

Kennis- en InnovatieAgenda PFAS Bodem 2026



Deze Kennis- en InnovatieAgenda PFAS Bodem 2026 vormt een bijlage bij de aanbestedingsbrief van KIP PFAS Bodem gericht aan het Projectteam TKI PFAS Bodem van 5 juni 2026.

Inleiding

De maatschappelijke opgave voor de aanpak van PFAS is algemeen erkend. De aanwezigheid van PFAS in de bodem is immers een bedreiging voor het bodem-watersysteem en daarmee de leefomgeving van mens, plant en dier. Het beleid kent meerdere pijlers om de aanpak van PFAS vorm te geven. Preventie en beheer krijgen elders vorm. Het curatieve gedeelte, in dit geval het herstel van de bodem, krijgt onder meer vorm via de uitvoering van diverse programma's. Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft RWS een vijfjarige (2026 – 2030) opdracht gegeven voor de uitvoering van het Kennis- en Innovatie Programma PFAS Bodem (KIP PFAS Bodem). Het doel van het programma is instrumenten en methoden (verder) te ontwikkelen om met PFAS verontreinigde bodem (grond en grondwater) op een meer efficiënte en effectieve wijze te herstellen, om de bodem geschikt te maken voor gebruik en om PFAS af te breken.

KIP PFAS Bodem kent drie taken:

1. Kennisdeling: ophalen, ordenen en ontsluiten en actief uitdragen en verspreiden van (internationale) kennis (en waar nodig ook ontwikkeling van kennis);
2. Netwerken in stand houden/verbeteren: ook ten behoeve van matchmaking;
3. Ontwikkelen van innovatieve methoden en technieken: onder andere door het verstrekken van subsidies aan innovatieprojecten, in samenwerking met de Topconsortia Kennis en Innovatie Watertechnologie en Deltatechnologie.

Het ministerie van IenW/DGWB heeft de Topconsortia Kennis en Innovatie Watertechnologie en Deltatechnologie (TKI's) een opdracht gegeven om jaarlijks subsidies ter stimulering van innovatie te verstrekken. De opdrachten aan RWS en de TKI's zijn per 1 januari 2026 in uitvoering. Tijdens deze uitvoering is afgesproken dat KIP PFAS Bodem met behulp van de stakeholders een Kennis- en InnovatieAgenda PFAS Bodem 2026 opstelt en deze als basis voor de uitvragen van de TKI's geldt. De TKI's worden inhoudelijk over de KIA PFAS Bodem 2026 geadviseerd door een ProgrammaTeam (PT) TKI PFAS Bodem. De diverse stakeholders zijn vertegenwoordigd in het PT TKI PFAS Bodem.

De kennisvragen voor de KIA PFAS Bodem 2026 zijn opgehaald met input van alle stakeholders op BodemBreed 2025, KIP OFF KIP PFAS Bodem op 1 april, de Kennistafel PFAS en zijn verrijkt tijdens KIA PFAS Bodem 2026 expertsessies van 30 april en 12 mei. De kennisvragen zijn gebundeld en gecategoriseerd onder de Thema's: Techniek, Beleid & Normen en Stakeholders & Narratief. De Thema's zijn opgedeeld in meerdere Onderwerpen.

In totaal zijn er 82 kennisvragen opgehaald, deze vormen de onderbouwing van de onderwerpen en thema's. De vragen zijn ingebracht door de stakeholders vanuit het eigen gedachtegoed en positie.

Doel

KIA PFAS Bodem 2026 heeft als doel om aan de hand van de Thema's en Onderwerpen specifieke innovatieve technieken en methoden verder te brengen en door te ontwikkelen voor een efficiëntere en effectievere aanpak van PFAS in de bodem. Hiervoor zijn verzameld waarom een onderwerp wel/niet aangepakt moet worden om vervolgens de kennisvragen te prioriteren.

Het advies luidt om de bijgaande KIA PFAS Bodem 2026 nader te prioriteren op basis van de volgende criteria:

1. Zorg voor een stap voorwaarts in de aanpak van PFAS in bodem: doorbreek de impasse, zorg voor ruimte voor experimenten/pilots;
2. Richt de onderzoeken op een risico gestuurde aanpak: risico's in relatie tot het gebruik van de locatie;

3. Zorg voor een handelingsperspectief: zorg voor ruimte voor proeven met innovatieve technieken relatie tot beleid voor het vaststellen van saneringscriteria;
4. Zorg voor de juiste informatie voor de specifieke doelgroepen: mede vanwege de hartenkreet van wethouders tijdens de KIP OFF.

Algemeen beeld 2026

Er is behoefte aan een eenduidig en duidelijk beleid voor PFAS, en specifiek PFAS saneringen bij overheden, marktpartijen en maatschappelijke organisaties. De kennisbehoefte verschilt per stakeholdergroep en loopt uiteen van duidelijkheid over de gezondheidsrisico's en haalbare normstelling bij saneringen. Gekoppeld aan deze vraag is ook behoefte aan duidelijkheid over welke kennis (internationaal) al beschikbaar is, zowel technisch als bestuurlijk, vanuit pilots, onderzoek, onderwijs, bedrijfsleven, adviesbureaus, overheid en omgeving.

