

A close-up photograph of a person's hands, wearing floral-patterned gardening gloves, planting a small green seedling into dark, rich soil. In the background, a blue watering can with a white spout is visible, slightly out of focus. The scene is set outdoors in a garden or field.

# Plan van aanpak Moestuinen

versie: 18 juni 2024





# Samenvatting

Dit werkdocument schetst de aanpak van het herstel van de moestuinen die met PFAS zijn verontreinigd in de gemeenten Dordrecht, Molenlanden, Papendrecht en Sliedrecht. Het plan omvat zowel technische als juridische aspecten, omgevingsmanagement en communicatie, en richtlijnen voor de uitvoering van pilot en het hoofdproject. Belangrijke elementen van het plan zijn:

- Technische uitgangspunten: Het herstel omvat het aanvullen met schone grond, al dan niet na het eerst verwijderen van verontreinigde grond. Op die plaatsen waar slootwater niet geschikt is voor irrigatie wordt een alternatief geboden, met strikte naleving van vastgestelde grenswaarden.
- Kaderafspraken en Tijdenlijn: Een kader is vastgesteld voor de financiering van de pilotfase en de verdere uitvoering van het project door Chemours. Het doel is om moestuinen na het herstel vrij te maken van consumptiebeperkingen en ze te laten voldoen aan geldende regelgeving.
- Omgevingsmanagement en communicatie: Het belang van transparante en open communicatie met belanghebbenden wordt benadrukt. Een projectwebsite met informatie over het project en een overzicht van veelgestelde vragen zal worden opgezet om de gemeenschap te informeren.
- Pilotfase en projectuitvoering: De pilotfase zal worden uitgevoerd om eventuele praktische uitdagingen te identificeren. Daarna zal het volledige project na evaluatie worden opgeschaald en een verder vervolg krijgen, waarbij verschillende zones met daarin gelegen moestuinen zorgvuldig worden aangepakt met specifieke richtlijnen voor elke zone.

Dit plan biedt een basis voor een gestructureerde sanering van de moestuinen, met een duidelijke focus op het terugbrengen van de moestuinen naar een staat van herstel waarbij producten afkomstig van het moestuinieren weer veilig kunnen worden gebruikt. Gebruikers van moestuinen dienen bij consumptie uit de moestuin geen beperkingen te ondervinden. Bij maximaal gebruik van de moestuin mag niet meer dan 50% van de toegestane wekelijkse inname (TWI) PFAS via groente en fruit worden binnengekregen.





## Aanpak zone 1, 2 en 3:

### ZONE 1

In zone 1, waar de PFOA-concentraties in moestuinen naar verwachting boven 9,2 µg/kgds liggen, wordt de grond tot een diepte van 0,5 meter of tot 0,1 meter boven de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) verwijderd en vervangen door 0,5 meter schone grond. Dit is om de verontreiniging te verminderen en de functionele eigenschappen van de moestuin te herstellen. Verdere ontgraving wordt als weinig duurzaam beschouwd.

De haalbaarheid van ontgraving is afhankelijk van de grondwaterstand. Voor moestuinen waar de GHG minder diep is dan 0,3 meter, wordt niet ontgraven maar alleen opgehoogd met 0,5 meter schone grond, tenzij dit niet praktisch uitvoerbaar blijkt. De minimale ophoging is dan echter 0,3 meter schone grond. Meer details hierover zijn te vinden in Bijlage 2.

### ZONE 2

In zone 2, waar de PFOA-concentraties in moestuinen naar verwachting overwegend tussen 4,6 en 9,2 µg/kgds liggen, is een schone teellaag wenselijk om alle consumptiebeperkingen op te heffen. Hierbij wordt overwogen om eerst de grond tot een diepte van 0,3 meter te verwijderen, indien dit haalbaar en zinvol is, volgens het beslisschema in Bijlage 2. Hiervoor wordt aanvullend onderzoek uitgevoerd om te bepalen of ontgraving noodzakelijk is of dat de grond alleen wordt opgehoogd. Ondanks dat de concentraties in zone 2 lager zijn dan in zone 1, is het naar verwachting nodig om de grond te vervangen om veilige consumptie mogelijk te maken en de functionele eigenschappen van de moestuin te herstellen.

Het doel is om de moestuinen veilig te maken voor consumptie van zelf geteelde groenten en fruit (waarbij aansluiting wordt gezocht bij de kwaliteit van referentietuinen zonder PFOA verontreiniging), met nadruk op duurzaamheid en efficiënt grondgebruik. Het is belangrijk op te merken dat de PFOA-concentraties op het ontgravingsniveau lager moeten zijn dan die aan het oppervlak. Indien dit

laatste niet het geval is, wordt opgehoogd met 0,3 meter schone grond. Indien in zone 2 concentraties tussen de 2,3 en 4,6 µg/kgds worden aangetroffen, wordt de aanpak zoals onder zone 3 beschreven gevolgd. Meer details hierover zijn te vinden in Bijlage 2.

### ZONE 3

In zone 3, waar de PFOA-concentraties in moestuinen naar verwachting variëren tussen 2,3 en 4,6 µg/kgds, is er een specifieke aanpak voor de verontreiniging in moestuinen. Om deze moestuinen veilig te maken voor consumptie van zelf geteelde groenten en fruit, wordt de grond met 0,3 meter schone grond opgehoogd. Dit voorkomt beperkingen voor consumptie, hoewel de verontreiniging niet volledig wordt verwijderd.

Tuinders in zone 3 hebben in beginsel de keuze om al dan niet een schone teellaag te laten aanbrengen om het PFOA-niveau verder te verlagen, hoewel dit enige overlast kan veroorzaken. In een pilotfase worden 100-150 moestuinen bemonsterd. Afhankelijk van de gemeten PFOA-concentraties worden verschillende maatregelen voorgesteld:

- Als de concentratie boven 4,6 µg/kgds ligt, is het uitgangspunt dat een nieuwe teellaag van 0,3 meter wordt aangebracht, al dan niet na afgraven.
- Bij concentraties onder 2,3 µg/kgds zijn geen maatregelen nodig.
- Voor concentraties tussen 2,3 en 4,6 µg/kgds kunnen de moestuinen veilig worden gebruikt, maar uitgangspunt is dat 0,3 meter grond wordt aangebracht tenzij de tuinder ervoor kiest om af te zien van maatregelen.

Meer details hierover zijn te vinden in Bijlage 2.

Zoals hierboven aangegeven verdeelt het plan van aanpak het gebied in drie zones, elk met een eigen aanpak. De voorlopige indeling in maatregelen en zones is gebaseerd op het beslisschema van Bijlage 2. De definitieve invulling van de maatregelen en de zones hangt af van de resultaten van de pilot en de bevindingen van een representatief grondonderzoek.



# Voorwoord

**Hierna volgt het plan van aanpak voor de moestuinen. Het plan van aanpak bevat de volgende onderwerpen:**

## **Programma van eisen (technisch)**

Technische uitgangspunten, zoals de wijze van sanering, waarden, hoeveelheid grond (afgraven of ophogen), etc. Dit is belangrijk om de financiële implicaties in te schatten.

## **Kaderafspraken en tijdlijn (juridisch)**

Vastleggen van verschillende punten:

- De pilotfase wordt betaald door Chemours, evenals de overige uitvoering van het plan van aanpak. Een budget met betrekking tot de uitvoering van de pilotfase en het plan van aanpak kan worden besproken met de projectleider zolang het doel van de pilotfase en het plan van aanpak gewaarborgd blijft.
- De pilotfase wordt uitgevoerd conform het programma van eisen uit het plan van aanpak en dient voor het identificeren van praktische hick-ups en in beginsel niet voor het herbeoordelen van het programma van eisen.
- Na de pilotfase zal het plan van aanpak verder worden ingevuld met praktische uitvoeringsmaatregelen.
- Doel van de sanering van de moestuinen is dat de moestuinen na het herstel weer zonder enige beperking kunnen worden gebruikt.





# Inhoudsopgave

	Samenvatting	
	Voorwoord	
1.	Aanleiding Plan van aanpak	6
2.	Programma van eisen – pilot	10
3.	Omgevingsmanagement en communicatie	13
4.	Bedrijfsvoering	14
5.	Inrichting projectorganisatie	16
6.	Risico's	17
7.	Oppervlakte, inhoud van de moestuincomplexen	19
8.	Evaluatie pilot	27
9.	Bevoegd gezag	29
10.	Inspiratie: werkbezoek project BAS	33
11.	Globale planning pilot	34
12.	Ten slotte	36
	<b>Bijlagen:</b>	
	Bijlage 1: Advies Arcadis	38
	Bijlage 2: Beslisschema	50
	Bijlage 3: Inhoudelijke toelichting	52
	Bijlage 4: Gemiddelde concentraties PFOA en GenX in grond	55



# 1. Aanleiding Plan van aanpak

In een gebied rondom Dordrecht en omstreken heeft de aanwezigheid van PFOA/PFAS geleid tot advisering aangaande beperkingen in het gebruik van groenten en fruit uit moestuinen. Dit is gedocumenteerd in het RIVM-briefrapport 2022-0010, waarin de gezondheidsrisico's van PFOA worden besproken. Het onderzoek van het RIVM is uitgevoerd in samenwerking met Wageningen Food Safety Research en Arcadis. Arcadis heeft vervolgens in haar rapport van 10 januari 2023 een relatie gelegd tussen de concentraties in de bodem en de concentraties in gewassen. De beperkingen in gebruik zijn geïllustreerd in figuur 1 (zie volgende pagina).

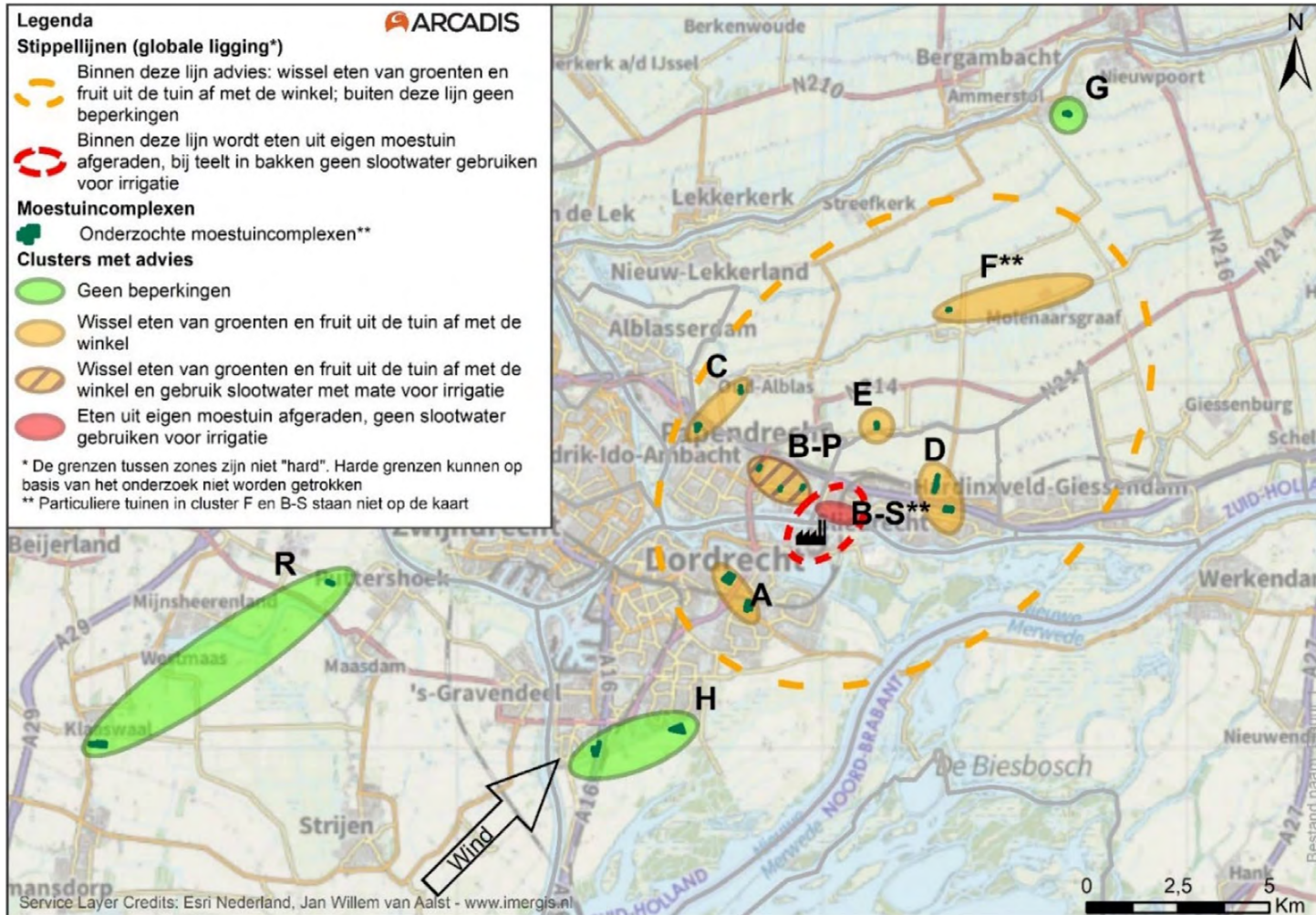
## Gebied

De betrokken gemeenten, samen met Chemours, hebben de wens uitgesproken om maatregelen te treffen om “eten uit eigen moestuin” in deze gebieden weer mogelijk te maken. Deze gebieden omvatten (delen van) tuinen die worden gebruikt voor moestuinieren, inclusief verenigingstuinen in privébezit en tuinen bij privéwoningen waar een gedeelte als moestuin wordt gebruikt.

De opzet voor het plan van aanpak van de sanering van moestuinen in Dordrecht, Papendrecht, Sliedrecht en Molenlanden omvat verschillende essentiële elementen voor een succesvol saneringsproject. Deze elementen omvatten het afbakenen van het specifieke projectgebied, het identificeren van technische eisen, het vaststellen van communicatiestructuren, het beschrijven van de uitvoeringsorganisatie, het uitvoeren van risicoanalyses, het schatten van de te verwachten kosten en het opstellen van een globale projectplanning. Deze initiële inventarisatie dient als vertrekpunt voor verdere gedetailleerde analyse en verfijning van elk aspect, met als doel een solide basis te leggen voor een succesvolle saneringsoperatie. Middels tekstkaders zijn diverse acties en aandachtspunten gemarkeerd.







Figuur 1: bron Arcadis 2023





**Moestuinen** zijn delen van tuinen die worden gebruikt voor het particulier (niet bedrijfsmatig) kweken van groenten en fruit voor eigen gebruik, al dan niet in verenigingsverband. Dit omvat onder andere de volgende soorten moestuinen:

1. Verenigingstuinen in eigendom van de gemeente. In een figuur uit het rapport van Arcadis 2023, op de volgende pagina, worden de gebieden aangegeven zoals bedoeld door het RIVM. In deze verschillende gebieden worden diverse gebruiksbeperkingen voorgeschreven. Deze voorschriften zijn ook te vinden op de website van de OZHZ: <https://www.ozhz.nl/dossiers/pfasinmijntuin/>.
2. Verenigingstuinen in privébezit, waarvan een deel als moestuin wordt gebruikt, bevinden zich eveneens in alle vier de gemeenten.
3. Tuinen bij privéwoningen waarvan een deel als moestuin wordt gebruikt, te vinden in alle vier de gemeenten.

Tijdens de besprekingen tussen de betrokken partijen heeft Arcadis zorgvuldig gekeken naar de verschillende gebieden op basis van de uitgevoerde metingen en de overheersende windrichting om meer precies grenzen te bepalen van zones waarin verschillende maatregelen nodig zijn. Dit heeft geleid tot een indeling in zones zoals gepresenteerd in figuur 2 (zie volgende pagina).

