerd is conform het besluit bodemkwaliteit. Wáár de grenzen van die deelgebieden liggen is wel een keuze. De indeling in homogene deelgebieden is gemaakt op basis van gegevens over de bewoningsgeschiedenis en ontwikkeling van het gebied en op basis van gegevens over de bodemopbouw. Diffuse verontreinigingen in stedelijke gebieden vertonen over het algemeen een duidelijk verband met de bewoningsgeschiedenis: hoe langer een gebied in gebruik is geweest, hoe hoger de diffuse verontreiniging. Bij de indeling van de gemeente Nijmegen in homogene deelgebieden, is van deze informatie gebruik gemaakt. Verder is rekening gehouden met de bodemsoort. Nijmegen is in 7 deelgebieden ingedeeld.
Keuze 13: Gebruik van gegevens ouder dan 5 jaar	In principe mogen bij het opstellen van de bodemkwaliteitskaart de gegevens niet ouder zijn dan 5 jaar. De oudere gegevens kunnen toch nog worden gebruikt als uit een vergelijking met recentere gegevens er geen wezenlijk verschil blijkt. Deze vergelijking is voor een aantal stoffen uitgevoerd waarmee is aangetoond dat het gebruik van de oudere gegevens een meerwaarde heeft.
Keuze 14: uitbijter-selectie	Het verwijderen van uitbijters op basis van een statistische toets is vanuit de richtlijn opstellen bodemkwaliteitskaarten niet toegestaan. Deze toetst mag alleen worden gebruikt als hulpmiddel om uitbijters te identificeren. De gemeente Nijmegen wijkt hiervan af en wel om de volgende redenen: Er worden slechts enkele procenten uit de database verwijderd. Bij een grote hoeveelheid gegevens is dan het effect op de uiteindelijke statistische kentallen beperkt. Het gebruik van een statistische toets is eenvoudiger, eenduidiger, beter reproduceerbaar en objectiever.
Keuze 15: Stoffen-pakket: 15: Standaardpakket A + OCB's en PFAS	De bodemkwaliteit kan voor een groot scala aan stoffen worden vastgesteld. In de praktijk wordt de keuze veelal beperkt tot de stoffen die in het standaard analysepakket van een verkennend bodemonderzoek voorkomen. Daarnaast wordt de keuze bepaald door het onderscheid in mobiele en immobiele stoffen. Uit dit pakket worden alleen de immobiele stoffen geselecteerd. Mobiele stoffen, zoals minerale olie kennen geen diffuus karakter. Ze komen meestal voor als puntverontreiniging bij bijvoorbeeld een olietank. Dit betekent dat de bodemkwaliteit wordt vastgelegd aan de hand van 9 metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink), PAK (10, som) en PCB (7, som). Daarnaast worden de persistente bestrijdingsmiddelen DDT(som), DDE(som), DDD(som), drins (som) meegenomen. In de Waalsprong zijn deze stoffen veelvuldig gebruikt in de (voormalige) boomgaarden en kassen. Ten zuiden van de Waal zijn er minder kassen en boomgaarden aanwezig geweest, maar toch worden de kentallen voor de bestrijdingsmiddelen berekend om zo te beoordelen of ook in dat gebied bestrijdingsmiddelen verhoogd voorkomen. Tot slot wordt ook de bodemkwaliteit vastgesteld voor PFAS. Dit is nodig om er voor te zorgen dat de bodemkwaliteitskaart gebruikt kan worden als milieuhygiënische verklaring en aanvullend onderzoek op PFAS niet noodzakelijk is.
Keuze 16: afweging generiek en gebiedsspecifiek	Binnen het generieke kader wordt de kwaliteit van de grond getoetst aan landelijk geldende normen terwijl bij het gebiedsspecifiek kader de normen worden afgestemd op de bodemkwaliteit die binnen de gemeente aanwezig is. Nijmegen kiest voor een gebiedsspecifiek kader om de volgende redenen: • 20 a 30 procent kans op afkeur van partij grond bij generiek beleid • Afstemming met saneringsbeleid • Drins problematiek in de waalsprong kassen • DDT en DDE problematiek in de boomgaarden • PFAS Kiezen voor een gebiedsspecifiek kader houdt in dat er lokale maximale waarden voor het beheersgebied worden vastgesteld (artikel 44 Besluit Bodemkwaliteit).
Keuze 17: 95 percentielwaarde	De hoogte van de lokale maximale waarde wordt gelijkgesteld aan een statistische kental van de bodemkwaliteit, bijvoorbeeld het gemiddelde, de P80, P90 of P95. De keuze wordt ingegeven door kosten van grondafvoer, milieuhygiënische doelmatigheid en risico's voor mens en ecologie. De gemeente Nijmegen kiest ervoor om zo min mogelijk kosten te maken met een zo hoog mogelijk milieuhygiënische doelmatigheid waarbij geen risico's voor mens en ecologie bestaan. Het is een beleidsmatige keuze dat voor het statistisch kental P95 wordt gekozen.
Keuze18: Aanpassing LMW	De 95 percentielwaarde is het uitgangspunt voor de hoogte van de lokale maximale waarden. Om diverse redenen is een aantal aanpassingen daarop doorgevoerd.
Keuze19: Geen bodem-functie-kaart	Het besluit stelt dat er een bodemfunctiekaart wordt opgesteld met de 7 bodemfuncties van het gebiedsspecifieke beleid. In de situatie van Nijmegen heeft dit geen meerwaarde. Voor de

	gevoelige bodemfuncties wordt al gesteld dat daar alleen schone grond mag worden toegepast. Voor de resterende bodemfuncties (lees humane en ecologische beschermingsniveau's) wordt met berekeningen goed inzicht gekregen in alle overige humane en ecologische risico's.
Keuze 20: Afweging risico's	De vast te stellen lokale maximale waarden overschrijden de risico-index van het Besluit Bodemkwaliteit. Echter bij het vaststellen van de lokale maximale waarden mag volgens het besluit een beleidsmatige afweging op basis van de humane en ecologische risico's worden gemaakt. Er wordt voor gekozen de ecologische risico-index van het Besluit Bodemkwaliteit te overschrijden. Dit is verantwoord omdat 1) de gemiddelde bodemkwaliteit voldoet aan het generieke kader waarmee er dus in de deelgebieden per saldo geen risico's bestaan en 2) het matig ecologisch beschermingsniveau niet wordt overschreden. Voor lood wordt de humane risico index van het Besluit Bodemkwaliteit in de deelgebeiden 'tot 1900' en '1900-1945' maar net overschreden. Dit is verantwoord omdat: 1) bij de toepassing van grond op plaatsen met voor lood gevoelige bodemgebruiksfuncties (waaronder volkstuinen en speelplaatsen) altijd schone grond moet worden toegepast en 2) de berekende risico index voor lood gebaseerd is op een maximaal gehalte dat in het deelgebied kán worden toegepast (de P95). Feitelijk zal maar een klein deel van de toe te passen grond binnen het gebied aan dit hoge gehalte voldoen. Het gemiddelde gehalte ligt veel lager. Aanvullendmoet voor toepassing van grond in tuinen in de deelgebieden 'tot 1900'en '1900-1945; bij de gebruiksfunctie wonen met tuin, het loodgehalte in toe te passen grond voldoen aan de Maximale waarde Wonen. Voor PAK wordt de humane risico-index van het Besluit Bodemkwaliteit diverse maken overschreden. Dit geeft aanleiding om voor het toepassen van grond de lokale maximale waarde te verlagen tot het niveau van de generieke maximale waarden voor de bodemfunctie wonen, namelijk 6,8 mg/kg.

BIJLAGE 10

Evaluatie bodemkwaliteitskaart gemeente Nijmegen en wijzigingen lokale maximale waarden traject 1

Notitie

Project	Evaluatie bodemkwaliteitskaart gemeente Nijmegen en wijzigingen Lokale Maximale Waarden Traject 1
Projectnummer	17M1250
Referentie	17M1250.NOT001
Auteur	Jeroen Spronk (Lievense Milieu B.V.) en Sjaak Broekman (gemeente Nijmegen)
Datum	12 oktober 2018

Bijlagen

Bijlage 1: Begrippenlijst
Bijlage 2: Lijst met verwijderde uitbijters
Bijlage 3: Overzicht met (getoetste) statistische parameters
Bijlage 4: Verschillen 95-percentiel waarden 2012 en 2018

Lievense Milieu B.V.

Adres
Regulierenring 6
3981 LB Bunnik

Telefoon
+31 (0)88 91 020 00

E-mail
info@Lievense.com

WEBSITE
Lievense.com

IBAN
NL63ABNA0570208009

Kamer van Koophandel
30152124

BTW nummer
NL. 8075.03.368.B.01

1 Aanleiding en doelstelling

De gemeente Nijmegen heeft haar nota bodembeheer[1], inclusief bodemkwaliteitskaart, in 2012 bestuurlijk vastgesteld. De gemeente maakt bij het toepassen van grond gebruik van het gebiedsspecifieke kader van het Besluit bodemkwaliteit[2] (hierna: 'het Besluit'). In de nota bodembeheer is in § 2.5 aangegeven dat de bodemkwaliteitskaart 5 jaar geldig is. Hiermee wordt aangesloten bij artikel 4.3.5 van de Regeling bodemkwaliteit[3] (hierna 'de Regeling'). Omdat de huidige bodemkwaliteitskaart van de gemeente Nijmegen ongeveer 5 jaar geleden bestuurlijk is vastgesteld, wil de gemeente Nijmegen de gemeentelijke bodemkwaliteitskaart evalueren.

Doel van de evaluatie van de gemeentelijke bodemkwaliteitskaart is om een actueel en dekkend beeld te krijgen van de te verwachten diffuse chemische bodemkwaliteit van het gemeentelijke grondgebied.

Het achterliggend doel is de wens van de gemeente Nijmegen om met de bodemkwaliteitskaart gebruik te kunnen blijven maken van de mogelijkheden die het Besluit biedt:

- als bewijsmiddel voor de chemische kwaliteit van
  - vrijkomende grond en van de ontvangende bodem (hierdoor hoeven minder partijkeuringen en bodemonderzoeken te worden uitgevoerd wat een kosten- en tijdbesparende factor is bij grondverzet);
  - vrijgekomen grond die wordt aangeboden bij de gemeentelijke grondbank;

[1] Gemeente Nijmegen, Nota bodembeheer, Afdeling Milieu, bureau Bodem en Water, september 2012.
[2] Besluit bodemkwaliteit, publicatie Staatsblad, nr. 469, 3 december 2007.
[3] Regeling bodemkwaliteit, publicatie Staatscourant, nr. 247, 21 december 2007 en latere wijzigingen.

- om gebiedsspecifiek en milieuvriendelijk grondstromenbeleid voort te zetten.

In deze notitie staat beschreven volgens welke werkwijze de bodemkwaliteitskaart is geëvalueerd en wat de resultaten zijn. Een toelichting op de in deze notitie gebruikte begrippen is opgenomen in bijlage 1

2 Uitgevoerde werkzaamheden en resultaten

2.1 Uitgevoerde werkzaamheden

De huidige bodemkwaliteitskaart is geëvalueerd op basis van de Richtlijn bodemkwaliteits-kaarten[4]. Er is gewerkt volgens het in de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten opgenomen stappenplan. Hieronder zijn de verschillende stappen weergegeven, die in de volgende paragrafen nader zijn toegelicht. In de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten is aangegeven dat de stappen niet chronologisch gevolgd hoeven te worden. Wel is het noodzakelijk dat alle stappen terugkomen in de werkwijze bij het vervaardigen, evalueren of actualiseren, van de bodemkwaliteitskaart.

Stap 1: Opstellen programma van eisen.
Stap 2: Vaststellen onderscheidende gebiedskenmerken.
Stap 3: Gegevensverzameling en gegevensbewerking.
Stap 4: Indelen beheergebied in deelgebieden.
Stap 5: Controle indeling van het beheergebied.
Stap 6: Verzamelen aanvullende informatie.
Stap 7: Vaststellen bodemkwaliteitszones (karakterisering).

2.2 Resultaten stap 1 t/m 6

Bij **Stap 1** is hetzelfde programma van eisen gehanteerd als die van de huidige bodemkwaliteitskaart:

- Het beheergebied van de bodemkwaliteitskaart omvat het grondgebied van de gemeente Nijmegen.
- De bodemkwaliteitskaart wordt opgesteld voor de landbodem van het beheergebied voor 2 bodemlaag: de visueel verontreinigde en geroerde bovenlaag (traject 1) en de visueel schone ongeroerde onderlaag (traject 2).
- De volgende locaties/gebieden worden uitgesloten van de bodemkwaliteitskaart:
  - Rijkswegen, provinciale wegen en spoorgebonden gronden inclusief de (spoor)wegbermen (andere beheerorganisaties).
  - Locaties met, of die verdacht zijn voor, een sterke bodemverontreiniging.
  - (Voormalige) stortplaatsen (specifiek voor wat betreft de ontgravingskaart).
  - Gesaneerde locaties in het kader van de Wet bodembescherming (specifiek voor wat betreft de ontgravingskaart).

[4] Richtlijn bodemkwaliteitskaarten, Ministerie van VROM, Ministerie van Verkeer en waterstaat, 3 september 2007 en latere wijzigingsbladen.

  - Waterbodems (andere beheerorganisaties) met uitzondering van de drogere oevergebieden zoals gedefinieerd in de Waterregeling[5].
  - Het grondwater.
- De bodemkwaliteitskaart is geëvalueerd voor de stoffen barium (zie ook bijlage 1 kopje 'Barium'), cadmium, kobalt, koper, kwik, molybdeen, lood, nikkel, zink en de stofgroepen polychloorbifenylen (PCB) en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK). Daarnaast worden de volgende organochloorbestrijdingsmiddelen meegenomen in de bodemkwaliteitskaart: DDT (som), DDE (som), DDD (som) en drins.
- De gegevens voor de bodemkwaliteitskaart zijn afkomstig van het gemeentelijke bodeminformatiesysteem Nazca-i Bodem.

Voor het vaststellen van de onderscheidende gebiedskenmerken (**Stap 2**), de indeling van het beheergebied in deelgebieden (**Stap 4**) en de controle van de indeling van het beheergebied (**Stap 5**) is eveneens uitgegaan van huidige bodemkwaliteitskaart (zie de verschillende paragrafen in hoofdstuk 6 van de nota bodembeheer). Uitzondering hierop vormt het zuidelijke gedeelte van de Waalsprong. Hier is in 2015 het gebiedsbeheer overgedragen van de gemeente Nijmegen naar Rijkswaterstaat. Dit gebied maakt geen onderdeel meer uit van de bodemkwaliteitskaart.

Voor de evaluatie van de huidige bodemkwaliteitskaart is een nieuwe dataset gemaakt (**Stap 3**). Hierbij is gebruik gemaakt van de bij de beschikbare bodeminformatie bij de gemeente. De gemeente registreert haar bodeminformatie in het bodeminformatiesysteem Nazca-i Bodem.
Volgens de Richtlijn mogen alleen analysegegevens voor de bodemkwaliteitskaart worden gebruikt die niet ouder zijn dan 5 jaar. Door deze strenge selectie worden veel representatieve gegevens voor de bodemkwaliteitskaart uitgesloten. De Richtlijn stelt echter ook dat bodemgegevens ouder dan 5 jaar gebruikt mogen worden, als deze bodemgegevens vergelijkbaar zijn met de recente bodemgegevens. De oudere bodemgegevens zorgen voor een grotere dataset met analysegegevens waardoor de gemiddelde kwaliteit van een zone beter wordt onderbouwd. De gemeente heeft aangegeven dat de oudere bodemgegevens vergelijkbaar zijn met de bodemgegevens die de laatste 5 jaar beschikbaar zijn gekomen. Daarom zijn, net zoals bij de huidige bodemkwaliteitskaart, de gegevens vanaf 1 januari 1995 meegenomen bij de evaluatie.
De gegevens van de bodemonderzoeken die uitgevoerd zijn conform de NVN of NEN richtlijnen, of vergelijkbare onderzoeksopzetten zoals indicatief bodemonderzoek, zijn geselecteerd vanuit Nacza-i Bodem (zie tabel 2.1 en tabel 2.2). De hierdoor verkregen dataset is vervolgens aangevuld met twee grote onderzoeken van het Waalsprong-gebied (Hof van Holland en De Stelt Zuid).