Er wordt door de stakeholders een belemmerende narratief ervaren die veroorzaakt wordt door:

- Het wegvallen van het bestaande generiek kader van de Wet Bodembescherming en gemeentegerichte aanpak overeenkomstig de Omgevingswet;
- Maatschappelijke onrust, onwetendheid over risico's van PFAS;
- De realiteit dat bij de aanpak van hotspots PFAS niet volledig verwijderd kan worden uit bodem en grondwater. Waarbij het evenmin niet te voorkomen is dat er tijdelijk lozingsnormen op het (oppervlakte) water worden overschreden;
- Onvoldoende inzicht in het gedrag en eigenschappen van PFAS;
- Dure sanerings- en reinigingstechnieken;
- Onduidelijke en wisselende normstelling landelijk, regionaal en lokaal en in de verschillende compartimenten bodem, grondwater, oppervlaktewater.

Stakeholders geven aan dat een helder en uniform beleid (en normstelling) de voorwaarden is voor technische en bestuurlijke innovaties en maatschappelijk draagvlak. De huidige aanpak is gebaseerd op beperkte kennis over en ervaring met PFAS waardoor er onder andere door verschillende bevoegde overheden verschillende eisen worden gesteld. De huidige communicatie (denk o.a. aan PFAS in eieren) en de handelwijze hebben PFAS een stempel van extreem risicovol en gevaarlijk gegeven. Deze perceptie moet in de juiste context worden geplaatst om de risico's en bijbehorende aanpak effectief en efficiënt te kunnen uitvoeren. Er is behoefte aan een kernachtig verhaal, zodat er richting gegeven wordt en er eenduidige informatie is.

Voor stakeholders is het van belang dat onderdeel van de communicatie is dat er door het jarenlange gebruik en productie van stoffen, ook risicovolle, in de leefomgeving zijn. Het is tijd om ruimte te creëren om de locaties met onaanvaardbare risico's aan te pakken. Er is behoefte aan een duidelijke communicatiestrategie die past bij het huidige tijdsgewricht.

Stakeholders ervaren dat er inmiddels een politiek maatschappelijke werkelijkheid is gecreëerd met als gevolg hoge verwijderingskosten (saneringskosten) en dat vanwege de kosten hotspots worden niet aangepakt. Hier ligt volgens stakeholders een taak voor de Rijksoverheid, KIP PFAS Bodem vult deze taak voor een deel in.

Thema's, onderwerpen en vragen

Hieronder zijn de vragen van de stakeholders bij de Thema's en Onderwerpen opgenomen.

1. Techniek

1.1. PFAS stofgedrag

We weten nog onvoldoende over het gedrag en risico's van PFAS in het water-bodem systeem. Het modelleren van het gedrag van PFAS in de bodem kan verder ontwikkeld worden om een saneringsdoel te onderbouwen. Verschillende PFAS soorten reageren anders, daarvan is geen totaalbeeld. Er is behoefte aan kennis van het gedrag van PFAS in het bodem-watersysteem en het modelleren van PFAS stoftransport. Kijk naar PFAS-stofgroepen (op basis van stoffeigenschappen); een vergelijkbare benadering als minerale olie in het verleden.

Internationaal (EU-programma's, de VS, Australië, Canada, WUR, UU, TU Delft) wordt veel onderzoek uitgevoerd, neem die kennis mee en vertaal dat naar de Nederlandse situatie.

Kennisvragen

- ✓ Wat is nodig voor het modelleren van risico's van PFAS in het bodem-watersysteem in de tijd?
- ✓ Wat is (na modelleren en verificatie) verantwoord om aan PFAS concentratie te laten zitten? Welke terugsaneerwaarden zijn op basis van de modellen haalbaar, met aanvaardbare risico's?
- ✓ Er is behoefte aan totaaloverzicht van de aanwezige PFAS (bv. TOP-analyse, suspect screening of effect-based analyse). Hoe stel je de massabalans van fluor/PFAS op?
- ✓ Hoe bepaal je welke PFAS-groepen bepalend zijn? Hierbij wordt wel opgemerkt dat er internationaal (USA, Australië, Denemarken) al veel onderzoek gebeurt en het te analyseren stoffenpakket is afhankelijk van doel (onderzoek vs monitoring). Kijk naar de bron van de verontreiniging. Geen PFAS meten die er niet in zit.
- ✓ Hoe bepaald de matrix (de cocktail van stoffen is vaak bepalend) het stofgedrag en de toepasbaarheid van een techniek?
- ✓ Weten we genoeg over combinatietoxiciteit tussen de verschillende PFAS, inclusief de PFAS in gewasbeschermingsmiddelen)? Is het bepalen van de toxiciteit van PFAS bepalen i.r.t. RPF PEQ, met aandacht voor TFA voldoende.
- ✓ Hoe kan stofgedrag ten behoeve van verschillende vormen van concentratie en destructie in kaart worden gebracht?

