

BeNeKempen

Scenario's voor beheer en sanering
van de grensoverschrijdende
bodemonverontreiniging
in de Kempen

Samenvatting bij het Symposium
BeNeKempen van 23 juni 2008



With the financial support of the
European Commission





Woord vooraf	4
1. De aanloop naar het project BeNeKempen	5
2. BeNeKempen: de brug tussen kennis en gedragen strategie	6
3. De BeNeKempen-thema's	7
4. Inventarisatie van data en kennis	8
5. De werkgroep Zinkassen	9
6. De werkgroep Water	12
7. De werkgroep Landbouw	15
8. De werkgroep Natuur	18
9. De werkgroep Risico-evaluatie	20
En de toekomst?	22
Werkgroepen BeNeKempen	23
Meer info?	24

Beste lezer,

Wanneer de Kempen het nieuws halen, is dat jammer genoeg niet alleen omwille van de oogstrelende landschappen en de rijke natuur. Grote delen van de Nederlandse provincies Noord-Brabant en Limburg, het noorden van de Vlaamse provincie Limburg en het oosten van de provincie Antwerpen raakten tijdens de vorige eeuw verontreinigd met cadmium en andere zware metalen: een milieuprobleem van formaat, dat zich tot op vandaag laat voelen.

Omwille van de omvang, de complexiteit en het feit dat de verontreiniging zich uitstrekt over de grens tussen Nederland en België, is de beheersing van dit milieuprobleem geen sinecure. De technische, organisatorische en juridische knelpunten zijn legio. Een niet alledaags probleem vraagt een innovatieve aanpak. BeNeKempen brengt deze vernieuwing: het is de eerste concrete realisatie van een samenwerking tussen Vlaanderen en Nederland rond de zware metalenproblematiek. Dat BeNeKempen een tweelandenproject moest worden, was van meet af aan duidelijk. Samenwerking bundelt kennis en krachten, verhoogt de efficiëntie van datavergaring en uitvoering en maakt BeNeKempen bovendien tot een Europees gezien en gewaardeerd project.

De discussiefora die ontstonden in de schoot van BeNeKempen zijn erin geslaagd een regelmatig overleg over zware metalen over de grens heen tot stand te brengen: dat is een grote verdienste. Meer dan tachtig actoren van beide kanten van de grens hebben nauw samengewerkt en intensief kennis uitgewisseld. Door het samen uitwerken van maatregelen, studies en proefprojecten hebben de projectpartners veel geleerd, en ook veel van elkaar geleerd. Ieder legt eigen accenten; Nederland hecht veel belang aan het verwijderen van zinkassen en sterk verontreinigde baggerspecie om de oppervlaktewaterkwaliteit te verbeteren, en aan het tegengaan van onaanvaardbare effecten via de voedselketen. In Vlaanderen focust men op de verontreinigde bedrijfsterrinen en zinkassen en op het tegengaan van onaanvaardbare effecten in de woonomgeving van de bedrijven.

Bij het afsluitende symposium van BeNeKempen brengt deze publicatie het verhaal van BeNeKempen in kort bestek. Deze samenvatting geeft een overzicht van de activiteiten en de resultaten van de verschillende werkgroepen, maar kijkt ook naar de toekomst. De aandachtspunten en aanbevelingen per werkgroep zijn bedoeld als inspiratie voor het volgende hoofdstuk van dit verhaal.

Peter Glas

Watergraaf
Waterschap De Dommel
Lid Raad van Toezicht BeNeKempen

Eddy Van Dyck

Afdelingshoofd Bodembeheer
OVAM
Lid Raad van Toezicht BeNeKempen

Marly Bloem

Directeur Ecologie
Provincie Noord-Brabant
Voorzitter Raad van Toezicht BeNeKempen

» 1. De aanloop naar het project BeNeKempen

Hoe kwam het samenwerkingsproject tot stand?

De inzet van BeNeKempen is een grootschalige bodemverontreiniging aan beide kanten van de Nederlands-Belgische grens: 700 km² diffuus verontreinigde gronden, veroorzaakt door het neerslaan van stof, zeker 1300 km wegen verontreinigd met zinkassen, 1000den opritten en erven met zinkassen van particulieren, verontreinigde waterbodems en oevers. De omvang, de complexiteit en het grensoverschrijdende karakter maken van de historische verontreiniging met zware metalen in de Kempen een milieuprobleem om U tegen te zeggen.

BeNeKempen is een innovatief project waarin Nederland en Vlaanderen samenwerkten aan een gemeenschappelijke methodiek om dit probleem op een adequate en geharmoniseerde manier aan te pakken. Een korte terugblik: wat ging vooraf?

Een erfenis uit het verleden

Vanaf het einde van de negentiende eeuw tot het midden van de jaren 1970 pasten zinkfabrieken in Vlaanderen (Balen, Dilsen-Stokkem, Lommel en Overpelt) en in Nederland (Budel-Dorplein) thermische raffinage toe om zink uit zinkerts te winnen. Bij dat procedé werd erts op hoge temperaturen verhit om het zink van het zinkerts te scheiden. Tijdens het productieproces kwamen echter ook zware metalen vrij zoals zink, cadmium, koper, lood en arseen. Via de rook uit de schoorstenen van de fabrieken, lozingen in beken en rivieren en het gebruik van de residu's van de zinksmelters (zinkassen) in wegen, parkings en opritten, verspreidden de metalen zich over een grote oppervlakte. Het getroffen gebied strekt zich uit over grote delen van de Nederlandse provincies Noord-Brabant en Limburg en de Vlaamse provincies Limburg en Antwerpen. Rond 1973 schakelden de zinkfabrieken over op elektrolyse, een meer milieuvriendelijk productieproces. Daarmee eindigde de verspreiding van zware metalen via lucht, oppervlaktewater en zinkassen. De bodemverontreiniging in de Kempen was echter een feit. Honderden vierkante kilometers woon- en landbouwgebied en tientallen waardevolle natuurgebieden raakten verontreinigd met lood, arseen, cadmium en/of zink.

Risico's voor mens en milieu

Teveel cadmium, lood en zink in de bodem heeft ongewenste effecten voor het leefmilieu en de natuur. Het houdt ook risico's in voor de gezondheid van de mens. Zo wijzen we-

tenschappelijke publicaties op de risico's bij blootstelling aan cadmium (verstoorde nierfunctie, beschadiging van het skelet, verstoring van de voortplantingsfunctie, mogelijk kanker) en lood (verlaagde intellectuele ontwikkeling, verhoogde bloeddruk, hart- en vaatziekten). Zink houdt schadelijke effecten in voor het ecosysteem. Door de voortschrijdende verontreiniging van het grondwater bestaat de kans dat dit milieu- en gezondheidsprobleem de komende eeuw nog verder toeneemt.

Tweelandaanpak cruciaal

Enkele verontrustende gezondheidsstudies in de jaren tachtig en negentig deden de beleidsverantwoordelijken in Nederland en in Vlaanderen beseffen dat de omvangrijke en complexe verontreiniging in de Kempen een eigen aanpak vergde. Gangbare technieken voor sanering van de verontreiniging bleken moeilijk toepasbaar of ontoereikend. Dat de aanpak gestoeld moest zijn op een gezamenlijke strategie met engagementen van beide kanten van de grens stond als een paal boven water. Stofdepositie en stroming van oppervlakte- en grondwater stoppen immers niet aan de landgrens. De risico's die van de verontreiniging uitgaan zijn voor beide landen hetzelfde. En ook de maatregelen om ze te saneren of te beheersen zijn gelijkaardig.

Interreg als kader

In 2002 ondertekenden de voor leefmilieu bevoegde ministers van Nederland en Vlaanderen een intentieverklaring, die het besluit van beide landen tot een gezamenlijke strategie formaliseerde. Om invulling te geven aan deze intentieverklaring kozen Nederland en Vlaanderen ervoor een gezamenlijk projectvoorstel in te dienen om een grensoverschrijdende methodiek voor oplossing en/of beheersing van het probleem uit te werken. Het Europese samenwerkingsprogramma Interreg was het ideale kader om het internationale overleg te voeren én de nodige financiële middelen te bekomen om het vooropgestelde resultaat te bereiken. Het gezamenlijke projectvoorstel werd op 1 oktober 2004 door de stuurgroep van het Interreg-programma Euregio BeNeLux Middengebied goedgekeurd. Aan het project werd € 2 450 000 subsidie uit het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling (EFRO) toegekend. Nederland en Vlaanderen brachten elk € 1 225 000 in. BeNeKempen was geboren.

ABdK en OVAM trekken

Het BeNeKempen-project werd gecoördineerd door het projectbureau Actief Bodembeheer de Kempen (ABdK) en de Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij (OVAM). ABdK is het Nederlandse milieuprogramma in Zuidoost-Brabant en Midden-Limburg dat de milieueffecten van de voormalige zinkindustrie in de regio aanpakt. De Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij (OVAM) staat in heel Vlaanderen in voor het afvalstoffenbeheer, het voorkomen van bodemverontreiniging en het realiseren van bodemsanering.



Doelstelling en werkwijze van BeNeKempen

Zowel Nederland als Vlaanderen beschikte reeds over heel wat informatie over de problematiek van de bodemverontreiniging in de Kempen. Vóór BeNeKempen was echter nog geen gezamenlijke strategie ontwikkeld om het probleem aan te pakken. BeNeKempen heeft precies als doel deze kloof te overbruggen. Met BeNeKempen willen Nederland en Vlaanderen, uitgaande van de beschikbare kennis, tot een consensus komen over de strategie voor sanering en/of beheersing. Of nog: haalbare beheers- en sanerings-scenario's naar voor schuiven die door een ruime groep van actoren worden gedragen. Waar er nog leemten zijn in de kennis, heeft BeNeKempen ook als doel deze missing links in de kennis aan te reiken.

Doelstelling

De algemene doelstelling van BeNeKempen bij aanvang van het project luidde: de risicobeoordeling en -communicatie harmoniseren, gezamenlijke voorstellen formuleren voor alternatieve en duurzame beheers- en zuiveringstechnieken, de verontreinigingsbelasting van de waterloop Dommel verminderen en het bodem- en waterbeleid op elkaar afstemmen.