[5] Waterregeling, publicatie Staatscourant 7 december 2009, inclusief update 1 januari 2014.

Tabel 2.1 Geselecteerde type onderzoeken en aantal grondmonsters voor de evaluatie van de bodemkwaliteitskaart

Type onderzoek	Aantal grondmonsters
Verkennend onderzoek NEN 5740	1.250
Verkennend onderzoek NVN 5740	14.667
Indicatief onderzoek	14
Oriënterend bodemonderzoek	83
Totaal	**16.014**

Tabel 2.2 Niet-geselecteerde type onderzoeken en aantal grondmonsters voor de evaluatie van de bodemkwaliteitskaart

Type onderzoek	Aantal grondmonsters
Type onbekend	73
ASB - asbest onderzoek NEN 5707	2
Bouwstoffenbesluit	106
Historisch onderzoek	41
Monitoringsrapportage	2
Nader onderzoek	1.093
Nul- of Eindsituatieonderzoek	53
Sanerings evaluatie	10
Totaal	**1.380**

De dataset voor de bodemkwaliteitskaart bestaat uit meng- en puntmonsters met meetgegevens. De landelijke IPO Werkgroep Achtergrondgehalten heeft onderzocht wat de invloed is van het meenemen van zowel punt- als mengmonsters op de berekening van percentielwaarden van de meetgegevens[6]. De resultaten laten zien dat percentielwaarden die zijn gebaseerd op een bestand met meetgegevens van zowel punt- als mengmonsters, vrijwel identiek zijn aan percentielwaarden die zijn gebaseerd op een bestand met meetgegevens van alléén mengmonsters. Er bestaan daarom geen praktische bezwaren tegen het berekenen van de bodemkwaliteit uit een bestand met meetgegevens, afkomstig van zowel punt- als mengmonsters. In dit project zijn de meetgegevens van de mengmonsters éénmaal meegenomen.

Op de dataset zijn enkele voorbewerkingen uitgevoerd. Zo zijn waarden beneden de detectielimiet, de waarde kan variëren van nul tot de detectielimiet, vervangen door rekenkundige waarden; de detectielimiet is vermenigvuldigd met een factor 0,7. Op deze wijze zijn deze waardevolle gegevens, met onbekende waarde, toch meegenomen bij de evaluatie. Ook heeft een analyse plaatsgevonden op ‘extreme waarden’ (uitbijters). Een potentiële uitbijter is gedefinieerd als het analyseresultaat boven de 75-percentielwaarde plus 3 maal de interkwartielafstand (75-percentielwaarde minus 25-percentielwaarde) van het betreffende deelgebied ligt. De potentiële uitbijters zijn door de gemeente beoordeeld. In bijlage 2 staat een overzicht van de uiteindelijk verwijderde uitbijters.

[6] Handreiking Achtergrondgehalten. Begeleidingscommissie actief bodembeheer, TNO MEP-R98/283.IPO/TNO, 1998.

De Richtlijn stelt de volgende minimale eisen aan het aantal en de spreiding van waarnemingen per deelgebied (**Stap 5**):

- Per deelgebied zijn voor alle stoffen ten minste 20 waarnemingen beschikbaar.
- De waarnemingen liggen voldoende verspreid over het deelgebied:
    - Voor aaneengesloten deelgebieden bij een systematische indeling in 20 vakken zijn in tenminste 10 vakken één of meer waarnemingen beschikbaar.
    - Voor elk niet-aaneengesloten deel van een deelgebied zijn ten minste 3 waarnemingen beschikbaar.

Na het samenstellen van de dataset voor de bodemkwaliteitskaarten en de voorbewerkingen, voldoen alle onderscheiden deelgebieden aan de minimumeisen van de Richtlijn (aantal en spreiding). Daarom is het niet nodig om aanvullende meetgegevens te verzamelen (**Stap 6**). Uitzondering hierop vormen de bestrijdingsmiddelen in enkele deelgebieden waar minder dan 20 meetgegevens van beschikbaar zijn. Hierdoor kunnen de statistische parameters minder nauwkeurig en betrouwbaar worden vastgesteld. Omdat de gemiddelden van de bestrijdingsmiddelen de Achtergrondwaarde (AW2000) uit de Regeling niet of slechts zeer beperkt overschrijden, beschouwd de gemeente Nijmegen dit als minder relevant.

De in tabel 2.3 weergegeven definitieve deelgebieden worden de bodemkwaliteitszones van de gemeente Nijmegen.

Tabel 2.3 Onderscheiden definitieve deelgebieden, bodemkwaliteitszones, per bodemlaag

Definitief deelgebied / bodemkwaliteitszone	**Traject 1 (in meters minus maaiveld)**	**Traject 2 (in meters minus maaiveld)**
Tot 1900	0-2,0	Niet gezoneerd#
1900-1945	0-1,0	> 1,0
1945-1965	0-1,0	> 1,0
1965-heden	0-0,5	> 0,5
Waalsprong	0-0,5	> 0,5
Waalsprong-kassen	0-0,5	> 0,5

Bij de meeste bodemonderzoeksrapportages volgens de NVN/NEN5740 is niet dieper geboord dan 2,0 m-mv waardoor er te weinig kwaliteitsgegevens voor traject 2 zijn.

2.3 Stap 7: Vaststellen bodemkwaliteitszones (karakterisering)

Binnen een bodemkwaliteitszone wordt vergelijkbare kwaliteit verwacht. Dan nóg kunnen de gehaltes van een bepaalde stof binnen zo'n gebied behoorlijk variëren. Er is dus niet een enkel vast gehalte aanwezig, maar een bepaalde verdeling van gehaltes. De meeste gehaltes zullen rond het gemiddelde liggen, maar er zijn er natuurlijk ook bij die iets hoger of lager uitvallen. Het is deze verdeling die een homogene bodemkwaliteitszone karakteriseert. Om een bodemkwaliteitszone toch getalsmatig te kunnen kenmerken wordt gebruikt gemaakt van statistische kentallen.

Veelgebruikte kentallen zijn het rekenkundig gemiddelde en percentielwaarden. Een rekenkundig gemiddelde is uiteraard het gemiddelde van alle gehaltes. Een percentielwaarde is iets lastiger voor te stellen en kan beter aan de hand voor een voorbeeld worden uitgelegd. Allereerst worden alle gehaltes van klein naar groot gesorteerd. Een 95-percentielwaarde (afgekort 95P) is dan het gehalte waar 95 procent van alle gehaltes onder ligt en 5 procent daar boven.

De statistische kentallen van de stoffen die de bodemkwaliteit in de 6 verschillende deelgebieden en de 2 verschillende bodemtrajecten beschrijven zijn te vinden in bijlage 3. Naast de belangrijke kentallen 'het gemiddelde' en de 95P (en de 25P en 75P voor het berekenen van de uitbijtergrens) zijn ook nog de volgende statistische kentallen berekend, onder meer: 5P, 25P, 50P, 80P, 90P, minimum en maximum gehalte, aantal (exclusief uitbijters), aantal uitbijters, uitbijtergrens, standaarddeviatie en variatiecoëfficiënt.

Ook is per bodemkwaliteitszone een controle op het saneringscriterium uitgevoerd en is de heterogeniteit van de meetgegevens in de zones berekend.

Controle saneringscriterium
In de Richtlijn staat vermeld, dat voor elke bodemkwaliteitszone met een 95-percentielwaarde boven de interventiewaarde uit de Wet bodembescherming een controle op het saneringscriterium nodig is. Bij een overschrijding is het niet verantwoord om zonder partijkeuring grondverzet vanuit de betreffende zone te laten plaatsvinden. Deze situatie komt in de gemeente Nijmegen niet voor.

Heterogeniteit
Naast de percentielwaarden en variatiecoëfficiënt is ook de heterogeniteit van de waarnemingen berekend, volgens de methodiek zoals beschreven onder het kopje "Heterogeniteit" in bijlage 1. In de gemeente Nijmegen is in een aantal bodemkwaliteitszones sprake van een sterke heterogeniteit voor één of meerdere stoffen. Wanneer de diffuse bodemkwaliteit in een zone sterk heterogeen is verdeeld, is de betrouwbaarheid van het gemiddelde gehalte in de bodemkwaliteitszone kleiner. De bodemkwaliteitszones bevatten voor de betreffende stoffen echter ruim voldoende waarnemingen om de bodemkwaliteit goed te beschrijven.

2.4 Evaluatie gemeentelijke bodemkwaliteitskaart

Voor de evaluatie van de gemeentelijke bodemkwaliteitskaart zijn de gemeentelijke Lokale Maximale Waarden (de 95-percentielwaarden) van de vastgestelde bodemkwaliteitskaart en de geactualiseerde dataset met elkaar vergeleken. De verschillen zijn in bijlage 4 gespecificeerd.

Uit de evaluatie blijkt dat ten opzichte van de huidige bodemkwaliteitskaart:
- Het zuidelijke gedeelte van de Waalsprong maakt geen onderdeel meer uit van de bodemkwaliteitskaart. Hier is het gebiedsbeheer in 2015 overgedragen van de gemeente Nijmegen naar Rijkswaterstaat.

- De gemeentelijke Lokale Maximale Waarden (95-percentielwaarden) van de vastgestelde bodemkwaliteitskaart en de geactualiseerde dataset verschillen weinig (zie bijlage 4). Als er verschillen zijn opgetreden betreft het een van de bestrijdingsmiddelen.
- Er is geen noodzaak voor een controle op het saneringscriterium in de bodemkwaliteitszones.
- Voor de meeste bodemkwaliteitszones is voor één of meerdere stoffen een sterke heterogeniteit vastgesteld. De bodemkwaliteitszones bevatten ruim voldoende waarnemingen om de bodemkwaliteit goed te beschrijven. De bodemkwaliteitskaart is daarmee voldoende betrouwbaar.

Op basis van deze evaluatie stellen wij dat de huidige bodemkwaliteitskaarten opnieuw bestuurlijk kan worden vastgesteld voor de komende 5 jaar. Bij de bestuurlijke vaststelling is de procedure uit de Algemene wet bestuursrecht, Afdeling 3.4 (art. 3:10), van toepassing

3 Onderbouwing (gewijzigde) Lokale Maximale Waarden

3.1 Traject 1

De gemeente hanteert als toets of de Lokale Maximale Waarden (LMW) worden gewijzigd in eerste instantie de onderstaande criteria voor traject 1:

1. Als in traject 1 de 95P voor 2018 lager is dan 2* AW2000 en < maximale waarde voor de functie Wonen, en hetzelfde geldt voor de 95P die voor 2012 is berekend, dan wordt de LMW niet aangepast. De ondergrens voor de LMW in traject 1 per stof was in 2012 namelijk de concentratie die behoort bij de uitkomst die wordt verkregen als de AW2000 per stof met twee wordt vermenigvuldigd. Extra toets is dan nog dat dit resultaat niet hoger mag zijn dan de maximale waarde voor de functie Wonen voor die stof. Als dat wel het geval is dan geldt de maximale waarde voor de functie Wonen als ondergrens. De argumentatie hierbij was destijds dat als de 95P beneden de norm voor schone grond ligt, zoals bedoeld in het Besluit bodemkwaliteit, schone grond ook in het gebiedsspecifieke kader moet kunnen worden toegepast, zie ook blz 40-43 van nota).
2. Als het procentuele verschil tussen de 95P voor 2018 en de 95P uit 2012 kleiner is dan 15%, dan blijven we eveneens de oude LMW hanteren .

Er blijven dan per gebied in traject 1 nog enkele parameters over waarvoor we nog een keuze moeten maken. Hieronder een toelichting voor de stoffen waarvoor op basis van deze criteria een nadere overweging nodig is.

In het **deelgebied tot 1900** voldoet het gehalte aan PAK aan geen van beide toetsregels. We veranderen desondanks de LMW voor PAK niet. De 95P in 2018 ligt nog steeds onder de LMW voor dit deelgebied. De keuze voor de hoogte van de LMW was destijds dat de 95P voor PAK dicht bij de maximale waarde voor de functie Wonen ligt. Daarom is er in 2012 voor gekozen de LMW te verhogen naar maximale

waarde voor de functie Wonen. Ook voor kobalt geldt dat aan geen van de toetsingsregels wordt voldaan. In 2012 is de LMW voor kobalt vastgesteld op de maximale waarde voor wonen. Het aantal waarnemingen in 2018 is gestegen van 19 naar 71.Omdat daarnaast de variatiecoëfficiënt en de standaarddeviatie in 2018 een stuk lager liggen mag er vanuit worden gegaan dat de 95P voor 2018 betrouwbaarder is. Deze ligt beneden de AW2000. Ook de maat voor heterogeniteit van de gegevens geeft aan dat de variabiliteit niet groot is. Daarom wordt de LMW aangepast naar 2 maal de AW2000 (30 mg/kg ds).

In **deelgebied 1900-1945** wijkt de 95P voor PAK, barium en kobalt meer dan 15% af van de 95P die in 2012 is berekend. Voor PAK is in 2012 de LMW naar beneden bijgesteld op het niveau van de maximale waarde voor de functie Wonen. Deze aanpassing is gemaakt omdat uit een toetst met de risico-toolbox bleek dat er bij het gehalte van de 95P (16 mg/kg ds) sprake is van een overschrijding van de humane risico-index voor PAK (die mag niet boven 1 zijn en werd berekend op 3,81 in de situatie van veel bodemcontact en de bodemfunctie wonen met tuin (als meest gevoelige functie)). De 95P in 2018 is wat lager (14 mg/kg ds) maar nog steeds zijn er geen studies bekend over humane risico's van PAK in diffuus verontreinigde Nijmeegse stadsgrond die een basis kunnen vormen om een hogere waarde te hanteren als LMW voor PAK. Voor kobalt wordt ook niet voldaan aan de toetsregels. Voor deze parameter geldt dat er nu veel meer meetgegevens beschikbaar zijn (van 135 in 2012 naar 557 in 2018). De maat voor ruimtelijke variabiliteit (heterogeniteit) geeft aan dat geen sprake is van een grote variabiliteit. Ook zijn de parameters die een aanwijzing zijn voor spreiding (variatiecoëfficiënt en standaard deviatie) lager dan die parameters voor de verdeling van de concentraties van kobalt in 2012. Van belang is dat de norm voor kobalt alleen wordt bepaald door het percentage lutum, de 80P voor kobalt in 2018 ligt nog beneden de AW2000 voor kobalt. We gaan er daarom vanuit dat de 95P voor kobalt in 2018 betrouwbaarder is dan de 95P in 2012. Omdat de 95P lager is dan 2 maal de AW2000, wordt voor kobalt als LMW 2 maal de AW2000 gehanteerd (30 mg/kg ds). Voor barium wordt ook niet voldaan aan onze toetsregels. Ook voor deze parameter geldt dat we in 2018 veel meer waarnemingen hebben (569 in 2018 in plaats van 128 in 2012). De standaarddeviatie en variatiecoefficient verschillen niet veel in 2012 en 2018. Ook de mate van heterogeniteit in 2018 is laag. Uit een vergelijking van de percentielen blijkt dat het verschil tussen de 95P in 2012 en 2108 vooral ontstaat in de staart van de verdeling. Het lijkt dus of er in 2012 gehaltes zijn meegenomen die eigenlijk uitbijters waren. De 95P voor barium in 2018 is lager dan twee maal de AW2000. Concluderend stellen we de LMW voor barium in dit deelgebied vast op 2 maal de AW2000. Vanwege nieuwe inzichten met betrekking tot de risico's van lood stellen we ondanks dat de toetsingsregels niet worden overschreden, de LMW vast op de P95 volgens de geactualiseerde dataset. Dat betekent dat de LMW voor lood in dit deelgebied 405 mg/kg d.s. bedraagt.