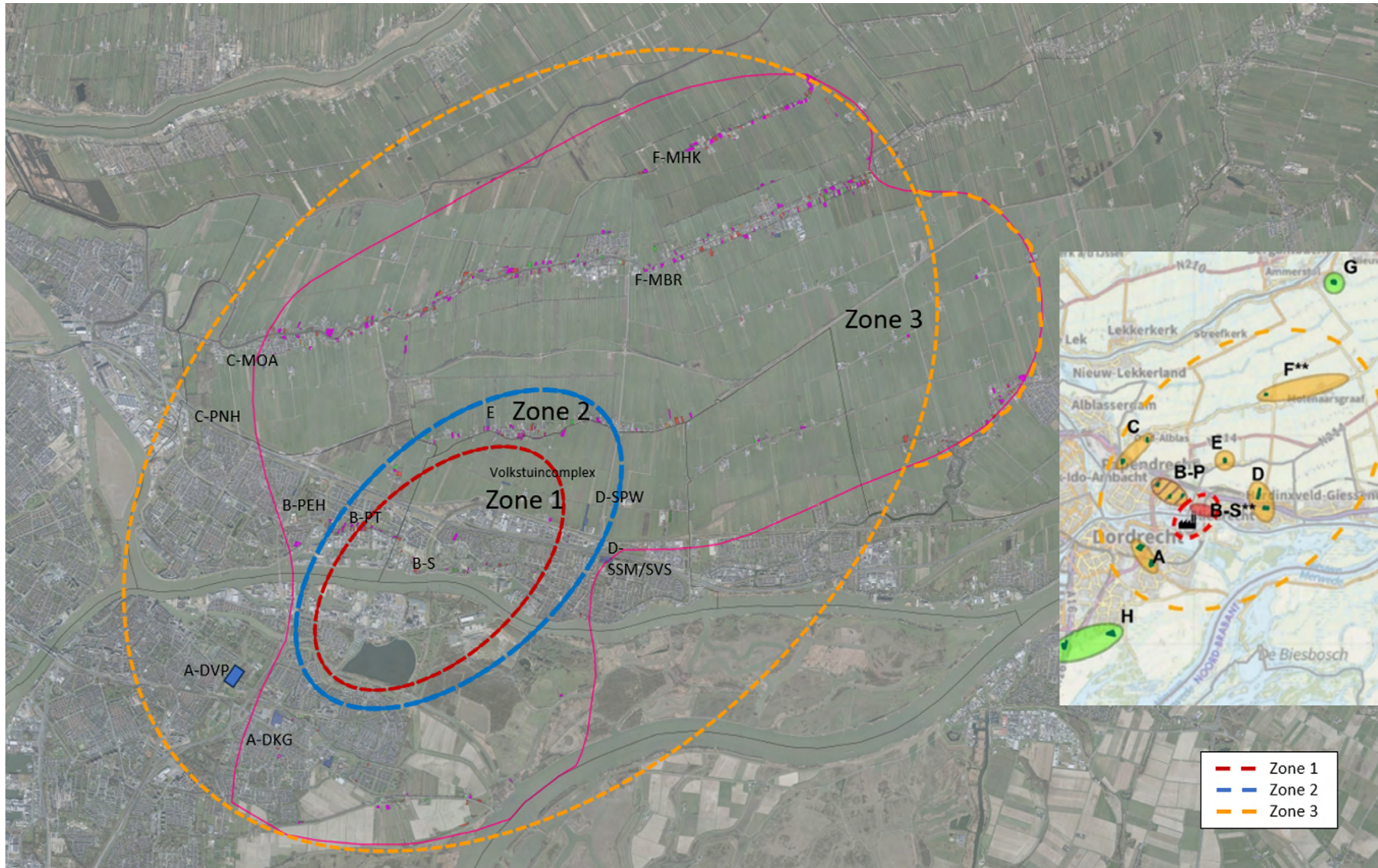
Arcadis adviseert om de volgende maatregelen aan te houden in de 3 onderscheiden zones:

1. **Zone 1:** Dit gebied bevindt zich binnen de rode contour, zoals weergegeven in figuur 2. Ontgraving van moestuinen tot 0,5 meter of 0,1 meter boven Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en aanbrengen 0,5 meter schone grond. Als de GHG minder diep is dan 0,3 meter, dan wordt alleen opgehoogd met 0,5 meter, tenzij dit niet praktisch uitvoerbaar blijkt. De minimale ophoging is 0,3 meter schone grond.

2. **Zone 2:** Dit gebied bevindt zich tussen rode en blauwe contour, zoals weergegeven in figuur 2. Aanbrengen 0,3 meter schone grond, al dan niet na ontgraving (zie beslisschema in Bijlage 2). Tijdens de pilot wordt nagegaan wat praktisch haalbaar is en wat het meest overeenkomt met het redelijkerwijs opheffen van de aantasting van de bodem. In veel gevallen verwachten we dat maatwerkoplossingen nodig zullen zijn.
3. **Zone 3:** Dit gebied bevindt zich binnen de oranje contour en de paarse contour, zoals weergegeven in figuur 2. Op basis van de resultaten van het onderzoek tijdens de pilot gaan we hier bepalen of een schone teellaag, al dan niet na afgraven, nodig en gewenst is.

Zoals hierboven aangegeven verdeelt het plan van aanpak het gebied in drie zones, elk met een eigen aanpak. De voorlopige indeling in maatregelen en zones is gebaseerd op het beslisschema van Bijlage 2. De definitieve invulling van de maatregelen en de zones hangt af van de resultaten van de pilot en de bevindingen van een representatief grondonderzoek.





Figuur 2: bron Arcadis



# 2.

## Programma van eisen – pilot

Het opstellen van een programma van eisen (hierna PvE) is van essentieel belang om een consistente aanpak van de moestuinen te waarborgen. Dit programma omvat een schriftelijke verzameling van specifieke vereisten en wensen van alle betrokken partijen, evenals de basisprincipes voor de pilotfase. Het primaire doel is om de praktische aspecten bij de uitvoering te bepalen. Eventuele aanpassingen kunnen in de verdere uitvoering worden geïmplementeerd. Dit zorgt voor een duidelijke richtlijn en uniformiteit in de aanpak van de moestuinen binnen elke zone. Daarnaast zorgt het ervoor dat alle partijen op één lijn zitten met betrekking tot de gestelde doelen. Hieronder staat het PvE dat bedoeld is voor het gehele project, maar op basis van de uitkomsten van de pilot zal worden aangescherpt. Dat betreft met name de exacte uitvoering van de grondsanering en houdt ook in dat de pilot vergezeld gaat van een duidelijke evaluatie.

### 1. Algemeen

#### 1.1 BEOOGD EINDRESULTAAT

- 1.1.1 Na uitvoering van de pilotfase bestaat duidelijkheid over de uitvoerbaarheid en haalbaarheid van het project op basis van de Technische Eisen en Plan van aanpak dat voor de projectfase geldt. Verder bestaat duidelijkheid over het benodigde budget voor het gehele moestuinenproject.

#### 1.2 AANPAK

- 1.2.1 De pilot zal conform de Technische Eisen en Plan van aanpak dat voor de projectfase geldt, worden uitgevoerd in zone 1 cluster B-S en in zone 2 in clusters B-P (PT1) en E.
- 1.2.2 De pilot omvat tevens een (beperkt) monsternameplan voor zone 3. Het monsternameplan wordt aangeleverd door Arcadis.







## Project Moestuinen

### 2. Algemeen

#### 2.1 BEOOGD EINDRESULTAAT / TECHNISCHE EISEN

Na uitvoering van de projectfase is de consumptiebeperving van eigen geteelde groente en fruit in de moestuinen in de zones 1, 2 en 3 weggenomen. Dit betekent:

- 2.1.1 **voor grond:** de grond is van een kwaliteit teelaarde geschikt voor moestuin, met een kwaliteit die overeenkomt met maximaal de gemiddelde achtergrondwaarden (P50) PFAS in Nederland (PFOS en PFOA <1µg/kgdw).
- 2.1.2 **voor slotwater:** indien het slotwater gebruikt voor irrigatie een waarde van 0,35 µg/l PEQ (norm afkomstig van RIVM) overschrijdt, is een alternatief geboden.
- 2.1.3 In zone 3 is de aanpak afhankelijk van de gemeten concentratie in de bodem, waarbij de aanpak en doelstelling aan de hand van de evaluatie van de pilot conform vooraf vastgestelde criteria wordt ingevuld.

### 3. Aanpak

#### 3.1 ALGEMEEN

De praktische uitvoering van de moestuinen wordt definitief vastgesteld na afloop van de pilot. De pilot loopt daarom vooruit op het definitief vaststellen van onderstaande criteria:

- 3.1.1 **Grond:** Alleen grond van moestuinen wordt aangepakt, zie ook 3.2, 3.3 en 3.4. Verwijdering van tuinhuisjes of andere constructies zal alleen plaatsvinden indien strikt noodzakelijk voor praktische uitvoering.
- 3.1.2 **Water ten behoeve van irrigatie (alle zones):**
  - Indien regenwater wordt opgevangen in oude regenvaten (5 jaar of ouder), zullen deze door nieuwe worden vervangen.
  - Indien slotwater voor irrigatie wordt gebruikt, en de waarde

genoemd onder 2.1.1.2 overschrijdt en er geen leidingwater aanwezig is, zal een leidingwateraansluiting worden aangelegd; waar dat niet mogelijk is zal een alternatief worden aangeboden.

- 3.1.3 **Opstallen/bebouwing:** Gebouwen, hekwerken en straten worden zo min mogelijk verwijderd. Waar dat nodig is voor de praktische uitvoering zal het een en ander zoveel mogelijk worden teruggeplaatst. Indien dat niet mogelijk is, zal voor vervanging worden gezorgd.
- 3.1.4 **Grond in kweekkassen:** Grond in kassen zal ook worden vervangen. Indien dit niet mogelijk of wenselijk is door de gebruiker, zal als alternatief aangeboden worden bakken in de kassen te plaatsen.
- 3.1.5 **Groente en fruit dat langer dan een jaar in de grond blijft:** groente/fruit dat meerdere jaren aanwezig (meer dan 1 jaar) is zal waar mogelijk worden overgeplant en anders worden vervangen.
- 3.1.6 **Fruitbomen:** enkel in zone 1 (zie figuur 2 PvA) worden fruitbomen mogelijk vervangen. In deze zone worden de fruitbomen vervangen indien sprake is van consumptiebepervingen of van fruitbomen die de ontgraving in de weg staan of de fruitbomen die beschadigd raken vanwege de ontgraving.

#### 3.2 GROND ZONE 1

- 3.2.1 In de moestuin wordt grond tot 0,5 meter diep of tot max. 0,1 meter boven GHG verwijderd en vervangen of aangevuld met 0,5 meter schone grond volgens het beslisschema in Bijlage 2, zoals bedoeld in 2.1.1.1. en volgens advisering Arcadis. Als de GHG minder diep is dan 0,3 meter, dan wordt alleen opgehoogd met 0,5 meter, tenzij dit niet praktisch uitvoerbaar blijkt. De minimale ophoging is 0,3 meter schone grond. Voor de pilotfase geldt dat de bodem van het vlak waarop wordt aangevuld, wordt bemonsterd conform protocol ter administratie van uitgevoerde actie.
- 3.2.2 Zie het beslisschema in Bijlage 2.





### 3.3 GROND ZONE 2

- 3.3.1 De moestuin wordt voorzien van minimaal 0,3 meter schone grond – al dan niet na afgraving – volgens het beslisschema in Bijlage 2, zoals bedoeld in 2.1.1.1. en volgens advisering Arcadis. Voor de pilotfase geldt dat de bodem van het vlak waarop wordt aangevuld, wordt bemonsterd conform protocol ter administratie van uitgevoerde actie.
- 3.3.2 Voor de grond in moestuinen van zone 2 wordt een extra monsternameplan voorgesteld door Arcadis
- 3.3.3 Het extra monsterplan wordt uitgevoerd in de pilotfase.
- 3.3.4 Zie het beslisschema in Bijlage 2.

### 3.4 GROND ZONE 3

- 3.4.1 De moestuin wordt afhankelijk van de gemeten concentraties en de keuze van de gebruiker van de moestuin voorzien van minimaal 0,3 meter schone grond – al dan niet na afgraving – volgens het beslisschema in Bijlage 2, zoals bedoeld in 2.1.1.1. en volgens advisering Arcadis, tenzij uit de monstername uit 3.4.1 blijkt dat de gemiddelde concentratie PFOA in de aanwezige grond reeds maximaal 2,3 µg/kgds is.
- 3.4.2 Voor de grond in moestuinen van zone 3 wordt een extra monsternameplan voorgesteld door Arcadis.
- 3.4.3 Het extra monsterplan wordt uitgevoerd in de pilotfase.
- 3.4.4 Zie het beslisschema in Bijlage 2.

# 3.

## Omgevings- management en communicatie



Het managen van een bodemsaneringsproject in een complexe omgeving vereist een zorgvuldige aanpak van communicatie met alle betrokken partijen. Kernwaarden zoals wederzijds vertrouwen, eerlijkheid en volledigheid zijn van cruciaal belang. Participatie wordt gezien als essentieel voor effectief omgevingsmanagement.

De projectleider speelt een verbindende rol in het sturen van de inhoud van de communicatie, het afstemmen van belangen en het streven naar vertrouwen, consensus en eenduidigheid. Naast technische expertise zijn sterke leiderschaps- en communicatievaardigheden van groot belang. Transparante en open communicatie, samen met flexibiliteit om in te spelen op veranderingen, vormen de sleutel tot succes van dit project.

### Actie 1: Opzetten projectwebsite

Om deze doelen te ondersteunen, wordt op korte termijn een aparte projectwebsite opgezet voor inwoners van de gemeenten die (mogelijk) te maken krijgen met het saneringsproject. Dit is overlegd met de gemeenten. Deze projectwebsite moet informatie bevatten over de uit te voeren werkzaamheden, reeds uitgevoerde werkzaamheden en studies, en gemaakte keuzes in het project.

Op de projectwebsite zal een aparte sectie ingericht worden voor veel gestelde vragen (FAQ's) over de werkzaamheden. Deze vragen worden verzameld en waar mogelijk voorzien van een antwoord. Het is waarschijnlijk dat er vragen binnen komen die buiten de scope van de opdracht vallen, maar wel gerelateerd zijn aan de werkzaamheden. We streven ernaar deze vragen ook te voorzien van een concreet antwoord en/of door te verwijzen naar antwoorden in reeds bestaande informatiebronnen.





# 4.

## Bedrijfsvoering



Het voorgestelde project omvat een efficiënte en slanke uitvoeringsorganisatie, gericht op directe zichtbaarheid en snelle communicatie op een specifieke locatie. Belangrijke kenmerken zijn een compacte en slagvaardige structuur met korte lijnen, leiderschap van de projectleider, scheiding van controle- en technische processen, ervaring als onderbouwing, een zichtbare rol van de projectleider en samenwerking tussen teams. Deze aanpak is gebaseerd op eerdere succesvolle implementaties in complexe projecten.

### Actie 2: Menskracht aanstellen om meters te maken

- 1. Vergaande inventarisatie en vastlegging van de huidige staat van de moestuinen:** Dit omvat het grondig onderzoeken en documenteren van alle aspecten van de moestuinen, zoals de lay-out, de staat van de grond en eventuele bestaande structuren.
- 2. Overleg met eigenaren en gebruikers:** Dit impliceert dat uitgebreide gesprekken moeten worden gevoerd met de eigenaren en gebruikers van de moestuinen om hun wensen, behoeften en eventuele zorgen te begrijpen. Aangezien dit intensief kan zijn, is het mogelijk nodig om meerdere vergaderingen te plannen. Dit is van cruciaal belang, maar het moet wel binnen de scope van de sanering en technische eisen blijven. Specifiek voor de pilot wordt een evaluatieformat ontwikkeld met vragen voor de gebruikers, die ze voor, tijdens en na de uitvoering kunnen beantwoorden.
- 3. Vertalen van inventarisatie naar bestekken en/of contracten:** Op basis van de verzamelde informatie moeten specificaties worden opgesteld voor het uit te voeren werk. Dit omvat het opstellen van gedetailleerde bestekken en het opstellen van contracten met aannemers.
- 4. Begeleiden van aannemers:** Nadat de contracten zijn getekend, moet er nauw worden samengewerkt met de aannemers om ervoor te zorgen dat het werk volgens plan verloopt. Dit kan inhouden dat er regelmatig op de locatie wordt gecontroleerd en dat eventuele problemen worden opgelost.





- 5. Afronding van de werkzaamheden:** Zodra het werk is voltooid, moeten er laatste controles worden uitgevoerd om te verzekeren dat alles naar tevredenheid is afgerond. Eventuele resterende taken moeten worden voltooid en alle partijen moeten tevreden zijn met het eindresultaat. Voor de pilot is het belangrijk dat het evaluatieformat wordt voltooid, zodat gericht kan worden gewerkt aan de opschaling naar het overall project.