Inventarisatie van beschikbare data en strategieën, communicatie en het afstemmen van wet- en regelgeving waren belangrijke subdoelstellingen.

Werkwijze

De uitwerking van het project BeNeKempen volgde een logisch opgebouwd traject met zes opeenvolgende stappen.

1. **Actorenanalyse.** Bepalen van de houding van actoren ten opzichte van de problematiek.
2. **Inventariseren.** Verzamelen en in kaart brengen van bestaande gegevens, kennis, wetgeving en beleid ten opzichte van de problematiek.
3. **Opvullen van kennisleemtes.** Vergaren van ontbrekende informatie.
4. **Risico-evaluatie.** Opstellen van een grensoverschrijdende methodiek voor risico-evaluatie, met hieraan gekoppeld het opstellen van een goed onderbouwde prioriteitenlijst.
5. **Pilootproeven.** (Nieuwe) saneringstechnieken of interessante beheersmaatregelen toetsen aan de praktijk.
6. **Uitwerken van sanerings- en beheersscenario's.** Afwegen van scenario's op basis van de gebundelde kennis en de externe ontwikkelingen die de randvoorwaarden vormen voor het project. Formuleren van een strategie voor verdere grensoverschrijdende gemeenschappelijke acties.



Bronnen fotomateriaal: vzw Erfgoed Lommel en de heer Jaak Perriëns, bestuurslid Genootschap voor Geschiedenis en Volkskunde Overpelt.

» 3. De BeNeKempen-thema's

Vijf thematische werkgroepen aan zet

De verontreinigingsproblematiek in de Kempen kent tal van facetten: er is de kwestie van de zinkassen, het probleem van watervernieuwing, de impact van zware metalen op landbouw en natuur en het vraagstuk van de risicobeoordeling. Binnen BeNeKempen werd een ruim discussie- en onderzoeksforum opgezet rond deze verschillende aspecten. Vijf werkgroepen concentreerden zich op de thema's Zinkassen, Water, Landbouw, Natuur en Risico-evaluatie. Deze werkgroepen bestonden uit wetenschappers, beleidsmedewerkers en betrokkenen uit de diverse sectoren.

De **werkgroep Zinkassen** heeft oplossingen gezocht voor de aanwezigheid van zinkassen in de bodem. De werkgroep heeft een verwijderingsstructuur uitgewerkt voor Vlaanderen op basis van de kennis uit Nederland. Voor het toepassen van zinkassen in wegebouw werd een handleiding opgemaakt. In een proefproject onderzocht de werkgroep de mogelijkheden van geofysische meetsystemen om zinkassen in wegen op te sporen.

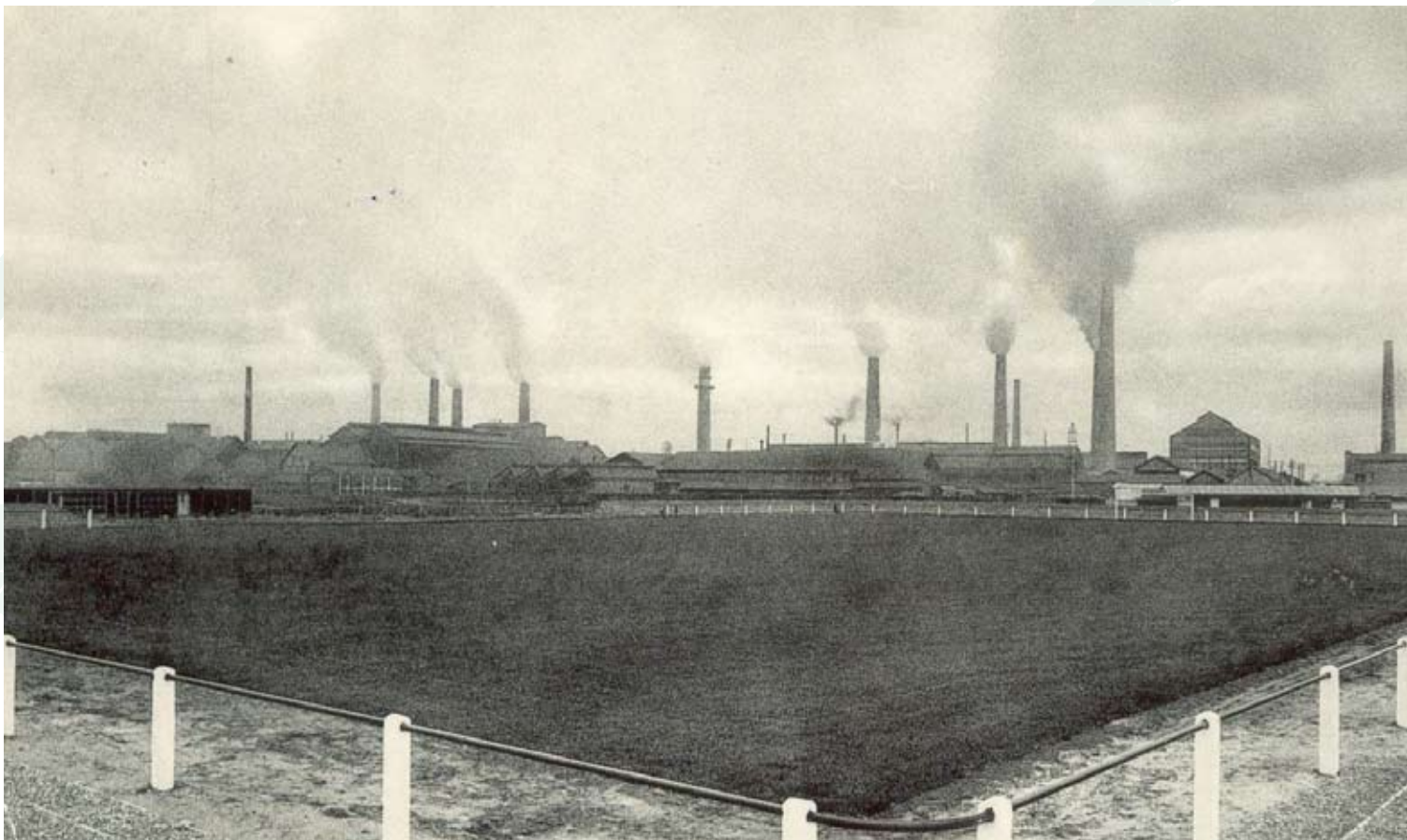
De **werkgroep Water** heeft de verontreiniging van slib, grond- en oppervlaktewater onder de loep genomen. De werkgroep heeft een regionaal grondwatermodel opgebouwd en heeft gekeken naar alternatieve oplossingen voor het probleem van de ruimingsspecie.

De **werkgroep Landbouw** heeft een teeltadvies uitgewerkt voor de professionele landbouw. De werkgroep heeft gekeken naar de haalbaarheid van energiegewassen op landbouwgronden. Aan Vlaamse zijde is een economische evaluatie van de cadmiumverontreiniging opgestart in een landbouwstudie. Aan Nederlandse zijde heeft ABdK een voorlichtingsbrochure voor landbouwers uitgebracht.

De **werkgroep Natuur** heeft onderzocht hoe natuurbeheerders best omgaan met de verontreiniging op hun domein. Voor verschillende mogelijke problemen is informatie bijeengebracht die als leidraad kan dienen voor de beheerder.

De **werkgroep Risico-evaluatie** heeft een grensoverschrijdende methodiek uitgewerkt om de risico's uitgaande van de verontreiniging in de Kempen te evalueren. De werkgroep volgde de lopende biomonitoringscampagnes op, coördineerde de aanvullende milieumetingen en bereidde mee het blootstellingsonderzoek voor.

De werking van BeNeKempen sluit zeer nauw aan bij het Actieplan Cadmium van de Vlaamse Regering en bij de werking van de conventie tussen het Vlaamse Gewest en Umicore. In Nederland sluit de werking van BeNeKempen zeer goed aan bij de werking van het milieuprogramma ABdK.



» 4. Inventarisatie van data en kennis

Beschikbare en relevante informatie over het BeNeKempen-gebied in kaart gebracht

Sinds het einde van de jaren 1970 hebben tal van studies de verontreinigingssituatie in de Kempen vanuit diverse invalshoeken in kaart gebracht. Deze studies handelden in de meeste gevallen over een specifieke problematiek, zonder dat de onderlinge samenhang werd bekeken. Al deze informatie samen vormt een indrukwekkende dataset die tot vóór de start van BeNeKempen nog niet op een gestructureerde en grensoverschrijdende manier is aangeboden aan de betrokkenen. Het deelproject inventarisatie had als doel alle beschikbare informatie in Nederland en Vlaanderen in kaart te brengen.

Bij de aanvang van BeNeKempen zijn ABdK en de OVAM gestart met een inventarisatiefase. Die had als doel alle bestaande informatie over de toestand van het land- en watersysteem in het projectgebied te verzamelen, te evalueren en te structureren en leemten in de informatie te detecteren. Dat laatste was belangrijk voor het verzamelen van bijkomende gegevens in het verdere verloop van BeNeKempen. Naast de gegevensverzameling bevat de inventarisatie ook een overzicht van toegepaste modellen voor risicobeheersing en beheersstrategieën in de Kempen. De inventarisatiefase legt een belangrijk fundament voor het verdere verloop van BeNeKempen.

Alle beschikbare studies en datasets werden samengebracht in een metadatabank. Door middel van fiches is aangegeven

welke instantie de kennis of data uit studies beheert, wat de kwaliteit ervan is en of er sprake is van kennisleemtes. Deze metadatabank geeft een overzicht van de kenmerken van de kennis- en datasets: de titel van de studie of de dataset, de auteur, de bronhouder, de eigenaar, de beschikbaarheid, de locatie, het aantal stalen, de metalen, de compartimenten, de processen, de ouderdom ... De bruikbaarheid van alle gegevensbronnen werd geëvalueerd aan de hand van de relevantie voor de BeNeKempen-werkgroepen enerzijds en de beschikbaarheid en kwaliteit van de kennis of data anderzijds. De evaluatie resulteerde in lijsten met de meest relevante rapporten.