1.2. PFAS uit water in combinatie met waterzuivering

PFAS is een stofgroep, die via oppervlaktespanning (lage K_d waarde) gedreven transport, in de onverzadigde bodem verspreidt. PFAS wil dus 'liever' in water zitten dan dat het aan de grond bindt. Enerzijds is dit een bedreiging voor verspreiding naar grond- en oppervlaktewater. Aan de andere kant biedt dit kansen om PFAS -met als tussenstap een grondwaterzuivering- effectief en efficiënt uit het bodem-watersysteem te verwijderen. Water zuiveren wordt gezien als dé meest efficiënte techniek voor bronverwijdering. Een waterzuivering is in de praktijk niet één techniek maar een trein van verschillende technieken. De cocktail van verontreinigingen waarvan PFAS (maar ook de soort PFAS) een deel is, is belangrijk/bepalend voor de toepasbaarheid van de technieken. Juist omdat het hier om een aaneenschakeling van technieken gaat, is er ruimte nodig om op kleine schaal in het lab ontwikkelde stappen naar de praktijk te brengen om op een specifieke locatie een techniekstap te testen. Wacht voor een grondwatersanering niet op destructie van PFAS, accepteer voorlopig restafval. Inzetten op concentreren van PFAS in een reststroom die ex-situ verwerkt wordt, draagt bij een effectieve en efficiënte sanering.

Er is nog geen landelijke handreiking BBT+ voor waterzuivering. Daar is behoefte aan zodat de afweging voor de best passende saneringsstrategie makkelijker wordt. Het HOOP-document van RWS geeft wel richting, maar is niet specifiek voor grondwatersaneringsinstallaties. BBT(+) handreikingen zouden geen innovatieve technieken uit moeten sluiten. Lang niet alle ontwikkelingen/technieken zijn in beeld, sluit op voorhand niks uit, in de huidige fase: vindt er immers nog veel innovatie plaats.

Kennisvragen

- ✓ Hoe kan een landelijke handreiking voor BBT+ bij grondwaterzuivering worden ontwikkeld, zodat de keuze voor deze zuiveringsmethode wordt vergemakkelijkt, en hoe kunnen bestaande documenten zoals het HOOP-document van RWS en het BBT-document van VITO hierin worden meegenomen, waarbij ook aandacht is voor goede communicatie en het voorkomen van decentrale discussies?
- ✓ Welke PFAS-concentraties bij welke m^3 water kunnen tot aanvaardbare concentraties teruggesaneerd worden? Zijn er meer technieken kansrijk om op te schalen naar de praktijk? Als voorbeeld geldt: non thermische plasma destructie werkt op lab schaal. Hoe kan een techniek worden opgeschaald?
- ✓ Wat is de kosteneffectiviteit bij verschillende afvalwaterstromen, voor verschillende technieken en bij lage concentratie PFAS onderzoeken (wat is nog duurzaam qua PFAS-verwijdering en welke technieken zijn kansrijk)?
- ✓ Is het kansrijk om een reststroom van bijvoorbeeld schuim fractionering (én optimalisatie van schuimfractionering) te combineren met destructie technieken? Welke

- destructie technieken zijn rechtstreeks in de waterstroom in te zetten en waarom de keuze voor de specifieke techniek (afwegingen)?
- ✓ Welke alternatieve adsorptiematerialen bestaan al en kunnen deze verder onderzocht en ontwikkeld worden (zoals biobased filters)?
 - ✓ Wat is er nodig om het reactiveren van actief kool te optimaliseren? Welke innovaties zijn nodig en hoe bepaal je de effectiviteit? Houd hierbij rekening met gasemissies.
 - ✓ Welke andere alternatieven voor actieve kool zijn er en hoe efficiënt en effectief is dat (adsorptie kool/hars, immobilisatie, opschuimen, verbranding plasma) voor verschillende lange- korte PFAS ketens?

1.3. PFAS uit Bodem

Begin met wat je hebt en verbeter wat je doet: Om snelheid te maken moet er gestart worden met al bestaande technieken en tijdens de pilots moet er ruimte zijn om verbeteringen toe te passen op basis van de resultaten van de uitgevoerde pilots.

De saneringsmethoden van PFAS in de bodem zijn locatie specifiek vanwege de verschillen in de samenstelling van de bodem en andere specifieke omstandigheden. Bij partijen is behoefte aan een factsheet/cahier/beslisboom voor de verschillende technieken: Wat wel/niet kan in welke situatie. Bijvoorbeeld het reinigen van grond (ontgraven bodem) kan ex-situ. Daarbij heb je meer invloed op de omstandigheden zodat je je resultaat beter kunt monitoren. Als de grond vervolgens wordt teruggebracht heeft het in-situ wegnemen van de risico's de voorkeur. In-situ immobilisatie technieken worden genoemd als voorbeeld van het vastleggen van PFAS in de bodemmatrix en voorkomt daarmee het risico op verspreiding. Een getoetst en gevalideerd CSM (Conceptual Site Model) is hierbij een belangrijk onderdeel voor een effectieve en efficiënte sanering. Een CSM zou gekoppeld kunnen worden aan risico gestuurde aanpak; saneer naar functie. Daarvoor is behoefte aan een handelingskader voor het vaststellen van saneringscriteria (in samenspraak met thema 2. Normen & Beleid).