Deze taken worden uitgevoerd door het projectbureau, mogelijkerwijs met ondersteuning van deskundigen (waar het bijvoorbeeld de vooropname van moestuinen betreft en de controle op uitgevoerde werkzaamheden betreft). Om de efficiëntie te bevorderen, is het cruciaal om een gestandaardiseerde aanpak te ontwikkelen voor het uitvoeren van werkzaamheden in de moestuinen. Dit omvat het identificeren van de beste praktijken en procedures die op alle projecten kunnen worden toegepast. Door voortdurend te leren van eerdere ervaringen en feedback, dienen nieuwe inzichten en lessen te worden geïntegreerd in specificaties en contracten. Dit stelt het team in staat om de aanpak voortdurend te verbeteren en te optimaliseren voor toekomstige projecten. Het implementeren van deze aanvullende stappen zal helpen om de efficiëntie en effectiviteit van het proces te vergroten, waardoor een beter resultaat wordt behaald dat voor alle betrokken partijen acceptabel is.

### Actie 3: Concepten opstellen voor standaard aanpak

Voor de aanpak van particuliere moestuinen, die gekenmerkt worden door relatief kleine percelen op particuliere eigendommen, is ook standaardisatie noodzakelijk. Aangezien de eigenaren en gebruikers van deze percelen een grote betrokkenheid zullen hebben bij de aanpak, is het essentieel om een gestructureerde aanpak te ontwikkelen die rekening houdt met hun behoeften en capaciteiten.

### Actie 4: Grondbank onderzoeken

Een efficiënte benadering zou kunnen zijn om een gerichte grondbank op te zetten. Gezien de vraag en het aanbod op de grondmarkt en de diversiteit aan verschillende saneringsprojecten, kan een dergelijke grondbank een centrale rol spelen in het coördineren van de beschikbaarheid van geschikte grond voor moestuinen. Deze gedachte vereist echter verder onderzoek om de haalbaarheid en praktische uitvoerbaarheid ervan te beoordelen.

De vraag over hoe om te gaan met grond die verontreinigd is met PFAS is complex, zowel op juridisch als politiek-bestuurlijke vlak. Binnen de juridische kaders kan overwogen worden om de verontreinigde grond te verwerken voor hergebruik in de regio, mits dit mogelijk is en passend binnen de geldende regels. De grond die wordt ontgraven voldoet in veel gevallen waarschijnlijk aan de gebiedsspecifieke hergebruikwaarde (niet zijnde moestuinen). Hergebruik van deze teelgrond kan in dat geval worden toegestaan, maar binnen de gemeenten niet in particuliere tuinen, speeltuinen of groen waar regelmatig contact optreedt met de mens. Voorgesteld wordt om de ontgraven grond op te slaan in een centraal depot, waar vervolgens na bemonstering en analyse een geschikte bestemming wordt gezocht, bijvoorbeeld in infrastructurele werken.

De meest logische en efficiënte aanpak is om de vrijkomende grond in een depot te plaatsen, deze grond te bemonsteren en op basis van de resultaten een bestemming te bepalen in de regio, of de grond naar een passende verwerkingslocatie te brengen. Dit biedt een gestructureerde benadering waarbij zowel de juridische vereisten als de politiek-bestuurlijke acceptatie in overweging worden genomen.



# 5.

## Inrichting projectorganisatie



### Actie 5: In kaart brengen omvang werkzaamheden en benodigde mankracht

De capaciteit die nodig is voor het uitvoeren van het project is vertaald naar een mogelijk projectteam van een projectbureau met de volgende samenstelling:

- Projectleider / inkoper (1 fte)
- Projectbegeleider uitvoering sanering / werkvoorbereider (1 of 2 fte)
- Communicatie (1 fte)
- Projectbeheersing (1 fte)

Voorgaande is natuurlijk een eerste schatting van de werkzaamheden en de benodigde inzet van mensen in de projectorganisatie en is ook afhankelijk van de opgedane ervaringen in de pilot. Het is kenmerkend voor projecten dat de inzet sterk kan variëren tijdens de looptijd van een project. Het betreft hier een gemiddelde inzet, waarbij het cruciaal is dat de kernfuncties op langere termijn geborgd zijn om de opgebouwde kennis in de projectorganisatie te behouden.



# 6.

## Risico's



### Actie 6: Uitvoeren risicoanalyse met beheersmaatregelen met partijen

Risicomanagement bij projecten omvat het systematisch aanpakken van onzekerheden die de doelstellingen van het project kunnen beïnvloeden. Het doel is om de impact van deze risico's in het project te minimaliseren.

Risicomanagement bij projecten bestaat uit vier fasen:

- Risico's inventariseren: Identificeren van potentiële risico's en vaststellen van de scope en uitgangspunten van het risicomanagementproces.
- Kwantificeren en analyseren: In kaart brengen van risico's door kans en gevolgen in te schatten, gevolgd door analyse.
- Formuleren van beheersmaatregelen: Opstellen van proactieve en reactieve maatregelen om risico's te verminderen of te elimineren, met benoeming van verantwoordelijke actiehouders.
- Monitoren en evalueren: Bewaken van de uitvoering van maatregelen en evalueren van het risicodossier, waarbij mutaties worden bijgewerkt en nieuwe risico's worden geïdentificeerd.



**Globale risico's voor dit project zijn:**

- Vertragingen in vergunning- en meldingsprocedures: Het verkrijgen van de benodigde vergunningen of van een reactie op een gedane melding kan langer duren dan verwacht, waardoor de start van het project wordt vertraagd.
- Onvoorziene vervuilingsniveaus: De werkelijke vervuilingsniveaus in de moestuinen en het water kunnen hoger zijn dan aanvankelijk ingeschat.
- Weer gerelateerde uitdagingen: Slecht weer, zoals hevige regenval, kan de saneringswerkzaamheden bemoeilijken en vertragen.
- Communicatieproblemen: Onvoldoende of onduidelijke communicatie met bewoners en belanghebbenden over de voortgang van het project kan leiden tot ontevredenheid en weerstand.
- Budgetoverschrijding: Kostenoverschrijdingen kunnen optreden als gevolg van onvoorziene uitgaven of wijzigingen in de scope van het project.
- Technische complicaties: Technische problemen tijdens de uitvoering van saneringsmaatregelen kunnen leiden tot vertragingen en extra kosten.
- Juridische complicaties: Niet-naleving van wet- en regelgeving met betrekking tot bodemsanering en waterbeheer kan leiden tot juridische onduidelijkheid en mogelijk tot procedures.



# 7.

## Oppervlakte, inhoud van de moestuincomplexen



### 7.1 Volkstuincomplexen nader beschouwd

Tijdens het eerder uitgevoerde moestuinonderzoek is een aantal clusters onderzocht die zich bevinden in de zones 1, 2 en 3. De totale oppervlakte van de onderzochte moestuinen bedraagt ongeveer 14 ha. Indien al deze moestuinen zouden worden aangepakt, dan komt dit gemiddeld neer op 140.000 vierkante meter vermenigvuldigd met een ophoging van 0,3 meter, wat resulteert in 42.000 kubieke meter grond, wat weer overeenkomt met circa 71.400 ton. Dit zal naar schatting leiden tot ongeveer 3.200 extra vrachtwagenbewegingen. In totaal zijn echter veel meer moestuinen aanwezig in deze zones. Om inzicht te verkrijgen in de omvang en mogelijkheden van sanering, worden drie pilotprojecten gestart: één in zone 1 en twee in zone 2.

#### Actie 7: Drie pilotprojecten starten

In zone 1 zal de pilot inhouden dat 0,5 meter grond wordt afgegraven en aangevuld in de moestuinen. In zone 2 zal in één moestuin 0,3 meter grond afgegraven en vervolgens aangevuld worden, terwijl in de andere moestuin alleen 0,3 meter grond wordt aangevuld (opgehoogd). De uiteindelijke hoeveelheid grond die wordt verwijderd of toegevoegd, hangt af van de bevindingen uit deze pilotstudies en zal later definitief worden vastgesteld. Dit kan variëren vanwege mogelijke complicaties, zoals het niet altijd kunnen realiseren van een ontgraving van 0,5 meter of andere factoren.

Voor elke tuin binnen de rode ellips wordt voorgesteld om 0,5 meter grond toe te voegen van maximaal de gemiddelde achtergrondwaarde kwaliteit (PFOA <1,0 µg/kgdw en PFOS <1,0 µg/kgdw). Echter, in sommige gevallen kan niet tot de gewenste diepte worden ontgraven vanwege het grondwaterpeil, wat kan resulteren in "maatwerk" en een grotere behoefte aan aanvulling. Deze informatie wordt verzameld tijdens de uitvoering van de pilot.







Complex	Afkorting	Cluster	Onderzocht?	zone verwachtingskaart	cluster RIVM	opp_hectare	opmerking
Westeind	PWE	niet meegenomen	nee	Rood	Oranje	0,4	
Brandwijk/Gijbeland	MBG	niet meegenomen	nee	Rood	Oranje	0,3	particulier?
Volkstuincomplex Hervormde Gemeente Brandwijk	MHK	F	nee	Rood	Oranje	0,1	
Uit eerdere onderzoek naam Onbekend	T1	F	nee	Rood	Oranje	0,5	
<Null>	T2	niet meegenomen	nee	Rood	Oranje	0,9	
<Null>	T3	niet meegenomen	nee	Rood	Oranje	1,4	
<Null>	T4	niet meegenomen	nee	Rood	Oranje	1,4	
					<b>oppervlak totaal</b>	<b>5,0</b>	
Complex	Afkorting	Cluster	onzezocht?		Binnen_cirkel	opp_hectare	
Vlijpark	DVP	A	ja	Geel	Oranje	4,4	
Klein Grondbezit	DKG	A	ja	Rood	Oranje	3,1	
Tiendzone (VOT)	PT1	B-P	ja	Rood	Oranje	0,2	
Ericahof (DES)	PEH	B-P	ja	Rood	Oranje	0,3	
Tiendzone (DES)	PT2	B-P	ja	Rood	Oranje	0,3	
Noordhoeksewiel (DES)	PNH	C	ja	Geel	Oranje	1,0	
Oud Alblas	MOA	C	ja	Geel	Oranje	0,5	
Parallelweg inclusief 796	SPW	D	ja	Rood	Oranje	1,8	
Volkstuindersvereniging sliedrecht	SVS	D	ja	Rood	Oranje	1,5	
Parallelweg (alleen gemeente)	SPW	D	ja	Rood	Oranje		0,32 hectare, maar zit al bij totaal SPW
Sociale Moestun	SSM	D	ja	Rood	Oranje	0,4	
Wijngaarden	MWG	E	ja	Rood	Oranje	0,7	
Ons Tuintje Bleskensgraaf	MBR	F	ja	Rood	Oranje	0,3	
particulier Sliedrecht	SBH	B-S	ja	Rood	Rood	0,1	
					<b>oppervlak totaal ha</b>	<b>14,5</b>	

Figuur 3: Inventarisatie zones





Zone 3 heeft ongeveer 1000 potentiële moestuinen die in aanmerking komen voor verder onderzoek, wat parallel wordt uitgevoerd aan de pilot. De details van de pilot worden verder besproken in de volgende twee hoofdstukken.

## 7.2 Zone 1: Cluster B-S

Cluster B-S betreft een aantal particuliere tuinen in Sliedrecht, gelegen in zone 1, circa 433 m<sup>2</sup>.

<b>B-S</b>	<b>SBA</b>	<b>Particuliere tuin Sliedrecht</b>
	<b>SBB</b>	<b>Particuliere tuin Sliedrecht</b>
	<b>SBC</b>	<b>Particuliere tuin Sliedrecht</b>

Het RIVM heeft op basis van de vergelijking tussen de berekende inname van PFAS per cluster en de gezondheidskundige grenswaarde van PFAS geadviseerd om groenten en fruit uit de moestuinen in cluster B-S, die zich direct benedenwinds van DuPont/Chemours bevinden, niet te consumeren.

Bij het afgraven en aanvullen van een halve meter grond is het cruciaal om zorgvuldig te kijken naar de aangrenzende funderingen. Het totale grondvolume van dit moestuinencomplex, uitgaande van een ontgraving tot een diepte van 0,5 meter, bedraagt 217 kubieke meter, wat overeenkomt met een geschatte massa van 369 ton. Gezien het feit dat een gemiddelde vrachtwagen doorgaans 20 tot 25 ton kan dragen, zouden naar schatting 16 tot 17 vrachtwagens nodig zijn voor zowel het transporteren als het afvoeren van de grond.

Bovendien is de toegang tot de moestuin erg smal voor zwaar materieel, dus zal het werk moeten worden uitgevoerd met klein materieel.

Een ander belangrijk aspect is de diversiteit aan bebouwingen, waaronder hekken, bestrating en kassen. Het plan is om oudere structuren af te breken en later weer op te bouwen indien nodig voor saneringswerkzaamheden. Echter, veel van deze structuren zullen te oud zijn om te demonteren en vervolgens weer goed op te bouwen nadat de grond is vervangen. Het is van essentieel belang om hierover afstemming te hebben met de eigenaar en gebruiker voordat definitieve beslissingen worden genomen.

Dit project is relatief klein en kan op korte termijn worden aangepakt, na afspraken met de eigenaren en gebruikers van de moestuinen.



Figuur 4: Verzameld fotomateriaal







Naam	Perceel	Eigendom	Onderzoekskomplex
<b>Locatie 4</b> Nabij Baanhoek 453	Gemeente Sliedrecht, sectie A, nr. 1476  Gemeente Sliedrecht, sectie A, nr. 4928	Gemeente Sliedrecht Zie: productie G.91	SBHa (zie volgende pagina)



Bron: kadastralekaart.com



### 7.3 Zone 2 noord: Cluster E betreft de Wijngaarden, circa 0.7 hectare

**Adres: Westeinde 10b, Wijngaarden gemeente Molenlanden, kadaster: WGD00-A-506**

E	MWG	Tuinvereniging Wingerden (Wijngaarden) Molenlanden
---	-----	---

Cluster E bevindt zich in zone 2. In deze zone is op dit moment de kans groot dat de inname van PFAS bij maximaal gebruik hoger is dan 50% TWI. Daarmee wordt een te groot deel van de toelaatbare inname van PFAS in beslag genomen en worden maatregelen aanbevolen om gebruiksbepalingen op te heffen. Het RIVM heeft aangegeven dat moestuinhouders in deze gebieden hun eigen geteelde gewassen kunnen blijven consumeren, mits dit wordt afgewisseld met groenten en fruit uit de winkel, omdat deze minder PFAS bevatten. Het verminderen van de inname van PFAS door deze afwisseling is belangrijk, aangezien mensen ook PFAS binnenkrijgen via andere voedselbronnen en drinkwater. Hierdoor krijgen Nederlanders in totaal al snel meer PFAS binnen dan de gezondheidkundige grenswaarde.

Deze tuin beslaat ongeveer 0,7 hectare, wat overeenkomt met 7000 vierkante meter. Als 0,3 meter teelgrond wordt aangebracht, komt dat gemiddeld neer op 2.100 kubieke meter. Vermenigvuldigd met 1,7 geeft dit een totaal van 3.570 ton, wat vervoerd moet worden met ongeveer 158 vrachtwagens naar de locatie. Het bruggetje bij de toegang lijkt niet geschikt te zijn voor zware belasting van vrachtauto's. Het afgraven van deze locatie wordt momenteel niet als praktisch gezien vanwege de hoge grondwaterstand in de polder.



**Figuur 5: cluster E**

Er dient op korte termijn begonnen te worden met het inventariseren van de situatie. Hierbij moet worden gedacht aan het fotograferen van de situatie, inclusief de staat van de eventuele bebouwing, enzovoort. Ook moet de exacte oppervlakte van het te saneren gebied worden bepaald. Deze informatie dient als basis voor de noodzakelijke contractvorming/standaard bestek en verdere programmering van de aanpak.





*Figuur 6: Verzameld fotomateriaal*



#### 7.4 Zone 2 west: Cluster B-P (PT1)

In het complex van de Vereniging Organische Tuin (VOT) Tiendzone Papendrecht zal de pilot worden uitgevoerd voor het afgraven van 0,3 meter grond en het aanvullen ervan. Gezien de ligging van deze moestuinen wordt verwacht dat er een minder hoge grondwaterstand is. Voor dit specifieke gebied zal ter plaatse nader onderzoek worden uitgevoerd om deze verwachting te bevestigen.

De grootte van de tuin is ongeveer 0,2 hectare.