De data zijn te raadplegen met een interactief consulteerbaar bibliografisch systeem via internet (www.benekempen.eu) en een bijhorende kaartenatlas met grensoverschrijdende kaarten van de verontreiniging en ondersteunende kaartlagen.

» Aandachtspunten en aanbevelingen voor inventarisatie

→ Leg prioriteiten vast om de vastgestelde kennisleemten in te vullen

Tijdens de inventarisatiefase kwam een aantal lacunes in de kennis aan de oppervlakte. Deze zijn nog niet allemaal uitgebreid doorgepraat noch gekoppeld aan prioriteiten om ook daadwerkelijk met deze kennisleemten aan de slag te gaan. Deze actie is cruciaal om de geleverde inventarisatie-inspanningen te laten renderen voor het vervolg van BeNeKempen.

→ Creëer een grensoverschrijdend GIS-platform

In het kader van BeNeKempen was het oorspronkelijk de bedoeling om alle ruimtelijke data samen te brengen in één operationeel GIS-platform voor de hele regio. Dit doel is nog niet bereikt; de partners bekijken of het kan worden opgenomen in een vervolgtraject. Gezien de toegenomen kennis en de stroom aan data die BeNeKempen zelf heeft gegenereerd, heeft deze actie nochtans nog aan belang gewonnen. Een duurzaam beheerd grensoverschrijdend kennisplatform dat GIS-faciliteiten biedt en digitale documenten ontsluit, is een onmisbaar hulpmiddel voor een duurzame kennisuitwisseling in de toekomst.

» Rapporten over inventarisatie

Over de inventarisatie zijn volgende BeNeKempen-rapporten beschikbaar:

- Inventarisatie van data en kennis ten behoeve van het BeNeKempen-project.
- Inventarisatie van actoren.
- Vergelijking van wet- en regelgeving, beleid en procedures.



» 5. De werkgroep Zinkassen

Zinkassen herkennen, verwijderen en hergebruiken

» Het probleem kort

Zinkassen zijn restproducten van de zinkverwerkende industrie. In een groot gebied in en rond de Kempen zijn ze in het verleden toegepast om wegen te verharderen en terreinen op te hogen. Ze werden ook gebruikt bij particulieren om opritten en tuinpaden aan te leggen. Naast zink bevatten de zinkassen echter ook andere zware metalen zoals lood, cadmium en arseen. Door uitloging en stofvorming komen deze stoffen in de omringende bodem, het grondwater en de lucht terecht.

In de gemeenten Overpelt, Balen, Lommel, Neerpelt, Hamont-Achel en een deel van Mol gaat men ervan uit dat alle oude wegen zinkassen kunnen bevatten. In de gemeenten Hechtel-Eksel, Geel, Herentals en Dilsen-Stokkem is het een aandachtspunt. In Nederland inventariseerde ABdK reeds vóór de start van BeNeKempen 833 km zinkassenwegen. In Vlaanderen bracht de OVAM op haar beurt, met de hulp van enkele gemeenten, al ongeveer 490 km wegen in kaart waarin zinkassen verwerkt zijn.

» Zinkassen herkennen

Voor het beoordelen van de risico's van zinkassen, voor het verwijderen en het hergebruik is een betrouwbare en eenvoudige procedure om zinkassen te herkennen cruciaal. Zo'n methode moet toelaten zinkassen te herkennen en te onderscheiden van andere materialen die mogelijk in wegen of andere toepassingen voorkomen, zoals steenkoolassen, lavasteen, mijnschist en staalslakken.

De werkgroep Zinkassen inventariseerde de materialen en stelde een procedure op om zinkassen te herkennen. Aan de hand van twee pilootproeven verkende de werkgroep de toepassingsmogelijkheden van de draagbare XRF-methode om materialen te screenen en de bruikbaarheid van een nieuw geofysisch meetsysteem om zinkassenwegen te inventariseren.

De resultaten:

Visuele kenmerken spreken vaak voor zich

De onderzoekers verzamelden zoveel mogelijk materialen die worden toegepast in wegen en karakteriseerden deze materialen op basis van hun chemische samenstelling en mineralogie. Zij kregen zo een goed beeld van de gebruikte materialen, hun productieprocessen en hun eigenschappen. De meeste materialen blijken vrij gemakkelijk te onderscheiden op basis van visuele en andere eenvoudige kenmerken. Zeker het onderscheid tussen zink- en steenkoolassen is duidelijk, en dat is relevant omwille van het veelvuldig gebruik en het verschil in samenstelling en risico. In geval van twijfel kan een sneltest uitsluitsel geven, al is de betrouwbaarheid van teststrips voor zware metalen niet altijd verzekerd. Een deskundige en eventueel een klassieke analyse geven uiteraard uitsluitsel.

Draagbare XRF als snel alternatief

Om zware metalen te bepalen wordt meestal gebruikgemaakt van natchemische methoden. Het grote nadeel van de klassieke natchemische methoden is dat ze tijdrovend zijn. De draagbare XRF, die zware metalen ter plekke meet aan de hand van X-stralen, is een mogelijk alternatief. In een proefproject werd onderzocht in hoeverre de resultaten van één specifiek XRF-toestel vergelijkbaar waren met die van de klassieke methoden. De resultaten waren positief, maar er is nood aan meer gegevens van meerdere types toestellen. In een tweede proefproject gebruikten de onderzoekers verschillende XRF-spectrometers en valideerden ze de correlatie voor zink, lood, koper en arseen. Op grond van de resultaten gaf ABdK de opdracht om een NEN-meetprotocol te ontwikkelen. ABdK past de XRF al toe bij onderzoek en bij ontgraving van zinkassen ter controle van de sanering. Het NEN-protocol moet de nieuwe meetmethode ook inzetbaar maken voor de eindbemonsteringen, die de wettelijk geldende protocollen moeten volgen. In Vlaanderen wil men nagaan in hoeverre de XRF bruikbaar is om de vooropgestelde doelstellingen voor zinkassenverwijdering te controleren of als aanvulling bij een visuele controle.





Brengt nieuw geofysisch meetsysteem soelaas?

De combinatie van georadar (GPR) en meting van natuurlijke radioactiviteit (MEDUSA) vormt een nieuw geofysisch meetsysteem, dat mogelijk een interessante tool is om zinkassen in kaart te brengen. Dit meetsysteem zou toelaten om de vele honderden kilometers verdachte zinkassenwegen te screenen op de aanwezigheid van en het gehalte aan zinkassen. In vergelijking met de tijdrovende inventarisatiemethoden die nu gebruikt worden, zou dit een belangrijke besparing betekenen in tijd en geld. De mogelijkheden van het systeem werden uitgetest in een pilootproef. De resultaten geven aan dat zinkassen zich qua radiometrie goed laten onderscheiden van hun omgeving. Actief toeslagmateriaal zoals bijvoorbeeld graniet in asfalt of bakstenen kan storend werken. Afhankelijk van het wegdek kan het systeem tussen de 7,5 (minimaal, bij open zinkassen) en 45 (maximaal, bij asfalt) kilometer per dag meten. Per meetdag zou ook ongeveer één dag voor validatie met monsters nodig zijn en nog eens drie dagen voor gegevensverwerking. Dat lijkt vooralsnog veel te intensief. Op grond van deze eerste resultaten is binnen BeNeKempen reeds een grootschaliger vervolproject ingezet in de gemeenten Lommel, Overpelt, Cranendonck en Reusel-De Mierden.

» Zinkassen verwijderen

Reeds vóór de start van BeNeKempen kreeg zowel in Nederland als in Vlaanderen de idee vorm om zinkassen bij particulieren en open zinkassen te verwijderen. Voor zinkassen gebruikt in de onderfundering van openbare wegen is hergebruik een beter alternatief (zie verder). Gezien het grensoverschrijdende karakter van de bodemverontreiniging was

het eerst de bedoeling om een gezamenlijke verwijderingsstructuur op poten te zetten voor Nederland en Vlaanderen. Dat bleek echter om praktische en juridische redenen niet mogelijk. Dit deel van het traject is daarom voor Vlaanderen en Nederland afzonderlijk verlopen.

Nederland: verwijderingsstructuur ZIVEST was al operationeel

Nederland beschikte reeds over een structuur om kleine partijen zinkassen te verwijderen. De zinkassenverwijderingsstructuur ZIVEST levert financiële ondersteuning en coördinatie aan particulieren, gemeenten, kleine (landbouw) bedrijven en middelgrote bedrijven en is momenteel operationeel binnen een groot deel van het werkingsgebied van ABdK. Uitzicht op een betaalbare oplossing om zinkassen te verzamelen in een speciaal daarvoor uitgeruste inrichting is er in Nederland voorlopig niet. De zinkassen worden afgegeven aan een erkend verwerker en/of na bewerking hergebruikt.

Vlaanderen: verwijderingsstructuur in de steigers

Vlaanderen richt momenteel een verwijderingsstructuur op die in grote lijnen gebaseerd is op het Nederlandse systeem. Vlaanderen legt wel eigen klemtonen, en ook het financieringssysteem verschilt met Nederland. Het initiatief maakt ook deel uit van het Actieplan Cadmium van de Vlaamse Regering.

De sanering in Vlaanderen is gericht op een verwijdering van de blootliggende zinkassen, waarbij men streeft naar een verwijdering van visueel aanwezige zinkassen. In de nabije omgeving van de fabrieksterreinen zal Umicore instaan voor de zinkassenverwijdering. Buiten dit kerngebied, maar nog binnen de invloedssfeer van de fabrieken, is de OVAM de trekker, met een belangrijke financiële participatie van Umicore. Buiten de invloedssfeer van de fabrieken staat de OVAM in voor de verwerking. De zinkassen worden ondergebracht in een specifiek daarvoor uitgeruste inrichting op de terreinen van Nyrstar in Lommel. De OVAM zal een plan uitwerken om zelf zinkassen bij particulieren op te halen zodat die zonder kosten de zinkassen uit hun tuinen kunnen laten verwijderen. Ook openbare besturen en bedrijven kunnen van deze deponeer gebruik maken om tegen kostprijs zinkassen af te voeren. Naar analogie met Nederland onderzoekt Vlaanderen de mogelijkheden voor cofinanciering om de uitgaven voor de gemeente in de hand te houden.