In **deelgebied 1945-1965** voldoen alle stoffen aan één van de toetsregels die we hebben opgesteld. Alleen voor PAK geldt dat niet aan één van de toetsregels wordt voldaan. De 95P in 2018 ligt 21% hoger dan de 95P voor PAK in 2012. Omdat de 95P

in 2018 boven de maximale waarden voor de functie Wonen ligt, is er sprake van een overschrijding van de humane risico-index voor PAK. Daarom wordt de LMW voor PAK niet gewijzigd voor dit deelgebied en blijft deze op het niveau van de maximale waarde voor de functie Wonen.

In **deelgebied 1965-heden** voldoen alle stoffen aan één van de toetsregels die we hebben opgesteld met uitzondering van de bestrijdingsmiddelen drins en DDE. De 95P voor deze stoffen ligt circa 65 en 90% hoger dan de 95P in 2012. De 95P is in zowel 2012 als 2018 maar gebaseerd op relatief weinig waarnemingen (ongeveer 20 in 2012 en 40 in 2018). Ze worden ook alleen meegenomen in het analysepakket bij bodemonderzoeken als er verwachting is op het voorkomen van deze stoffen (dus bij boomgaard of kassen). De LMW voor deze stoffen wordt daarom niet aangepast en blijft op het niveau van twee maal de AW2000.

In **deelgebied Waalsprong** voldoen alle stoffen aan één van de toetsregels die we hebben opgesteld met uitzondering van PAK. Voor deze parameter is de 95P in 2018 bijna 100% lager dan de 95P in 2012. Omdat de LMW die is vastgesteld in 2012 nagenoeg gelijk is aan de 95P voor 2018 (de 95P ligt iets lager dan de LMW), hoeft de LMW voor PAK in dit deelgebied niet te worden aangepast. De LMW voor PAK voldoet dan aan 2 maal de AW2000.

In **deelgebied Waalsprong-kassen** voldoen alle stoffen aan één van de toetsregels die we hebben opgesteld met uitzondering van de stoffen zink, lood, DDD en drins. Voor zink is de afname van de 95P in 2018 ten opzichte van de 95P in 2012 net iets meer dan 15%. Relatief en absoluut gezien verschilt de 95P voor zink in deelgebied Waalsprong nauwelijks van de 95P voor zink in het deelgebied Waalsprong kassen. (respectievelijk 244, en 246,4 mg/kg ds). De afname in de 95P voor zink in beide deelgebieden heeft waarschijnlijk te maken met het bouw- en woonrijpmaken van de verschillende woningbouwlocaties in de Waalsprong. De verhoogde gehalten aan zink hangen waarschijnlijk samen met de bijmenging met bodemvreemd materiaal (m.n. puinbijmenging). Als gevolg van het bouw- en woonrijpmaken is een deel van deze bijmenging verdwenen of homogener verdeeld geraakt. Bij nieuw onderzoek voor bouwplannen worden dan lagere concentraties zink aangetroffen. Het ligt daarmee voor de hand om voor zink in beide deelgebieden dezelfde LMW te hanteren (244 mg/kg ds).
Voor lood is de 95P in 2018 22,7% lager dan de 95P in 2012. Vanwege nieuwe inzichten op de risico's van lood stellen we de LMW vast op de 95P voor 2018.
Voor drins is de 95P in 2018 66% lager dan de 95P in 2012. Uit een analyse van de gegevens blijkt dat in de periode na 2012 een aantal grote ontwikkelingslocatie na het bouw- en woonrijp maken nogmaals zijn onderzocht (Vossenpels Zuid, Laauwik vlek 35 en Stelt Noord). Hier hebben inmiddels saneringen plaatsgevonden en is de bovengrond geroerd door het bouw- en woonrijp maken. Uit de uitgevoerde analyses in deze 3 gebieden (71 op een totaal van 409 analyses op drins in dit deelgebied) blijkt dat de concentraties aan drins niet of nauwelijks meer verhoogd zijn. Hierdoor wordt de 95P een stuk lager.

In totaal zijn er zo'n 200 locaties waar kassen staan of hebben gestaan in de Waalsprong. Op de meeste locaties is een bodemonderzoek uitgevoerd. Op zo'n 70 locatie is ook onderzocht op drins. Op de overige locaties is niet geanalyseerd op drins maar is EOX gebruikt als trigger voor de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen. Door deze lagere 95P te hanteren wordt voor nog te ontwikkelen en onderzoeken gebieden de omvang van de problematiek met drins onderschat. Daarom wijzigen we de LMW voor drins niet.

Voor DDD ligt de 95P in 2018 26,6% lager dan in 2012.
Verklaring hiervoor is vergelijkbaar zoals hierboven beschreven voor drins. Het toevoegen van 70 analyseresultaten afkomstig van gebieden die in de periode 2012-2016 zijn bouwrijpgemaakt en gesaneerd. Daardoor is er een lagere uitbijtergrens en lagere 95P. De LMW voor DDD wordt daarom niet aangepast.

3.2 Traject 2

Voor traject 2 blijven we uitgaan van de LMW zoals we die hebben vastgelegd in de nota bodembeheer in 2012.

We hebben in onze nota aangegeven dat als grond wordt toegepast deze moet voldoen aan de AW2000 volgens art 4.2.2 lid 4 en 5 van de Regeling bodemkwaliteit. Er staan hier geen LMW. Als we gegevens hebben toetsen we conform het Besluit bodemkwaliteit art 4.2.2 lid 4 en 5. Als die er niet zijn, is grondverzet mogelijk op grond van het Besluit bodemkwaliteit.

Dit kan er toe leiden dat de grond (omdat er geen gegevens zijn) mag worden verplaatst als schone grond maar in werkelijkheid niet schoon is;
1. of omdat er meer dan 3 stoffen zijn die de AW overschrijden;
2. of omdat een individuele stof in een concentratie aanwezig is boven 2* AW2000 en < maximale waarde voor de functie Wonen.

Deze laatste situatie kan zich vooral voordoen in de deelgebieden voor 1900 en 1900-1945. In het deelgebied voor 1900 ligt de 80P voor koper en lood boven 2* AW2000 en < maximale waarde voor de functie Wonen, waarbij voor koper geldt dat er sprake is van een sterke heterogeniteit. In deelgebied 1900-1945 geldt dat voor lood maar dan de 90P.
In deelgebied Waalsprong kassen is de 95P voor drins 4 keer hoger dan de AW2000. Verklaring hiervoor is dat bij een aantal recente onderzoeken na bouw- en woonrijpmaken geen analyses op drins zijn uitgevoerd in het tweede traject. In diezelfde onderzoeken worden in traject één geen drins meer aangetroffen boven de AW2000. Het is daarmee niet te verwachten dat in traject 2 wel drins worden aangetroffen boven de AW2000. De 95P in traject 2 ligt naar alle waarschijnlijkheid dan ook lager dan op basis van deze gegevens blijkt. We passen de LMW uit 2012 voor traject 2 voor drins daarom niet aan.

Bijlage1
Begrippenlijst

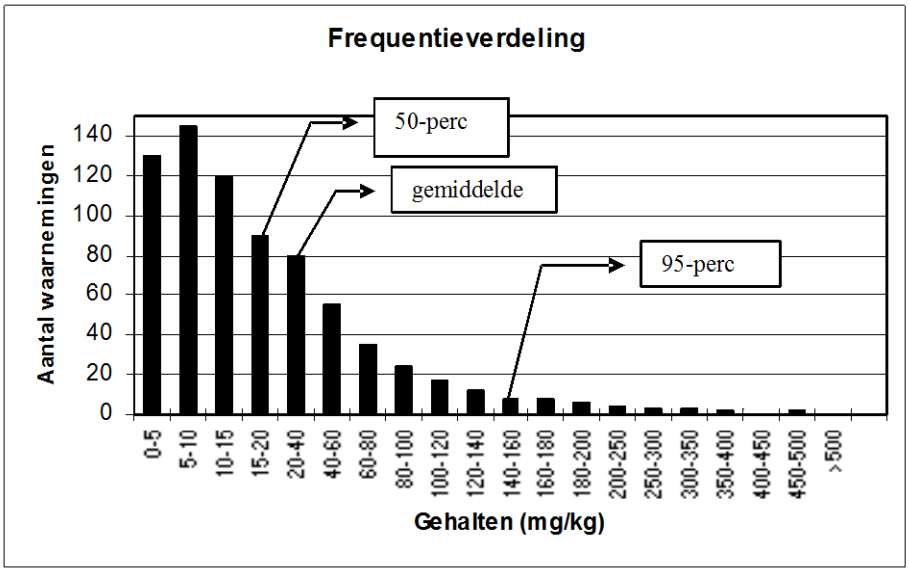
Bagger(specie)
Baggerspecie is materiaal dat is vrijgekomen uit de bodem via het oppervlaktewater of de voor dat water bestemde ruimte en bestaat uit minerale delen met een maximale korrelgrootte van 2 millimeter en organisch stof in een verhouding en met een structuur zoals deze in de bodem van nature wordt aangetroffen, alsmede van nature in de bodem voorkomende schelpen en grind met een korrelgrootte van 2 tot 63 millimeter.
Baggerspecie die in het kader van het Besluit bodemkwaliteit nuttig wordt toegepast mag maximaal 20 gewichtsprocent aan bodemvreemd materiaal bevatten.

Barium
Voor barium bestaat op dit moment geen norm. De destijds voor deze stof geldende normen zijn per 4 april 2009 (Staatscourant nr. 67, publicatie 7 april 2009) ingetrokken omdat de interventiewaarde lager was dan het gehalte dat van nature in de bodem voorkomt. Dit blijft gehandhaafd. De onderzoeksgegevens over barium moeten wel in de bodemkwaliteitskaarten worden meegenomen, aangezien barium onderdeel uitmaakt van het stoffenpakket, met dien verstande dat geen eisen worden gesteld aan het aantal waarnemingen. Deze gegevens kunnen namelijk een indicatie zijn voor de aanwezigheid van antropogene bronnen die ook andere verontreinigingen met zich mee kunnen brengen.
Als verhoogde bariumgehalten ten opzichte van de natuurlijke achtergrondwaarden worden aangetroffen als gevolg van een menselijke activiteit, kan dit gehalte worden beoordeeld op basis van de voormalige interventiewaarde voor barium: 920 mg/kg ds (bij standaardbodem lutum 25%, organisch stof 10%).

Bodemkwaliteitszone
Een deel van een bodembeheergebied waarvoor geldt dat er sprake is van een zelfde gebiedseigen bodemkwaliteit, waarbij zowel de verwachtingswaarde als de mate van variabiliteit van belang zijn. De spreiding van gehalten binnen een bodemkwaliteitszone is relatief laag. Een bodemkwaliteitszone is begrensd in het horizontale vlak én het verticale vlak (diepte). Wanneer een bodemkwaliteitszone uit meerdere gebieden bestaat die niet aan elkaar grenzen, worden de individuele gebieden aangeduid als ‘niet-aaneengesloten bodemkwaliteitszone’.

Deelgebied
Deel van een bodembeheergebied waarvoor geldt dat dit op eenduidige wijze kan worden gekarakteriseerd door middel van de voor het bodembeheergebied geldende onderscheidende gebiedskenmerken. In tegenstelling tot de bodemkwaliteitszone is er voor het deelgebied nog geen toetsing uitgevoerd of het daadwerkelijk een bodemkwaliteitszone is. Wanneer een deelgebied uit meerdere terreinen bestaat die niet aan elkaar grenzen, worden de individuele gebieden aangeduid als 'niet-aaneengesloten deelgebieden'.

Diffuse chemische bodemkwaliteit
De diffuse chemische bodemkwaliteit in een bepaald gebied is de verdeling van gehalten van stoffen in dat gebied waarvoor de bodemkwaliteitskaart is vastgesteld. Deze verdeling
kan worden gekwantificeerd door statistische parameters (gemiddelde, percentielwaarden).



Grond
Onder dit begrip vallen onder andere: zand, veen, klei en löss. Het Besluit bodemkwaliteit definieert grond als volgt: 'Vast materiaal dat bestaat uit minerale delen met een maximale korrelgrootte van 2 millimeter en organische stof in een verhouding en met een structuur zoals deze in de bodem van nature worden aangetroffen, alsmede van nature in de bodem voorkomende schelpen en grind met een korrelgrootte van 2 tot 63 millimeter, niet zijnde baggerspecie.' Ook verontreinigde grond die is gereinigd en ontwaterde of gerijpte baggerspecie worden als grond beschouwd. Grond die in het kader van het Besluit bodemkwaliteit nuttig wordt toegepast mag maximaal 20 gewichtsprocent aan bodemvreemd materiaal bevatten.

Heterogeniteit

Wanneer de diffuse bodemverontreiniging in een zone zeer heterogeen is verdeeld, is de betrouwbaarheid van het gemiddelde gehalte in de zone ook kleiner. Bij zones met een hoge heterogeniteit kan de gemeente besluiten dat de bodemkwaliteitskaart in bepaalde situaties niet gebruikt mag worden als bewijsmiddel. Het vastgestelde gemiddelde gehalte heeft naar mening van de gemeente dan een te lage betrouwbaarheid. Een zekere heterogeniteit op zich hoeft overigens geen probleem te zijn zolang er geen sprake is van een gebruiksrisico. De heterogeniteit van een stof in een zone wordt bepaald door een index die volgt uit de volgende formule:

$$heterogeniteit = \frac{(P95 - P5)}{(maximale\ waarde\ industrie - Achtergrondwaarde}$$

De beoordeling van de heterogeniteitsindex is als volgt:

Index < 0,2	: weinig heterogeniteit
0,2 < Index < 0,5	: beperkte heterogeniteit
0,5 < Index < 0,7	: er is sprake van heterogeniteit
Index > 0,7	: sterke heterogeniteit

Interventiewaarde

Wanneer een gemeten gehalte hoger is dan de interventiewaarde uit de Wet bodembescherming wordt gesproken over een sterke verontreiniging of een sterk verhoogd gehalte. De interventiewaarden zijn vastgelegd in de Circulaire bodemsanering 2009, zoals gewijzigd op 1 juli 2013 (gepubliceerd in de Staatscourant nr. 16675, d.d. 27 juni 2013).

Niet gezoneerd gebied

Gebieden kunnen worden gezoneerd wanneer er voldoende meetgegevens beschikbaar zijn om te voldoen aan de eisen uit de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten. Wanneer er onvoldoende meetgegevens beschikbaar zijn, kan de actuele diffuse chemische bodemkwaliteit van het gebied niet met een voldoende onderbouwing en betrouwbaarheid worden bepaald en wordt het deelgebied niet gezoneerd. Een gebied kan ook niet worden gezoneerd als niet wordt voldaan aan de eisen voor de spreiding van de meetgegevens uit de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten. Een niet gezoneerd gebied kan ook ontstaan als de gemeente er bewust voor kiest een gebied niet op te nemen in de bodemkwaliteitskaart (zie ook: Uitgesloten locaties en gebieden).

Voor niet-gezoneerde gebieden geldt het generieke kader van het Besluit. Dit betekent dat de kwaliteit van de toe te passen grond of baggerspecie enerzijds moet voldoen aan de maximale waarden van de bodemfunctieklasse die voor de ontvangende bodem is aangegeven op de bodemfunctieklassenkaart (zie kaartbijlage 1). Anderzijds moet de kwaliteit van de ontvangende bodem worden onderzocht om vast te stellen of de kwaliteit van de toe te passen grond of baggerspecie van een betere of vergelijkbare kwaliteit is. Op basis van de systematiek van het generieke kader van het Besluit wordt de toepassingseis bepaald. Deze wordt vastgesteld op basis van de bodemfunctieklasse en de kwaliteit van de ontvangende bodem waarbij

de meest strenge eis leidend is. Dus als de bodemkwaliteit in de klasse ‘Wonen’ valt en de bodemfunctieklasse is ‘Industrie’, dan is de toepassingseis kwaliteitsklasse ‘Wonen’ (zie ook de kopjes 'Toepassingseis kwaliteit toe te passen grond op of in de bodem' en 'Toetsing toepassen grond' van deze bijlage).