Figuur 7: Complex Vereniging Organisatie Tuin Tiendzone





# 8.

## Evaluatie pilot



### Actie 8: Evaluatie onderdelen

#### De evaluatie van de pilot bestaat in hoofdlijnen uit drie onderdelen:

1. Milieu hygiënische effectiviteit. Beantwoordt de uitvoering inhoudelijk aan de hoofddoelstelling, is er geen consumptiebeperking meer voor de eigen geteelde groenten?
2. Gebruikerservaringen
3. Organisatie

#### Toelichting:

##### 1. Milieu hygiënische effectiviteit

De effectiviteit van de pilot wordt beoordeeld aan de hand van de concentraties in de aangevulde grond en de onderliggende grond. Het verschil in concentraties van de oorspronkelijke bodem is de reden dat een onderscheid is gemaakt in ontgravingsdiepte en dikte aanvulling tussen zone 1 en 2. Op basis van de metingen kan worden bepaald in hoeverre de tuinen inderdaad voldoen aan het "referentieniveau", ofwel vergelijkbaar zijn met tuinen die niet in de buurt van een bron van PFAS zijn gelegen.

Voor het meten in het veld is het cruciaal om een protocol op te stellen dat twee verschillende situaties onderscheidt:

- Grondontgraving en aanbrengen van 0,5 meter schone grond, met een certificaat waaruit blijkt dat de grond voldoet aan minimaal de gemiddelde kwaliteit (P50) achtergrondwaarde Nederland (PFOA <1,0 µg/kgdw en PFOS <1,0 µg/kgdw). Bovendien moet met behulp van grondwaterstandmetingen worden aangetoond dat de bovenste 0,5 meter schone grond niet opnieuw wordt verontreinigd door stijging van het grondwaterniveau. Daarnaast wordt volgens protocol het ontgravingsvlak of aanbrengvlak bemonsterd om de uitgevoerde actie te registreren in de administratie.





- Aanbrengen van 0,3 meter schone grond, voorafgegaan door analyses van de oude toplaag (0-0,3 meter) of het ontgravingsvlak volgens de technische eisen in dit plan van aanpak voor de pilot.

Behalve het al dan niet behalen van de saneringsdoelstelling wordt ook een evaluatie van de bredere milieu-impact geëvalueerd. Hoeveel grond is aangevoerd en gestort, waar is de afgevoerde grond naartoe gebracht, hoeveel vrachtwagenbewegingen waren nodig etc. Deze parameters geven invulling aan de bredere milieueffectiviteit en impact van de maatregelen, zodat de full-scale sanering optimaal kan worden uitgevoerd.

## 2. Gebruikers ervaringen

De evaluatie van projecten omvat meer dan alleen het behalen van technische doelstellingen. Het is cruciaal om ook andere aspecten te beoordelen zoals het aantal geuite (en gegrond bevonden) bezwaren, en de effectiviteit van communicatiemethoden. Voor dit doel wordt een evaluatieformat of vragenlijst opgesteld, waarin de volgende aspecten worden geëvalueerd:

- Duidelijkheid van communicatie.
- Beschikbaarheid van ruimte voor vragen, bezwaren en suggesties.
- Algehele tevredenheid met de uitgevoerde aanpak en de bereidheid om dezelfde beslissing opnieuw te nemen met de huidige kennis.
- Ervaren overlast of bezwaren, zoals verkeersoverlast, stof, of verstoring van activiteiten zoals tuinieren.
- Andere relevante aspecten die van invloed zijn op de uitvoering van het project.

## 3. Organisatie

Na de pilotfase wordt ook de organisatie geëvalueerd om te bepalen of deze optimaal functioneert. Dit omvat het beoordelen van de duidelijkheid van de rollen van verschillende betrokken partijen, en of er sprake was van effectieve samenwerking en communicatie. De betrokken partijen die worden geëvalueerd zijn onder andere:

- Directie of projectleiding.
- Communicatie en contact met gebruikers.
- Bevoegd gezag en omgevingsdienst.
- Gemeente.
- Financier.
- Adviseur.
- Milieukundig begeleider.
- Aannemer.
- En andere relevante partijen die betrokken zijn bij het project.

# 9.

## Bevoegd gezag

Verontreinigingen veroorzaakt vóór 1 januari 1987 worden binnen het bodembeschermingsrecht aangeduid als historische verontreinigingen. Verontreinigingen veroorzaakt vanaf 1 januari 1987 worden aangeduid als nieuwe verontreinigingen. Door de betrokken overheden (gemeenten en provincie) is aangegeven dat de PFOA-verontreinigingen in de moestuinen grotendeels na 1 januari 1987 zijn veroorzaakt en dat zij daarom menen dat de PFOA-verontreinigingen als 'nieuw' moeten worden aangemerkt. Hoewel dit niet door Chemours wordt onderschreven, wordt dit uit praktische overwegingen in dit plan van aanpak wel tot uitgangspunt genomen.

Op nieuwe verontreinigingen veroorzaakt na 1 januari 1987 en vóór 1 januari 2024 (het moment van inwerkingtreding van de Omgevingswet) zijn de artikelen 13, 27, 88 en 95 van de Wet bodembescherming (Wbb) van toepassing (artikel 3.2a van de Aanvullingswet bodem). Artikel 13 Wbb bepaalt dat ieder die op of in de bodem handelingen verricht als bedoeld in de artikelen 6 tot en met 11 van de Wbb en die weet of redelijkerwijs had kunnen vermoeden dat door die handelingen de bodem kan worden verontreinigd of aangetast, verplicht is alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van hem kunnen worden gevegd, teneinde die verontreiniging of aantasting te voorkomen, dan wel indien die verontreiniging of aantasting zich voordoet, de verontreiniging of de aantasting en de directe gevolgen daarvan te beperken en zoveel mogelijk ongedaan te maken.

De invulling van de begrippen 'redelijkerwijs' en 'zo veel mogelijk' is afhankelijk van de specifieke omstandigheden van het geval en vergt een zorgvuldige belangenafweging. Hierbij kunnen onder andere de volgende factoren en omstandigheden een rol spelen: de beste beschikbare technieken, de onevenredigheid van meerkosten van verdergaande verwijdering (volledige herstelplicht) in relatie tot de functie van de bodem, de aanwezigheid van specifieke omstandigheden die het volledig ongedaan maken van de verontreiniging onmogelijk maken, het milieurendement, duurzaamheid en de





ouderdom van de verontreiniging. Zie Circulaire Toepassing zorgplicht Wbb bij MTBE- en ETBE-verontreinigingen d.d. 18 december 2008 en Handreiking 'redelijkerwijs' en 'het natuurlijk moment' bij de zorgplicht bodem d.d. 12 juni 2020.

Hoewel Chemours meent dat zij niet op grond van artikel 13 Wbb aangesproken kan worden ten aanzien van de PFOA-verontreiniging in de moestuinen, wenst zij samen met de betrokken gemeenten maatregelen te treffen om te zorgen dat 'consumptie uit eigen moestuin' weer onbeperkt mogelijk is. Gezien het standpunt van de betrokken overheden en vanuit de wens om zo spoedig mogelijk uitvoering te kunnen geven aan deze maatregelen, wordt uit pragmatisch oogpunt dit plan van aanpak in het kader van de artikelen 13 en 27 Wbb ingediend.

Dit plan van aanpak zal op grond van artikel 27 lid 1 Wbb in samenhang met artikel 88 lid 7 Wbb en artikel 1 van het Besluit aanwijzing bevoegd gezag gemeenten Wet bodembescherming worden ingediend bij de gemeente Dordrecht (bevoegd gezag voor de moestuinen in Dordrecht) en bij de provincie Zuid-Holland (bevoegd gezag voor de moestuinen in Sliedrecht, Papendrecht en Molenlanden).

### INVULLING ARTIKEL 13 WBB

De invulling van de begrippen 'redelijkerwijs' en 'zo veel mogelijk' is afhankelijk van de specifieke omstandigheden van het geval en vergt een zorgvuldige belangenafweging. Verschillende factoren spelen hierbij een rol, zoals technische mogelijkheden, kosten, milieuoverwegingen en de ouderdom van de verontreiniging. De invulling van artikel 13 Wbb houdt in dat met de voorgestelde maatregelen in het programma van eisen alle maatregelen worden genomen die redelijkerwijs kunnen worden geleverd om de aanwezige PFOA-verontreiniging in de regio Dordrecht zo veel mogelijk ongedaan te maken.

### WAAROM DE FOCUS OP MOESTUINEN?

De PFOA-verontreiniging in de regio Zuid-Holland Zuid (ZHZ) strekt zich uit over een gebied van ongeveer 100 km<sup>2</sup> met circa 10 miljoen m<sup>3</sup> verontreinigde grond. Deze verontreiniging kan niet in een keer helemaal worden aangepakt. Hieronder worden enkele obstakels benoemd.

- **Complexiteit van het gebied:**  
Een groot deel van het verontreinigde gebied is bebouwd en in eigendom van en/of gebruik bij derden, wat leidt tot logistieke, juridische en financiële complexiteit bij grootschalige sanering.
- **Geschikte saneringstechnologie:**  
Bestaande in-situ-technieken zijn niet geschikt voor dit type verontreiniging en bodemomstandigheden, waardoor de opties voor sanering beperkt zijn. De enige echt effectieve technologie is het ontgraven en afvoeren van de verontreinigde grond, waarbij deze wordt vervangen door schone grond. Andere beschikbare technieken zijn niet geschikt voor de omvang en aard van deze specifieke verontreiniging.
- **Schaarste aan schone grond:**  
In Zuid-Holland-Zuid (ZHZ) is er een tekort aan beschikbare schone grond (PFOS en PFOA < 1,0 µg/kgds) om de PFOA-houdende grond volledig te vervangen. Het importeren van grote hoeveelheden schone grond elders uit Nederland is geen realistische optie vanwege het beperkte aanbod op de Nederlandse grondmarkt. Bovendien zou het transport van deze grond over lange afstanden veel inspanning vergen met weinig rendement.







- **Geen gezondheidsrisico's:**

De PFOA-verontreiniging brengt op de meeste locaties geen gezondheidsrisico's met zich mee. De eventuele gezondheidsrisico's als gevolg van de PFOA-verontreiniging, uitgaande van de op dit moment bekende gegevens op basis van de blootstellingsscenario's zoals berekend door het RIVM, beperken zich hoofdzakelijk tot locaties waar producten uit moestuinen geconsumeerd worden.

**WAAROM DAN GEEN VOLLEDIGE VERWIJDERING IN MOESTUINEN?**

Het is theoretisch mogelijk om de verontreinigde grond in moestuinen volledig te verwijderen, maar er zijn praktische belemmeringen die deze aanpak onwenselijk maken. Om te voorkomen dat er te veel moestuingrond wordt verplaatst, wordt alleen de teelt laag vervangen, zodat er weer veilig getuiniert kan worden. Om het maximale rendement te behalen is per zone een pilot bedacht met een aantal specifieke maatregelen:

- 1. Zone 1:** Dit gebied bevindt zich binnen de rode contour, zoals weergegeven in figuur 2. Ontgraving van moestuinen tot 0,5 meter of 0,1 meter boven Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en aanbrengen 0,5 meter schone grond. Als de GHG minder diep is dan 0,3 meter, dan wordt alleen opgehoogd met 0,5 meter, tenzij dit niet praktisch uitvoerbaar blijkt. De minimale ophoging is dan echter 0,3 meter schone grond.
- 2. Zone 2:** Dit gebied bevindt zich tussen rode en blauwe contour. Aanbrengen 0,3 meter schone grond, al dan niet na ontgraving (zie beslisschema in Bijlage 2). Tijdens de pilot wordt nagegaan wat praktisch haalbaar is en wat het meest overeenkomt met het redelijkerwijs opheffen van de aantasting van de bodem. In veel gevallen verwachten we dat maatwerkoplossingen nodig zullen zijn.
- 3. Zone 3:** Dit gebied bevindt zich binnen de oranje contour en de paarse contour. Op basis van de resultaten van het onderzoek tijdens de pilot gaan we hier bepalen of een schone teellaag, al dan niet na afgraven, nodig en gewenst is.

Zoals hierboven aangegeven verdeelt het plan van aanpak het gebied in drie zones, elk met een eigen aanpak. De voorlopige indeling in maatregelen en zones is gebaseerd op het beslisschema van Bijlage 2. De definitieve invulling van de maatregelen en de zones hangt af van de resultaten van de pilot en de bevindingen van een representatief grondonderzoek.

Middels deze pilot worden de gekozen maatregelen in de praktijk getoetst en daarbij wordt gekeken waar het milieurendement gemaximaliseerd kan worden met de minste overlast voor gebruikers van de moestuinen. De aanwezigheid van grondwater speelt een belangrijke rol in de te ontgraven diepte. Daarom is de verwachting dat er gedifferentieerd zal moeten worden in de te ontgraven diepte, afhankelijk van de locatie van de moestuin. In deze specifieke aanpak spelen – naast de hierboven genoemde aspecten van schaarste aan schone grond, de hergebruikmogelijkheid van vrijkomende grond en het feit dat er maar één effectieve saneringstechnologie is – de volgende overwegingen een rol:

- **Bodemkenmerken:**

De slappe grond (veen) maakt het vervangen van meer dan 0,5 meter verontreinigde grond elders problematisch vanwege mogelijke onacceptabele zettingen en stabiliteitsproblemen. Wanneer lichte veengrond wordt vervangen door zwaardere grond, of opgehoogd, dan kan dit leiden tot ongelijkmatige zettingen en stabiliteitsproblemen van nabije bouwconstructies of de onderliggende veengrond.

- **Hoge grondwaterstand:**

Het graven dieper dan de grondwaterstand kan en zal leiden tot ongewenste herverontreiniging van de schoon aangebrachte grond door het weer opkomende grondwater. De kosten voor zuivering, lozing en de noodzakelijke grondwateronttrekking nodig bij dieper ontgraven staan niet in verhouding tot de zeer beperkte milieuwinst.





- **Kosten en overlast:**

Meer ontgraven leidt tot hogere kosten zonder significante afname van gezondheidsrisico's. Bovendien veroorzaakt graven meer overlast voor gebruikers, met langdurige werkzaamheden, verstoring van de leefomgeving en beperkte toegankelijkheid van de tuinen tijdens de werkzaamheden. Het hergebruikbeleid staat toe dat verwijderde grond elders in het gebied wordt toegepast, maar dit zou mogelijk niet duurzaam zijn en onnodige overlast veroorzaken.

### EVALUATIES VAN DE PILOT

De milieu hygiënische effectiviteit van de pilot wordt beoordeeld aan de hand van verschillende criteria. Ten eerste wordt gekeken naar de concentraties in zowel de aangevulde grond als de onderliggende bodem. Het verschil in concentraties tussen de oorspronkelijke bodem bepaalt de ontgravingsdiepte en de dikte van de aanvulling in verschillende zones. Dit onderscheid is cruciaal om te bepalen of de tuinen voldoen aan het referentieniveau, wat betekent dat ze vergelijkbaar zijn met tuinen die ver buiten de PFAS-bronnen liggen.

Voor veldmetingen is het van essentieel belang om een protocol op te stellen voor het meten van PFOA in de grond. Voor de meting van PFOA in de grond worden monsters genomen van de bovenste 0,3 meter grond in de moestuinen. Ten tweede is de milieukundige effectiviteit belangrijk. Hierbij wordt gekeken naar de bereikte reductie van het potentieel risico op verspreiding en blootstelling aan PFOA via verschillende blootstellingsroutes, met name bodem-mens en bodem-plant.

Tot slot wordt ook de technische en organisatorische haalbaarheid van de maatregelen geëvalueerd. Dit omvat aspecten zoals de beschikbaarheid van materialen, de duur van de werkzaamheden en de mate van verstoring voor tuinders.

### CONCLUSIE

De bodem van de moestuinen wordt op deze wijze zodanig aangepakt dat de gebruikers na de getroffen maatregelen geen beperkingen meer ondervinden bij eten uit de moestuin. De voorgestelde aanpak binnen de verschillende zones voldoet aan de vereisten van artikel 13 Wbb.

Om de uitvoering van het plan van aanpak te evalueren, wordt tijdens de uitvoering bijgehouden welke moestuinen gesaneerd zijn en welke maatregelen in verschillende moestuinen zijn genomen. Dit wordt zorgvuldig en overzichtelijk in kaart gebracht door de projectleider. Gedurende de looptijd van het plan van aanpak zal de projectleider ook duidelijk maken welke kosten zijn gemaakt voor de uitvoering van het plan, inclusief de voorbereiding ervan, zoals de inzet van Arcadis en het team van de projectleider.