» Zinkassen hergebruiken

Zowel ABdK als de OVAM had vóór BeNeKempen al ervaring met het hergebruik van zinkassen in de wegenbouw. Zinkassen die gebruikt zijn in de onderfundering van een weg, kunnen best opnieuw worden gebruikt in diezelfde weg op een manier waarbij stofvorming en uitloging tot een minimum worden beperkt.

Handleiding voor het milieuverantwoord hergebruik van zinkassen in de wegenbouw

De werkgroep Zinkassen werkte een handleiding uit voor het milieuverantwoord hergebruik van zinkassen in de wegenbouw. Deze handleiding is bedoeld om milieu- en technische ambtenaren, studie bureaus en aannemers kennis bij te brengen over zinkassen en hoe er mee om te gaan. Naast immobilisatie besteedt de handleiding ook aandacht aan stofreductie, werfverkeer, arbeidsveiligheid, de inrichting van een tijdelijke opslag- en verwerkingslocatie. ABdK bekijkt of een dergelijke handleiding ook in Nederland toepasbaar is.

Vlaanderen: regeling algemeen gebruikscertificaat rond

Onder de koepel van BeNeKempen werd aan Vlaamse zijde hard gewerkt aan een regeling voor hergebruik van zinkassen in de wegenbouw. Gemeenten die zinkassen uit de fundering van wegen willen hergebruiken, krijgen voortaan duidelijkheid door een algemeen gebruikscertificaat, afgeleverd door de minister voor Leefmilieu. Aan het hergebruiken van zinkassen met zo'n gebruikscertificaat zijn voorwaarden verbonden, zoals het volgen van de hoger beschreven handleiding.

» Aandachtspunten en aanbevelingen voor zinkassen

→ Breng het zinkassenprobleem gebiedsdekkend in kaart

Doordat er weinig betrouwbare gegevens zijn over de omvang van het zinkassenprobleem is er heel wat onzekerheid, zowel op organisatorisch als op financieel vlak. Een gedetailleerde inventaris opmaken is een tijds- en arbeidsintensieve klus, maar wel cruciaal om zicht te krijgen op de consequenties voor de betrokken partijen. Een nieuw geofysisch meetsysteem om zinkassenwegen in kaart te brengen werd in een proefproject uitgetest. Dit project kreeg reeds binnen BeNeKempen een vervolg.

→ Werk een duurzame en werkbare oplossing uit voor het grondverzet

Grote hoeveelheden grond uit het verontreinigde gebied bevatten zware metalen in concentraties die boven de normen

voor vrij hergebruik liggen. Grond die in het verontreinigde gebied uitgegraven wordt, kan daardoor enkel mits strikte beperkingen hergebruikt worden. Gezien de specifieke omstandigheden in de regio dringt een aangepaste regelgeving voor grondverzet zich op. In opdracht van de OVAM wordt een studie uitgevoerd die de mogelijke oplossingsrichtingen voor het grondverzet in deze regio verkent. In Nederland is hiervoor de regeling gebiedsgericht beleid mogelijk. ABdK zal gemeenten en provincie ondersteunen om zo een beleid uit te werken.

→ Ga op zoek naar alternatieve financiering of cofinanciering voor zinkassen in openbare wegen

Gemeenten en provincies moeten zelf instaan voor de sanering van open zinkassenwegen in hun eigendom. Het afgraven van de zinkassen, de vergoeding voor het storten en het herstel betekenen een grote kost voor de openbare besturen. In Nederland is hiervoor een regeling uitgewerkt. Vlaanderen gaat de mogelijkheden na voor een alternatieve financiering of cofinanciering om de verwijdering van zinkassen in openbare wegen niet onnodig te vertragen.

→ Evalueer andere hergebruiksopties voor zinkassen

Binnen BeNeKempen is niet gekeken naar andere hergebruikstoepassingen dan wegenbouw. Het omgaan met de verspreiding van verontreiniging bij hergebruik blijft een heikel punt en een verder te doorgronden thema.

» Rapporten over het thema Zinkassen

Over het thema Zinkassen zijn de volgende BeNeKempen-rapporten beschikbaar:

- Herkennen van zinkassen.
- Toepassing van een geofysische techniek voor verificatie en kwantificering van zinkassen in wegen in De Kempen.
- Gebruik van XRF bij sanering zinkassen.
- Hergebruik van zinkassen in de wegenbouw (rapport en handleiding).
- Samenvattend rapport Zinkassen.

De loep op de waterverontreiniging en het transport van zware metalen via het watersysteem

» Het probleem kort

Via diverse bronnen zoals lozingen van bedrijven en rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's), atmosferische depositie, afstroming en infiltratie van neerslag en bemesting verspreidt de verontreiniging met zware metalen in de Kempen zich naar het oppervlaktewater, de waterbodems en het grondwater. Sinds 1990 zijn tal van maatregelen genomen om een verdere achteruitgang van de bodem- en waterkwaliteit te voorkomen zoals: sanering van waterbodems in beken, het verwijderen van zinkassen, aanscherpen van de vergunningeisen van de zinkfabrieken en aanleg van zandvangen/slibvangen. Deze maatregelen hebben geleid tot een afname van de verontreinigingsbronnen en een verbetering van de kwaliteit van het oppervlaktewater. Om de kwaliteit verder te verbeteren is echter meer inzicht nodig in het probleem. De studies van de werkgroep Water leverden dit inzicht en richtten zich op de vraag welke nieuwe streefdoelen en maatregelen om de waterkwaliteit verder te verbeteren realistisch en haalbaar zijn.

» Massabalansen geven inzicht in stofstromen: bronaanpak blijft van groot belang

Om een beter zicht te krijgen op de waterkringloop en het transport van de verontreiniging via het watersysteem, liet de werkgroep Water een massabalans opstellen voor drie beken in het getroffen gebied. Deze balans toonde aan dat de bijdragen van de verschillende verontreinigingsbronnen verschillen per beekstelsel. Voor beken waarop industrieel geloosd wordt, maar waar ook lozingen van RWZI's terechtkomen (zoals bv. de Dommel), blijken de RWZI's een structurele bijdrage te leveren aan de zinkbelasting van de beek. Voor cadmium is de industriële lozing dan weer doorslaggevend. Voor waterlopen zonder lozingen blijkt de kwaliteit van het bovenste grondwater bepalend voor de oppervlaktewaterkwaliteit.

Een infiltratieproef met verontreinigd grondwater toonde aan dat verontreinigd grondwater door infiltratie in de bodem kan worden gereinigd. De invloed op de kwaliteit van de bodem is beperkt.

» Het regionaal grondwatermodel: risico's onder controle

De bewegingen van het grondwater zijn van grote invloed op de verspreiding van verontreiniging. Het ontbreken van een regionaal grondwatermodel voor het getroffen gebied zorgde voor een belangrijke lacune in de kennis. In het BeNeKempenproject werd een grensoverschrijdende geologische kaart en een regionaal grondwatermodel opgemaakt. Met dit model zijn toekomstscenario's doorgerekend die inzicht geven in de dynamiek van het grondwater en kan het effect van maatregelen worden nagebootst.

Enkele resultaten:

- De uitloging van verontreiniging door depositie naar het grondwater is in Vlaanderen eerder op gang gekomen dan in het Nederlandse deel van de Kempen. Dit is het gevolg van verschillen in bodemtype en depositieneerslag.
- De cadmium- en zinkconcentraties zijn in het bovenste grondwater in Vlaanderen ongeveer vier maal hoger dan in het Nederlandse deel. Dit komt door de hogere metaalbelasting (meer fabrieken in Vlaanderen). Hoe snel de metalen zich verplaatsen in de verzadigde zone is onafhankelijk van de concentraties.
- Er is geen sprake van een grensoverschrijdend grondwaterprobleem.
- De grondwaterwinningen voor menselijke consumptie zijn de komende 100 jaar niet bedreigd.



- Verhoging van grondwaterstanden leidt in Nederland tot hogere concentraties aan zware metalen in het bovenste grondwater, in Vlaanderen niet. Dit is het gevolg van de veel snellere uitspoeling van metalen in Vlaanderen, waardoor de hoogste gehalten zich niet meer in de bovengrond bevinden.
- De saneringsmaatregelen voor bodem en grondwater en de strengere lozingsvoorwaarden van Vlaamse non-ferro vestigingen hebben een grote invloed op het beperken van de uitspoeling naar het grondwater en het oppervlaktewater (Eindergatloop en Molse Nete).
- Het verwijderen van zinkassen heeft lokaal een grote invloed op de grondwaterkwaliteit. Op regionaal niveau is deze invloed beperkt.
- De kwaliteit van het ondiepe grondwater is van groot belang voor de kwaliteit van het oppervlaktewater.

Beheer en gebruik van ruimingsspecie: beperkte alternatieven

Naast de verontreiniging van grond- en oppervlaktewater accumuleren zware metalen ook in de waterbodems. Wanneer de waterlopen geruimd worden, komt met zware metalen verontreinigde ruimingsspecie vrij. De verwerking en de afzet hiervan vormen een groot knelpunt voor de waterloopbeheerders. Nederland dringt aan op een gedegen aanpak van het waterbodemp probleem in Vlaanderen, zodat de problemen stroomafwaarts verminderen. De werkgroep Water liet de omvang van het probleem begroten. Hoewel de jaarlijkse aangroei van te verwijderen slib beperkt is, blijft er wel een historische ruimingsachterstand te bestaan. Voor 10 % van de meetpunten was het slib van een zodanige kwaliteit, dat verwerking noodzakelijk was. In iets minder dan 3 % van de gevallen is storten in daarvoor geschikte inrichtingen de enige optie. In een studie werden de volgende opties technisch, juridisch en economisch onderzocht en getoetst aan de risicoanalyse:

- heropvulling van zandwinningsputten of kleiputten met slib uit de Kempen onder anaërobe condities. Deze techniek werd als niet-BBT (Best Beschikbare Technieken) bestempeld.
- gebruik van ruimingsspecie op de oever en dit beplanten met energiegewassen. Diepgaander onderzoek is nodig om de opname en het transport van de verontreiniging in de planten en het globale effect van de uitspoeling van zware metalen naar het watersysteem beter te leren kennen.
- toepassen van begroeiing met salix matten op ruimingsspecie. Dit is een techniek om opgespoten terreinen te laten begroeien met wilgen. Wilgen nemen veel cadmium en zink op in hun bovengrondse biomassa. Het effect was

echter onvoldoende om met deze techniek de sanering van vervuilde specie mogelijk te maken. Bovendien zorgt bladafval ervoor dat verontreiniging opnieuw in het milieu kan komen. Ook hier is bijkomend onderzoek nodig.