Kennisvragen

- ✓ Wat is nodig om saneringsmaatregelen te nemen om de situatie te beheersen zonder het probleem totaal op te lossen (in situ stabilisatie)?
- ✓ Als je regenwater infiltratie stopt d.m.v. vloeistofdichte laag of een adsorbent aan de bodem toe te voegen, vindt er dan uitloging plaats door oppervlaktespanning gedreven transport?
- ✓ Hoe kan PFAS uit de bodem in een specifieke situatie worden aangepakt in combinatie met andere technieken, met aandacht voor het openstaan voor alternatieve methoden en voor de verwerking van groen (zoals door inzet van schimmels) (zie ook PFAS in groen) en destructie?
- ✓ Wat betekent dit voor uitloging van PFAS richting het grondwater op PFAS puntbron locaties?
- ✓ Voor hoge gehalten PFAS in grote gebieden kan in-situ reinigen een oplossing zijn. Wat is nodig om te meten/bepalen welke fractie van de PFAS bindt aan Lutum, Organische Stof, Fe₂O₃? Is er verschil voor grondsoorten (klei/veen/zand)?
- ✓ Wat is nodig voor een gebiedsgerichte aanpak (vaste bodem/grondwater/ oppervlakte water) mogelijk (naast risicobeheersing speelt de factor tijd een rol)? Verspreidingsroutes en -snelheden, in relatie tot risico's vanwege PFAS dienen hierbij in beeld te worden gebracht.
- ✓ Hoe kan met behulp van stabilisatie en immobilisatie (mede op basis van internationaal onderzoek) PFAS worden 'vastgelegd' (inclusief verificatie van de techniek)?
- ✓ Hoe beheers je het verspreidingsrisico? Kijk daarbij verder dan de bodem, wat is het aandeel van verspreiding via vegetatie (bijvoorbeeld maaien), aandeel uitloging naar oppervlaktewater, vrachtbenadering (zie ook PFAS in groen en PFAS in water).

1.4. PFAS en Groen

Fytoremediatie is een bewezen methode voor het verwijderen van anorganische verontreinigingen. Deze methode wordt (inter-)nationaal steeds vaker voor PFAS verontreinigde grond ingezet. Verschillende soorten vegetatie (bv. olifantsgras, riet, wilgen, hennep etc.) worden hiervoor onderzocht. Er wordt ook gekeken naar hoe er met de reststroom omgesprongen kan worden. Verplaatsing en verbranding is kostbaar. Dit is meer de koppeling tussen de techniek en aandacht voor de wijze waarop de afvalstof verwerkt wordt.

Kennisvragen

- ✓ Welke planten zijn geschikt voor fyto-remediatie van PFAS en op welke grondsoort?
- ✓ In hoeverre kan fyto-remediatie van de saneringsmethode ook via waterplanten toegepast worden?
- ✓ Is er doorvergiftiging van bloemen/stuifmeel naar insecten door natuurlijke depositie en/of bioaccumulatie (voedselvoorziening)?
- ✓ Welke organismen (naast regenwormen) nemen PFAS op en kunnen als saneringsmethode worden ingezet?
- ✓ Welke PFAS ketens (kort/ lang) op welke grondsoort worden door welke planten het meest effectief opgenomen?
- ✓ Wanneer en onder welke omstandigheden is fyto-remediatie een effectieve saneringsmethode?
- ✓ Hoe om te gaan met de vrijkomende biomassa (zie ook reststromen). Isolatie of vastlegging?

1.5. PFAS afbraak en verwerken van afvalstromen

Bij veel methoden en technieken wordt PFAS verplaatst van het ene naar het andere compartiment. Maar ook worden door de saneringsmethoden/technieken andere PFAS (precursoren) gevormd, die daardoor een nieuwe verontreiniging kunnen veroorzaken. Het blijft achter in het afslibbaar deel van de grondreiniger. Welke innovaties zijn nodig om dit te doorbreken zodat PFAS uit de leefomgeving wordt verwijderd en vernietigd en kunnen reststromen een nuttige circulaire toepassing krijgen? Hierbij is afbraak op locatie (geen transport van grond) veelbelovend om op te innoveren. Het minimaliseren van reststromen zorgt voor minder (verontreinigde) vracht en daarmee gaan de kosten naar beneden.