# 10.

## Inspiratie: werkbezoek project BAS

Om te leren van andere projecten met vergelijkbare ervaringen hebben we het project BAS bezocht. Het project BAS (Bodem Asbest Sanering) in Goor is een intensief programma voor asbestsanering in de Hof van Twente. Het richt zich op het verwijderen van asbest uit diverse locaties, zoals tuinen, moestuinen, speelplaatsen en de omgeving van woningen, in 7 dorpen/plaatsen. Het asbest, afkomstig van de Eternit-fabriek uit de jaren 60/70, werd gebruikt door werknemers en bewoners in verschillende toepassingen. De financiering komt van de provincie, met een jaarlijks budget van 8 à 9 miljoen euro, en het project loopt sinds 2018 tot naar verwachting 2028-2030.

De projectorganisatie bestaat uit een team van een projectmanager, projectleider, buitendienstmedewerkers, administratief personeel en een controller. Het team werkt in fasen, waarbij risico's worden geanalyseerd en stappen zoals informeren van bewoners, metingen en het opstellen van saneringsplannen worden genomen. Er is onderscheid in de behandeling van tuinen van huur- en privéwoningen. Huurders van woningen zijn verplicht deel te nemen aan onderzoek, sanering en herstel, terwijl bij privéwoningen de herinrichting door de bewoner zelf moet worden geregeld.

Belangrijke leerpunten zijn onder andere dat kleine saneringen duur kunnen uitvallen, emoties vaak hoog oplopen en efficiënte uitvoering en kostenbeheersing cruciaal zijn. Het project werkt met circa 10 lokale aannemers, waarbij afspraken zijn gemaakt voor efficiënte uitvoering en kostenbeheersing.



# 11.

## Globale planning pilot



### Planning voor Cluster B-S:

- 1. Afstemming met eigenaren/gebruikers van moestuinen:** We plannen twee maanden in voor overleg en afstemming met de eigenaren en gebruikers van de moestuinen. Dit is essentieel omdat hun goedkeuring nodig is voordat we kunnen beginnen met de werkzaamheden.
- 2. Opstellen bestek/contractstukken:** Tijdens het afstemmingsproces zullen we parallel hieraan beginnen met het opstellen van de benodigde bestekken en contractstukken. Dit zal helpen om de voorbereidingen te versnellen.
- 3. Selectie en contracteren aannemer(s):** Nadat de afstemming is afgerond, plannen we twee maanden in voor het selecteren en contracteren van de aannemer(s). Dit zal gebeuren in concurrentie om de beste keuze te maken. Dit kan deels parallel de afstemming met eigenaren /gebruikers moestuinen.
- 4. Uitvoering:** Zodra de aannemer gecontracteerd is, kunnen we beginnen met de uitvoering van de werkzaamheden. Met gebruik van klein materieel schatten we de duur op 5 werkdagen.





### Planning voor Cluster E en B-P (PT1):

- 1. Afstemming met eigenaren/gebruikers van moestuinen:** Voor Cluster E voorzien we een langere periode van vier maanden voor overleg en afstemming met de eigenaren en gebruikers van de moestuinen, gezien de complexiteit van dit cluster.
- 2. Opstellen bestek/contractstukken:** Net zoals bij Cluster B-S, zullen we tijdens het afstemmingsproces beginnen met het opstellen van de benodigde bestekken en contractstukken. Dit kan deels parallel de afstemming met eigenaren /gebruikers moestuinen.
- 3. Selectie en contracteren aannemer(s):** Na de afstemming plannen we twee maanden in voor het selecteren en contracteren van de aannemer(s) voor Cluster E, ook in concurrentie.
- 4. Uitvoering:** Zodra de aannemer gecontracteerd is, kunnen we beginnen met de uitvoering van de werkzaamheden. De uitvoering wordt geschat met klein materieel op 1 tot 1.5 maanden.

De totale doorlooptijd voor Cluster B-S wordt geschat op 3 tot 4 maanden na goedkeuring van het plan van aanpak, terwijl voor Cluster E en B-P (PT1) wordt uitgegaan van een doorlooptijd van 5 tot 6 maanden. Uiteraard is deze planning onder voorbehoud van de medewerking en beschikbaarheid van alle betrokken partijen.



# 12.

## Ten slotte

Dit plan omvat een gedetailleerde projectopdracht en een plan van aanpak voor de sanering van moestuinen, met als uiteindelijk doel om mensen weer zonder beperkingen groenten uit hun moestuin te laten eten.

Na een grondige analyse en inventarisatie van de moestuincomplexen in de gebieden Dordrecht, Molenlanden, Papendrecht en Sliedrecht, is het duidelijk dat er flinke inspanning nodig is om de sanering van de moestuinen succesvol uit te voeren. Het project begint met het afbakenen van het specifieke projectgebied en het identificeren van technische eisen. Communicatiestructuren worden vastgesteld om alle betrokken partijen op de hoogte te houden en participatie te waarborgen. Een efficiënte uitvoeringsorganisatie wordt opgezet, met een focus op een compacte structuur, leiderschap en samenwerking tussen teams. Risico's worden geïdentificeerd en gemanaged om mogelijke obstakels te overwinnen tijdens het proces.

Het programma van eisen is cruciaal voor het waarborgen van een uniforme aanpak en het vaststellen van basisprincipes voor zowel de pilotfase als de rest. Pilotprojecten worden uitgevoerd om de haalbaarheid en uitvoerbaarheid van het project te beoordelen en het benodigde budget vast te stellen. Omgevingsmanagement en communicatie worden benadrukt als belangrijke pijlers van het project, waarbij transparante en open communicatie met belanghebbenden wordt nagestreefd. Een website wordt voorgesteld om informatie te verstrekken en een platform op te zetten voor gezamenlijke documenten en veel gestelde vragen. Een efficiënte en slanke uitvoeringsorganisatie wordt opgezet, met een gestandaardiseerde aanpak voor het uitvoeren van werkzaamheden in de moestuinen. Het team bestaat uit leden met verschillende functies en expertises. Risico's voor het project worden geïdentificeerd en gemanaged, zoals vertragingen in vergunningen, onvoorziene vervuilingsniveaus en communicatieproblemen.





Met een doordachte aanpak, die zich richt op technische vereisten, juridische kaders en communicatiestrategieën, staat het project – na uitvoering en evaluatie van de pilot – sterk. Door zorgvuldig om te gaan met risico's en een goed gestructureerde bedrijfsvoering kunnen we vertrouwen op een effectieve uitvoering. Deze solide fundamenten leggen de basis voor een succesvol herstel van de moestuinen, wat niet alleen de gemeenschap ten goede zal komen, maar ook het vertrouwen in de betrokken instanties zal versterken.





# Bijlage 1: Advies Arcadis

## Advies inhoudelijke aspecten sanering moestuinen

Datum: 27 mei 2024

Van: Hans Slenders

### Introductie

Sinds februari 2024 vindt overleg plaats tussen Chemours en het onderhandelsteam Moestuinen namens de gemeenten Dordrecht, Sliedrecht, Papendrecht en Molenlanden. De overleggen hebben tot doel om tot overeenstemming te komen over een aanpak waarmee beperkingen in het gebruik als moestuin voor nu en in de toekomst worden weggenomen, beperkingen die op dit moment nog aanwezig zijn als gevolg van de aanwezigheid van PFOA. Tijdens de overleggen is onder meer gesproken over:

- Het voorstel Plan van aanpak Moestuinen, opgesteld door Chemours;
- Het concept Plan van aanpak met programma van eisen voor de uitvoering, opgesteld door Robbert Brandt;
- Conceptadvies saneringsmaatregelen moestuinen van Arcadis.

Arcadis is door beide partijen (Chemours-onderhandelsteam) geaccepteerd als onafhankelijk inhoudelijk adviseur. Tijdens de overleggen is een aantal vragen gesteld, die hebben geleid tot concrete adviezen voor saneringsmaatregelen. In dit memo wordt niet ingegaan op de afzonderlijke vragen, maar wordt gestreefd naar een helder, toegankelijk en onderbouwd saneringsadvies. Dit betreft:

- Ontgravingsdiepten en/of aanvulling moestuinen, zonering en aanvullend onderzoek;
- Watervoorziening moestuinen;
- Aanpak fruitbomen.

Alvorens op deze adviezen in te gaan, volgen eerst korte samenvattingen van de onderzoeken naar PFAS in gewassen en moestuinen van RIVM (2022) en Arcadis (2023) en het voorstel Plan van aanpak van Chemours. De eerdere adviezen van RIVM en Arcadis zijn een belangrijke basis voor ons huidige advies, en bovendien van belang voor het handhaven van een consistentie lijn van aanpak en communicatie naar de omgeving.







## Onderzoeken PFAS in Moestuinen RIVM en Arcadis

In 2022 is door een consortium van Arcadis, RIVM, Tritium en WFSR onderzoek uitgevoerd naar de bodem en gewassen in de moestuinen in de regio Dordrecht. Daarbij heeft RIVM zich geconcentreerd op de risico's en adviezen met betrekking tot gewasconsumptie, en Arcadis op de relatie tussen concentraties in grond, water en gewassen. Tritium en WFSR waren verantwoordelijk voor respectievelijk het veldwerk en de chemische analyses. De onderzoeksresultaten zijn uitgebreid opgenomen in 2 rapporten:

- RIVM, 2022: "Risicobeoordeling van PFAS in moestuingewassen uit moestuinen in de gemeenten Dordrecht, Papendrecht, Sliedrecht en Molenlanden", RIVM-briefrapport 2022-0010.
- Arcadis, januari 2023: "PFAS in grond en water in moestuinen in de gemeenten Dordrecht, Papendrecht, Sliedrecht en Molenlanden".

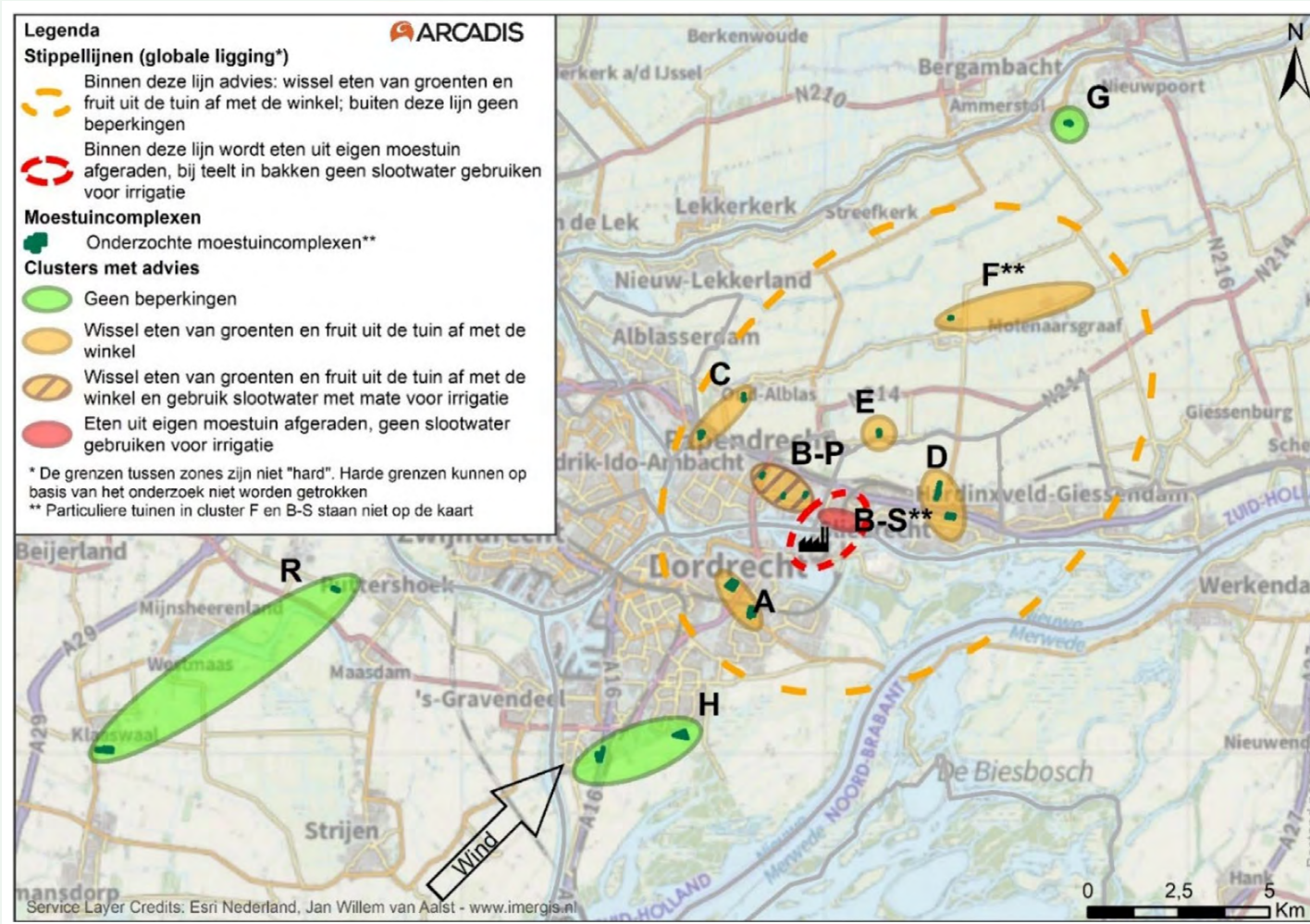
In figuur 1 (zie volgende pagina) zijn de onderzochte moestuincomplexen aangegeven en de adviezen samengevat. Dit betreft gebundelde eensluitende adviezen van RIVM en Arcadis, die iets meer detail bevatten dan het eerdere advies van RIVM uit 2021, dat was gebaseerd op meer globale informatie. Het grootste verschil bestaat hieruit dat is overgegaan van een zone indeling in cirkels rondom het emissiepunt naar meer ellipsvormige zones, die zijn afgestemd op de overheersende windrichtingen.

### In het kort komen de adviezen hierop neer:

- Binnen de rode stippellijn wordt consumptie van gewassen en het gebruik van slootwater afgeraden (RIVM; tot 1 km noordoostelijk van Chemours);
- Binnen de veel grotere zone van de oranje stippellijn wordt geadviseerd om groenten en fruit uit de tuin af te wisselen met groenten en fruit uit de winkel.
- In de gearceerde zone wordt geadviseerd slootwater met mate te gebruiken voor beregening en irrigatie.
- In het RIVM-advies wordt alleen ingegaan op de concentraties PFAS in de gewassen, en de wekelijkse inname van PFAS. In het Arcadis advies wordt ingegaan op de relatie tussen concentraties in de bodem en in de gewassen.

### Als belangrijke kanttekeningen moeten worden geplaatst:

- In het gebied zijn veel meer moestuinen aanwezig dan zijn onderzocht, en de concentraties kunnen grillig zijn verdeeld.
- De concentraties in de grond van de moestuinen (gewasbedden) blijken significant lager dan de concentraties in de omringende grond. Waarschijnlijk een gevolg van intensieve bewerking, opname, compostering, en doorspoeling van de gewasbedden.
- De begrenzingen van de zones zijn globaal en zullen nader moeten worden onderzocht.