- voorafgaande oeverinrichting om effecten van zware metalen bij het afzetten van specie te minimaliseren. Bij voorafgaande begroeiing van de oever is het belangrijkste effect een reductie van de erosie. Het bijmengen van toelagstoffen om de zware metalen te immobiliseren is technisch moeilijk haalbaar. Het extraheren van zware metalen uit ruimingsspecie lijkt een haalbare piste, maar er moet nog verder worden nagegaan of het aanbrengen van een drainagesysteem technisch haalbaar is en wat de exacte rol is van organische zuren.

In een proefproject gingen onderzoekers na of ruimingsspecie uit de Dommel via extractieve reiniging kan verwerkt worden tot een nuttig toepasbaar product. Het gereinigde zand voldoet echter nog niet aan de eisen voor kwaliteit en uitloging. Storten of toepassing als immobilisaat zijn de overblijvende opties voor deze specie.

» Gebruiksadvies voor grondwater: controle is de essentie

Een gezamenlijk gebruiksadvies voor grondwater heeft BeNe-Kempen nog niet opgeleverd, maar de belangrijkste inzichten zijn er nu wel. ABdK heeft aan het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) en aan de Gewestelijke Gezondheidsdienst (GGD) gevraagd om richtwaarden te formuleren voor het gebruik van grondwater in de regio. Algemeen geeft ABdK aan burgers in de regio het advies grondwater niet te gebruiken als drinkwater. Voor veedrenkingsputten is een advies uitgewerkt in de brochure die ABdK heeft opgesteld voor de landbouwsector. ABdK geeft boeren in het getroffen gebied de mogelijkheid om hun veedrenkingsputten te laten bemonsteren. Indien het grondwater van slechte kwaliteit is, kan een boer een nieuwe put laten aanleggen waar ABdK mee voor betaalt. Deze aanpak van ABdK om de risico's van drinkwater in te perken, is vanuit het oogpunt van dierengezondheid mogelijk ook voor Vlaanderen een interessante piste.

» Aandachtspunten en aanbevelingen voor water

→ Structureer overleg en communicatie tussen de waterbeheerders

De enige manier om de versnipperde aanpak van het waterbeheer in beide landen te counteren is doorgedreven overleg, communicatie en afstemming. De dialoog tussen de waterbeherende organisaties kan samen sporen met de overleg-



structuren die in het kader van de Europese Kaderrichtlijn Water worden opgezet.

→ **Zorg voor afstemming van wet- en regelgeving**

Nederland en Vlaanderen bekijken de problematiek van de Kempen elk tegen de achtergrond van de eigen wet- en regelgeving. Door de uitzonderlijke situatie en de continuïteit van de problematiek dringt afstemming van de wettelijke kaders zich op:

- **Gebiedsnormen oppervlaktewaterkwaliteit.**
In Nederland en Vlaanderen gelden verschillende normen om de waterkwaliteit te beoordelen. De norm voor zink is in Nederland een factor 5 lager dan in Vlaanderen, voor cadmium is de Vlaamse norm dan weer een factor 2 strenger dan in Nederland. Afstemming om tot realistische normen te komen over de grens heen, is een must. Het valt overigens te verwachten dat Europa een dergelijke afstemming zal eisen in het kader van de Europese Kaderrichtlijn Water.
- **Vergunningsvoorschriften bedrijven.**
Het vergunningsbeleid in Nederland en Vlaanderen kan beter afgestemd worden. Een harmonisatie van de lozingsnormen in de vergunningen, gekoppeld aan de Beste Beschikbare Technieken, is een belangrijk werkpunt.

→ **Zorg voor afstemming van meetnetten en monitoring van oppervlakte- en grondwater**

Harmonisatie is ook broodnodig op het vlak van monitoring. Nederland en Vlaanderen hebben elk hun eigen meetnetten en -protocollen. Ook hier stuurt de Europese Kaderrichtlijn Water aan op overleg en afstemming tussen de lidstaten.

» **Rapporten over het thema Water**

Over het thema Water zijn volgende BeNeKempen-rapporten beschikbaar:

- Water- en massabalansstudie voor drie beken in het grensgebied.
- Infiltratieproef met verontreinigd grondwater.
- Driedimensionale hydrogeologische kartering van het gebied ten behoeve van de grondwatermodellering.
- Opmaak van een regionaal grondwatermodel.
- Onderzoek naar beheer- en hergebruiksmogelijkheden van verontreinigd slib.
- Pilotproef naar de verwerkingsmogelijkheden van verontreinigd slib uit de Dommel.
- Samenvattend rapport Water.

» 7. De werkgroep Landbouw

Hoe kunnen landbouwers omgaan met de bodemverontreiniging?

» Het probleem kort

Bij de aanpak van de bodemverontreiniging in de Kempen is het beheersen van de gezondheidsrisico's één van de prioriteiten. Van alle wegen waarlangs mensen worden blootgesteld aan zware metalen, is opname via de voeding één van de belangrijkste. Bij de professionele teelt van gewassen moet daarom worden voldaan aan de Europese productnormen voor zware metalen. De landbouwer wil terecht weten hoe hij veilige en vermarktbaar groenten kan kweken. De werkgroep Landbouw verkende hoe de landbouw in de Kempen met de problematiek van de zware metalen kan omgaan. De werkgroep werkte adviezen uit voor tuin- en akkerbouw en veeteelt. Daarnaast werd onderzocht of het telen van energiegewassen in het getroffen gebied een haalbaar alternatief is.

» Teeltadvies voor tuinbouw en akkerbouw

Overschrijding van gewasnormen

De zandige en relatief arme gronden van de Kempen zijn minder geschikt voor landbouw dan bijvoorbeeld kleigronden. In de Kempen wordt veel voedermaïs verbouwd en de zandgronden zijn ook geschikt voor een aantal tuinbouwgewassen zoals wortelen en schorseneren. Door de verhoogde gehalten aan zware metalen in de bodem en door de vlotte opname van cadmium in planten zijn de cadmiumgehalten in wortelen en schorseneren op diverse plaatsen hoger dan de Europese gewasnorm (EU-richtlijn 1881/2006) toelaat. In Vlaanderen sluit de groenteverwerkende sector daarom geen contracten meer af met boeren in gemeenten waar de kans op normoverschrijding bestaat. Voor de Vlaamse landbouwsector is dit een nadelige evolutie. Groenteteelt biedt immers aan veel boeren in de regio een interessant alternatief inkomen, naast bv. de hoofdactiviteit als veebedrijf.

In Nederland is dit probleem minder aan de orde. Enerzijds omdat de kans op normoverschrijding hier veel kleiner is, omdat het areaal met hoge cadmiumconcentraties (meer dan 2 mg/kg) een stuk kleiner is in Nederland. Bodemconcentraties van cadmium hoger dan 2 mg/kg zijn er uitzonderlijk. Anderzijds is er een interpretatieverschil van de Europese wetgeving: In Nederland wordt enkel het eindproduct gecontroleerd en getoetst aan de norm. In België verwacht men dat de gewassen voldoen aan de normen in het veld, alvorens ze naar de fabriek gaan.

BeNeKempen formuleert teeltadvies

Een teeltadvies geeft aan bij welke bodemcondities de maximumgehalten in de gewassen niet worden overschreden. Daarvoor moet de relatie tussen de zuurgraad (pH) van de bodem, het cadmiumgehalte in de bodem en dat van de plant gekend zijn. Om een goed teeltadvies op te maken, zijn voldoende en betrouwbare gegevens nodig: hoe meer me-

tingen, hoe betrouwbaarder de statistisch afgeleide relatie. Het vergaren van nieuwe gegevens binnen BeNeKempen was geen gemakkelijke opgave. In Vlaanderen wilden de landbouwers niet mee doen aan het bemonsteren van hun bodem en gewassen, uit schrik voor de consequenties van een overschrijding van de norm. In Nederland hebben de landbouwers wel meegewerkt aan het onderzoek. Bij gebrek aan voldoende nieuwe gegevens gebruikten de experts in Vlaanderen die de statische evaluatie opmaakten, ook data van eerdere meetcampagnes.

Uit de evaluatie blijkt dat de belangrijkste bodemparameters die het cadmiumgehalte in de plant bepalen, het cadmiumgehalte van de bodem zijn en de pH. Het kleigehalte en het gehalte aan organische stof spelen een beperkte rol.

Uit het schematisch teeltadvies kunnen de landbouwers voor zeventien gewassen afleiden wat de kans is op overschrijding van de gewasnorm voor cadmium bij een bodem-pH van 5,5. Groen geeft aan dat 5 % van de gewassen boven de norm zit. Oranje duidt op een overschrijding bij 10 % van de gewassen. In de rode zone zit meer dan 10 % boven de norm. Ook voor andere pH waarden kan de kans op overschrijding van de norm worden afgeleid.

Als er in het verleden een overschrijding werd vastgesteld, was dit eerder een beperkte overschrijding. In Nederland is dit minder een probleem temeer door het eerder genoemde controlesysteem.

In Nederland is het teeltadvies onder de vorm van een brochure beschikbaar. Door iets hogere bodemconcentraties opteerde Vlaanderen voor een economische evaluatie.



Voor schorseneren en wortelen, maar ook voor selder, knolselder, prei en spinazie is de kans steeds reëel dat de gewasnormen voor cadmium niet worden gehaald. Zelfs wanneer de landbouwers bekalken om de pH te doen stijgen, is het voor deze gewassen een dubbeltje op zijn kant.