Niet-verdachte locatie voor bodemverontreiniging
Een locatie waar geen puntbron, bijvoorbeeld een ondergrondse huisbrandolietank of een chemische wasserij, of een geval van ernstige bodemverontreiniging aanwezig is (geweest).

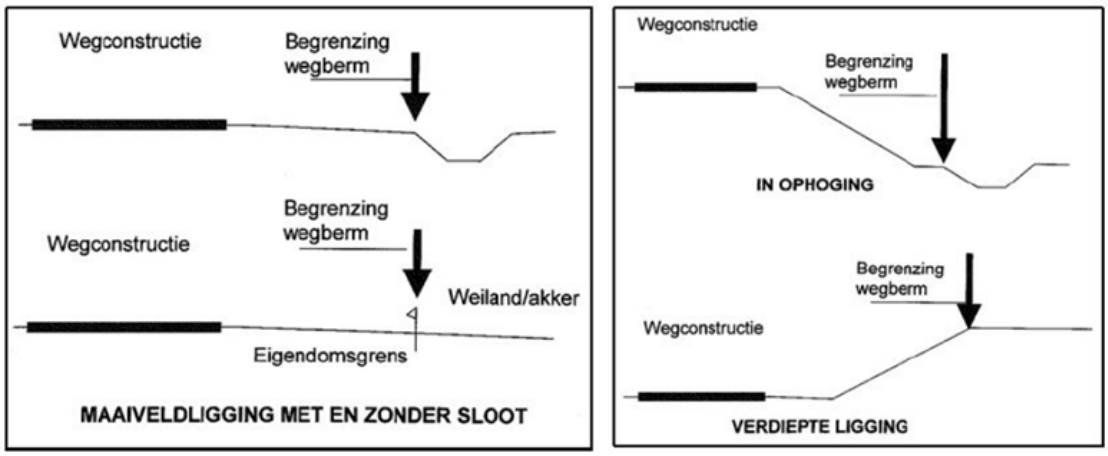
Nota bodembeheer
Een nota bodembeheer is een beleidsdocument waarin de onderbouwing voor het gebiedsspecifiek beleid is opgenomen. Daarnaast kan in een nota bodembeheer aandacht worden besteed aan de regels en procedures rondom grondstromen, wet- en regelgeving bij grondstromen, duurzaam bodembeheer en/of de (diepere) ondergrond.

Onderscheidende gebiedskenmerken
Kenmerken in een gebied waarvan verwacht wordt dat deze een verband vertonen met de bodemkwaliteit. Bijvoorbeeld: bodemtype, geomorfologie, landgebruik, historie, gebiedsontwikkeling en huidig gebruik. Bij het actualiseren van een bodemkwaliteitskaart kan de vastgestelde bodemkwaliteit in de huidige kaart ook als (aanvullend) onderscheidend gebiedskenmerk worden vastgesteld.

Onverharde wegbermen
Onder onverharde wegbermen wordt verstaan de strook grond naast de verharde (klinker- of asfalt)weg. De strook omvat de bodemlaag tot maximaal 0,5 meter diepte, en heeft
gerekend vanuit de wegverharding een maximale breedte van 10 meter. De onverharde
wegberm wordt begrensd door (zie ook figuur 2.1):

- de erfgrens of;
- de meest afgelegen insteek van een droge bermsloot of;
- de meest nabij gelegen insteek van een natte bermsloot of;
- als voorgaande niet aanwezig zijn, de overgang naar andere begroeiing (houtopstanden zoals hagen, struiken, bosschages, bos).

Voor wegbermen langs dijkwegen en voor wegbermen gelegen in gebieden van het NatuurNetwerk Nederland (NNN, de voormalige Ecologische Hoofdstructuur) geldt voor beide zijden van het wegvak een strook van maximaal 2 meter. Dit in verband met de ecologische functie van de wegbermen. Buiten de aangegeven strook mag in de wegbermen alleen schone grond worden toegepast.



Figuur B1.1 Begrenzing wegbermen (bron: brief van het voormalige Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart, kenmerk RWS/DVS-2009/2932, 19 november 2009).

Percentiel/percentielwaarde
Waarde waar beneden een bepaald percentage van de analyseresultaten gelegen is. Bijvoorbeeld 90-percentiel: 90% van de analyseresultaten ligt beneden deze waarde.

Puntbron
Duidelijk aanwijsbare bron voor een eventuele bodemverontreiniging zoals bijvoorbeeld een ondergrondse tank voor de opslag van olie, een ontvettingsbad of een afleverzuil voor brandstof(fen).

Spoorgeboden gronden
Een zone van maximaal 11 meter vanuit het hart van het spoor en om emplacementen en grond vallend onder Rail Infra Trust en NS Vastgoed.

Standaarddeviatie
Ook wel ‘standaardafwijking’ genoemd. Het geeft de mate aan voor de spreiding van meetgegevens in een dataset. De berekening hiervan is als volgt:

$$stdev = \sqrt{(1/n \cdot \sum_{x=1}^{n} (x - \bar{x})^2)}$$

Hierbij is n het aantal analyseresultaten, x een individueel analyseresultaat en $\bar{x}$ het gemiddelde van de analyseresultaten.

Toetsingswaarden Besluit en Regeling bodemkwaliteit

Om een zone te karakteriseren moet een toetsing plaatsvinden aan de gestelde normen uit het Besluit en de Regeling bodemkwaliteit. Deze toetsingsnormen zijn in de onderstaande tabel weergegeven.

Tabel B2 Toetsingsnormen (in mg/kg ds voor standaardbodem -lutum 25%, org.stof 10%-).

Stof	Maximale waarden Achtergrondwaarde (AW2000, Landbouw/natuur)	Maximale waarden wonen	Maximale waarden industrie
Arseen	20	27	76
Barium *	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Cadmium	0,60	1,2	4,3
Chroom	55	62	180
Kobalt	15	35	190
Koper	40	54	190
Kwik	0,15	0,83	4,8
Lood	50	210	530
Molybdeen	1,5	88	150
Nikkel *	35	39	100
Zink	140	200	720
Som PAK	1,5	6,8	40
Som PCB	0,02	0,04	0,5
Minerale olie	190	190	500
Drins (som)	0,015	0,04	0,14
DDT (som)	0,2	0,2	1
DDE (som)	0,1	0,13	1,3
DDD (som)	0,02	0,84	34

* De normstelling in de regeling bodemkwaliteit voor barium en nikkel zijn door het voormalige Ministerie van VROM sinds 1 april 2009 gewijzigd (Staatscourant, 7 april 2009). Voor nikkel vindt voor schone grond (klasse Landbouw/natuur) geen toetsing meer plaats aan de maximale waarde voor de bodemkwaliteitsklasse wonen. Voor barium is besloten alle toetsingsnormen tijdelijk in te trekken als aangetoond kan worden dat er geen sprake is van een verontreiniging veroorzaakt door activiteiten van de mens. Als een verhoogd gehalte van barium is veroorzaakt door een activiteit door de mens, kan dit gehalte door het bevoegd gezag worden beoordeeld op basis van de voormalige interventiewaarde voor barium: 920 mg/kg ds.

Uitbijters

Een uitbijter is een gehalte in het gegevensbestand dat niet representatief is voor de diffuse chemische bodemkwaliteit in een deelgebied. De (potentiële) uitbijters worden met een visuele methode (scatterplots) inzichtelijk gemaakt. Het niet representatieve gehalte is het gevolg van duidelijk aantoonbare menselijke activiteiten: puntverontreinigingen, verdachte locaties, typfouten tijdens invoer.

Uitgesloten locaties en gebieden
Uitgesloten locaties en gebieden zijn terreinen die op beleidsmatige grond niet kunnen worden opgenomen in de bodemkwaliteitskaart of niet voldoen aan de minimumeisen voor het aantal en de spreiding van de meetgegevens uit de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten. Voorbeelden zijn onder andere terreinen waar sprake is van een sanering of verontreiniging door een lokale activiteit. Ook terreinen die in het beheer zijn van andere organisaties zoals Rijkswaterstaat (rijkswegen), de provincie (provinciale wegen) of de ProRail (spoorgebonden gronden) worden soms uitgesloten van de bodemkwaliteitskaart.
Voor de uitgesloten locaties en gebieden geldt het generieke kader van het Besluit. Dit betekent dat de kwaliteit van de toe te passen grond of baggerspecie enerzijds moet voldoen aan de maximale waarden van de bodemfunctieklasse die voor de ontvangende bodem is aangegeven op de bodemfunctieklassenkaart (zie kaartbijlage 1). Anderzijds moet de kwaliteit van de ontvangende bodem worden onderzocht om vast te stellen of de kwaliteit van de toe te passen grond of baggerspecie van een betere of vergelijkbare kwaliteit is. Op basis van de systematiek van het generieke kader van het Besluit wordt de toepassingseis bepaald. Deze wordt vastgesteld op basis van de bodemfunctieklasse en de kwaliteit van de ontvangende bodem waarbij de meest strenge eis leidend is. Dus als de bodemkwaliteit in de klasse ‘Wonen’ valt en de bodemfunctieklasse is ‘Industrie’, dan is de toepassingseis kwaliteitsklasse ‘Wonen’ (zie ook de kopjes 'Toepassingseis kwaliteit toe te passen grond op of in de bodem' en 'Toetsing toepassen grond' van deze bijlage).

Variabiliteit
Mate waarin de gehalten binnen een bodemkwaliteitszone variëren.

Variatiecoëfficiënt
Maat voor de spreiding in gehalten (standaarddeviatie gedeeld door het gemiddelde).

LIEVENSE adviseurs ingenieurs

Nijmegen

Bijlage2

Lijst met verwijderde uitbijters

LIEVENSE adviseurs ingenieurs

Nijmegen

Bijlage3

Overzicht met (getoetste) statistische parameters

Bijlage 4

Verschillen 95-percentielwaarden 2012 en 2018

legenda

	schoon
	PAK
	<15%
	>15%

stof	aantal exl uitbijters		p95		LMW	% verschil	LMW
tot 1900							
	2012	**2018**	**2012**	**2018**	**2012**		**2018**
cadmium	259	301	0,58	0,65	1,2	10,8	1,2
koper	274	316	88	100,4	88	12,4	88
kwik	261	298	0,82	0,82	0,83	0,0	0,83
lood	295	336	465	483,1	465	3,7	465
nikkel	266	305	29	29,8	70	2,7	70
zink	286	331	399	434,6	399	8,2	399
barium	20	74	395	392,9	395	-0,5	395
kobalt	19	71	21	15,2	35	-38,2	30
molybdeeen	7	55	2,1	1,05	3	-100,0	3
PAK	234	263	4,6	5,6	6,8	17,9	6,8
pcb	5	49	0,02	0,02	0,04	0,0	0,04
DDT	5	7	0,01	0,0048	0,2	-108,3	0,2
DDE	4	8	0	0,0045	0,13	100,0	0,13
DDD	4	8	0	0,0045	0,04	100,0	0,04
drins	5	8	0,004	0,0035	0,03	-14,3	0,03

1900-1945

stof	aantal exl uitbijters		p95		LMW	% verschil	LMW
	2012	**2018**	**2012**	**2018**	**2012**		**2018**
cadmium	1141	1827	0,8	0,87	1,2	8,0	1,2
koper	1260	1907	114	109,7	114	-3,9	114
kwik	1213	1870	0,86	0,76	0,86	-13,2	0,86
lood	1355	2016	462	404,6	462	-14,2	405
nikkel	1206	1847	40	39,1	70	-2,3	70
zink	1333	1970	576	527	576	-9,3	576
barium	128	569	423	359,3	423	-17,7	380
kobalt	135	557	46	22,3	46	-106,3	30
molybdeen	128	565	2,1	2,1	3	0,0	3
PAK	1280	1743	16	14	16	-14,3	16
pcb	88	407	0,02	0,0269	0,04	25,7	0,04
DDT	78	91	0,06	0,0689	0,2	12,9	0,2
DDE	76	90	0,03	0,0393	0,13	23,7	0,13
DDD	75	90	0,01	0,0162	0,04	38,3	0,04
drins	72	84	0,007	0,0158	0,03	55,7	0,03

1945-1965

stof	aantal exl uitbijters		p95		LMW	% verschil	LMW
	2012	**2018**	**2012**	**2018**	**2012**		**2018**
cadmium	1079	960	0,6	0,65	1,2	7,7	1,2
koper	1165	1004	64	63,3	64	-1,1	64
kwik	1128	988	0,39	0,42	0,39	7,1	0,39
lood	1198	1013	208	234,4	208	11,3	208
nikkel	1129	988	30	32	70	6,3	70
zink	1168	1013	299	324	299	7,7	299
barium	66	269	209	262,1	380	20,3	380
kobalt	69	273	18	19,8	30	9,1	30
molybdeeen	59	266	2,1	2,1	3	0,0	3
PAK	1041	943	5,6	7,1	6,8	21,1	6,8
pcb	46	233	0,02	0,028	0,04	28,6	0,04
DDT	19	23	0,06	0,0611	0,2	1,8	0,2
DDE	19	23	0,02	0,0415	0,13	51,8	0,13
DDD	20	22	0,01	0,0217	0,04	53,9	0,04
drins	17	20	0,004	0,011	0,03	63,6	0,03

1965-heden

stof	aantal exl uitbijters		p95		LMW	% verschil	LMW
	2012	**2018**	**2012**	**2018**	**2012**		**2018**
cadmium	435	598	0,71	0,69	1,2	-2,9	1,2
koper	442	605	49	48	54	-2,1	54
kwik	430	591	0,21	0,2	0,3	-5,0	0,3
lood	431	604	95	105,5	100	10,0	100
nikkel	441	602	39	38,1	70	-2,4	70
zink	435	599	212	203,3	212	-4,3	212
barium	29	163	150	195,4	380	23,2	380
kobalt	27	158	22	12,7	30	-73,2	30
molybdeeen	29	163	1,1	1,05	3	-4,8	3
PAK	380	561	2,9	3,4	3	14,7	3
pcb	27	156	0,02	0,026	0,04	23,1	0,04
DDT	15	32	0,04	0,1627	0,2	75,4	0,2
DDE	16	33	0,06	0,174	0,13	65,5	0,13
DDD	18	32	0,02	0,029	0,04	31,0	0,04
drins	26	47	0,004	0,0561	0,03	92,9	0,03

Waalsprong

stof	aantal exl uitbijters		p95		LMW	% verschil	LMW
	2012	**2018**	**2012**	**2018**	**2012**		**2018**
cadmium	1382	1762	0,87	0,83	1,2	-4,8	1,2
koper	1386	1787	54	50,4	54	-7,1	54
kwik	1347	1728	0,21	0,2	0,3	-5,0	0,3
lood	1368	1749	110	102,8	110	-7,0	110
nikkel	1396	1781	50	47	70	-6,4	70
zink	1389	1776	274	244,3	274	-12,2	244
barium	128	656	375	258,7	380	-45,0	380
kobalt	116	650	16	16	30	0,0	30
molybdeeen	94	640	2,1	2,1	3	0,0	3
PAK	1247	1582	5,4	2,8	3	-92,9	3
pcb	317	770	0,02	0,02	0,04	0,0	0,04
DDT	475	818	0,11	0,1159	0,2	5,1	0,2
DDE	473	818	0,33	0,3528	0,33	6,5	0,33
DDD	472	827	0,03	0,0249	0,04	-20,5	0,04
drins	455	770	0,019	0,0175	0,03	-8,6	0,03

Waalsprong-kassen

stof	aantal exl uitbijters		p95		LMW	% verschil	LMW
	2012	**2018**	**2012**	**2018**	**2012**		**2018**
cadmium	398	492	0,79	0,75	1,2	-5,3	1,2
koper	427	515	61	60	61	-1,7	61
kwik	406	494	0,23	0,21	0,3	-9,5	0,3
lood	415	504	142	115,7	142	-22,7	115
nikkel	411	503	44	43,5	70	-1,1	70
zink	415	511	285	246,4	285	-15,7	244
barium	27	137	276	287,4	380	4,0	380
kobalt	27	138	17	16,4	30	-3,7	30
molybdeeen	27	138	2,1	1,05	3	-100,0	3
PAK	353	428	2,5	1,9	3	-31,6	3
pcb	134	201	0,02	0,02	0,04	0,0	0,04
DDT	379	454	0,13	0,14	0,2	7,1	0,2
DDE	394	465	0,41	0,4624	0,41	11,3	0,41
DDD	402	460	0,08	0,0632	0,082	-26,6	0,082
drins	378	409	2,642	1,5909	2	-66,1	2

BIJLAGE 11

(Gestandaardiseerde) statistische parameters, toetsing aan Besluit bodemkwaliteit

* Barium wordt niet meegenomen in de toetsing, zie bijlage 1 in de rapportage.