Figuur 1: Overzicht onderzochte moestuinclusters en adviezen

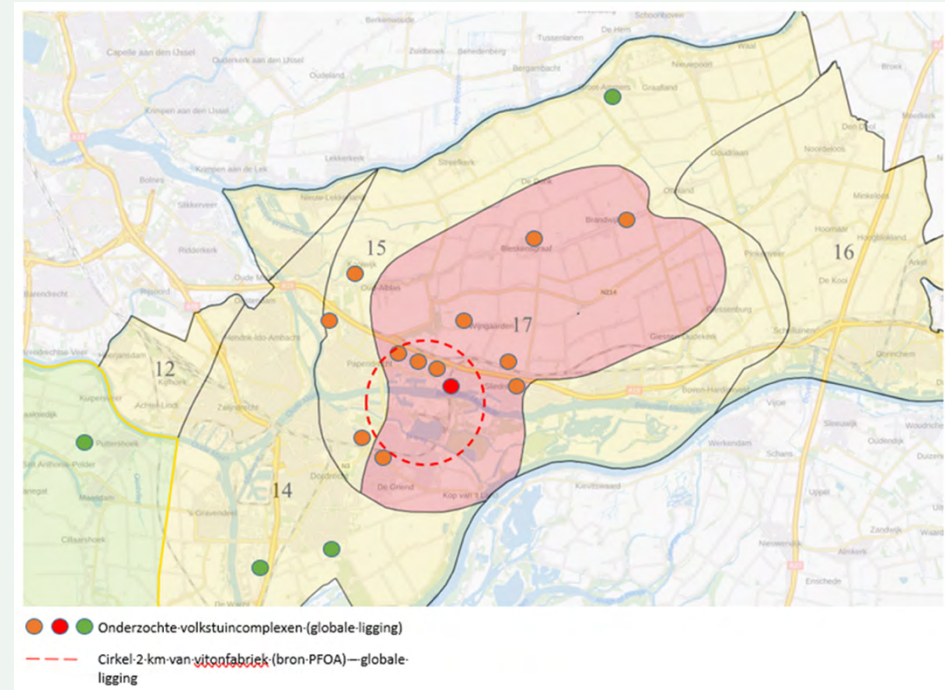


## Plan van aanpak Chemours

Chemours heeft op eigen initiatief en verantwoordelijkheid een plan van aanpak voorgesteld op basis van publiek beschikbare informatie. Het plan is gebaseerd op de hier onderstaande figuur, waarin een gestippelde rode cirkel met een straal van 2 km rondom Chemours is aangegeven, en een roze zone (ook wel rode zone genoemd). Deze figuur heeft geen relatie met de moestuinonderzoeken. In de roze zone van de figuur zijn de lokale achtergrondwaarden aangegeven in de grond buiten de moestuinen. In de roze zone fluctueren de concentraties in de bodem globaal tussen 10 en 100 µg/kgds. In de gele en groene zones zijn deze concentraties lager. Deze zonering is gebaseerd op het achtergrondwaardenonderzoek zoals uitgevoerd door de provincie Zuid-Holland in 2022. De cirkel met rode stippelijijn is later toegevoegd. De betekenis daarvan is niet meer en niet minder dan een straal van 2 km rondom Chemours, los van concentraties in grond of gewassen.

Chemours stelt op basis van de moestuinonderzoeken van RIVM en Arcadis voor om:

- Binnen de rode cirkel alle moestuinen te ontgraven tot 0,5 m, en weder aan te vullen tot oorspronkelijk niveau.
- De moestuinen in de roze zone op te hogen met 0,2 m grondmateriaal;
- Irrigatie en beregeningswater: In de rode cirkel en elders als de indicatieve waarde van 0,33 µg/l wordt overschreden (zie Arcadis rapport), om regenwatertanks te vervangen, en indien voorzieningen aanwezig zijn voor gebruik slootwater, om of een koolstoffilter te plaatsen en onderhouden, of om aansluiting te realiseren op de openbare drinkwatervoorziening en een vergoeding voor 10 jaar gebruik.



Figuur 2: Ligging 2 km rode cirkel en roze zone



## Advies maatregelen en zonering

Op basis van de eerdere moestuinonderzoeken en het Plan van aanpak van Chemours heeft Arcadis het nu voorliggende advies opgesteld voor sanerende maatregelen met bijbehorende zonering. We hebben het Plan van aanpak van Chemours beoordeeld op inhoudelijke gronden, en stellen een iets gewijzigde aanpak en zonering voor. Bij deze beoordeling en het advies zijn we uitgegaan van de RIVM-adviezen (2021 en 2022), en het Arcadis rapport van januari 2023 dat ingaat op de relatie tussen concentraties in de grond en in de gewassen. Op basis van de concentraties in de grond moet het mogelijk zijn om tijdens de uitvoering van de sanering te beslissen welke maatregelen gewenst zijn. Voor de aanpak stellen we uiteindelijk een indeling in 3 zones voor (zie figuur A op pagina 50), die voortbouwt op het gebruiksadvies moestuinen uit 2023 (website OZHZ en figuur 1).

Hierna volgen allereerst de door ons gehanteerde uitgangspunten met daarbij een inhoudelijke toelichting en vervolgens het advies voor:

- Zonering met bijbehorende criteria;
- Toelichting maatregelen (ontgraving, aanvulling en onderzoek);
- Fruitbomen;
- Irrigatie- en beregeningswater.

### UITGANGSPUNTEN

De bovenstaande beoordeling heeft geresulteerd in een aantal uitgangspunten voor de keuze van maatregelen (in bijlage 3 is een nadere inhoudelijk onderbouwing gegeven op basis van inname):

- De aanpak moet er minimaal in resulteren dat de gebruikers van de moestuinen bij een hoge consumptie uit de moestuin geen beperkingen ondervinden, oftewel niet te veel PFAS binnenkrijgen.

- In moestuinen met een concentratie PFOA in de grond van 2,3 µg/kgds of lager gelden geen beperkingen omdat:
  - De gemiddelde concentratie in de referentietuinen en de clusters G en H ongeveer 2,3 µg/kgds bedraagt, en de inname vergelijkbaar is met locaties die niet zijn gelegen bij een bron van PFAS in de buurt.
  - De hergebruikswaarde voor grond met PFOA is berekend op 2,3 µg/kgds (RIVM 2021).
- Uit het moestuinonderzoek van Arcadis is een regionale advieswaarde moestuinen afgeleid van 4,6 µg/kgds (zie bijlage 3 en Arcadis rapport blz. 55). Gebruikers van moestuinen met een concentratie PFOA in de grond tussen 2,3 en 4,6 µg/kgds krijgen in de woorden van het RIVM 2022 “niet te veel PFAS binnen, maar wel meer dan via gewassen uit moestuinen die niet dicht bij een PFAS-bron liggen”. Bij concentraties boven 4,6 µg/kgds zijn maatregelen hoe dan ook aanbevolen, om te voorkomen dat te veel PFAS worden ingenomen.
- Tussen 2,3 en 4,6 µg/kgds is het in principe ook wenselijk om de inname terug te dringen door maatregelen. Echter, omdat elke aanpak ook overlast en negatieve effecten op kan leveren, terwijl de consumptie al verantwoord is, stellen we voor om de keuze voor het al dan niet verbeteren van de kwaliteit neer te leggen bij de gebruikers. Zij zijn degenen die zowel de nadelen als de voordelen van maatregelen dragen.
- Alle moestuinen waar maatregelen plaatsvinden krijgen een nieuwe toplaag en daarmee minimaal de kwaliteit van de referentietuinen of tuinen van de clusters G en H (figuur 1). Dat zijn tuinen die vergelijkbaar zijn met moestuinen die niet in de buurt van een bron van PFAS liggen.







- In niet alle gevallen kan de grond worden ontgraven. Ontgraving en het aanbrengen van een nieuwe teellaag onder of nabij grondwaterniveau is niet zinvol vanwege herverontreiniging. Voor ontgraving wordt een marge van 0,1 m ten opzichte van de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) aangehouden omdat incidenteel hogere grondwaterstanden mogelijk zijn, capillaire opstijging optreedt en het oppervlak nooit helemaal vlak is.
- Dit advies wordt gegeven zonder dat aanvullende metingen zijn uitgevoerd en loopt vooruit op de uitvoering van de pilot aanpak moestuinen. De hierna voorgestelde zone indeling is gebaseerd op de metingen van het Arcadis onderzoek 2023 (zie figuur A in bijlage 1 en tabel in Bijlage 4). De voorgestelde maatregelen zijn nog generiek, de exacte aanpak van maatregelen zal uiteindelijk locatiespecifiek zijn en is onder meer afhankelijk van de ervaringen tijdens de pilot en het aanvullende onderzoek in zone 2 en 3.
- Ook tussen moestuinen onderling kunnen sterk fluctuerende meetgegevens voorkomen, als gevolg van heterogeniteit, en ook tuinen buiten de zones kunnen verhoogde gehalten bezitten. Er is daarom behoefte aan een eenduidige, robuuste aanpak, waarbij de zones zodanig zijn gekozen dat de kans dat achteraf van de indeling moet worden afgeweken zo klein mogelijk is.

## Opzet zonering en generieke maatregelen

Bij de opzet van de zones is gestreefd naar maximale betrouwbaarheid en zo min mogelijk aanvullend bodemonderzoek. In figuur A in bijlage 1 zijn de zones aangegeven. In zone 1, waar de toelaatbare wekelijkse inname wordt overschreden, worden zonder aanvullend bodemonderzoek maatregelen voorgesteld. Deze maatregelen zullen leiden tot een kwaliteit die vergelijkbaar is met moestuinen zonder de impact van Chemours (zie bijlage 3 hiervoor). Ook in zone 2 wordt verwacht dat de toelaatbare wekelijkse inname wordt overschreden. Zone 3 is minder verontreinigd en het is onvoldoende duidelijk of, en welke, actie gewenst is. In zone 2 en 3 is aanvullend onderzoek nodig om dit duidelijk te maken. De vorm van de zones (ellips) is in analogie van het moestuinonderzoek van Arcadis 2023 afgestemd op de overwegende windrichtingen en de gemeten concentraties in de clusters uit het moestuinonderzoek. Zone 3 is vervolgens beperkt aangepast aan de roze zone uit de achtergrondwaarden kaart van de provincie Zuid-Holland en OZHZ.

Aldus worden de volgende 3 zones onderscheiden met daarbij op hoofdlijnen de voorgestelde maatregelen (zie figuur A op pagina 50, beslisschema bijlage 2, en verderop toelichting maatregelen):

### Zone 1

Rode zone (Binnen rode ellips nabij Chemours). Hier is duidelijk sprake van te veel inname van PFAS, en is ontgraving tot 0,5 m-mv en wederaanvulling nodig om de hoogste concentraties PFOA weg te nemen en een schone teellaag met marge aan te brengen. Aanpak slootwater is waarschijnlijk (zie verderop). Indien de GHG minder diep is dan 0,3 meter wordt er zo maximaal mogelijk opgehoogd (0,3-0,5 meter).





### Zone 2

Blauwe zone (tussen blauwe en rode ellips). Ook hier is sprake van te veel inname van PFAS bij maximale consumptie, en een schone teellaag van minimaal 30 cm grond is nodig om de wekelijkse inname te reduceren. De exacte uitvoering, al dan niet met ontgraving, of alleen ophoging zal volgen uit de pilots.

### Zone 3

Oranje zone (tussen de oranje contour en de blauwe ellips). De gebruikers krijgen niet te veel PFAS binnen, en in deze zone zijn waarschijnlijk tuinen aanwezig die al voldoen aan het referentieniveau (2,3 µg/kgds). Maar er kunnen ook tuinen zijn die hogere concentraties hebben.

### Zone 2+3

Voor zowel zone 2 als zone 3 geldt dat nader onderzoek nodig is om na te gaan welke tuinen een schone leeflaag (aanvulling) nodig hebben om de beperkingen voor consumptie op te heffen. Een aanpak kan zijn:

- Concentratie < 2,3 µg/kgds, geen actie nodig;
- Concentratie 2,3 - 4,6 µg/kgds, de gebruiker/eigenaar heeft de keus of er wordt aangevuld;
- Concentratie > 4,6 µg/kgds, aanvulling (al dan niet na ontgraving) wordt aangeraden.

Omdat maatregelen mogelijk ook overlast veroorzaken en andere negatieve effecten kunnen hebben, worden niet per definitie maatregelen voorgesteld voor situatie b., maar wordt de keuze overgelaten aan de gebruiker/eigenaar. Immers, de gebruikers krijgen niet te veel PFAS binnen op basis van groente en fruit. Indien wel wordt gekozen voor maatregelen zou de overlast wel eens groter kunnen zijn dan de gezondheidswinst.

### TOELICHTING MAATREGELEN

#### Zone 1, Rood: Ontgraven tot 0,5 m of grondwaterstand en aanvullen met 0,5 m schone grond

Voor moestuinen waarvan wordt verwacht dat ze momenteel boven de TWI scoren wordt een "schone" laag van 50 cm een effectieve wijze geacht om de beperkingen ten aanzien van het telen van gewassen weg te nemen, en de wekelijkse inname terug te brengen naar referentieniveau. De meeste gewassen wortelen niet dieper dan 20 cm, enkele zullen tot 30-40 cm reiken, en ook bij omspitten is 30 cm nodig. Met 50 cm wordt een geringe extra marge aangehouden, en bovendien blijkt dat in de betreffende zones op deze diepte nog concentraties PFOA worden aangetroffen boven 9,2 µg/kgds. Door de aanvulling met een goede kwaliteit aanvulgrond zal de wekelijkse inname van PFAS door de aanvulling dalen tot het niveau van moestuinen die niet zijn gelegen bij een bron van PFAS. Als kwaliteit voor aanvulgrond wordt voorgesteld dat de gemiddelde concentraties PFOS en PFOA afzonderlijk lager moeten zijn dan 1 µg/kgds (komt globaal overeen met de gemiddelde (P50) achtergrondwaarden voor PFOA én PFOS). Teneinde mogelijke herverontreiniging door opkomend grondwater te voorkomen, wordt voorgesteld om in situaties met mogelijk een grondwaterstand boven 0,5 m-mv te ontgraven tot vlak boven de grondwaterstand, en om dit zo maximaal mogelijk aan te vullen (30-50 cm) en daarmee in de praktijk dus ook op te hogen. De ontgraven grond wordt in depot geplaatst en afhankelijk van de concentratie wordt de bestemming bepaald (zie slotopmerkingen).

#### Zone 2, Blauw: aanbrengen schone teellaag van 30 cm

In deze zone is actie nodig omdat bij hoge consumptie sprake is van te veel PFOA inname (meer dan 50% TWI). De meeste gewassen wortelen niet dieper dan 20 cm. Dit is de reden dat Chemours een aanvulling van 20 cm voorstelt. Als echter door diep spitten, grondbewerking etc. de oude toplaag mogelijk vermengd raakt met de nieuwe toplaag is het ook wenselijk dat de kwaliteit





van de teellaag gehandhaafd blijft. Daarom wordt een teellaag voorgesteld met een dikte van 30 cm en concentraties PFOS en PFOA lager dan 1 µg/kgds. Dit kan gebeuren door ontgraving of alleen aanvulling, afhankelijk van de gevonden concentraties op de verschillende dieptes en de grondwaterstand (zie beslisschema in bijlage 2).

De top laag is een iets dikkere laag dan Chemours heeft voorgesteld. Het referentieniveau kan niet worden gegarandeerd bij 20 of 25 cm aanvulling, omdat de bodem tot ongeveer 30 cm op reguliere basis gemengd kan raken. De concentraties in de onderliggende bodem zijn in deze zone echter niet zodanig dat bij incidentele diepere menging (dan 30 cm) direct een bedreiging optreedt voor de gemiddelde bodemkwaliteit. We gaan er niet van uit dat bij incidentele activiteiten volledige menging optreedt. Het aanbrengen van een geotextiel tussen aanvulling en oorspronkelijke bodem zou belemmeringen opleveren voor de tuinier en is door het vergroten van de dikte van 20 naar 30 cm niet nodig.

Bovendien merken we op dat in deze zones ook in de huidige situatie het consumeren van gewassen uit moestuinen al goed mogelijk is, al kan sprake zijn van meer inname dan in de referentiesituatie. De inname blijft ruimschoots onder de gezondheidkundige grenswaarde, het "veilige" niveau.

De reden dat niet is gekozen voor een nog dikkere ophooglaag is gelegen in het feit dat een ophooglaag van 30 cm al meer technische uitdagingen oplevert dan de door Chemours voorgestelde laag van 20 cm. Een nog dikkere laag levert nog meer operationele bezwaren op. Immers, de ophoging moet aansluiten op omringende grond, bebouwing of boomspiegels. Mogelijk zal uit de pilot blijken dat niet overal de ideale situatie haalbaar is, of dat juist voorafgaande ontgraving nodig is.

### **Zone 3, Oranje: Aanvullend onderzoek**

Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat de maatregelen in zone 3 (indien nodig) vergelijkbaar zijn met zone 2. Het al dan niet treffen van maatregelen is afhankelijk van de concentraties in de grond die worden gemeten bij aanvullend bodemonderzoek. In zone 3 zijn ongeveer 1.000 tuinen aanwezig. Voorgesteld wordt om aan de hand van een pilotonderzoek in 150 tuinen de verdere aanpak in zone 2, 3 en ook direct daarbuiten nader te bepalen. Als sprake blijkt van een relatief eenduidige verdeling, dan volstaat wellicht een beperkte steekproef, maar mogelijk blijkt dat onderzoek in vrijwel alle moestuinen nodig is.