Kennisvragen

- ✓ Welke combinaties van grondwassen en PFAS uit afvalwater/vernietigen zijn gewenst?
- ✓ Wat is nodig om stortplaatsen te helpen met de aanpak van percolaat en zo het reinigingsresidu van grondwassen te reduceren?
- ✓ Kunnen we sorbentia on-site regenereren en hoe zou dit mogelijk moeten worden gemaakt?
- ✓ Concentreren, van weinig PFAS in veel water/grond naar veel PFAS in weinig water/grond, is de sleutel bij destructie (om efficiënt PFAS te verwijderen of stuk te maken). Hoe ver moet je concentreren om dit efficiënt en kosteneffectief te kunnen doen (reversed osmose, foam fractionation, ea)?
- ✓ We kunnen met verschillende technieken PFAS afbreken op laboratoriumschaal. Welke methode is kansrijk om op te schalen voor bodem-/ grondwatersanering? Hoe kan opschaling plaatsvinden?
- ✓ Welke matrix effecten zijn maatgevend?
- ✓ Hoe kan de keuze tussen hergebruik en destructie ("stukmaken") van materialen verder worden onderbouwd, welke aanvullende onderzoeksinspanningen zijn daarvoor nodig, en hoe kan deze kennis vervolgens effectief worden opgeschaald naar bredere toepassing in de praktijk?
- ✓ Hoe gedragen precursoren (stoffen die uiteenvallen in PFAS door UV, zuurstof blootstelling of biologische activiteit) zich in de bodem?
- ✓ Vallen precursoren uiteen in PFAS tijdens graafwerkzaamheden?
- ✓ Zit dan in hergebruikgrond meer PFAS na werkzaamheden dan ervoor?
- ✓ Vallen precursoren uiteen in PFAS tijdens grondreiniging?
- ✓ Produceren grondreinigers PFAS en zit er meer PFAS in het afslibbaar deel dan de vracht berekend op basis van de voorafgaande analyses?
- ✓ Komt er bij beheersmaatregelen meer PFAS uit de bronzone dan we hebben gemeten omdat er nog PFAS geproduceerd wordt in de bodem?
- ✓ Hoe kun je reststromen van grondreinigingsresiduen opwerken tot nuttige bouwstoffen, waarin de PFAS of aantoonbaar is vastgelegd of vernietigd?

2. Normen & Beleid

2.1. Uniform beleid

De huidige processen en kaders zijn sterk gericht op efficiëntie, risicominimalisatie en korte looptijden van saneringstrajecten. De ontwikkeling in de aanpak van bodemverontreiniging heeft geleerd dat de risico's van de verontreiniging en de functie van de grond belangrijke randvoorwaarden zijn voor de saneringsdoelstelling. Veel is nu weggelegd bij decentrale overheden, nationale kaders kunnen lokale bestuurders steunen om risico's af te kunnen wegen.

Er is behoefte en noodzaak voor een gebiedsgerichte benadering waarin vaste bodem, grondwater en oppervlaktewater gezamenlijk worden beschouwd, in plaats van afzonderlijke compartimenten. Dat komt het tempo van innovatie ten goede. Betrek hierbij ook kennis en kunde van het bedrijfsleven. Geconstateerd wordt dat een van de grote oorzaken van vervuilingen, blusschuim, gevolg is van een verplichting om blusschuim te gebruiken. Nu worden veelal aanpak en kosten voor sanering neergelegd bij de bedrijven/organisaties die die verplichting hadden. Ook het bevoegd gezag kan meewerken aan praktijk/oplossingen voor morgen. Kijk ook naar andere sturingsinstrumenten (zoals voorheen in de WVO: beloning als je niet loost).

Binnen meerdere sessies wordt het begrip *redelijke ruimte* genoemd als sleutelbegrip voor de omgang met PFAS-bodemsaneringen. Er is behoefte aan duidelijkheid over wie deze ruimte definieert, binnen welke kaders dat gebeurt en hoe afwegingen uitlegbaar worden gemaakt. Daarbij wordt gewezen op proportionaliteit, kosteneffectiviteit en het onderscheid tussen sterk en licht verontreinigde situaties.

De hoofdboodschap is: werk samen aan oplossingen; het bedrijfsleven heeft vaak een historie aan meetgegevens maak daar gebruik van én overheid wees kritisch op bestaande vergunningen, maar maak wel een integrale afweging. Zoek samen naar functionele terugsanerwaarden.

Kennisvragen

- ✓ Hoe kan de beslisbevoegdheid van betrokken partijen tijdens de besluitvorming scherper en duidelijker worden geregeld?
- ✓ Wat zijn de juridische kaders om kosten te verhalen?
- ✓ Saneren is 50% techniek en 50% beleid. Hoe kunnen we een algemene methode ontwikkelen die ruimte voor pilots geeft waarbij afgeweken kan en mag worden van generiek beleid en normering?
- ✓ Het experimenteren met innovaties is niet altijd succesvol. Hoe geef je een heldere boodschap over haalbaarheid en perspectief?
- ✓ Uniform beleid geldt ook voor de meet- en analysetechnieken. Hoe ziet een uniform meet- en analyse systeem er uit en hoe is deze op te zetten?
- ✓ Hoe kan voldoende draagvlak worden gecreëerd om BBT voor waterzuivering als belangrijkste kennisvraag te positioneren?
- ✓ Er zijn verschillende visies bij de decentrale overheden op hoe er gehandeld moet worden. Hoe komen we tot een (landelijk) afwegings- en handelingsperspectief? In dit perspectief zouden aanbevelingen gedaan kunnen worden voor: Normstelling, gelijk speelveld, zorgplicht. Wie en wat zijn daarbij nodig?
- ✓ Hoe kan het begrip redelijke ruimte voor PFAS verontreinigingen eenduidig worden gedefinieerd en toegepast binnen bodem-, water- en afvalketens?
- ✓ Welke criteria (risico, vracht, duur, maatschappelijke effecten, kosten) zijn geschikt om proportionaliteit expliciet te onderbouwen?