Heterogeniteit (mate betrouwbaarheid van de bepaald diffuse bodemkwaliteit)
De heterogeniteit van een stof in een zone wordt bepaald door een index die volgt uit de volgende formule
(95P - 5P) / (maximale waarde industrie – achtergrondwaarde)

- sterke heterogeniteit (Index > 0,7)
- er is sprake van heterogeniteit (0,5 < index < 0,7)
- beperkte heterogeniteit (0,2 < Index < 0,5)
- weinig heterogeniteit (Index < 0,2)

- waarde > max. waarde industrie
- max. waarde wonen < waarde ≤ max. waarde industrie
- achtergrondwaarde < waarde ≤ max. waarde wonen
- waarde < achtergrondwaarde

Zone **Statistische parameters**

Laag 1 - Tot 1900 (0-2,0m-mv) — Gemiddeld Lutumpercentage in de zone: 2,90% — Gemiddeld Org stof-percentage in de zone: 1,70%

Stoffen	N (excl uitbijters)	N uitbijters	Min	5P	25P	50P	75P	80P	90P	95P	Uitbijter grens	Max	80% MIN	Gem	80% MAX	SD	VC	Hetero-geniteit	95P> I	Stoffen	Achtergrond waarde	Max. waarde wonen	Max. waarde industrie	Interventie waarde bodem (I)
Barium*	74	3	27,5	62,0	86,7	128,2	222,5	243,7	333,2	392,9	700,7	611,3	149,2	166,7	184,2	117,3	0,70	n.v.t.	n.v.t.	Barium*				625,0
Cadmium	301	12	0,04	0,19	0,34	0,46	0,50	0,51	0,52	0,65	0,98	0,93	0,41	0,42	0,43	0,15	0,36	0,12	nee	Cadmium	0,60	1,20	4,30	**13,0**
Kobalt	71	3	5,1	6,4	7,4	9,6	11,3	11,9	14,5	15,2	24,3	20,8	9,5	10,00	10,5	3,28	0,33	0,05	nee	Kobalt	15,0	35,0	190,0	**190,0**
Koper	316	11	4,1	7,1	16,8	27,4	49,6	55,3	80,1	100,4	159,1	158,3	34,8	36,90	39,0	28,9	0,78	0,62	nee	Koper	40,0	54,0	190,0	**190,0**
Kwik	298	14	0,02	0,05	0,10	0,18	0,38	0,41	0,65	0,82	1,31	1,22	0,26	0,28	0,30	0,25	0,89	0,17	nee	Kwik	0,15	0,83	4,80	**36,0**
Lood	336	18	5,2	11,6	40,1	84,8	205,0	249,2	366,7	483,1	**849,1**	**788,5**	136,3	147,10	157,9	155,1	1,05	0,98	nee	Lood	50,0	210,0	530,0	**530,0**
Molybdeen	55	8	0,35	0,35	0,39	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,89	1,05	0,80	0,85	0,90	0,32	0,37	0,00	nee	Molybdeen	1,5	88,0	190,0	**190,0**
Nikkel	305	12	4,5	9,2	13,8	17,5	22,0	23,5	27,0	29,8	49,3	41,8	17,8	18,30	18,8	6,6	0,36	0,32	nee	Nikkel	35,0	39,0	100,0	**100,0**
Zink	331	23	8,4	32,0	65,0	105,3	190,0	224,1	350,0	434,6	717,5	691,6	142,1	151,60	161,1	134,7	0,89	0,69	nee	Zink	140,0	200,0	720,0	**720,0**
PCB (som 7)	49	0	0,0198	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,00	0,00	0,00	nee	PCB (som 7)	0,0200	0,0400	0,5000	**1,00**
PAK (som 10)	263	13	0,007	0,1	0,2	0,6	1,6	2,2	3,5	5,6	10,6	10,0	1,3	1,40	1,5	1,8	1,29	0,14	nee	PAK (som 10)	1,5	6,8	40,0	**40,0**
Minerale olie	285	0	13,5	59,9	70,0	70,0	175,0	175,0	190,0	338,1	490,0	470,0	122,2	128,9	135,6	88,7	0,69	0,90	nee	Minerale olie	190,0	190,0	500,0	**5000,0**
Drins (som 3)	8	0	0,0013	0,0016	0,0024	0,0030	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0069	0,0035	0,0024	0,0028	0,0032	0,0008	0,29	0,01	nee	Drins (som 3)	0,0150	0,0400	0,1400	**4,00**
DDT	7	1	0,0022	0,0023	0,0030	0,0035	0,0035	0,0035	0,0043	0,0048	0,0062	0,0054	0,0029	0,0034	0,0039	0,0010	0,30	0,00	nee	DDT	0,2000	0,2000	1,0000	**1,70**
DDD	8	0	0,0022	0,0023	0,0026	0,0035	0,0035	0,0035	0,0040	0,0045	0,0061	0,0050	0,0029	0,0033	0,0037	0,0009	0,27	0,00	nee	DDD	0,0200	0,8400	34,0000	**34,00**
DDE	8	0	0,0022	0,0023	0,0026	0,0035	0,0035	0,0035	0,0040	0,0045	0,0061	0,0050	0,0029	0,0033	0,0037	0,0009	0,27	0,00	nee	DDE	0,1000	0,1300	1,3000	**2,30**

Laag 1 - 1900-1945 (0-1,0 m-mv) — Gemiddeld Lutumpercentage in de zone: 3,80% — Gemiddeld Org stof-percentage in de zone: 2,90%

Stoffen	N (excl uitbijters)	N uitbijters	Min	5P	25P	50P	75P	80P	90P	95P	Uitbijter grens	Max	80% MIN	Gem	80% MAX	SD	VC	Hetero-geniteit	95P> I	Stoffen	Achtergrond waarde	Max. waarde wonen	Max. waarde industrie	Interventie waarde bodem (I)
Barium*	569	26	0,5	47,3	85,9	138,7	201,7	220,4	286,1	359,3	608,2	607,8	154,1	159,5	164,9	100,6	0,63	n.v.t.	n.v.t.	Barium*				625,0
Cadmium	1826	148	0,02	0,20	0,34	0,45	0,51	0,54	0,69	0,87	1,23	1,22	0,45	0,46	0,47	0,19	0,42	0,18	nee	Cadmium	0,60	1,20	4,30	**13,0**
Kobalt	557	38	0,2	6,1	7,7	9,8	13,0	13,9	18,2	22,3	34,0	33,1	11,0	11,30	11,6	5,24	0,46	0,09	nee	Kobalt	15,0	35,0	190,0	**190,0**
Koper	1907	124	0,9	6,8	17,0	33,2	56,8	65,0	87,7	109,7	**213,7**	**208,0**	41,3	42,30	43,3	34,8	0,82	0,69	nee	Koper	40,0	54,0	190,0	**190,0**
Kwik	1870	71	0,02	0,05	0,10	0,20	0,37	0,42	0,60	0,76	1,33	1,32	0,26	0,27	0,28	0,23	0,86	0,15	nee	Kwik	0,15	0,83	4,80	**36,0**
Lood	2016	103	0,1	10,9	39,2	97,4	186,5	220,6	299,7	404,6	**745,6**	**734,2**	132,0	135,70	139,4	129,6	0,96	0,82	nee	Lood	50,0	210,0	530,0	**530,0**
Molybdeen	565	16	0,35	0,35	0,35	1,05	1,05	1,05	2,10	2,10	3,15	2,70	1,00	1,03	1,06	0,55	0,54	0,01	nee	Molybdeen	1,5	88,0	190,0	**190,0**
Nikkel	1847	122	0,2	8,9	15,6	20,2	25,3	27,1	32,2	39,1	62,2	62,1	21,2	21,50	21,8	9,0	0,42	0,46	nee	Nikkel	35,0	39,0	100,0	**100,0**
Zink	1970	126	1,5	29,8	72,3	127,6	228,5	255,2	382,7	527,0	**876,6**	**871,7**	172,2	176,70	181,2	154,5	0,87	0,86	nee	Zink	140,0	200,0	720,0	**720,0**
PCB (som 7)	407	39	0,0050	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0269	0,0380	0,0370	0,0203	0,0205	0,0207	0,00	0,15	0,01	nee	PCB (som 7)	0,0200	0,0400	0,5000	**1,00**
PAK (som 10)	1743	58	0,003	0,1	0,6	1,5	4,5	5,7	10,0	14,0	25,9	25,0	3,4	3,50	3,6	4,7	1,34	0,36	nee	PAK (som 10)	1,5	6,8	40,0	**40,0**
Minerale olie	1712	31	0,0	31,8	70,0	103,9	175,0	175,0	280,4	405,4	590,0	588,5	130,4	133,8	137,2	109,5	0,82	1,21	nee	Minerale olie	190,0	190,0	500,0	**5000,0**
Drins (som 3)	84	8	0,0006	0,0015	0,0027	0,0035	0,0048	0,0063	0,0087	0,0158	0,0224	0,0222	0,0043	0,0049	0,0055	0,0045	0,91	0,11	nee	Drins (som 3)	0,0150	0,0400	0,1400	**4,00**
DDT	91	5	0,0006	0,0024	0,0035	0,0097	0,0208	0,0265	0,0447	0,0689	0,1027	0,0960	0,0151	0,0180	0,0209	0,0219	1,22	0,08	nee	DDT	0,2000	0,2000	1,0000	**1,70**
DDD	90	4	0,0006	0,0024	0,0035	0,0047	0,0070	0,0070	0,0126	0,0162	0,0239	0,0229	0,0056	0,0062	0,0068	0,0045	0,73	0,00	nee	DDD	0,0200	0,8400	34,0000	**34,00**
DDE	90	4	0,0006	0,0024	0,0035	0,0065	0,0160	0,0186	0,0277	0,0393	0,0695	0,0677	0,0101	0,0119	0,0137	0,0137	1,15	0,03	nee	DDE	0,1000	0,1300	1,3000	**2,30**

(Gestandaardiseerde) statistische parameters, toetsing aan Besluit bodemkwaliteit

* Barium wordt niet meegenomen in de toetsing, zie bijlage 1 in de rapportage.

Heterogeniteit (mate betrouwbaarheid van de bepaald diffuse bodemkwaliteit)
De heterogeniteit van een stof in een zone wordt bepaald door een index die volgt uit de volgende formule
(95P - 5P) / (maximale waarde industrie – achtergrondwaarde)

- sterke heterogeniteit (Index > 0,7)
- er is sprake van heterogeniteit (0,5 < index < 0,7)
- beperkte heterogeniteit (0,2 < Index < 0,5)
- weinig heterogeniteit (Index < 0,2)

- waarde > max. waarde industrie
- max. waarde wonen < waarde ≤ max. waarde industrie
- achtergrondwaarde < waarde ≤ max. waarde wonen
- waarde < achtergrondwaarde

Zone **Statistische parameters**

Laag 1 - 1945-1965 (0-1,0 m-mv)

Gemiddeld Lutumpercentage in de zone: 3,60%
Gemiddeld Org stof-percentage in de zone: 2,70%

Stoffen	N (excl uitbijters)	N uitbijters	Min	5P	25P	50P	75P	80P	90P	95P	Uitbijter grens	Max	80% MIN	Gem	80% MAX	SD	VC	Hetero-geniteit	95P> I	Stoffen	Achtergrond waarde	Max. waarde wonen	Max. waarde industrie	Interventie waarde bodem (I)
Barium*	269	17	9,9	39,2	59,5	102,2	150,4	172,0	217,6	262,1	478,7	472,4	113,4	119,6	125,8	79,6	0,67	n.v.t.	n.v.t.	Barium*				625,0
Cadmium	968	70	0,08	0,21	0,34	0,45	0,48	0,49	0,57	0,65	0,93	0,93	0,41	0,42	0,43	0,14	0,33	0,12	nee	Cadmium	0,60	1,20	4,30	**13,0**
Kobalt	273	31	1,0	5,3	6,7	8,4	10,6	11,6	15,6	19,8	28,7	28,6	9,2	9,60	10,0	4,54	0,47	0,08	nee	Kobalt	15,0	35,0	190,0	**190,0**
Koper	1004	57	0,0	6,7	11,7	20,0	34,0	38,0	52,4	63,3	108,7	97,8	24,8	25,50	26,2	18,5	0,73	0,38	nee	Koper	40,0	54,0	190,0	**190,0**
Kwik	988	36	0,02	0,05	0,09	0,13	0,22	0,26	0,33	0,42	0,66	0,65	0,17	0,17	0,17	0,12	0,71	0,08	nee	Kwik	0,15	0,83	4,80	**36,0**
Lood	1013	58	0,9	10,6	28,3	63,4	115,2	130,1	176,7	234,4	413,6	385,0	79,9	82,90	85,9	73,4	0,89	0,47	nee	Lood	50,0	210,0	530,0	**530,0**
Molybdeen	266	16	0,04	0,35	0,73	1,05	1,05	1,05	1,05	2,10	2,10	2,10	0,94	0,97	1,00	0,44	0,45	0,01	nee	Molybdeen	1,5	88,0	190,0	**190,0**
Nikkel	988	47	0,6	9,0	14,0	17,0	21,2	22,6	26,5	32,0	47,2	46,9	17,9	18,20	18,5	6,8	0,37	0,35	nee	Nikkel	35,0	39,0	100,0	**100,0**
Zink	1013	74	0,1	28,1	51,8	90,7	151,2	173,4	244,9	324,0	536,3	518,3	114,6	118,40	122,2	95,5	0,81	0,51	nee	Zink	140,0	200,0	720,0	**720,0**
PCB (som 7)	233	23	0,0009	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0280	0,0380	0,0377	0,0203	0,0206	0,0209	0,00	0,18	0,02	nee	PCB (som 7)	0,0200	0,0400	0,5000	**1,00**
PAK (som 10)	943	39	0,007	0,1	0,4	0,9	2,2	2,7	4,7	7,1	11,3	11,0	1,7	1,80	1,9	2,2	1,23	0,18	nee	PAK (som 10)	1,5	6,8	40,0	**40,0**
Minerale olie	913	10	11,7	32,5	63,6	99,7	131,2	133,0	175,0	210,0	360,0	356,2	103,4	106,0	108,6	60,7	0,57	0,57	nee	Minerale olie	190,0	190,0	500,0	**5000,0**
Drins (som 3)	20	1	0,0016	0,0017	0,0025	0,0035	0,0057	0,0070	0,0105	0,0110	0,0216	0,0186	0,0038	0,0050	0,0062	0,0043	0,85	0,07	nee	Drins (som 3)	0,0150	0,0400	0,1400	**4,00**
DDT	23	0	0,0005	0,0008	0,0136	0,0140	0,0393	0,0521	0,0600	0,0611	0,1167	0,0718	0,0192	0,0252	0,0312	0,0223	0,89	0,08	nee	DDT	0,2000	0,2000	1,0000	**1,70**
DDD	22	1	0,0022	0,0022	0,0042	0,0070	0,0090	0,0121	0,0196	0,0217	0,0372	0,0365	0,0067	0,0089	0,0111	0,0081	0,91	0,00	nee	DDD	0,0200	0,8400	34,0000	**34,00**
DDE	23	1	0,0005	0,0011	0,0055	0,0070	0,0208	0,0233	0,0346	0,0415	0,0933	0,0675	0,0111	0,0154	0,0197	0,0160	1,04	0,03	nee	DDE	0,1000	0,1300	1,3000	**2,30**