» **Veeteelt: risico's onder controle**

Eerdere analyses tonen aan Vlaamse zijde normoverschrijdingen aan voor cadmium in nieren en levers van runderen. Als reactie formuleerde Vlaanderen een verbod op het uitvoeren van levende runderen ouder dan 18 maanden uit bepaalde Kempense gemeenten. In heel België geldt ook een verplichting om de nieren van runderen te verwijderen en te vernietigen wanneer ze in België worden geslacht. In Nederland heeft de Voedsel en Waren Autoriteit (VWA) het ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij geadviseerd om ook de nieren van runderen te verwijderen bij het slachten. Door dit beleid is er geen risico voor de volksgezondheid bij het consumeren van rundvlees, zelfs niet wanneer de runderen voeder met een te hoog cadmiumgehalte zouden krijgen. In vlees en melk heeft men namelijk geen normoverschrijdingen vastgesteld.

Als men de kwaliteit van lever van runderen wil verbeteren voor consumptie, of als men de gezondheid van het dier wil verbeteren biedt het plaatsen van nieuwe drenkwaterputten een oplossing.

» **Energiegewassen: verder onderzoek vereist; economische haalbaarheid blijft een vraagteken**

Een mogelijk economisch alternatief voor de landbouw in de Vlaamse Kempen, zijn landbouwgewassen die niet voor consumptie bestemd zijn. Wanneer gekozen wordt voor energiegewassen die ook nog eens een hoge capaciteit hebben om metaal te accumuleren, slaat men twee vliegen in één klap: de metaalconcentraties in de bodem nemen af door fyto-extractie en de landbouw ziet het inkomstenverlies door het wegvallen van de groenteteelt gecompenseerd.

Kortetoomloophout van wilg en populier kan dienen voor energieproductie, maar ook als grondstof voor de papier- en spaanderplaatproductie. Energiemaïs kan dienen voor biogasproductie en koolzaad voor de productie van pure plantolie (PPO) of biodiesel.

De werkgroep Landbouw testte de mogelijkheden van verschillende teelten uit op een proefveld in Balen. Dat proefveld is aangelegd op een historisch verontreinigd landbouwperceel in eigendom van Nyrstar. Binnen het BeNeKempen-project heeft het experiment slechts enkele oogstcycli opgeleverd. Daardoor is het nog te vroeg om conclusies te trekken over de economische haalbaarheid. Voor de komende oogstcycli zijn immers hogere biomassa-producties te verwachten. Op



basis van de resultaten van het experiment in Balen is de saneringsduur behoorlijk lang. Om met behulp van kortetoomloophout de bodem te zuiveren via fyto-extractie zou de saneringsduur oplopen tot 124 jaar bij gebruik van wilg en tot 450 jaar bij gebruik van populier. Dit om de cadmiumconcentratie in de bodem te reduceren van 6,6 mg/kg ds naar 1,6 mg/kg ds. Deze schattingen tonen aan dat de omslag naar energiegewassen vooral vanuit bedrijfseconomisch standpunt voor de landbouwer van betekenis kan zijn. Om de bodem te remediëren is de haalbaarheid momenteel nog twijfelachtig.

» **Aandachtspunten en aanbevelingen voor landbouw**

→ **Laat het teeltadvies geen eindpunt zijn**

Aan Vlaamse zijde geven experts aan dat het niet voldoende is om alleen het teeltadvies te communiceren. Daarom maakt de Vlaamse Landmaatschappij (VLM) samen met het Agentschap voor Landbouw en Visserij (ALV) een evaluatie van de zware metalenproblematiek voor de landbouw in de Vlaamse Kempen: wat is de omvang van het probleem en hoe kan het beleid hier op inspelen? In Nederland heeft men van het advies al wel een communicatie-instrument gemaakt. Dat heeft te maken met de lagere cadmiumconcentraties in de bodem en met de visie dat de controle op het eindpunt voldoende is in plaats van op de gewassen zelf.

→ **Intensiveer de kennisuitwisseling over risicoberekening, ook met andere Europese regio's**

Aan Vlaamse zijde moet een betere kennisuitwisseling over data en risicoberekening met het Federaal Voedselagentschap (FAVV) en de Federale Overheidsdienst (FOD) Volksgezondheid het inzicht in de problematiek verbeteren. Vergelijkingen met analyses uit andere EU-regio's zijn nuttig om bv. voor schorseneren te toetsen of de norm van 0,1 mg cadmium/kg wel voldoende haalbaar is. Indien blijkt dat dit niet het geval is, kan de FOD Volksgezondheid dit probleem op het Europese niveau aankaarten.

→ **Denk na over de communicatie over het spanningsveld tussen kwaliteitseisen en risico's**

Het is niet evident het verband en het verschil tussen kwaliteitsnormen en risico's op een goede manier te communiceren naar de bevolking. Kan men de particulier vertellen dat het cadmiumgehalte in zijn groenten eigenlijk de EU-norm overschrijdt, maar dat hij zich daar verder niet ongerust over moet maken? Onder meer voor de communicatie die wordt opgezet rond het Actieplan Cadmium is dit een aandachtspunt.

→ **Werk een duidelijk beleid uit ten opzichte van de bodempH**

De pH is een belangrijke parameter om de mobiliteit van zware metalen te sturen. Aan Nederlandse zijde, weliswaar bij lagere cadmiumgehalten, heeft men aangetoond dat de cadmiumgehalten in de bouwvoor, in de loop van de tijd afnemen doordat cadmium uitspoelt naar de diepere bodem en het grondwater.

→ **Geef de veldexperimenten met energiegewassen een vervolg**

Voor wat betreft de experimenten met energiegewassen is een eerste reeks resultaten beschikbaar. Vervolgprojecten hebben als opzet de veldgewassen, hun potentieel voor fyto-extractie en hun energieproducerend vermogen te evalueren in processen zoals verbranding, vergisting, pyrolyse Ook de economische balans van verschillende combinaties van gewassen en processen moet mee bekeken worden. De vervolgprojecten zijn reeds gelanceerd. Zo wordt onderzocht of men via gemodificeerde planten de opnamecapaciteit van zware metalen kan verhogen, bv. door micro-organismen in te brengen die metalen kunnen binden zodat ze minder beschikbaar zijn, waardoor de plant er geen last van heeft. Het proefveld in Balen blijft ter beschikking om de mogelijkheden van de teelt van energiegewassen in de regio te demonstreren voor landbouwers en andere geïnteresseerden. Een experiment onder optimale landbouwcondities, laat toe meer data te genereren en verschillende variëteiten te testen. Statistisch relevante conclusies komen zo binnen handbereik.

» **Rapporten over het thema Landbouw**

Over het thema Landbouw zijn volgende BeNeKempennapporten beschikbaar:

- Teeltadvies.
- Energiegewassen.
- Samenvattend rapport Landbouw.



» 8. De werkgroep Natuur

Praktische richtlijnen voor het natuurbeheer in de Kempen

» Het probleem kort

In de Kempen bevinden zich verschillende waardevolle natuurgebieden. Bij onderzoeken zijn in planten, bodemdieren en vogels verhoogde gehalten zware metalen aangetroffen. Dit is een aanwijzing voor de ophoping van verontreiniging in de voedselketen, wat gevaar oplevert voor het functioneren van het ecosysteem. De Kempense natuurgebieden zijn extra gevoelig voor verontreiniging, door het feit dat de bodem in het gebied voornamelijk uit zandgrond bestaat. Momenteel zijn de technieken nog onvoldoende uitgebalanceerd om de verspreiding van zware metalen in de natuur tegen te gaan. Uit overleg met wetenschappers, administraties en natuurbeheerders bleek dat er vooral nood was aan praktische maatregelen voor natuurbeheerders die geconfronteerd worden met de zware metalenverontreinigingen in de Kempen. De werkgroep Natuur in het kader van BeNeKempen maakte een aantal praktische leidraden op voor het natuurbeheer: stuifduinen en hun invloed op de verspreiding van zware metalen, arbeidsveiligheid van veldwerkers in natuurgebieden, verwerking en afzet van maaisel en hout afkomstig van natuurbeheer, welzijn van grazers ingezet voor natuurbeheer en zinkassenwegen in natuur- en bosgebieden.

Om de verzamelde gegevens en conclusies van de verschillende thematische leidraden aan een ruim publiek ter beschikking te stellen, is een website uitgewerkt: www.benekempennatuur.eu (wordt binnenkort geactiveerd).

» Richtlijnen voor het natuurbeheer

Vooraf stuifduinen in de buurt van verontreinigingsbronnen geven risico op verspreiding

In dit onderzoek is nagegaan in hoeverre stuifduinen meespelen in de verspreiding van de verontreiniging met zware

metalen in natuurgebieden. De concrete richtlijnen uit dit onderzoek zijn vooral belangrijk voor stuifduinen die relatief dicht bij verontreinigingsbronnen liggen. De belangrijkste richtlijnen zijn: laat tussen stuifduinen en omgeving een strook bos staan, verwijder de vegetatie en de volledige organische laag van de bodem om alle verontreiniging mee te hebben.

Door preventie zijn risico's voor terreinwerkers in de hand te houden

Houdt terreinwerk in het kader van natuurbeheer risico's in voor de arbeiders met betrekking tot het innemen van zware metalen? Indien rekening gehouden wordt met enkele praktische regels veroorzaken beheerwerken geen directe bedreiging voor de gezondheid, zo toont deze studie aan. De belangrijkste aanbevelingen zijn opvolging en degelijke voorlichting van het arbeidspersoneel, sensibilisatie omtrent de richtlijnen en investeringen in materieel dat minder stof veroorzaakt. Enkele belangrijke richtlijnen bij terreinwerk zijn: werk bij voorkeur onder vochtige omstandigheden, maak zoveel mogelijk gebruik van gesloten machines en gebruik bij minder gunstige omstandigheden een stofmasker.

Verwerking en afzet van maaisel: baken risicogebieden af

Bij het beheer van natuurgebieden ontstaan zogenaamde beheerresten: maaisel, hout, strooisel ... Dit onderzoek gaat na wat het effect is van de bodemverontreiniging op deze beheerresten. Uit de resultaten blijkt dat er zich voor maaisel en hout geen noemenswaardige normoverschrijdingen voordoen. Bij meerjarige planten zoals heide of rietruigten is de kans op normoverschrijding groter. Voor strooisel in bossen zijn er wel frequente overschrijdingen van de normen.