2.2. Afstemmen normen tussen de verschillende compartimenten

De huidige normstelling en wettelijke kaders worden als versnipperd en deels inconsistent ervaren, met verschillen tussen landbouw, emissiebodembodem, water, afval en bouwstoffen. Door decentralisatie onder de Omgevingswet is de regie verschoven, terwijl kennis en capaciteit lokaal niet overal aanwezig zijn. Dit leidt tot uiteenlopende interpretaties, maatwerk per locatie en juridische onzekerheid. Er wordt gepleit voor meer landelijke uniformiteit in normen, duidelijkheid over saneringsdoelen, en betere aansluiting tussen beleidsdomeinen.

Ook wordt genoemd dat normen en vergunningen periodiek herzien moeten kunnen worden op basis van nieuwe inzichten en/of tijdelijke ontheffingen, ook voor de installatie zelf, niet alleen voor de lozingen. De vraag is welke PFAS een risico vormen en op welke PFAS het bodemonderzoek zich moet richten. TFA bijvoorbeeld is nog te weinig meegenomen in het beleid.

Kennisvragen

- ✓ Welke elementen uit eerdere bodemsaneringskaders (zoals Circulaire bodemsanering/ Doorstart A5/ROSA) zijn herbruikbaar voor PFAS? En zijn ze in te passen in de Omgevingswet kaders?
- ✓ Hoe vormt het ontbreken of het (te) stringent naleven van lozingsnormen een belemmering voor effectieve waterzuivering?
- ✓ Hoe kunnen ontbrekende normen worden ontwikkeld waaraan technieken gericht kunnen worden, en hoe kan worden voorkomen dat risicogrenswaarden ten onrechte als volwaardige normen worden gebruikt?
- ✓ Hoe kunnen normen en beoordelingskaders voor PFAS beter op elkaar worden afgestemd tussen bodem, grondwater, oppervlaktewater, afval en bouwstoffen?
- ✓ Hoe kan binnen de Omgevingswet worden omgegaan met veranderende inzichten (bijvoorbeeld via periodieke herziening van vergunningen en normen)?
- ✓ Hoe kan landelijke uniformiteit worden versterkt zonder de ruimte voor maatwerk volledig te verliezen?

2.3. Lozen op oppervlakte water

De lozing van PFAS-houdend bemalings- en proceswater op oppervlaktewater (KRW) vormt een terugkerend knelpunt in het saneringstraject. Er kan onderscheid worden gemaakt tussen structurele en tijdelijke lozingen en tussen sterk en licht verontreinigde situaties. De huidige praktijk leidt vaak tot verplichte zuivering, ook bij lage concentraties. Er bestaat behoefte aan oplossingen, mogelijk via actualisatie van BBT-afwegingen, duidelijkheid over omgang met achtergrondconcentraties en ruimte voor proportionaliteit. Ook wordt gewezen op de noodzaak van heldere communicatie richting burgers over keuzes en risico's.

Kennisvragen

- ✓ Hoe kan onderscheid worden gemaakt tussen tijdelijke en structurele PFAS-lozingen in vergunningverlening en toetsing?
- ✓ Hoe kan bij lozingen rekening worden gehouden met achtergrondconcentraties, vracht en duur, naast concentratie-eisen?
- ✓ Welke ruimte bieden Europese en nationale kaders voor proportionaliteit en maatwerk bij (gedogen van) tijdelijke lozingen?
- ✓ Hoe kan communicatie over lozingen en afwegingen richting burgers worden verbeterd?

2.4. PFAS bij hergebruik van grond en bouwstoffen

Bij hergebruik van licht PFAS-verontreinigde grond en bouwstoffen ontbreekt vaak een duidelijk handelingsperspectief. Er is onzekerheid over normen, afzetmogelijkheden en aansprakelijkheid. Dit belemmert herontwikkeling en leidt tot kostenstijging. Ook zijn er zorgen om PFAS in secundaire bouwstoffen en circulaire stromen. Als preventie het hoogste doel is en de 1^e stap is in maatregelen, dan moeten we ook zeker weten dat we door circulair handelen niet opnieuw 'PFAS bronnen' introduceren. De keten loopt nu vast. Voorgesteld wordt om hergebruik risico gestuurd te beoordelen en te betrekken in bredere afwegingskaders waarin bodem, water en bouwstoffen samen worden beschouwd.