Laag 1 - 1965-heden (0-0,5 m-mv)

Gemiddeld Lutumpercentage in de zone: 8,40%
Gemiddeld Org stof-percentage in de zone: 2,90%

Stoffen	N (excl uitbijters)	N uitbijters	Min	5P	25P	50P	75P	80P	90P	95P	Uitbijter grens	Max	80% MIN	Gem	80% MAX	SD	VC	Hetero-geniteit	95P> I	Stoffen	Achtergrond waarde	Max. waarde wonen	Max. waarde industrie	Interventie waarde bodem (I)
Barium*	163	2	30,2	38,1	66,0	97,7	134,8	142,2	179,2	195,4	351,2	316,3	102,1	107,5	112,9	54,0	0,50	n.v.t.	n.v.t.	Barium*				625,0
Cadmium	598	31	0,09	0,18	0,25	0,38	0,45	0,47	0,53	0,69	1,10	1,06	0,37	0,38	0,39	0,16	0,42	0,14	nee	Cadmium	0,60	1,20	4,30	**13,0**
Kobalt	158	7	2,5	4,4	5,9	7,7	9,7	10,0	11,1	12,7	20,8	20,7	7,8	8,10	8,4	2,96	0,37	0,05	nee	Kobalt	15,0	35,0	190,0	**190,0**
Koper	605	31	0,1	5,8	10,1	17,2	26,3	28,4	37,1	48,0	80,9	79,6	19,4	20,10	20,8	13,4	0,67	0,28	nee	Koper	40,0	54,0	190,0	**190,0**
Kwik	591	34	0,02	0,05	0,06	0,09	0,10	0,13	0,17	0,20	0,31	0,28	0,10	0,10	0,10	0,05	0,49	0,03	nee	Kwik	0,15	0,83	4,80	**36,0**
Lood	604	45	0,1	10,1	18,6	33,1	54,1	62,2	84,6	105,5	202,1	201,4	40,5	42,20	43,9	33,3	0,79	0,20	nee	Lood	50,0	210,0	530,0	**530,0**
Molybdeen	163	2	0,04	0,35	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	3,15	2,10	0,79	0,82	0,85	0,34	0,42	0,00	nee	Molybdeen	1,5	88,0	190,0	**190,0**
Nikkel	602	19	1,8	8,2	14,2	17,7	22,9	24,3	30,6	38,1	49,6	49,6	19,0	19,40	19,8	8,5	0,44	0,46	nee	Nikkel	35,0	39,0	100,0	**100,0**
Zink	599	39	12,3	24,7	49,3	75,4	109,2	117,8	166,7	203,3	319,8	302,4	84,8	87,70	90,6	55,4	0,63	0,31	nee	Zink	140,0	200,0	720,0	**720,0**
PCB (som 7)	156	19	0,0141	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0224	0,0260	0,0318	0,0305	0,0203	0,0205	0,0207	0,00	0,10	0,01	nee	PCB (som 7)	0,0200	0,0400	0,5000	**1,00**
PAK (som 10)	561	26	0,007	0,0	0,1	0,4	1,0	1,2	2,2	3,4	5,8	5,8	0,8	0,90	1,0	1,1	1,23	0,09	nee	PAK (som 10)	1,5	6,8	40,0	**40,0**
Minerale olie	522	10	6,7	31,1	70,0	110,8	126,3	133,0	175,0	215,9	392,2	377,2	104,3	107,7	111,1	60,9	0,57	0,60	nee	Minerale olie	190,0	190,0	500,0	**5000,0**
Drins (som 3)	47	0	0,0016	0,0032	0,0125	0,0195	0,0525	0,0525	0,0525	0,0561	0,1760	0,1458	0,0243	0,0292	0,0341	0,0260	0,89	0,42	nee	Drins (som 3)	0,0150	0,0400	0,1400	**4,00**
DDT	32	0	0,0017	0,0052	0,0112	0,0238	0,0922	0,1152	0,1496	0,1627	0,3473	0,1950	0,0423	0,0557	0,0691	0,0590	1,06	0,20	nee	DDT	0,2000	0,2000	1,0000	**1,70**
DDD	32	1	0,0016	0,0022	0,0095	0,0131	0,0176	0,0187	0,0243	0,0290	0,0513	0,0458	0,0119	0,0140	0,0161	0,0092	0,66	0,00	nee	DDD	0,0200	0,8400	34,0000	**34,00**
DDE	33	0	0,0017	0,0052	0,0098	0,0325	0,0958	0,1093	0,1500	0,1740	0,3542	0,3333	0,0475	0,0638	0,0801	0,0732	1,15	0,14	nee	DDE	0,1000	0,1300	1,3000	**2,30**

(Gestandaardiseerde) statistische parameters, toetsing aan Besluit bodemkwaliteit

* Barium wordt niet meegenomen in de toetsing, zie bijlage 1 in de rapportage.

Heterogeniteit (mate betrouwbaarheid van de bepaald diffuse bodemkwaliteit)
De heterogeniteit van een stof in een zone wordt bepaald door een index die volgt uit de volgende formule
(95P - 5P) / (maximale waarde industrie – achtergrondwaarde)

- sterke heterogeniteit (Index > 0,7)
- er is sprake van heterogeniteit (0,5 < index < 0,7)
- beperkte heterogeniteit (0,2 < Index < 0,5)
- weinig heterogeniteit (Index < 0,2)

- waarde > max. waarde industrie
- max. waarde wonen < waarde ≤ max. waarde industrie
- achtergrondwaarde < waarde ≤ max. waarde wonen
- waarde < achtergrondwaarde

Zone **Statistische parameters**

Laag 1 - Waalsprong (0-0,5 m-mv)

Gemiddeld Lutumpercentage in de zone: 14,30%
Gemiddeld Org stof-percentage in de zone: 3,50%

Stoffen	N (excl uitbijters)	N uitbijters	Min	5P	25P	50P	75P	80P	90P	95P	Uitbijter grens	Max	80% MIN	Gem	80% MAX	SD	VC	Hetero-geniteit	95P> I	Stoffen	Achtergrond waarde	Max. waarde wonen	Max. waarde industrie	Interventie waarde bodem (I)
Barium*	656	21	28,0	94,9	125,7	146,2	180,0	194,3	231,0	258,7	371,0	364,7	155,5	158,2	160,9	53,5	0,34	n.v.t.	n.v.t.	Barium*				625,0
Cadmium	1762	66	0,02	0,19	0,35	0,41	0,55	0,60	0,71	0,83	1,21	1,21	0,45	0,46	0,47	0,19	0,41	0,17	nee	Cadmium	0,60	1,20	4,30	**13,0**
Kobalt	650	21	2,1	7,7	9,6	10,9	12,6	13,0	14,5	16,0	22,4	21,6	11,1	11,20	11,3	2,56	0,23	0,05	nee	Kobalt	15,0	35,0	190,0	**190,0**
Koper	1787	54	0,1	8,0	19,9	25,6	33,6	36,2	43,4	50,4	80,3	80,1	27,3	27,70	28,1	12,4	0,45	0,28	nee	Koper	40,0	54,0	190,0	**190,0**
Kwik	1728	82	0,01	0,04	0,07	0,08	0,12	0,13	0,17	0,20	0,28	0,27	0,10	0,10	0,10	0,05	0,48	0,03	nee	Kwik	0,15	0,83	4,80	**36,0**
Lood	1749	89	0,1	14,7	26,3	35,1	52,6	59,7	83,1	102,8	151,4	150,4	42,8	43,60	44,4	27,1	0,62	0,18	nee	Lood	50,0	210,0	530,0	**530,0**
Molybdeen	640	4	0,35	0,35	0,35	1,05	1,05	1,05	2,10	2,10	3,04	2,80	1,00	1,03	1,06	0,55	0,54	0,01	nee	Molybdeen	1,5	88,0	190,0	**190,0**
Nikkel	1781	27	0,3	15,9	26,0	29,9	34,6	36,0	41,4	47,0	61,9	60,5	30,1	30,40	30,7	8,7	0,29	0,48	nee	Nikkel	35,0	39,0	100,0	**100,0**
Zink	1776	96	0,0	40,6	84,3	107,5	142,8	156,8	201,9	244,3	364,6	364,2	120,3	122,10	123,9	59,9	0,49	0,35	nee	Zink	140,0	200,0	720,0	**720,0**
PCB (som 7)	770	0	0,0017	0,0135	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0192	0,0193	0,0194	0,00	0,13	0,01	nee	PCB (som 7)	0,0200	0,0400	0,5000	**1,00**
PAK (som 10)	1582	61	0,007	0,1	0,1	0,4	0,9	1,1	1,9	2,8	5,1	5,1	0,7	0,70	0,7	0,9	1,31	0,07	nee	PAK (som 10)	1,5	6,8	40,0	**40,0**
Minerale olie	1745	3	4,7	26,9	41,2	70,0	98,6	98,6	140,0	175,0	274,8	273,4	78,5	79,9	81,3	47,0	0,59	0,48	nee	Minerale olie	190,0	190,0	500,0	**5000,0**
Drins (som 3)	770	1	0,0004	0,0016	0,0031	0,0057	0,0097	0,0105	0,0125	0,0175	0,0315	0,0310	0,0068	0,0070	0,0072	0,0053	0,75	0,13	nee	Drins (som 3)	0,0150	0,0400	0,1400	**4,00**
DDT	818	59	0,0004	0,0020	0,0049	0,0099	0,0277	0,0384	0,0713	0,1159	0,2076	0,2000	0,0241	0,0258	0,0275	0,0379	1,47	0,14	nee	DDT	0,2000	0,2000	1,0000	**1,70**
DDD	827	43	0,0003	0,0019	0,0032	0,0053	0,0085	0,0103	0,0179	0,0249	0,0416	0,0409	0,0074	0,0077	0,0080	0,0073	0,95	0,00	nee	DDD	0,0200	0,8400	34,0000	**34,00**
DDE	818	51	0,0010	0,0023	0,0071	0,0244	0,0845	0,1118	0,2154	0,3528	0,6082	0,6071	0,0690	0,0741	0,0792	0,1147	1,55	0,29	nee	DDE	0,1000	0,1300	1,3000	**2,30**

Laag 1 - Waalsprong kassen (0-0,5 m-mv)

Gemiddeld Lutumpercentage in de zone: 10,30%
Gemiddeld Org stof-percentage in de zone: 2,80%

Stoffen	N (excl uitbijters)	N uitbijters	Min	5P	25P	50P	75P	80P	90P	95P	Uitbijter grens	Max	80% MIN	Gem	80% MAX	SD	VC	Hetero-geniteit	95P> I	Stoffen	Achtergrond waarde	Max. waarde wonen	Max. waarde industrie	Interventie waarde bodem (I)
Barium*	137	2	29,7	84,3	124,0	153,9	186,0	193,4	220,1	287,4	372,0	348,8	153,5	159,8	166,1	57,2	0,36	n.v.t.	n.v.t.	Barium*				625,0
Cadmium	492	21	0,04	0,21	0,39	0,43	0,53	0,55	0,69	0,75	1,00	1,00	0,45	0,46	0,47	0,16	0,34	0,14	nee	Cadmium	0,60	1,20	4,30	**13,0**
Kobalt	138	1	4,2	8,6	9,9	11,2	12,4	13,2	14,4	16,4	20,2	19,7	11,2	11,50	11,8	2,45	0,21	0,04	nee	Kobalt	15,0	35,0	190,0	**190,0**
Koper	515	4	3,1	6,1	18,9	27,7	36,9	39,7	47,5	60,0	93,6	91,4	28,0	28,90	29,8	16,3	0,56	0,36	nee	Koper	40,0	54,0	190,0	**190,0**
Kwik	494	15	0,04	0,04	0,07	0,09	0,13	0,14	0,18	0,21	0,30	0,29	0,10	0,10	0,10	0,05	0,51	0,04	nee	Kwik	0,15	0,83	4,80	**36,0**
Lood	504	16	9,4	12,2	26,9	41,7	63,4	70,6	93,1	115,7	190,5	181,2	47,3	49,20	51,1	32,5	0,66	0,22	nee	Lood	50,0	210,0	530,0	**530,0**
Molybdeen	138	0	0,35	0,35	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	3,15	2,10	0,72	0,77	0,82	0,43	0,55	0,00	nee	Molybdeen	1,5	88,0	190,0	**190,0**
Nikkel	503	2	1,7	12,5	21,8	27,4	31,5	33,4	36,6	43,5	60,9	60,6	26,9	27,40	27,9	9,2	0,33	0,48	nee	Nikkel	35,0	39,0	100,0	**100,0**
Zink	511	27	14,8	35,0	90,2	126,7	164,1	179,7	213,5	246,4	433,2	427,0	130,2	134,00	137,8	67,2	0,50	0,36	nee	Zink	140,0	200,0	720,0	**720,0**
PCB (som 7)	201	0	0,0045	0,0156	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0193	0,0195	0,0197	0,00	0,10	0,01	nee	PCB (som 7)	0,0200	0,0400	0,5000	**1,00**
PAK (som 10)	428	4	0,009	0,1	0,2	0,4	0,8	0,9	1,4	1,9	3,3	3,3	0,6	0,60	0,6	0,6	0,97	0,05	nee	PAK (som 10)	1,5	6,8	40,0	**40,0**
Minerale olie	508	1	11,7	27,6	49,2	70,0	96,5	122,5	133,0	175,0	279,6	241,7	74,7	77,1	79,5	42,1	0,55	0,48	nee	Minerale olie	190,0	190,0	500,0	**5000,0**
Drins (som 3)	409	32	0,0007	0,0025	0,0105	0,0550	0,2650	0,4057	0,8634	1,5909	2,0257	2,0741	0,2362	0,2658	0,2954	0,4665	1,75	12,71	nee	Drins (som 3)	0,0150	0,0400	0,1400	**4,00**
DDT	454	15	0,0008	0,0025	0,0070	0,0148	0,0485	0,0620	0,1085	0,1400	0,3052	0,2905	0,0356	0,0387	0,0418	0,0515	1,33	0,17	nee	DDT	0,2000	0,2000	1,0000	**1,70**
DDD	460	12	0,0013	0,0025	0,0050	0,0093	0,0246	0,0313	0,0515	0,0632	0,1095	0,1068	0,0174	0,0187	0,0200	0,0210	1,13	0,00	nee	DDD	0,0200	0,8400	34,0000	**34,00**
DDE	465	24	0,0008	0,0049	0,0160	0,0484	0,1265	0,1626	0,3030	0,4624	0,7195	0,7000	0,0974	0,1058	0,1142	0,1414	1,34	0,38	nee	DDE	0,1000	0,1300	1,3000	**2,30**

(Gestandaardiseerde) statistische parameters, toetsing aan Besluit bodemkwaliteit

* Barium wordt niet meegenomen in de toetsing, zie bijlage 1 in de rapportage.