Het is niet mogelijk normoverschrijding eenduidig te voorspellen op basis van de verontreiniging in de bodem. De onderzoekers raden daarom aan risicogebieden af te baken waar eventuele knelpuntpercelen worden gelokaliseerd. Beheerders die dit mogelijke tracé niet wensen af te wachten en twijfelen aan de gehalten aan zware metalen in de af te voeren beheerresten, kunnen best zelf enkele representatieve stalen laten analyseren.

Welzijn van grazers: konikpaarden gevoeliger dan gallowaykoeien

Dit rapport evalueert of grazen in vervuilde natuurgebieden het welzijn van de dieren kan schaden. De onderzoekers gingen na welke soorten grazers het gevoeligst zijn en welke maatregelen mogelijk zijn als bescherming. Het onderzoek gebeurde op gallowaykoeien en konikpaarden uit een aantal verontreinigde gebieden.

De resultaten van dit onderzoek tonen geen zware gezondheidsproblemen bij gallowaykoeien. De konikpaarden komen



algemeen als een meer gevoelige soort naar voor. Er zijn verschillende bloedparameters die orgaanschade en andere gezondheidseffecten laten vermoeden. In gebieden met een verhoogde concentratie aan zware metalen in de bodem zijn onder meer volgende maatregelen nuttig: gekende plaatsen met hoge concentraties afschermen voor de grazers (of enkel laten begrazen van halfweg de lente tot het begin van de winter), plaggen om lood en cadmium af te voeren, de opname van bodemmateriaal beperken door dieren op terreinen met dichte vegetatie te laten grazen ...

Verwijdering van open zinkassenwegen waar mogelijk

In een eerste deel van deze studie brachten de onderzoekers de zinkassenwegen in een honderdtal natuur- en bosgebieden in de Kempen in kaart. In totaal inventariseerden zij 200 km zinkassenwegen in natuurgebieden, waarvan ongeveer 30 km open zinkassenwegen. Deze inventarisatie toonde onder meer aan dat de impact van zinkassenwegen naar de omliggende bodem geraamd wordt op 1,5 m, dat de bermen van zinkassenwegen soms minder variatie in plantensoorten vertonen, dat verkeer op de zinkassenwegen bijdraagt aan de verspreiding zware metalen en dat het grondwater onder een zinkassenweg zwaar verontreinigd kan zijn door uitloging van zware metalen.

Het tweede deel van de studie omvat de evaluatie van de impact van zinkassen op de dieren en de planten en de verwijdering van de zinkassen. Richtlijnen en evaluatieschema's moeten de beheerder een inzicht geven in de mogelijke maatregelen. Op basis van een multicriteria-analyse kan de beheerder bepalen of verwijdering van de zinkassen een prioriteit is. In bepaalde gevallen is verwijdering niet mogelijk. In dat geval kunnen alternatieve maatregelen zoals het behandelen van de zinkassen een oplossing bieden. Na verwijdering kan in de bodem of het grondwater mogelijk een restverontreiniging achterblijven, die eveneens moet opgevolgd worden. Wanneer zinkassen verwijderd worden, moet de ontgraving ook opnieuw aangevuld worden. De nieuw gebruikte materialen mogen geen nieuwe verontreiniging met zich meebrengen. Daarnaast zijn bouwtechnische vereisten van belang. Omdat Vlaanderen een inrichting voor deponie ter beschikking heeft, is het de bedoeling om de open zinkassenwegen in natuurgebieden zoveel mogelijk te verwijderen in overeenstemming met de beleidsvisie.

» Verspreiding van kennis en handleidingen

Het is belangrijk dat de natuurbeheerder de informatie in de handleidingen op een eenvoudige manier kan raadplegen en gebruiken. Als belangrijkste verspreidingsbron van de informatie werd gekozen voor een website: www.benekempennatuur.eu. Naast de afzonderlijke rapporten is ook een uitgebreide zoekfunctie beschikbaar. De

aangeboden informatie is op een gebruiksvriendelijke manier gestructureerd volgens de planningscyclus die gebruikt wordt bij het opstellen van natuurbeheerplannen. Naast de website wordt de informatie ook verspreid door middel van artikels en presentaties bij organisaties.

» Aandachtspunten en aanbevelingen voor natuur

→ Vul de kennisleemten aan met gericht onderzoek:

- Methodieken voor het bepalen van systeem schade uitbreiden naar meer soorten (verschillende niveaus van de voedselketen) en voor aquatische soorten.
- Onderzoek naar kankerontwikkeling en naar effecten op reproductie, verder onderzoek van orgaanmateriaal van gallowaykoeien en konikpaarden, onderzoek naar andere mogelijke effecten van metalen dan opgevolgd tijdens het afgeronde onderzoek.
- Onderzoek naar depositie in bossen aan de rand van stuifduinen.
- Verspreiding van de verontreiniging vanuit deze wegen door stof, meer gedetailleerde begroting van de hoeveelheid aanwezige bodemverontreiniging en het effect in natuurgebied, vervolledigen van de dataset over de aanwezigheid van zinkassenwegen met specifieke aandacht van gevoelige gebieden.
- Bemonstering van reële maaiselmonsters, nagaan of risicozones af te bakenen zijn op basis van de regionale bodemverontreinigingskaarten, nagaan of er tijdens de verschillende verwerkingstechnieken knelpunten door toenemende concentratie van zware metalen in een restfractie optreden.
- Evaluatie van de kwaliteit van orgaanvlees van jachtwild.

» Rapporten over het thema Natuur

Over het thema Natuur zijn volgende BeNeKempen-rapporten beschikbaar:

- Verwerken van maaisel afkomstig van natuurbeheer uit het BeNeKempen-projectgebied.
- De invloed van stuifduinen op de verspreiding van zware metalen in het BeNeKempen-projectgebied.
- Inzet en welzijn van dieren voor natuurbeheer in het BeNeKempen-projectgebied.
- Evaluatie van de arbeidsveiligheid van natuurbeheerders in het BeNeKempen-projectgebied.
- Inventarisatie en evaluatie van zinkassenwegen in natuurgebieden BeNeKempen-projectgebied.
- Samenvattend rapport Natuur.

» 9. De werkgroep Risico-evaluatie

Naar een eenduidige en gemeenschappelijke beoordeling van risico's

» Het probleem kort

Van de verontreiniging met zware metalen in de Kempen kunnen gezondheidsrisico's niet worden uitgesloten. Of het nu gaat over afgraven van de verontreiniging of over het verstrekken van adviezen aan de bevolking; een gelijklopende en afgestemde aanpak in het hele gebied is wenselijk. Daarom is het cruciaal dat ook de risicobeoordeling in Nederland en Vlaanderen op dezelfde manier gebeurt. De werkgroep Risico-evaluatie werkte hier een gemeenschappelijke methodologie voor uit. Die methodiek is een onmisbaar instrument om de bevolking op eenduidige wijze te informeren over gezondheidsrisico's en over mogelijke maatregelen om deze risico's te vermijden. De werkgroep Risico-evaluatie heeft daarnaast een prioriteitenlijst opgesteld van maatregelen om de zware metalenproblematiek in de Kempen aan te pakken.

Naast de gezondheidsrisico's zijn er ook risico's voor het ecosysteem. Deze werden behandeld in de werkgroep Natuur. De werkgroep Water bestudeerde de risico's op verspreiding naar het grondwater en afspoeling naar oppervlaktewater.

» Harmonisatie van de risico-evaluatie in Nederland en Vlaanderen

Om gezondheidsrisico's van bodemverontreiniging te beoordelen gebruikt men standaard rekenkundige modellen. Die berekenen de blootstelling van mensen aan bodemverontreiniging om die dan te vergelijken met algemeen aanvaarde gezondheidscriteria. Nederland gebruikt het model CSOIL, een ontwikkeling van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), Vlaanderen het model Vlier-Humaan, opgesteld door de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO). Beide modellen hebben een gemeenschappelijke basis, maar veel inputparameters en een aantal rekenkundige relaties verschillen.

De eerste stap in de harmonisatie was het vergelijken van de twee modellen en het oplijsten van de verschillen in parameters en wiskundige vergelijkingen. De beschouwde gebruiksscenario's zijn moestuin, wonen met en zonder tuin en recreatie. De relevante blootstellingsroutes zijn ingestie (het eten of drinken) en inhalatie (inademen) van bodem en stof, en de consumptie van lokaal geteelde groenten en putwater. In een volgende stap werden de verschillen in methodieken besproken en zocht men naar een consensus. Een aantal verschillen was relatief gemakkelijk te harmoniseren, voor andere was verder onderzoek nodig. Bijkomende metingen, experimenten of literatuuronderzoek werden uitgevoerd

indien mogelijk. Zo werden de opname van zware metalen in groenten en de orale inname van bodem en stof via het hand-mondgedrag verder onderzocht.

Op die manier kwamen de onderzoeksinstellingen tot een gemeenschappelijke methodiek die Nederland en Vlaanderen kunnen gebruiken om de gezondheidsrisico's van cadmium en lood te beoordelen. De methodiek is ook toepasbaar voor arseen, maar voor de te gebruiken toxicologische criteria kwamen de experts van Nederland en Vlaanderen binnen BeNeKempen niet tot een consensus.

» Indicatieve risicogrenswaarden

Met de geharmoniseerde methodiek zijn twee verschillende opties te beoordelen:

- de blootstelling op basis van de bodemkwaliteit (optie 'beoordeling bodemkwaliteit'), met als uitgangspunt de huidige concentratie in de bodem;
- de blootstelling op basis van de milieukwaliteit (optie 'beoordeling milieukwaliteit'), met als uitgangspunt naast de bodemkwaliteit ook de gemeten concentraties in de verschillende milieucompartmenten. In dit geval weerspiegelen de gemeten concentraties mogelijk meerdere bronnen.

De onderzoekers berekenden indicatieve risicogrenswaarden met de optie 'bodemkwaliteit' voor een situatie die algemeen geldt voor de Kempen. Deze risicogrenswaarden bleken van dezelfde grootteorde of hoger dan de geldende normen voor bodem.