Kennisvragen

- ✓ Hoe kan hergebruik van licht PFAS-verontreinigde grond en bouwstoffen risico gestuurd worden beoordeeld?
- ✓ Welk etiket plakken we op reststromen: zijn planten en slibfracties: afval of een potentiële bouwstof?
- ✓ Welke normen of beoordelingssystematieken zijn nodig om hergebruik mogelijk te maken zonder afwenteling van risico's?
- ✓ Hoe kunnen bodem, water en bouwstoffen integraal worden beschouwd in circulaire toepassingen?
- ✓ Welke rol speelt aansprakelijkheid en hoe kan hierover duidelijkheid worden geboden?
- ✓ Welk gedrag vertonen PFAS? Wat is de uitloogbaarheid, welke precursoren vormen een risico?

- ✓ Hoe kan sterker worden gestuurd op hergebruik, bijvoorbeeld door een risicogestuurde aanpak waarbij reiniging (die concentraties kan verlagen van 200–300 ng naar circa 10 ng en daarmee uitloging sterk vermindert) wordt meegewogen in plaats van deze bij voorbaat af te wijzen? (zie ook 1. Techniek 1.1 PFAS Stofgedrag)

2.5. Inventarisatie PFAS-locaties

Er is behoefte aan een uniforme, landelijke aanpak voor de inventarisatie van PFAS-verontreinigde locaties. Verschillen in aanpak, analysemethoden en norminterpretatie maken prioritering lastig. Onzekerheden in meetdata compliceren risico gestuurde keuzes. De wens bestaat om inventarisatie, databeheer en prioritering landelijk beter te structureren en te koppelen aan saneringsdoelen. De overheden zijn gezamenlijk met de zgn. SPUK inventarisatie bezig. Bedrijven kunnen bij deze inventarisatie aansluiten en Kennisinstellingen/adviesbureaus kunnen hierbij een ondersteunende rol vervullen.

Kennisvragen

- ✓ Hoe kan een landelijke, uniforme aanpak voor inventarisatie en prioritering van PFAS-locaties worden ingericht en worden toegepast? Mede om zsm een goede indruk te hebben van de risico's en dus de omvang van het probleem.
- ✓ Hoe kan worden omgegaan met onzekerheden in meetdata bij risico gestuurde prioritering?
- ✓ Welke criteria zijn geschikt om locaties te selecteren voor vervolgonderzoek of sanering?
- ✓ Hoe kunnen data duurzaam worden beheerd en ontsloten?
- ✓ Hoe maken we een afwegingsstructuur ernst/urgentie (zoals bv Rosa, Via A5) om keuzes te kunnen maken hoever je terugsaaneert? De quadruplehelix: 1. Overheid; 2. adviesbureau/wetenschap; 3. Bedrijfsleven; 4. Omgeving. De methode moet 80% van de gevallen afdekken.

2.6. De kraan dicht en vergunningen

Het stoppen van nieuwe emissies ("de kraan dicht") wordt als essentieel gezien, naast het omgaan met bestaande verontreiniging. Tegelijkertijd wordt gewezen op de beperkte houdbaarheid van vergunningen en de noodzaak tot periodieke herziening. Vergunningverlening wordt ervaren als complex en langdurig, mede door kennisverschillen en uiteenlopende interpretaties. Er is behoefte aan regie, consistentie en betere aansluiting tussen beleid, uitvoering en toezicht. Diverse trajecten richten zich op de restrictievoorstellen en verboden in het gebruik van PFAS houdende middelen en goederen, het inzetten op alternatieven in het productieproces en het aanpassen van vergunningen.

Kennisvragen

- ✓ Hoe kan het stoppen van nieuwe PFAS-emissies effectief worden geborgd binnen vergunningverlening?
- ✓ Hoe kunnen vergunningen periodiek worden herzien op basis van nieuwe inzichten?
- ✓ Hoe kan het vergunningsproces eenvoudiger, consistentier en kennisgedreven worden ingericht?
- ✓ Welke rolverdeling is nodig tussen Rijk, decentrale overheden en toezichthouders?

3. Stakeholders & Narratief

3.1. Kennisdeling, het narratief en communicatie

Vanuit de verschillende groepen stakeholders is er behoefte aan een duidelijk narratief over PFAS, en specifiek PFAS saneringen. De kennisbehoefte verschilt per stakeholdergroep, dit loopt uiteen van duidelijkheid over de gezondheidsrisico's tot saneringsnormen. Gekoppeld aan deze vraag is ook behoefte aan duidelijkheid over welke kennis al (internationaal) beschikbaar is, zowel technisch als bestuurlijk, vanuit pilots, onderzoek, onderwijs, bedrijfsleven, adviesbureaus, overheid en omgeving.

Communicatie is belangrijk. Het ontbreken van een expliciet risicogericht afwegingskader leidt ertoe dat in de praktijk vaak maximaal wordt gestuurd op saneren of zuiveren (tot

nul). De wens bestaat om redelijke ruimte expliciet te verbinden aan risico gestuurde besluitvorming en bestuurlijk gedragen spelregels.