Heterogeniteit (mate betrouwbaarheid van de bepaald diffuse bodemkwaliteit)
De heterogeniteit van een stof in een zone wordt bepaald door een index die volgt uit de volgende formule
(95P - 5P) / (maximale waarde industrie – achtergrondwaarde)

- sterke heterogeniteit (Index > 0,7)
- er is sprake van heterogeniteit (0,5 < index < 0,7)
- beperkte heterogeniteit (0,2 < Index < 0,5)
- weinig heterogeniteit (Index < 0,2)

- waarde > max. waarde industrie
- max. waarde wonen < waarde ≤ max. waarde industrie
- achtergrondwaarde < waarde ≤ max. waarde wonen
- waarde < achtergrondwaarde

Zone **Statistische parameters**

Laag 2 - Tot 1900 (> 2,0m-mv)

Gemiddeld Lutumpercentage in de zone: 2,40%
Gemiddeld Org stof-percentage in de zone: 1,00%

Stoffen	N (excl uitbijters)	N uitbijters	Min	5P	25P	50P	75P	80P	90P	95P	Uitbijter grens	Max	80% MIN	Gem	80% MAX	SD	VC	Hetero-geniteit	95P> I	Stoffen	Achtergrond waarde	Max. waarde wonen	Max. waarde industrie	Interventie waarde bodem (I)
Barium*	13	0	48,6	52,0	62,0	108,6	196,7	200,9	208,1	237,6	600,7	280,0	103,8	130,0	156,2	73,6	0,57	n.v.t.	n.v.t.	Barium*				625,0
Cadmium	45	0	0,06	0,22	0,34	0,39	0,52	0,52	0,63	0,63	1,07	0,67	0,39	0,42	0,45	0,14	0,34	0,11	nee	Cadmium	0,60	1,20	4,30	**13,0**
Kobalt	12	1	5,4	5,9	7,7	9,1	10,7	11,9	12,6	13,2	25,9	13,8	8,3	9,30	10,3	2,57	0,28	0,04	nee	Kobalt	15,0	35,0	190,0	**190,0**
Koper	45	0	4,2	7,4	10,6	17,4	52,9	62,5	80,2	111,6	174,2	169,1	28,9	36,00	43,1	37,4	1,04	0,69	nee	Koper	40,0	54,0	190,0	**190,0**
Kwik	42	3	0,01	0,05	0,05	0,10	0,20	0,23	0,53	0,62	0,95	0,78	0,14	0,18	0,22	0,19	1,07	0,12	nee	Kwik	0,15	0,83	4,80	**36,0**
Lood	44	1	3,2	9,6	14,8	29,1	76,6	125,1	177,8	226,7	314,7	279,2	49,8	64,00	78,2	73,7	1,15	0,45	nee	Lood	50,0	210,0	530,0	**530,0**
Molybdeen	11	1	0,35	0,35	0,70	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,58	1,05	0,73	0,86	0,99	0,33	0,38	0,00	nee	Molybdeen	1,5	88,0	190,0	**190,0**
Nikkel	43	2	6,4	9,2	11,1	14,6	18,9	19,6	25,4	30,9	43,7	36,7	14,7	16,00	17,3	6,7	0,42	0,33	nee	Nikkel	35,0	39,0	100,0	**100,0**
Zink	43	2	16,6	17,6	29,0	36,5	110,9	122,1	168,7	203,4	398,9	315,4	60,6	74,80	89,0	72,9	0,97	0,32	nee	Zink	140,0	200,0	720,0	**720,0**
PCB (som 7)	8	0	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	n.v.t.	0,0200	n.v.t.	0,00	0,00	0,00	nee	PCB (som 7)	0,0200	0,0400	0,5000	**1,00**
PAK (som 10)	31	1	0,007	0,0	0,1	0,1	0,3	0,4	0,5	0,6	1,2	1,1	0,1	0,20	0,3	0,2	1,14	0,02	nee	PAK (som 10)	1,5	6,8	40,0	**40,0**
Minerale olie	40	0	63,6	70,0	70,0	70,0	175,0	175,0	175,0	175,0	490,0	175,0	99,1	108,7	118,3	47,4	0,44	0,34	nee	Minerale olie	190,0	190,0	500,0	**5000,0**
Drins (som 3)	0	0																		Drins (som 3)	0,0150	0,0400	0,1400	**4,00**
DDT	0	0																		DDT	0,2000	0,2000	1,0000	**1,70**
DDD	0	0																		DDD	0,0200	0,8400	34,0000	**34,00**
DDE	0	0																		DDE	0,1000	0,1300	1,3000	**2,30**

Laag 2 - 1900-1945 (> 1,0 m-mv)

Gemiddeld Lutumpercentage in de zone: 3,70%
Gemiddeld Org stof-percentage in de zone: 2,00%

Stoffen	N (excl uitbijters)	N uitbijters	Min	5P	25P	50P	75P	80P	90P	95P	Uitbijter grens	Max	80% MIN	Gem	80% MAX	SD	VC	Hetero-geniteit	95P> I	Stoffen	Achtergrond waarde	Max. waarde wonen	Max. waarde industrie	Interventie waarde bodem (I)
Barium*	180	18	17,4	35,7	54,8	83,1	135,6	148,8	188,5	214,4	452,5	446,7	98,4	105,8	113,2	77,4	0,73	n.v.t.	n.v.t.	Barium*				625,0
Cadmium	793	28	0,06	0,18	0,34	0,47	0,49	0,51	0,53	0,59	0,99	0,97	0,40	0,41	0,42	0,14	0,35	0,11	nee	Cadmium	0,60	1,20	4,30	**13,0**
Kobalt	184	16	2,6	6,2	7,9	9,2	11,9	12,6	18,3	22,7	31,7	30,7	10,5	11,00	11,5	5,32	0,48	0,09	nee	Kobalt	15,0	35,0	190,0	**190,0**
Koper	790	52	1,7	5,9	7,5	12,9	25,4	30,5	45,0	60,6	107,5	106,6	18,9	19,70	20,5	17,9	0,91	0,36	nee	Koper	40,0	54,0	190,0	**190,0**
Kwik	760	61	0,01	0,04	0,05	0,10	0,15	0,19	0,28	0,40	0,65	0,65	0,12	0,13	0,14	0,12	0,89	0,08	nee	Kwik	0,15	0,83	4,80	**36,0**
Lood	768	73	1,1	5,7	13,4	21,8	54,4	65,5	113,7	155,9	269,5	267,5	41,7	44,10	46,5	50,9	1,16	0,31	nee	Lood	50,0	210,0	530,0	**530,0**
Molybdeen	157	41	0,35	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	0,89	0,92	0,95	0,28	0,30	0,00	nee	Molybdeen	1,5	88,0	190,0	**190,0**
Nikkel	786	33	1,2	8,9	13,4	17,6	21,9	23,0	26,8	30,6	50,5	47,9	17,9	18,20	18,5	7,0	0,39	0,33	nee	Nikkel	35,0	39,0	100,0	**100,0**
Zink	770	78	4,7	15,3	30,1	43,5	81,4	93,9	134,5	189,5	314,1	305,8	61,4	63,90	66,4	53,8	0,84	0,30	nee	Zink	140,0	200,0	720,0	**720,0**
PCB (som 7)	142	0	0,0003	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0191	0,0194	0,0197	0,00	0,15	0,00	nee	PCB (som 7)	0,0200	0,0400	0,5000	**1,00**
PAK (som 10)	490	31	0,002	0,0	0,1	0,3	0,8	1,0	2,2	3,5	6,3	6,3	0,6	0,70	0,8	1,2	1,65	0,09	nee	PAK (som 10)	1,5	6,8	40,0	**40,0**
Minerale olie	852	0	0,4	35,0	70,0	70,0	175,0	175,0	175,0	175,0	490,0	480,0	111,2	114,2	117,2	68,0	0,60	0,45	nee	Minerale olie	190,0	190,0	500,0	**5000,0**
Drins (som 3)	28	0	0,0010	0,0013	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0030	0,0032	0,0034	0,0008	0,24	0,02	nee	Drins (som 3)	0,0150	0,0400	0,1400	**4,00**
DDT	34	0	0,0010	0,0019	0,0035	0,0043	0,0140	0,0140	0,0140	0,0142	0,0455	0,0175	0,0069	0,0081	0,0093	0,0055	0,67	0,02	nee	DDT	0,2000	0,2000	1,0000	**1,70**
DDD	33	0	0,0010	0,0018	0,0035	0,0035	0,0070	0,0070	0,0070	0,0114	0,0175	0,0140	0,0046	0,0053	0,0060	0,0031	0,58	0,00	nee	DDD	0,0200	0,8400	34,0000	**34,00**
DDE	33	0	0,0010	0,0018	0,0035	0,0035	0,0070	0,0070	0,0070	0,0099	0,0175	0,0134	0,0045	0,0051	0,0057	0,0027	0,54	0,01	nee	DDE	0,1000	0,1300	1,3000	**2,30**

(Gestandaardiseerde) statistische parameters, toetsing aan Besluit bodemkwaliteit

* Barium wordt niet meegenomen in de toetsing, zie bijlage 1 in de rapportage.

Heterogeniteit (mate betrouwbaarheid van de bepaald diffuse bodemkwaliteit)
De heterogeniteit van een stof in een zone wordt bepaald door een index die volgt uit de volgende formule
(95P - 5P) / (maximale waarde industrie – achtergrondwaarde)

- sterke heterogeniteit (Index > 0,7)
- er is sprake van heterogeniteit (0,5 < index < 0,7)
- beperkte heterogeniteit (0,2 < Index < 0,5)
- weinig heterogeniteit (Index < 0,2)

- waarde > max. waarde industrie
- max. waarde wonen < waarde ≤ max. waarde industrie
- achtergrondwaarde < waarde ≤ max. waarde wonen
- waarde < achtergrondwaarde

Zone **Statistische parameters**

Laag 2 - 1945-1965 (> 1,0 m-mv) Gemiddeld Lutumpercentage in de zone: 2,70%
(alleen voor OCB's onvoldoende waarnemingen) Gemiddeld Org stof-percentage in de zone: 1,70%

Stoffen	N (excl uitbijters)	N uitbijters	Min	5P	25P	50P	75P	80P	90P	95P	Uitbijter grens	Max	80% MIN	Gem	80% MAX	SD	VC	Hetero-geniteit	95P> I	Stoffen	Achtergrond waarde	Max. waarde wonen	Max. waarde industrie	Interventie waarde bodem (I)
Barium*	104	14	20,1	37,3	46,4	53,9	64,8	67,2	94,9	114,9	154,2	143,1	57,5	60,5	63,5	24,0	0,40	n.v.t.	n.v.t.	Barium*				625,0
Cadmium	453	6	0,06	0,21	0,26	0,45	0,49	0,51	0,53	0,61	1,19	1,04	0,40	0,41	0,42	0,14	0,34	0,11	nee	Cadmium	0,60	1,20	4,30	**13,0**
Kobalt	109	11	3,3	5,7	7,0	7,8	9,8	10,4	11,3	14,0	21,0	20,6	8,3	8,60	8,9	2,77	0,32	0,05	nee	Kobalt	15,0	35,0	190,0	**190,0**
Koper	427	35	1,6	4,6	7,1	7,7	11,4	13,7	15,8	20,6	35,8	32,6	9,4	9,70	10,0	5,0	0,51	0,11	nee	Koper	40,0	54,0	190,0	**190,0**
Kwik	437	24	0,02	0,04	0,05	0,10	0,10	0,10	0,15	0,19	0,26	0,26	0,09	0,09	0,09	0,04	0,48	0,03	nee	Kwik	0,15	0,83	4,80	**36,0**
Lood	416	50	0,0	5,5	10,9	14,6	18,2	22,6	34,4	45,2	67,1	66,9	16,8	17,50	18,2	11,7	0,67	0,08	nee	Lood	50,0	210,0	530,0	**530,0**
Molybdeen	102	14	0,35	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	0,89	0,92	0,95	0,27	0,29	0,00	nee	Molybdeen	1,5	88,0	190,0	**190,0**
Nikkel	448	12	3,2	9,6	11,8	16,4	20,9	22,1	27,6	32,0	49,5	49,1	17,0	17,40	17,8	7,2	0,41	0,34	nee	Nikkel	35,0	39,0	100,0	**100,0**
Zink	433	32	5,9	15,1	27,7	34,7	45,1	52,7	67,8	86,7	126,8	124,6	38,3	39,60	40,9	21,9	0,55	0,12	nee	Zink	140,0	200,0	720,0	**720,0**
PCB (som 7)	101	0	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	n.v.t.	0,0200	n.v.t.	0,00	0,00	0,00	nee	PCB (som 7)	0,0200	0,0400	0,5000	**1,00**
PAK (som 10)	240	12	0,002	0,0	0,1	0,1	0,3	0,4	0,6	0,9	1,6	1,5	0,2	0,20	0,2	0,3	1,44	0,02	nee	PAK (som 10)	1,5	6,8	40,0	**40,0**
Minerale olie	458	0	3,5	35,0	70,0	87,5	175,0	175,0	175,0	175,0	490,0	450,0	110,3	114,0	117,7	61,7	0,54	0,45	nee	Minerale olie	190,0	190,0	500,0	**5000,0**
Drins (som 3)	11	0	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0155	0,0165	0,0214	0,0357	0,0515	0,0500	0,0060	0,0115	0,0170	0,0144	1,25	0,26	nee	Drins (som 3)	0,0150	0,0400	0,1400	**4,00**
DDT	8	0	0,0049	0,0081	0,0140	0,0140	0,0140	0,0140	0,0140	0,0140	0,0340	0,0140	0,0114	0,0129	0,0144	0,0032	0,25	0,01	nee	DDT	0,2000	0,2000	1,0000	**1,70**
DDD	8	0	0,0049	0,0056	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0133	0,0070	0,0064	0,0067	0,0070	0,0007	0,11	0,00	nee	DDD	0,0200	0,8400	34,0000	**34,00**
DDE	8	0	0,0049	0,0056	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0133	0,0070	0,0064	0,0067	0,0070	0,0007	0,11	0,00	nee	DDE	0,1000	0,1300	1,3000	**2,30**

Laag 2 - 1965-heden (> 0,5 m-mv) Gemiddeld Lutumpercentage in de zone: 9,20%
(alleen voor OCB's onvoldoende waarnemingen) Gemiddeld Org stof-percentage in de zone: 2,00%

Stoffen	N (excl uitbijters)	N uitbijters	Min	5P	25P	50P	75P	80P	90P	95P	Uitbijter grens	Max	80% MIN	Gem	80% MAX	SD	VC	Hetero-geniteit	95P> I	Stoffen	Achtergrond waarde	Max. waarde wonen	Max. waarde industrie	Interventie waarde bodem (I)
Barium*	130	4	15,9	38,6	61,0	86,0	128,0	130,9	168,2	206,1	340,2	286,5	92,5	98,3	104,1	51,7	0,53	n.v.t.	n.v.t.	Barium*				625,0
Cadmium	486	12	0,05	0,18	0,22	0,36	0,44	0,44	0,49	0,53	1,05	1,01	0,35	0,36	0,37	0,14	0,38	0,09	nee	Cadmium	0,60	1,20	4,30	**13,0**
Kobalt	122	9	3,8	4,7	6,6	8,3	10,3	10,6	12,5	13,7	21,9	18,2	8,4	8,70	9,0	2,89	0,33	0,05	nee	Kobalt	15,0	35,0	190,0	**190,0**
Koper	486	17	3,1	5,8	7,2	11,6	18,3	20,0	26,8	33,3	56,5	55,4	13,8	14,30	14,8	9,4	0,66	0,18	nee	Koper	40,0	54,0	190,0	**190,0**
Kwik	479	19	0,01	0,04	0,05	0,09	0,10	0,10	0,13	0,17	0,25	0,25	0,08	0,08	0,08	0,04	0,51	0,03	nee	Kwik	0,15	0,83	4,80	**36,0**
Lood	474	29	1,3	8,5	11,5	16,7	29,2	33,5	51,5	68,3	98,4	97,4	22,8	23,90	25,0	18,5	0,77	0,12	nee	Lood	50,0	210,0	530,0	**530,0**
Molybdeen	125	7	0,35	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	0,89	0,92	0,95	0,27	0,30	0,00	nee	Molybdeen	1,5	88,0	190,0	**190,0**
Nikkel	473	20	2,6	7,9	14,3	18,5	25,6	27,4	32,9	43,9	61,7	60,3	20,4	21,00	21,6	10,6	0,50	0,55	nee	Nikkel	35,0	39,0	100,0	**100,0**
Zink	486	20	12,2	19,2	31,0	49,7	76,6	85,3	110,5	138,3	226,4	210,3	56,8	59,00	61,2	37,6	0,64	0,21	nee	Zink	140,0	200,0	720,0	**720,0**
PCB (som 7)	112	0	0,0064	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0197	0,0199	0,0201	0,00	0,07	0,00	nee	PCB (som 7)	0,0200	0,0400	0,5000	**1,00**
PAK (som 10)	249	11	0,007	0,0	0,1	0,2	0,5	0,6	1,1	1,5	2,6	2,6	0,4	0,40	0,4	0,5	1,26	0,04	nee	PAK (som 10)	1,5	6,8	40,0	**40,0**
Minerale olie	411	0	2,3	35,0	70,0	133,0	175,0	175,0	175,0	217,9	490,0	480,0	122,8	127,3	131,8	71,6	0,56	0,59	nee	Minerale olie	190,0	190,0	500,0	**5000,0**
Drins (som 3)	9	0	0,0032	0,0033	0,0051	0,0175	0,0525	0,0525	0,0525	0,0525	0,1946	0,0525	0,0145	0,0239	0,0333	0,0221	0,93	0,39	nee	Drins (som 3)	0,0150	0,0400	0,1400	**4,00**
DDT	4	0	0,0032	0,0032	0,0034	0,0052	0,0088	0,0098	0,0119	0,0130	0,0249	0,0140	0,0037	0,0069	0,0101	0,0050	0,73	0,01	nee	DDT	0,2000	0,2000	1,0000	**1,70**
DDD	4	0	0,0032	0,0032	0,0034	0,0052	0,0083	0,0090	0,0105	0,0113	0,0229	0,0120	0,0038	0,0064	0,0090	0,0041	0,64	0,00	nee	DDD	0,0200	0,8400	34,0000	**34,00**
DDE	4	0	0,0032	0,0032	0,0034	0,0052	0,0081	0,0088	0,0102	0,0108	0,0224	0,0115	0,0038	0,0063	0,0088	0,0039	0,62	0,01	nee	DDE	0,1000	0,1300	1,3000	**2,30**

(Gestandaardiseerde) statistische parameters, toetsing aan Besluit bodemkwaliteit

* Barium wordt niet meegenomen in de toetsing, zie bijlage 1 in de rapportage.