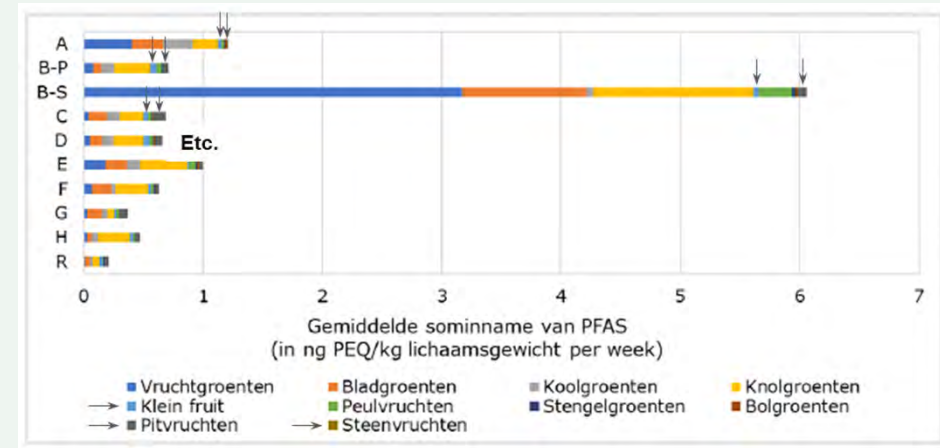


## Aanpak fruitbomen

Fruit is tijdens het moestuin onderzoek onderzocht in de categorieën klein fruit, pitvruchten en steenvruchten. Uit de resultaten, (zie figuur 3) volgt dat deze categorieën samen maar een zeer klein deel van de berekende inname van PFAS vormen. De concentraties in fruit zijn bovendien relatief laag. De hoogste concentraties worden aangetroffen in pruimen.

Daarnaast valt op dat in fruit voornamelijk GenX is gemeten, een verbinding die vanwege de lagere relatieve toxiciteit (RPF factor) minder tot uitdrukking komt in het totaal gehalte aan PFOA Equivalenten (PEQ). Dit kan erop duiden dat fruitbomen makkelijker GenX opnemen dan PFOA, of dat toch sprake is van opname uit de lucht. De metingen dateren alweer van 2 jaar geleden, en we gaan er van uit dat de luchtemissies inmiddels verdergaand zijn teruggebracht. In de berekeningen van de inname door RIVM heeft fruit een vrijwel te verwaarlozen invloed, en in algemene zin kan worden gesteld dat om die reden weinig tot geen actie nodig is voor fruitbomen. Alleen in zone 1 (rood) moet worden nagegaan de fruitbomen de ontgraving in de weg staan of mogelijk worden getroffen door de ontgraving, en om deze reden mogelijk moeten worden vervangen. Volwassen bomen kunnen niet eenvoudig worden vervangen door bomen met een vergelijkbare opbrengst. Dit is voor wat betreft de inname van PFOA ook niet noodzakelijk.

Het is onbekend wat het PFAS-gehalte in de stam is door historische belasting. Fruitbomen moeten mogelijk als afval worden afgevoerd bij het rooien. Daarom stellen we voor om in de zone waar ontgraving wordt voorgesteld een inventarisatie van fruitbomen uit te voeren en steekproefsgewijs de stammen op PFAS te onderzoeken. Dit kan ertoe leiden dat de bomen tijdens de saneringswerkzaamheden moeten worden afgevoerd, in overleg met de eigenaar.



**Figuur 3: Bijdrage van gewasgroepen aan de gemiddelde inname van PFAS (in ng PEQ/kgbw week)**





## Aanpak beregenings- en irrigatiewater

Uit het moestuinonderzoek van Arcadis is gebleken dat het slootwater in de moestuinclusters B-S en B-P niet voldoet aan de indicatieve eis van 0,33 µg/l PFOA. RIVM heeft recent een kennisnotitie opgesteld (kennisnotitie KN-2024-0016) waarin een voorlopige risicogrens voor irrigatiewater is afgeleid van 0,35 µg/l PEQ (PFOA-equivalenten). Deze toetsingswaarde is op dezelfde manier afgeleid als de indicatieve eis uit het rapport van Arcadis van 2023. Het slootwater in de moestuinclusters B-S en B-P voldoet ook niet aan deze nieuwe toetsingswaarde.

Ook het grondwater in de complexen/tuinen SBA, SBC en PT1 voldoet hier niet aan. Daarnaast is gebleken dat de beïnvloeding van de waterkwaliteit in de sloten niet 1 op 1 correspondeert met de bodemkwaliteit binnen en buiten moestuinen, water komt immers vaak van elders.

Uit gegevens van het waterschap Rivierenland volgt bovendien dat ook verderop in de polder oppervlaktewater concentraties voorkomen boven of nabij deze indicatieve grens. Ook is zichtbaar dat de concentraties in het oppervlaktewater sterk kunnen fluctueren in de tijd. Het is daarom niet zeker op welke plaatsen de waterkwaliteit voldoet aan de gestelde eis. Dit vraagt allereerst om een uitgebreidere inventarisatie van watergegevens en meer waarschijnlijk aanvullende bemonsteringen, al dan niet in verschillende jaargetijden (droog-nat), vooraleer kan worden overgegaan op maatregelen.

Opgemerkt wordt dat de toetsingswaarde alleen kan worden gehanteerd voor het gebruik als beregenings- of irrigatiewater. Het staat los van algemene kwaliteitseisen die mogelijk worden gesteld aan oppervlaktewater. Dit betekent dat in een ander kader mogelijk eisen gesteld kunnen gaan worden aan de waterkwaliteit. In dit memo wordt alleen ingegaan op maatregelen, bedoelt om de belemmeringen voor gebruik als moestuin tegen te gaan.

Door Chemours is het volgende voorgesteld voor water dat niet voldoet aan de minimale eis:

1. Indien in gebruik en nodig: regenwatertank plaatsen of vervangen
2. Indien systeem aanwezig voor gebruik slootwater:
  - hetzij koolstoffilter plaatsen, en financiële vergoeding voor jaarlijks verwisselen van dit filter gedurende 10 jaar;
  - hetzij (indien filter niet mogelijk) aansluitpunt maken op openbare watervoorziening en financiële vergoeding voor gebruik gedurende 10 jaar.

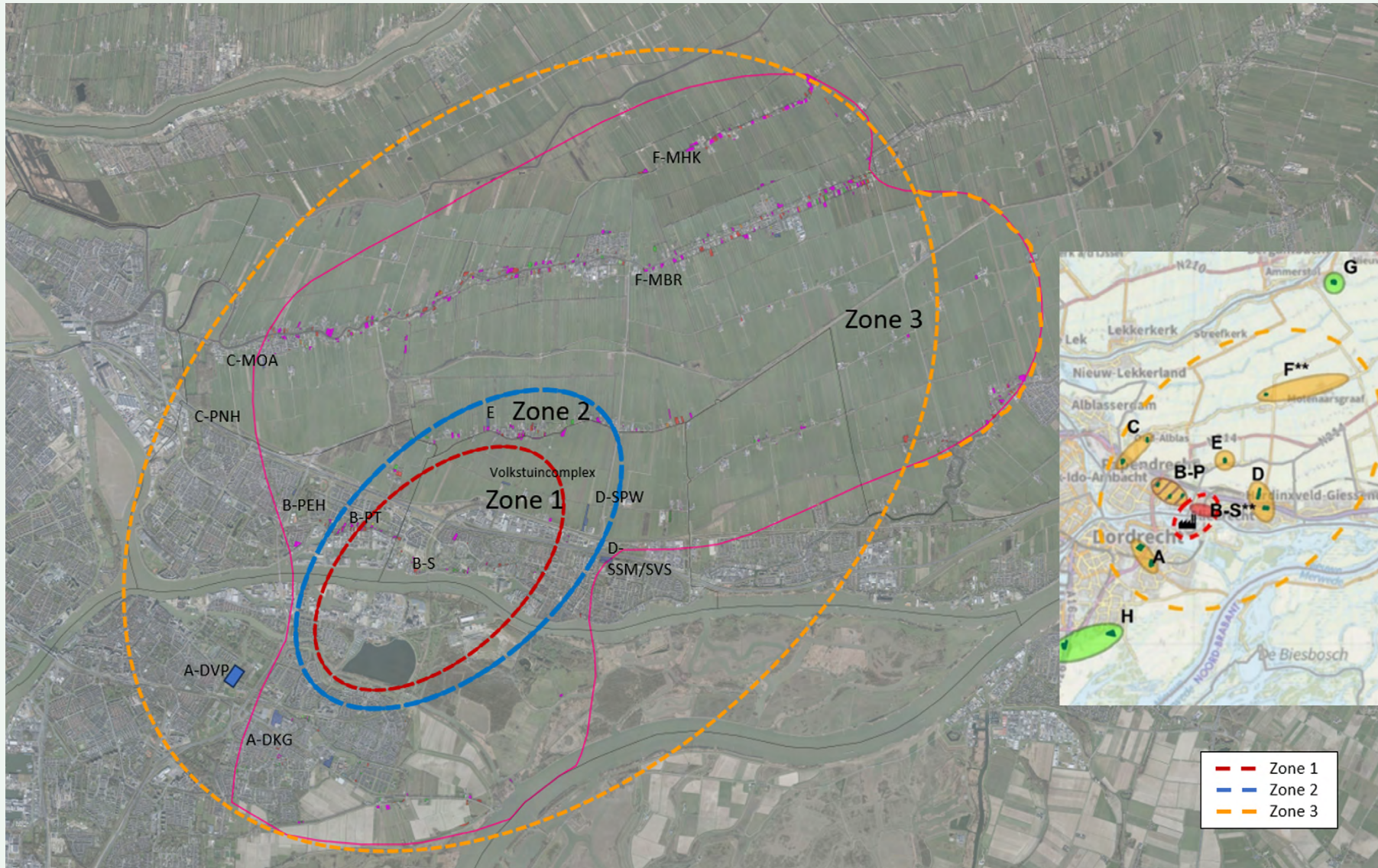
Arcadis heeft eerder voorgesteld om regentonnen of tanks te vervangen, en vindt dit een goed voorstel. Voor wat betreft de vervanging van slootwater wordt voorgesteld om dit niet op te lossen met een koolstoffilter. Dit beschouwen we als een minder robuuste en onderhouds- en storingsgevoelige oplossing. We stellen voor om een aansluiting te realiseren op de openbare watervoorziening, of voor moestuincomplexen om de diepere grondwaterkwaliteit te onderzoeken en indien mogelijk een grondwaterbron te realiseren. Alleen als andere oplossingen echt niet haalbaar zijn, kan in uitzonderingsgevallen worden uitgeweken naar een koolstoffilter. In dat geval is regelmatig controleren op de effectiviteit van zuivering noodzakelijk.





## Slotopmerkingen

- Het daadwerkelijk ontgraven van de moestuinen is een omvangrijke en complexe operatie waarvoor zwaar materieel moet worden ingezet in moeilijk bereikbaar en begaanbaar terrein. Aan deze aanpak kleven daarom ook veel nadelen (overlast, emissies etc.), en verdient alleen aanbeveling als geen andere oplossing voldoet. Ophogen met 30 cm is minder ingrijpend en kan met kleiner materieel worden uitgevoerd. In Helmond is daarom ook gekozen voor het integraal ophogen van het moestuinencomplex met 50 cm. In de zones waar ophoging wordt voorgesteld in Dordrecht zijn de concentraties PFAS lager, en is voorgesteld om niet gehele complexen maar afzonderlijke gewasbedden op te hogen. De aansluiting met omringende bodem of bebouwing speelt dan mogelijk een rol, en dan is een zo gering mogelijke, maar verantwoorde ophoging van belang. Ook vanwege de bodemgesteldheid ligt in het geval van Dordrecht en omgeving een grote ophoging minder voor de hand. In de polder zal een te grote ophoging kunnen leiden tot een sterkere bodemdaling.
- De grond die wordt ontgraven in de roze zone (figuur 2) voldoet in veel gevallen waarschijnlijk aan de gebiedsspecifieke hergebruikwaarde (niet zijnde moestuinen). Hergebruik van deze teelgrond kan in dat geval worden toegestaan, maar bij voorkeur niet in particuliere tuinen, speeltuinen of groen waar regelmatig contact optreedt met de mens. Voorgesteld wordt om de ontgraven grond op te slaan in een centraal depot, waar vervolgens na bemonstering en analyse een geschikte bestemming wordt gezocht, bijvoorbeeld in infrastructurele werken.

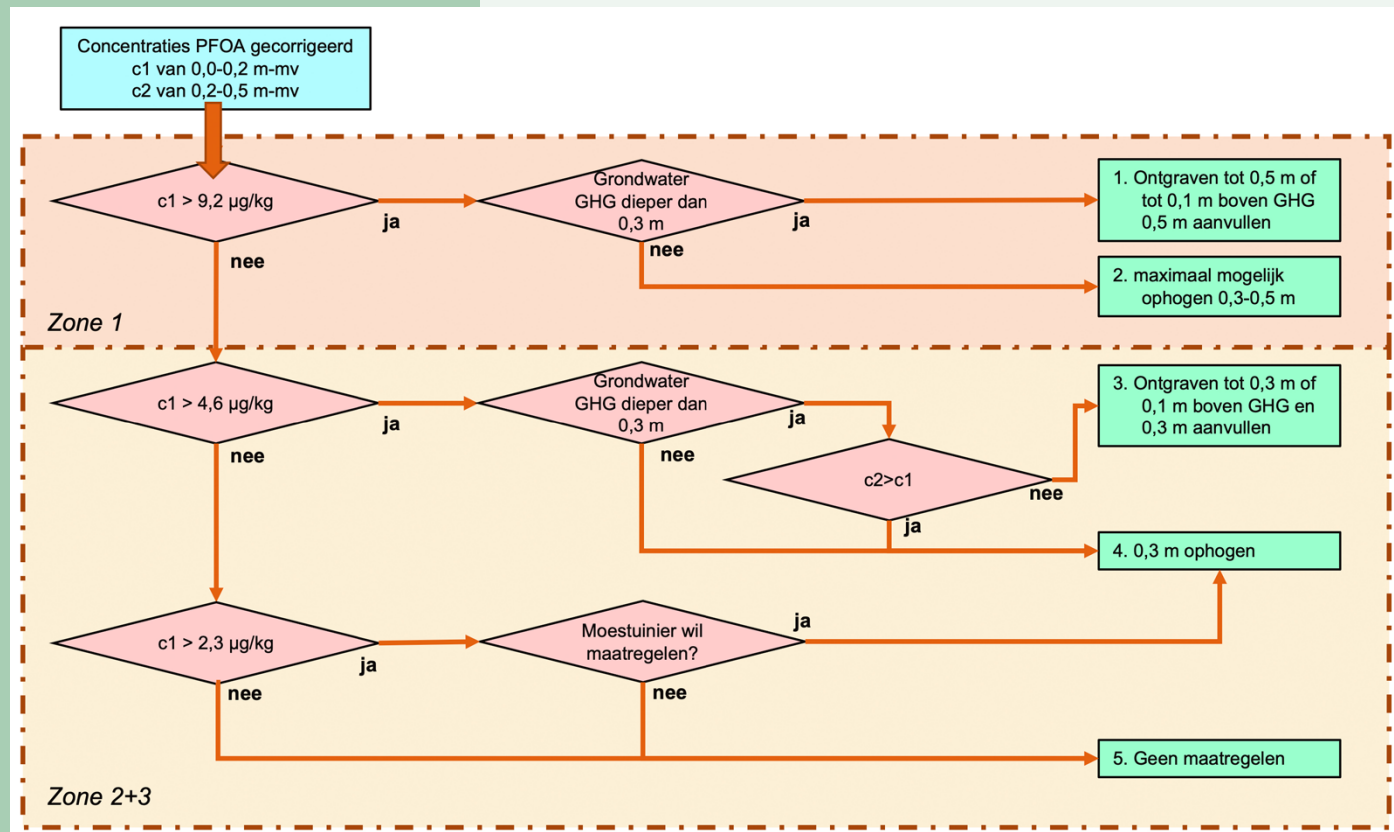


Figuur A: locaties onderzochte moestuinen en zonerings





# Bijlage 2: Beslisschema







## Toelichting

1. In deze tuinen (mn zone 1) wordt consumptie uit eigen tuin afgeraden en is vrachtverwijdering zinvol tot 0,5 m. Dieper dan 0,5 m nemen concentraties af en daarmee de risico's. Het rendement van vrachtverwijdering neemt af, terwijl de inspanningen en risico's op schade en overlast toenemen. Bovendien zijn de verwachte concentraties in de grond zodanig dat hergebruik in het gebied is toegestaan. Alleen verplaatsen van grond wordt niet gezien als duurzaam. In niet alle gevallen kan 0,5 m worden ontgraven. Ontgraving onder of nabij grondwaterniveau is niet zinvol vanwege herverontreiniging. Daarvoor wordt de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) aangehouden. Omdat incidenteel hogere grondwaterstanden mogelijk zijn, capillaire opstijging optreedt en het oppervlak nooit helemaal vlak zal zijn, wordt voor ontgraving een marge van 0,1 m ten opzichte van de GHG gehanteerd.
2. Ten opzichte van situatie 1 staat het grondwater hoger dan 0,3 m-mv. Met een praktisch hanteerbare minimale afgravingsdiepte van circa 0,2 m en een marge van 0,1 m, is ontgraven niet langer zinvol en wordt 0,5 m opgehoogd. Ook dit levert een beschermingsniveau op vergelijkbaar met tuinen die niet in de buurt van een PFOA bron liggen. Niet altijd zal een ophoging met 0,5 m in de praktijk mogelijk blijken door de slappe ondergrond of nabije bebouwing. De minimale ophoging is echter 0,3 m.
3. Consumptie uit eigen tuin is bij deze concentratie range (4,6-9,2 µg/kg) op dit moment al mogelijk, al wordt wel aangeraden om consumptie af te wisselen tussen tuin en winkel (zone 2 en 3). Een schone teellaag is zinvol om alle consumptiebeperkingen op te heffen. In het geval de concentratie c1 in toplaag vervolgens hoger is dan de concentratie c2 in de onderliggende laag, dan is ontgraven en wederaanvulling zinvol. Als de concentratie c2 in de onderlaag echter hoger is dan de concentratie c1 in de toplaag, dan levert een ontgraving een verslechtering op voor moestuinieren.
4. In dit geval geldt dat de GHG op minder dan 0,3 m vanaf het maaiveld staat en de kans op herverontreiniging te groot is, of dat de concentratie in de moestuin tussen 2,3 en 4,6 µg/kg ligt en ontgraven niet langer zinvol of duurzaam is. Deze grond kan elders in het gebied worden hergebruikt (alleen niet voor landbouw of moestuinen), en alleen verplaatsen van grond wordt als niet duurzaam beoordeeld.
5. Deze tuinen bevinden zich al op het niveau van moestuinen die niet in de buurt van een PFOA bron liggen.