Het tot nu toe gevormde narratief draagt niet bij aan innovatie. Bedrijven geven aan dat de aanpak van PFAS eerder negatief is voor hun imago dan positief. Een deel van de oplossing zit in het veranderen van het narratief door communicatie. Basisvoorwaarde is daarbij wel helder beleid.

Kennisvragen

- ✓ Welke communicatiestrategie is nodig om te zorgen dat het narratief een robuuste risicogerichte kosteneffectieve sanering stimuleert en niet vertraagd?
- ✓ Welke bestaande (o.a. doorstart A5, NOBIS en ROSA) lessen kunnen we hierbij gebruiken? Wat voor vorm past hierbij?
- ✓ Hoe bereik je een breed publiek met een informatief verhaal? Tijdens de sessies zijn hierbij o.a. genoemd voorlichting aan bestuurders en omwonende. Aandachtspunt hierbij is het schaal- en kennisniveau van de verschillende overheden en organisaties. Welk verhaal en welk middel is nodig per stakeholdergroep (zoals: info filmpje, landelijke campagne)?
- ✓ Welke communicatieprincipes zijn effectief bij onzekerheid, risico's en maatschappelijke onrust (lessen uit risicocommunicatie van RIVM)?

3.2. Pilots en innovaties: Kennisdeling

Tijdens meerdere sessies is aangegeven dat er behoefte is aan experimenteeruimte, oefenlabs en praktijklocaties om nieuwe technieken te testen en op te schalen. Aandachtspunten zijn monitoring, massabalansen, kosteneffectiviteit en verwerking van reststromen. Tegelijk wordt benadrukt dat pilots niet alleen technisch van aard moeten zijn, maar ook beleidsmatig en bestuurlijk moeten bijdragen aan leerervaringen en opschaling.

Pilots en innovaties worden gezien als essentieel om technische en beleidsmatige kennis te ontwikkelen en ervaringen uit te wisselen. Hierbij is het van belang om ook naar ervaringen buiten Nederland te kijken. Wat zijn ervaringen uit de VS, Canada, Zweden, Denemarken en dichterbij huis? Kijk niet alleen voor technieken naar anderen maar kijk ook voor beleid en normering wat er internationaal (Europees) gebeurt. Steek verder niet te veel geld in onderzoek maar in de pilots en bouwen van installaties en opschalen.

Kennisvragen

- ✓ Op welke wijze kunnen de geleerde lessen in binnenland en buitenland effectief worden gedeeld en met welke partijen? Is het hierbij haalbaar om projecten die worden uitgevoerd met SPUK gelden extra te betrekken?
- ✓ Welke andere beleid- en kennisontwikkelingen zoals over ZZS, drugsafval zijn relevant om mee te nemen?
- ✓ Hoe kunnen we de kennis en informatiedeling zo effectief mogelijk organiseren?
- ✓ Kleine gemeentes hebben onvoldoende kennis en capaciteit ter beschikking. Op welke wijze kunnen deze overheden geholpen worden?
- ✓ Welke typen pilots (technisch, beleidsmatig, bestuurlijk) zijn nodig om sanerings- en beheerstrategieën voor PFAS te onderbouwen?
- ✓ Hoe kan experimenteeruimte juridisch en bestuurlijk worden ingericht binnen bestaande kaders?
- ✓ Welke randvoorwaarden zijn nodig voor opschaling van pilots naar reguliere toepassing?
- ✓ Hoe kunnen leerervaringen uit pilots structureel worden vastgelegd en gedeeld?

3.3. Samenwerken en communicatie

Samenwerking vraagt actieve organisatie en duidelijke rolverdeling tussen overheden, bedrijfsleven, kennisinstellingen en burgers. Kennisdeling gebeurt niet vanzelf en vraagt om centrale structuren en platforms. Communicatie met burgers vraagt om transparantie, consistentie en een open proces, waarbij inwoners als volwaardige partners worden betrokken. Er is aandacht voor het benutten van ervaringskennis, het voorkomen van wantrouwen en het zorgvuldig omgaan met maatschappelijke onrust.

Kennisvragen

- ✓ Hoe kunnen we de verschillende stakeholders op een gelijkwaardige manier betrekken in het KIP PFAS Bodem programma? Welke behoeftes liggen er?
- ✓ Op welke wijze kunnen we het bedrijfsleven betrekken en gezamenlijke afspraken maken over kosten en pragmatische keuzes?
- ✓ Hoe kan kennisdeling tussen overheden, kennisinstellingen, bedrijfsleven en inwoners actief worden georganiseerd?
- ✓ Hoe organiseer je omgevingsmanagement, communicatie met burgers, rond PFAS vraagstukken en specifiek op PFAS locaties?
- ✓ Hoe kan ervaringskennis van inwoners systematisch worden benut in beleidsvorming en besluitvorming?
- ✓ Hoe kan de (Rijks)overheid een rol spelen om ruimte, draagvlak en vertrouwen voor pilots te 'bouwen' richting de omgeving/bewoners?
- ✓ Hoe richt en ontwikkel je doelgroep gerichte informatie in rondom (pilot) innovatieprojecten?