Heterogeniteit (mate betrouwbaarheid van de bepaald diffuse bodemkwaliteit)
De heterogeniteit van een stof in een zone wordt bepaald door een index die volgt uit de volgende formule
(95P - 5P) / (maximale waarde industrie – achtergrondwaarde)

- sterke heterogeniteit (Index > 0,7)
- er is sprake van heterogeniteit (0,5 < index < 0,7)
- beperkte heterogeniteit (0,2 < Index < 0,5)
- weinig heterogeniteit (Index < 0,2)

- waarde > max. waarde industrie
- max. waarde wonen < waarde ≤ max. waarde industrie
- achtergrondwaarde < waarde ≤ max. waarde wonen
- waarde < achtergrondwaarde

Zone **Statistische parameters**

Laag 2 - Waalsprong (> 0,5 m-mv)

Gemiddeld Lutumpercentage in de zone: 17,30%
Gemiddeld Org stof-percentage in de zone: 2,40%

Stoffen	N (excl uitbijters)	N uitbijters	Min	5P	25P	50P	75P	80P	90P	95P	Uitbijter grens	Max	80% MIN	Gem	80% MAX	SD	VC	Hetero-geniteit	95P> I	Stoffen	Achtergrond waarde	Max. waarde wonen	Max. waarde industrie	Interventie waarde bodem (I)
Barium*	338	11	28,2	61,9	114,7	136,5	162,3	171,0	195,7	220,2	311,7	306,9	136,6	139,6	142,6	43,6	0,31	n.v.t.	n.v.t.	Barium*				625,0
Cadmium	1125	50	0,04	0,19	0,28	0,38	0,43	0,47	0,54	0,61	0,94	0,94	0,36	0,37	0,38	0,14	0,38	0,11	nee	Cadmium	0,60	1,20	4,30	**13,0**
Kobalt	341	9	3,4	7,3	9,1	10,8	12,5	12,9	14,9	16,7	23,2	22,0	10,9	11,10	11,3	2,94	0,27	0,05	nee	Kobalt	15,0	35,0	190,0	**190,0**
Koper	1136	38	0,5	4,7	13,6	18,8	24,1	25,5	31,6	36,3	57,8	56,6	19,2	19,60	20,0	9,4	0,48	0,21	nee	Koper	40,0	54,0	190,0	**190,0**
Kwik	1112	62	0,03	0,04	0,05	0,08	0,09	0,10	0,13	0,15	0,22	0,22	0,08	0,08	0,08	0,03	0,43	0,02	nee	Kwik	0,15	0,83	4,80	**36,0**
Lood	1074	108	4,3	8,5	13,9	19,3	24,4	25,6	31,8	38,3	63,4	63,4	20,0	20,40	20,8	9,4	0,46	0,06	nee	Lood	50,0	210,0	530,0	**530,0**
Molybdeen	334	3	0,35	0,35	0,35	1,05	1,05	1,05	2,10	2,10	2,70	2,10	1,02	1,06	1,10	0,58	0,55	0,01	nee	Molybdeen	1,5	88,0	190,0	**190,0**
Nikkel	1149	20	0,3	12,8	25,5	31,2	38,4	41,0	48,7	55,1	77,9	74,2	32,1	32,60	33,1	12,4	0,38	0,65	nee	Nikkel	35,0	39,0	100,0	**100,0**
Zink	1112	79	8,5	25,2	55,5	74,4	99,4	106,1	132,6	159,1	250,9	250,7	78,8	80,40	82,0	40,5	0,50	0,23	nee	Zink	140,0	200,0	720,0	**720,0**
PCB (som 7)	324	0	0,0076	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0197	0,0198	0,0199	0,00	0,06	0,00	nee	PCB (som 7)	0,0200	0,0400	0,5000	**1,00**
PAK (som 10)	669	35	0,007	0,0	0,1	0,1	0,3	0,4	0,6	0,9	1,5	1,5	0,2	0,20	0,2	0,3	1,43	0,02	nee	PAK (som 10)	1,5	6,8	40,0	**40,0**
Minerale olie	1050	0	7,4	35,9	58,3	70,0	144,5	144,5	175,0	175,0	395,1	385,0	95,3	97,3	99,3	51,3	0,53	0,45	nee	Minerale olie	190,0	190,0	500,0	**5000,0**
Drins (som 3)	191	0	0,0008	0,0017	0,0035	0,0075	0,0105	0,0105	0,0147	0,0176	0,0315	0,0280	0,0075	0,0080	0,0085	0,0054	0,68	0,13	nee	Drins (som 3)	0,0150	0,0400	0,1400	**4,00**
DDT	208	0	0,0008	0,0021	0,0061	0,0080	0,0140	0,0140	0,0142	0,0181	0,0360	0,0360	0,0091	0,0096	0,0101	0,0058	0,60	0,02	nee	DDT	0,2000	0,2000	1,0000	**1,70**
DDD	211	8	0,0011	0,0026	0,0049	0,0070	0,0070	0,0070	0,0092	0,0112	0,0152	0,0150	0,0062	0,0064	0,0066	0,0025	0,40	0,00	nee	DDD	0,0200	0,8400	34,0000	**34,00**
DDE	208	18	0,0011	0,0032	0,0064	0,0070	0,0220	0,0277	0,0613	0,0800	0,1410	0,1400	0,0171	0,0194	0,0217	0,0263	1,35	0,06	nee	DDE	0,1000	0,1300	1,3000	**2,30**

Laag 2 - Waalsprong kassen (> 0,5 m-mv)

Gemiddeld Lutumpercentage in de zone: 16,20%
Gemiddeld Org stof-percentage in de zone: 2,10%

Stoffen	N (excl uitbijters)	N uitbijters	Min	5P	25P	50P	75P	80P	90P	95P	Uitbijter grens	Max	80% MIN	Gem	80% MAX	SD	VC	Hetero-geniteit	95P> I	Stoffen	Achtergrond waarde	Max. waarde wonen	Max. waarde industrie	Interventie waarde bodem (I)
Barium*	48	1	62,0	97,2	118,1	134,0	155,0	168,4	214,7	234,5	275,1	248,0	136,9	144,5	152,1	41,3	0,29	n.v.t.	n.v.t.	Barium*				625,0
Cadmium	240	6	0,04	0,19	0,32	0,39	0,42	0,44	0,52	0,61	0,73	0,71	0,37	0,38	0,39	0,11	0,30	0,11	nee	Cadmium	0,60	1,20	4,30	**13,0**
Kobalt	48	1	7,9	8,9	10,3	11,5	12,6	13,2	14,8	15,9	19,9	19,8	11,4	11,80	12,2	2,29	0,19	0,04	nee	Kobalt	15,0	35,0	190,0	**190,0**
Koper	244	5	4,2	6,7	14,2	18,3	22,4	23,8	31,2	36,6	47,2	43,7	18,5	19,20	19,9	8,2	0,42	0,20	nee	Koper	40,0	54,0	190,0	**190,0**
Kwik	239	8	0,03	0,04	0,05	0,08	0,09	0,09	0,13	0,15	0,22	0,22	0,08	0,08	0,08	0,04	0,45	0,02	nee	Kwik	0,15	0,83	4,80	**36,0**
Lood	232	17	0,3	8,7	14,7	19,2	24,9	27,6	36,5	46,6	65,6	63,5	20,8	21,70	22,6	11,3	0,52	0,08	nee	Lood	50,0	210,0	530,0	**530,0**
Molybdeen	49	0	0,35	0,35	0,35	1,05	1,05	1,05	1,05	2,10	3,15	2,10	0,73	0,82	0,91	0,51	0,62	0,01	nee	Molybdeen	1,5	88,0	190,0	**190,0**
Nikkel	242	4	4,3	16,0	25,1	29,7	34,9	36,9	44,1	47,7	64,6	62,7	29,6	30,40	31,2	9,7	0,32	0,49	nee	Nikkel	35,0	39,0	100,0	**100,0**
Zink	240	12	4,8	33,6	58,8	73,2	88,2	92,4	126,5	138,4	185,9	177,2	74,3	76,90	79,5	31,3	0,41	0,18	nee	Zink	140,0	200,0	720,0	**720,0**
PCB (som 7)	54	0	0,0166	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0198	0,0199	0,0200	0,00	0,02	0,00	nee	PCB (som 7)	0,0200	0,0400	0,5000	**1,00**
PAK (som 10)	132	8	0,007	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,8	0,7	0,1	0,10	0,1	0,1	1,22	0,01	nee	PAK (som 10)	1,5	6,8	40,0	**40,0**
Minerale olie	259	2	17,1	39,9	68,2	70,0	159,1	170,5	175,0	175,0	477,5	472,7	97,0	102,3	107,6	66,0	0,64	0,44	nee	Minerale olie	190,0	190,0	500,0	**5000,0**
Drins (som 3)	97	4	0,0012	0,0022	0,0035	0,0121	0,0375	0,0435	0,0886	0,1206	0,1920	0,1900	0,0251	0,0305	0,0359	0,0418	1,37	0,95	nee	Drins (som 3)	0,0150	0,0400	0,1400	**4,00**
DDT	113	3	0,0009	0,0030	0,0070	0,0070	0,0117	0,0139	0,0140	0,0156	0,0350	0,0307	0,0085	0,0091	0,0097	0,0051	0,57	0,02	nee	DDT	0,2000	0,2000	1,0000	**1,70**
DDD	108	0	0,0009	0,0030	0,0049	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0089	0,0133	0,0130	0,0060	0,0062	0,0064	0,0018	0,30	0,00	nee	DDD	0,0200	0,8400	34,0000	**34,00**
DDE	110	21	0,0009	0,0032	0,0051	0,0070	0,0070	0,0105	0,0289	0,0392	0,0617	0,0600	0,0099	0,0114	0,0129	0,0124	1,09	0,03	nee	DDE	0,1000	0,1300	1,3000	**2,30**

BIJLAGE 12

Bijlage 12: Stroomschema voor hergebruik grond in het kader van het Besluit Bodemkwaliteit ter ondersteuning van hoofdstuk 4

zie ook paragraaf			
§ 4.3	Blijkt uit een fabrikant eigen verklaring of een partijkeuring dat er sprake is van schone grond?	ja	Verder gebruik van nota niet nodig. Toepassing melden.
	nee		
§ 2.2	Grond toegepast binnen buitendijksgebied (waaronder de uiterwaard), kanaal, rivier of sloot?	ja	Hergebruik niet mogelijk met nota bodembeheer. Neem contact op het Rijkswaterstaat of het Waterschap.
	nee		
§ 0	Meer dan 20 % bodemvreemd materiaal?	ja	Toepassing niet toegestaan.
	nee		
§ 4.3	Grond toegepast binnen het provinciaal waterwingebied en grondwaterbeschermingsgebied Heumensoord, of grond toegepast in ecologische hoofdstructuur, volkstuin of speeltuin?	ja	Alleen toepassen schone grond mogelijk op basis van partijkeuring of fabrikant eigen verklaring. Toepassing melden.
	nee		
§ 4.6.2	Grond afkomstig van buiten beheergebied Nijmegen?	ja	Partijkeuring of fabrikant eigen verklaring vereist. Toepassing mogelijk indien voldaan aan toepassingseis Tabel Toepassing melden.
	nee		

§ 4.4	Als aan één van onderstaande criteria **niet** wordt voldaan, kan de bodemkwaliteitskaart **niet** als bewijsmiddel worden gebruikt.
	
	Criteria 1: Van de toe te passen grond mag geen andere geldige milieuhygiënische verklaring beschikbaar zijn.
	
	Criteria 2: Bij het doorlopen van de matrix hiernaast blijkt een “JA”.
	
	Criteria 3: Historisch onderzoek en bodemonderzoek bij (on)verdachte locaties.
	• Uitvoeren historisch onderzoek:
	  ○ http://www.nijmegen.nl/imap/milieu-atlas.html
	  ○ http://www.nijmegen.nl/imap/historischnijmegen.html
	• Bij verdachte locaties is altijd bodemonderzoek conform de NEN 5740 en NEN 5707 noodzakelijk.
	• Bij onverdachte locaties dient het aanwezige bodemonderzoek beoordeeld te worden.
	• De aangetroffen gehaltes in bodemrapport(en) mogen de lokalelokale maximale waarden van het herkomstgebied niet overschrijden.
	• Het bodemonderzoek moet voldoende betrouwbaarheid geven over de kwaliteit van de te onderscheiden en te ontgaven bodemtrajecten.
		Voldoet niet aan één of meer criteria	Partijkeuring vereist.
			
			Toepassing mogelijk indien gemiddelde gehalte van partij kleiner is dan lokale maximale waarde van toepassingsgebied
			
			Toepassing melden.

	Voldoet aan alle criteria		
	Toepassing mogelijk zonder partijkeuring. Toepassing melden		

			VAN													
			tot 1900		1900-1945		1945-1965		1965-heden		waalsprong		waalsprong-kassen		waalsprong-ophoging	
	deelgebied	traject	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
NAAR	tot 1900	1	nee	**ja**	nee	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	nee
		2	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	nee
	1900-1945	1	nee	**ja**	nee	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	nee
		2	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	nee
	1945-1965	1	nee	**ja**	nee	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	nee
		2	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	nee
	1965-heden	1	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	**ja**	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	nee
		2	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	nee
	waalsprong	1	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	nee	**ja**	nee	nee
		2	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	nee
	waalsprong-kassen	1	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	nee	nee
		2	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	nee
	waalsprong-ophoging	1	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	nee
		2	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	**ja**	nee	nee	nee	nee	nee	nee

Colofon

Gemeente Nijmegen
Nota Bodembeheer
Oktober 2021
Opgesteld door:
Afdeling Stadsrealisatie, bureau Archeologie en bodemkwaliteit
S. Broekman en M. Wesseling