# Bijlage 3: Inhoudelijke toelichting

keuze 2,3 en 4,6 µg/kgds

## INTRODUCTIE

De waarden 2,3 en 4,6 µg/kgds in grond zijn conform het RIVM memo “Achtergrondwaarden en risicogrenzen ten behoeve van onderbouwing Maximale Waarden PFAS voor toepassen van grond en baggerspecie” uit 2021 afgeleid van de gemeten waarden van PFAS in de gewassen in de moestuinen in de regio. RIVM heeft geen metingen in de vaste bodem ofwel grond uitgevoerd. Dat is gebeurd in het parallelle onderzoek van Arcadis. In figuur B zijn de gevonden verhoudingen (gemiddelde verhoudingen per cluster) weergegeven. De vertaling van deze figuur naar de concentraties in grond wordt hierna toegelicht. Er is door het RIVM in bovengenoemd memo ook een hergebruikwaarde voor PFOA afgeleid, toevallig ook 2,3 µg/kgds. Zoals RIVM aangeeft mag deze waarde niet zonder meer worden gebruikt, waarmee de noodzaak voor de vertaling van gemeten en berekende wekelijkse inname naar concentraties in grond voor de Dordtse situatie ontstaat.

## MAXIMALE INNAME

De data uit de moestuinonderzoeken worden beoordeeld op basis van de P95 (hoge consumptie uit eigen tuin), bij een laag concentratieniveau, zoals aangegeven in de risicobeoordeling van RIVM (rapport 2022-0010); “De hoge inname is hiervoor gebruikt, omdat moestuinhouders zeer waarschijnlijk de door hen zelf geteelde gewassen in grotere hoeveelheden eten dan de gemiddelde Nederlander. De inname volgens een laag concentratieniveau is gebruikt, omdat deze het meest realistisch is”. Het hoge en lage concentratieniveau hebben betrekking op het al dan niet rekening houden met mogelijke concentraties verontreiniging onder de detectielimiet van de chemische analyses. RIVM geeft met bovenstaande quote aan dat niet rekening houden met deze eventuele concentraties het meest realistische beeld geeft.





### RELATIE CONCENTRATIE GROND EN TOELAATBARE WEKELIJKSE INNAME, DE GRENS VAN 4,6 MG/KGDS

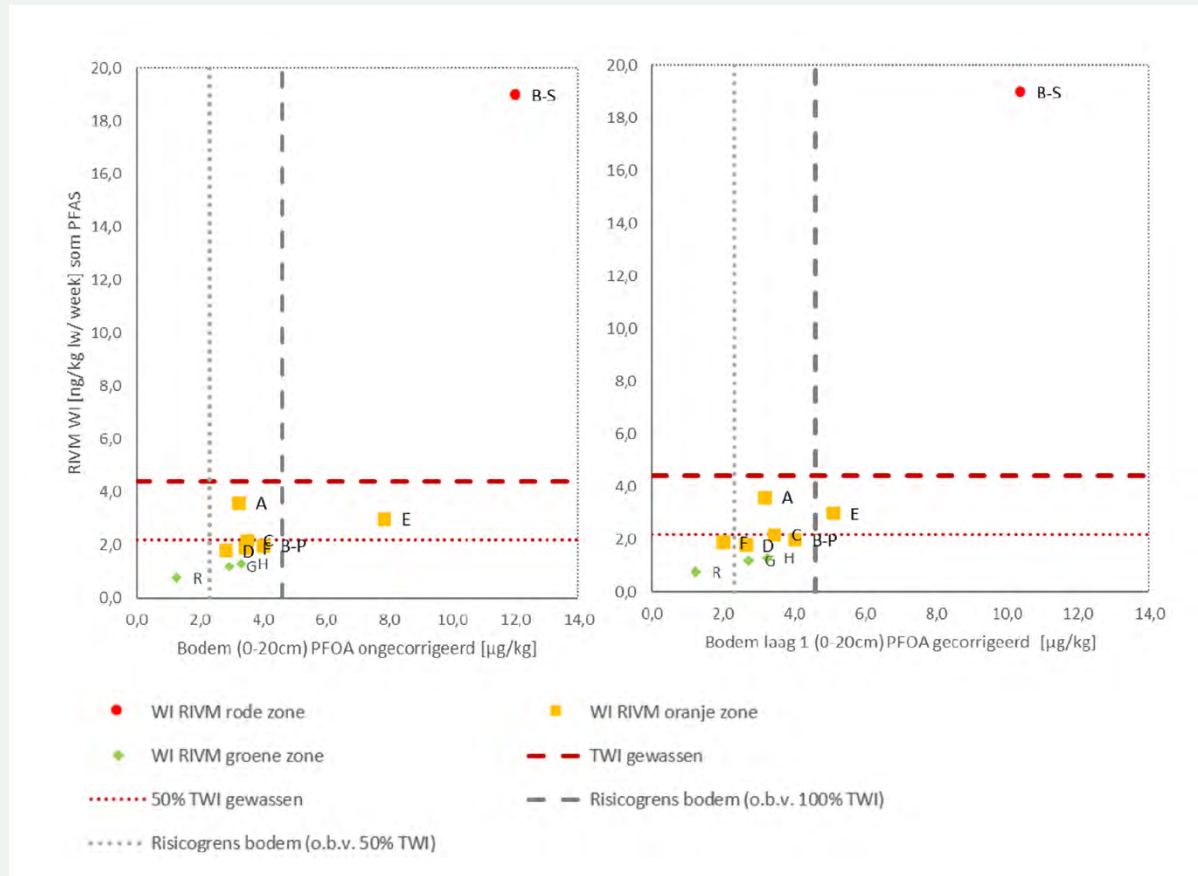
In het RIVM memo *“Achtergrondwaarden en risicogrenzen ten behoeve van onderbouwing Maximale Waarden PFAS voor toepassen van grond en baggerspecie”* zijn maximale waarden afgeleid voor hergebruik van grond. De daar afgeleide humane risicogrenzen zijn echter alleen geldig als enkel PFOA of enkel PFOS wordt aangetroffen. Ze zijn niet geldig voor een mengsel van PFAS. Voor enkel PFOA is op basis van literatuur in het RIVM memo een maximale waarde van 2,3 µg/kgds afgeleid (toevallig dezelfde numerieke waarde als afgeleid voor het niveau 20-25% TWI). In de omgeving van Dordrecht worden ook andere PFAS aangetroffen zoals PFNA of PFUnDA, en dus kan de hergebruikwaarde niet 1 op 1 worden toegepast. In de toelichting geeft RIVM aan dat een overschrijding van deze waarde in dat geval kan worden gezien als aanleiding voor een locatie specifieke beoordeling, waarbij de blootstelling wordt beoordeeld op basis van werkelijk gemeten gewasconcentraties.

In Dordrecht heeft uitgebreid moestuinonderzoek plaatsgevonden, aangevuld met metingen van PFAS in de grond. Hiermee kan de situatie locatiespecifiek worden beoordeeld. In figuur B is voor de onderzochte moestuinclusters aangegeven wat de wekelijkse inname is bij maximale consumptie uit de tuin, uitgezet tegen de gemeten concentraties in de grond. Daaruit volgt dat, uitgezonderd cluster A, moestuinen met een grondconcentratie PFOA lager dan 4,6 µg/kgds minder dan 50% van de TWI opvullen. In het Arcadis onderzoek (2023) wordt deze waarde ook wel de regionale advieswaarde moestuinen genoemd. (Cluster A is een uitzondering. Onder meer een onverklaarbaar hoge concentratie PFUnDA in een enkele tomaat vertekent de score voor dit cluster). Uit de figuur kan daarmee ook worden afgeleid dat PFOA voldoende maatgevend is om geen rekening te hoeven houden met de concentraties van andere PFAS in de grond (tenzij de concentraties afwijken van het beeld zoals gevonden in het moestuinonderzoek).

De gemeten waarde 4,6 µg/kgds is een factor 2 hoger dan de door het RIVM berekende waarde voor alleen PFOA (2,3 µg/kgds). Een mogelijk oorzaak voor dit verschil wordt gezocht in het feit dat de RIVM-waarde is gebaseerd op literatuurwaarden en laboratoriumonderzoeken. De verontreiniging in het veld in de omgeving van Dordrecht is ouder, sterker gebonden en zal minder snel uitloggen of minder goed worden opgenomen door de gewassen.

Additioneel merken we op dat moet worden uitgegaan van de ongecorrigeerde waarde voor PFOA in de grond. Alleen dan wordt rekening gehouden met de werkelijke hoeveelheid PFOA die in de bodem wordt aangetroffen. Indien wel wordt gecorrigeerd voor het bodemtype, dan kan het voorkomen dat in een bodemmonster met 30% organische stof, de concentratie door 3 moet worden gedeeld, en daalt van bijvoorbeeld 10 naar 3,3 µg/kgds. Zeker gezien de hoge gehalten organische stof in de Alblasserwaard moet dit effect worden voorkomen.





Figuur B: Grondconcentraties en Wekelijkse inname PFAS in moestuincomplexen (Arcadis 2023)

### SPREIDING ONDERVANGEN DOOR ONDERZOEKSAANPAK

In het veld zal niet sprake zijn van een homogene concentratieverdeling. De concentraties in de grond kunnen (sterk) variëren. Deze variatie wordt opgevangen door de aanpak van de zones (zie verder). Als echter de gemiddelde concentratie op een perceel lager is dan 4,6 µg/kgds, dan is het niet waarschijnlijk dat de 50% TWI wordt overschreden, en zeker niet als sprake is van gemiddelde consumptie i.p.v. een hoge consumptie.







# Bijlage 4: Gemiddelde concentraties PFOA en GenX in grond

(bron: Arcadis)

Tabel 6 Gemiddelde concentraties PFOA en GenX in de grond (gestandaardiseerd in µg/kg). GenX is niet in alle tuinen geanalyseerd. NB: Als na correctie de concentratie kleiner was dan 0,1 is 0,1 weergegeven.  
Diepte lagen: I = 0 - 0,2 m-mv; II = 0,2 - 0,5 m-mv; III = 0,5 - 1 m-mv, IV = 1 - 1,5 m-mv; V = 1,5 - 2 m-mv

Cluster	Tuin	Laag	PFOA				GenX			Aantal
			Gem.	Min.	Max.	Aantal	Gem.	Min.	Max.	
R	REF	I	1,0	0,6	1,3	12	0,1	0,1	0,1	12
		II	0,9	0,6	1,1	7				
	REP	I	1,9	1,3	2,4	4	0,1	0,1	0,1	4
		II	1,6	1,4	1,8	3				
H	DTK	I	4,8	2,9	6,3	6				
		II	4,0	3,2	5,0	4				
	DVK	I	1,7	1,1	2,7	6				
		II	1,7	0,6	2,4	4				
A	DKG	I	2,2	1,4	4,1	8	0,1	0,1	0,1	4
		II	3,3	1,8	5,8	7	0,1	0,1	0,1	2
	DVP	I	5,2	2,6	6,9	4				
		II	11,9	9,6	14,2	2				
	III	9,3	9,3	9,3	1					
B-S	SBA	I	10,1	7,9	12,2	2	0,7	0,6	0,7	2
		II	13,2	11,8	14,8	3	0,5	0,3	0,8	3
	SBB	I	11,8	6,5	17,1	3	0,8	0,5	1,0	2
		II	17,8	10,5	27,6	3	0,3	0,3	0,4	2
SBC	SBB	III	7,4	0,8	19,1	3	0,1	0,1	0,2	3
		IV	0,3	0,3	0,3	1				
	SBC	V	0,1	0,1	0,1	1				
		I	6,7	6,7	6,7	1	0,2	0,2	0,2	1
	II	12,8	12,8	12,8	1	0,1	0,1	0,1	1	
B-P	PEH	I	4,2	3,7	4,7	2	0,1	0,1	0,1	2
		II	4,9	4,4	5,4	2	0,1	0,1	0,1	2
E	MWG	I	4,2	3,9	4,5	2	0,1	0,1	0,1	2
		II	5,1	4,4	5,8	2	0,1	0,1	0,1	2
		I	3,7	3,6	3,7	2	0,2	0,1	0,2	2
	II	5,4	5,4	5,4	1	0,1	0,1	0,1	1	
E	MWG	I	5,0	3,0	9,3	9	0,1	0,1	0,1	6
		II	6,3	4,6	10,3	8	0,1	0,1	0,1	5
		III	6,2	3,2	8,7	6	0,1	0,1	0,1	2
		IV	7,6	7,6	7,6	1	0,1	0,1	0,1	1
		V	8,2	8,2	8,2	1	0,1	0,1	0,1	1
D	SPW	I	3,3	2,4	4,3	2	0,1	0,1	0,1	2
		II	6,3	3,4	9,8	3	0,1	0,1	0,1	3
	SSM	I	3,3	3,0	3,6	2	0,1	0,1	0,1	2
		II	4,8	3,6	6,0	2	0,1	0,1	0,1	2
SVS	I	2,3	0,3	3,1	8	0,1	0,1	0,1	8	
	II	3,3	2,2	5,0	7	0,1	0,1	0,1	7	
C	MOA	I	4,0	2,9	5,1	6				
		II	4,6	3,7	5,4	4				
	PNH	I	2,9	2,1	3,5	6	0,1	0,1	0,1	6
II		4,4	3,5	5,3	5	0,1	0,1	0,1	5	
F	MBR	I	1,8	1,6	2,0	2				
		II	1,2	1,2	1,2	1				
	MHK	I	2,4	2,4	2,4	1				
		II	5,6	5,6	5,6	1				
G	MGA	I	2,7	1,6	3,9	6				
		II	3,6	3,3	4,0	3				

  < risicogrenswaarde Wonen met moestuin (2,3 µg/kg)  
  < 2x wonen met moestuin (4,6 µg/kg)  
  < 5x Wonen met moestuin (11,5 µg/kg)  
  > 5x Wonen met moestuin (11,5 µg/kg)





### **Meer informatie**

Wilt u de voortgang van het project volgen?  
Kijk op [www.moestuinherstel.nl](http://www.moestuinherstel.nl)

### **Colofon**

Dit document is tot stand gekomen in afstemming met de gemeenten Dordrecht, Molenlanden, Papendrecht en Sliedrecht, Chemours Netherlands B.V.

Hoofdredacteur: Robbert Brandt  
Eindredacteur: Sabine van den Berg

Datum: 18 juni 2024