» Cadmium in de actualiteit

Door het bekendmaken van de resultaten van een studie over het voorkomen van kanker in de Vlaamse Kempen en het mogelijk verband met de cadmiumverontreiniging, ontstond bij de bevolking in de Kempen ongerustheid. Het was dan ook noodzakelijk andere onderzoeken op te starten om de gezondheidsrisico's van cadmium in het milieu diepgaander te onderzoeken. Nederland liet in het kader van BeNeKempen gegevens van de kankerregistratie analyseren en een geïntegreerde risicoanalyse uitvoeren aan de hand van lucht- en stofmetingen. Vlaanderen startte een biomonitoringsonderzoek op waarbij cadmiumconcentraties in de urine en het bloed van de bevolking werd onderzocht. Het project BeNeKempen nam deel aan dit onderzoek door het uitvoeren van milieumetingen in honderd woningen en een aantal publieke plaatsen. In Nederland wijzen de recent uitgevoerde metingen erop dat de huidige blootstellingssituatie geen gezondheidsrisico met zich meebrengt. In Vlaanderen zijn de resultaten nog niet bekend.

Algemeen kan worden gesteld dat het uitgevoerde onderzoek er niet op wijst dat er gezondheidsrisico's uitgaan van de verhoogde concentraties zware metalen in het milieu. Dit sluit

echter niet uit dat er in specifieke situaties een verhoogde blootstelling voor individuen kan zijn. Voorbeelden van deze specifieke situaties zijn: aanwezigheid van andere bronnen, eenzijdige consumptie van groenten uit eigen tuin of uit de regio, aanwezigheid van zinkassen.

» **Prioriteitenlijst**

Het wegnemen van de risico's voor de gezondheid van mensen is een prioritaire bezorgdheid van het beleid. Uit onderzoeken is gebleken dat de huidige blootstelling aan zware metalen in het milieu geen risico voor de gezondheid betekent voor algemene situaties. Dit sluit echter niet uit dat in welbepaalde omstandigheden individuen wel een risico op verhoogde blootstelling kunnen lopen. Uit voorzorg is het aan te raden deze specifieke situaties te vermijden. Zo doen particulieren die groenten in de eigen tuin willen kweken er goed aan de teeltadviezen te volgen. Ook het verwijderen van zinkassen uit openliggende wegen en bij particulieren is een prioriteit. Zo wordt de kans op een verhoogde blootstelling verminderd. Het verwijderen van zinkassen voorkomt ook verdere uitspoeling van zware metalen naar het grondwater. Na de maatregelen om de volksgezondheid te vrijwaren, zijn de maatregelen voor het beheersen van de verspreidingsrisico's en ecotoxicologische risico's prioritair.

» **Aandachtspunten en aanbevelingen voor risico-evaluatie**

→ **Vul de kennisleemten in met gericht onderzoek**

Bepaalde aspecten van het onderzoek naar de risico's van zware metalen dienen verder onderzocht, zoals de hoeveelheid ingenomen bodem- en stofdeeltjes buiten- en binnenshuis, de hoeveelheid zwevende deeltjes buitenshuis, de relatie tussen het bodemaandeel in stof en de concentratie van contaminanten in zwevend stof, binnenshuis en buitenshuis, de relatie tussen het bodemaandeel en de concentratie van contaminanten in afgezet stof binnenshuis en buitenshuis, de wetenschappelijke onderbouwing van de groenteconsumptiehoeveelheden, de relatie tussen de concentratie in bodem en die in groenten, de evaluatie van de effecten van orale blootstelling van arseen op kinderen en de vertaling hiervan naar TDI-waarden (Toelaatbare Dagelijkse Inname) en risicotoetsing. Sommige van deze onderzoeken werden al opgestart in het kader van BeNeKempen, andere zijn aanbevolen onderzoeksitems voor het vervolgtraject.

→ **Zorg voor een diepgaande en onderbouwde interpretatie van de milieumetingen in Vlaanderen**

De resultaten van de milieumetingen in Vlaanderen dienen nog verder te worden geïnterpreteerd. Onder meer een vergelijking met de lucht- en stofmetingen in Nederland is aan te raden.

» **Rapporten over het thema Risico-evaluatie**

Over het thema Risico-evaluatie zijn volgende BeNeKempen-rapporten beschikbaar:

- Ontwikkeling van een geharmoniseerde methodiek voor beoordeling van gezondheidsrisico's door bodemverontreiniging in de Kempenregio.
- Cadmium in de Kempen: een statistische analyse van kankerincidenties.
- Cadmium in de Kempen: een integrale risicobeoordeling
- Review of the soil ingestion pathway in human exposure assessment.
- Uitvoeren van milieumetingen voor het bepalen van de externe belasting aan zware metalen in de Noorderkempen.
- Bepaling van de bioaccessibility en relatieve orale biobeschikbaarheid van lood en arseen uit bodem en zinkassen van de Nederlandse Kempen' (deel 1 en deel 2).
- Samenvattend rapport Risico-evaluatie.



Met BeNeKempen is de grensoverschrijdende samenwerking rond zware metalen in de Kempen op de goede weg. Na een eerste periode van inventariseren, onderzoeken en verkennen moet in een volgende fase de opgedane kennis vertaald worden naar realisatie op het terrein. Uitvoeringstrajecten uitstippelen en organisatiestructuren opzetten waarvoor er binnen BeNeKempen ideeën zijn ontwikkeld: dat is de volgende stap. Daarnaast zijn er nog steeds een aantal kennisvragen die nader onderzoek vergen om ook op die vlakken met concrete acties te kunnen beginnen of om de burger juist te kunnen informeren.

De samenwerking tussen Vlaanderen en Nederland wordt als zeer zinvol ervaren en moet worden voortgezet, daarvan zijn alle partners overtuigd. Concreet is er aan beide kanten van de grens vraag naar enerzijds een goede organisatie en anderzijds de nodige financiële middelen voor de verwijdering en het milieuveilig hergebruik van zinkassen, verontreinigde gronden en ruimingsspecie. Nederland en Vlaanderen willen ook de vinger aan de pols houden. Door de verontreinigingstoestand in bodem, grondwater en oppervlaktewater van dichtbij op te volgen moet duidelijker worden waar welke maatregelen nodig zijn.

De neuzen staan in dezelfde richting. Nu wordt nog bekeken op welke manier de samenwerking tussen Nederland en Vlaanderen om de grensoverschrijdende bodemverontreiniging in de Kempen verder op een gedegen manier aan te pakken, formeel vorm kan krijgen. Een meer structureel karakter voor de samenwerking zal de slagkracht verhogen, waardoor de aanbevelingen uit de BeNeKempen-fora sneller hun vertaling vinden op het terrein. Daarnaast kan via de samenwerking gebruik worden gemaakt van EU-middelen voor een beter resultaat op het terrein.

BeNeKempen is ook een voorbeeld van samenwerking voor andere EU-landen die eveneens grensoverschrijdend nauwe contacten zullen moeten onderhouden met buurlanden, bijvoorbeeld om te voldoen aan de Kaderrichtlijn Water. Het regionaal grondwatermodel dat binnen het project BeNeKempen is uitgewerkt, is hiervan een prachtig voorbeeld.

» Werkgroep Zinkassen

Vlaanderen/België:

- OVAM
- Provincie Limburg
- Provincie Antwerpen (PIH)
- Gemeente Overpelt
- Gemeente Lommel
- Gemeente Balen
- OCW

Nederland:

- ABdK
- Provincie Noord Brabant
- Provincie Limburg
- Gemeente Valkenswaard

» Werkgroep Water

Vlaanderen:

- Provincie Limburg
- Provinciaal Instituut voor Hygiëne (PIH)/ Provincie Antwerpen
- Vlaamse Milieu Maatschappij (VMM)
- OVAM

Nederland:

- Provincie Noord-Brabant
- Provincie Limburg
- Waterschap De Dommel
- Waterschap Peel en Maasvallei
- Actief Bodembeheer de Kempen (ABdK)

» Werkgroep Landbouw

Vlaanderen/België:

- Centrum voor Onderzoek in de Diergeneeskunde en de Agrochemie (CODA)
- Vlaamse Landmaatschappij (VLM)
- Toezicht Volksgezondheid (ToVo)
- Lokale OndersteuningsCel Medisch Milieukundigen (OCL - MMK)
- Openbare Vlaamse Afvalstoffen Maatschappij (OVAM)
- Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen (FAVV)
- Administratie Landbouw en Visserij
- Universiteit Hasselt (UHasselt)
- Katholieke Universiteit Leuven (KULeuven)

- Bodemkundige Dienst van België
- Haskoning
- Boerenbond
- Provincie Limburg
- Federale Overheidsdienst Volksgezondheid (FOD volksgezondheid)

Nederland:

- Actief Bodembeheer de Kempen (ABdK)
- Alterra (U Wageningen)

» Werkgroep Natuur

Vlaanderen:

- Natuurpunt
- ANB (buitendiensten Limburg en Antwerpen en centrale dienst Brussel);
- IDEWE/IBEVE
- Universiteit Antwerpen
- Haskoning
- OVAM

Nederland:

- Actief Bodembeheer de Kempen (ABdK)

» Werkgroep Risico-evaluatie

Vlaanderen:

- Departement Leefmilieu, Natuur en Energie, dienst Milieu & Gezondheid
- Provinciaal Instituut voor Hygiëne/Provincie Antwerpen
- OCI vzw Medisch Milieukundigen - MMK's
- Toezicht Volksgezondheid - Provincie Antwerpen - Provincie Limburg
- Vlaamse Milieumaatschappij - VMM
- Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek - VITO
- OVAM

Nederland:

- Provincie Limburg
- Provincie Noord-Brabant
- Gemeentelijke Gezondheidsdienst - GGD
- Ministerie van Volksgezondheid, Ruimtelijke Ordening en Milieu - VROM
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu - RIVM
- Actief Bodembeheer de Kempen (ABdK)

» Meer info?

Actief Bodembeheer de Kempen (ABdK)

Keizersgracht 5
NL-5611 GB Eindhoven
Tel. +31 40 232 92 92
Fax +31 40 232 92 82
info@abdk.nl
www.abdk.nl

Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij (OVAM)

Stationsstraat 110
B-2800 Mechelen
Tel. +32 15 28 42 84
Fax +32 15 20 32 75
info@ovam.be
www.ovam.be
www.benekempen.be

BeNeKempen

www.benekempen.be · www.ovam.be · www.abdk.nl