

Bezoekadres:
Rijnstraat 8
Den Haag

Postadres:
Postbus 30947
2500 GX Den Haag

Telefoon: 070 - 3393034
Fax: 070 - 3391342

Aan
de Minister van Volkshuisvesting,
Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
Postbus 30945
2500 GX Den Haag

TCB S84(1999)

Den Haag, 26 oktober 1999

Betreft: Advies Actief bodembeheer Tungelroyse beek

Mijnheer de Minister,

In uw brief 'Adviesaanvraag actief Bodembeheer Tungelroyse beek' van 21 juli 1999 (kenmerk DBO/ 99190564) vroeg u de Technische commissie bodembescherming advies over een actief bodembeheerplan voor de Tungelroyse beek¹. De commissie heeft deze adviesaanvraag opgevat als zijnde een vervolg op haar eerdere advies over de zware metaalverontreiniging in de Kempen (A20, 1997). Het is mij een genoegen u het 'Advies Actief bodembeheer Tungelroyse beek' hierbij aan te bieden. In verband met het gewenste tijdstip van de advisering ontvangt u nu een losbladig exemplaar. Zo spoedig mogelijk volgt een gekafte versie.

De aanpak van de (water)bodemverontreiniging in en langs de Tungelroyse beek wordt gestuurd vanuit een voorgenomen herinrichtingsplan. Dit plan heeft als doel het watersysteem van de Tungelroyse beek te herstellen. De 'stuurgroep Tungelroyse beek'² die de herinrichting voorbereidt en begeleidt noemt de volgende doelen van de herinrichting:

- het langer vasthouden van het beekwater in het stroomgebied;
- de herinrichting van verschillende beken gericht op het behoud, herstel en ontwikkelen van kenmerkende levensgemeenschappen van beek en beekdal;
- het behoud en herstel van kwelstromen om de oorspronkelijke relaties tussen infiltratie van water in de bodem en voeding van natuurgebieden te behouden of te herstellen;
- het verbeteren van de water -en waterbodemkwaliteit.

De commissie constateert dat de doelstellingen van de stuurgroep voor de Tungelroyse beek een hoog ambitieniveau hebben.

¹ Zoals beschreven in 'Actief Bodembeheer voor de Tungelroyse beek' opgesteld door CSO Adviesbureau voor milieuonderzoek, in opdracht van de provincie Limburg. Rapportnr. RS023.98, 1998, concept.

² De Stuurgroep Tungelroyse beek is een samenwerkingsverband van het Waterschap Peel en Maasvallei, Zuiveringsschap Limburg en de Provincie Limburg, Limburgse Land -en Tuinbouwbond, Stichting Milieufederatie en de gemeenten Haelen, Heel, Heythuysen, Hunsel, Roggel, Neer en Weert.

De commissie kan instemmen met het feit dat de herinrichting van de beek aanleiding vormt om de bodemverontreiniging in en langs de Tungelroyse beek aan te pakken. Zij betreurt het echter dat 'Actief Bodembeheer voor de Tungelroyse beek' separaat is ontwikkeld van de aanpak van de bodemverontreiniging in de Kempen als geheel, zoals aanbevolen in haar advies over de zware metaalverontreiniging in de Kempen (A20, 1997). Dit bevordert de samenhang van de maatregelen niet. De commissie adviseert deze samenhang alsnog in de plannen voor de Tungelroyse beek uit te werken.

In het algemene advies over de Kempen beschouwde de commissie de Tungelroyse beek als een urgent aan te pakken deel van de Kempen. In een plan van aanpak met betrekking tot de Tungelroyse beek verwacht de commissie minstens vier onderdelen:

- een beschrijving van de huidige milieuhygiënische situatie in termen van risico's;
- een beschouwing van de gewenste situatie gegeven de doelen van de stuurgroep Tungelroyse beek;
- een beschouwing over de haalbare situatie gegeven de blijvende belasting van de bron van de verontreiniging, de zinkfabriek Budel Zink en het fabrieksterrein;
- voorstellen over hoe de gewenste en haalbare situatie bereikt kan worden.

Het 'Actief Bodembeheer voor de Tungelroyse beek' geeft een fragmentarisch beeld van het eerste punt: de beschouwingen van de ecologische risico's en de verspreidingsrisico's schieten in hoge mate te kort. De drie overige punten komen niet of onvoldoende aan de orde in het 'Actief Bodembeheer voor de Tungelroyse beek'. Het plan kenmerkt zich door laag ambitieniveau als het gaat om sanering, zeker vergeleken met de doelstellingen van de stuurgroep. Daarnaast ontbreekt aandacht voor het beheer van verontreinigde bodems die niet voor sanering in aanmerking komen. De commissie beschouwt het 'Actief Bodembeheer voor de Tungelroyse beek' dan ook als ontoereikend voor de aanpak voor de Tungelroyse beek. Het biedt onvoldoende perspectieven voor een duurzame oplossing van de bodemproblematiek, die voldoende veilig is, en recht doet aan de voor de Tungelroyse beek geformuleerde doelstellingen.

In haar advies doet de commissie nadere aanbevelingen voor de aanpak van de Tungelroyse beek. De commissie vindt het met name belangrijk dat er teruggesaneerd wordt tot niveaus die passend zijn voor de regio.

Met de meeste hoogachting,
de voorzitter van de
Technische commissie bodembescherming,



ir. W.C. Reij.

ADVIES ACTIEF BODEMBEHEER
TUNGELROYSE BEEK

ADVIES ACTIEF BODEMBEHEER TUNGELROYSE BEEK

Dit advies is vastgesteld op de TCB-vergadering van 13 oktober 1999.

Namens de commissie,

De secretaris,



Dr. J.J. Vegter.

De voorzitter,



Ir. W.C. Reij.

INHOUD

1. INLEIDING	1
2. DE TUNGELROYSE BEEK	3
3. RISICO-EVALUATIE	11
4. ACTIEF BODEMBEHEER EN SANEREN	25
5. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	35
6. REFERENTIES	39

BIJLAGE: ADVIESAANVRAAG

1 INLEIDING

AANLEIDING

In de brief 'Adviesaanvraag voor de Tungelroyse beek', kenmerk DBO/ 99190564, d.d. 21 juli 1999 (zie bijlage) vraagt de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) de Technische commissie bodembescherming (TCB) advies over het door adviesbureau CSO opgestelde concept-rapport 'Actief Bodembeheer voor de Tungelroyse beek' (1). Met name vraagt de Minister aandacht voor de uitgevoerde risico-evaluatie en over de afstemming van gebiedsfuncties en afgeleide risiconiveaus. Tevens is de commissie verzocht om de bevindingen te vergelijken met de bevindingen en aanbevelingen uit haar advies 'Aanpak bodemverontreiniging in de Kempen' (2). Hierin adviseerde de commissie over de aanpak van de zware metaalverontreiniging in de Kempen als geheel. De Tungelroyse beek maakt deel uit van dit omvangrijke geval van bodemverontreiniging (3). In het algemene advies over de Kempen beschouwde de commissie de Tungelroyse beek als een urgent aan te pakken deel van de Kempen. Thans zijn pilot-projecten gestart voor de aanpak van de bodemverontreiniging in de Kempen; een aantal deelsaneringen van de Tungelroyse beek in het kader van een herinrichtingsplan vormt tezamen één van de pilot-projecten. Op termijn zal voor de hele Tungelroyse beek, in samenhang met de herinrichting, een plan van aanpak voor de bodemverontreiniging worden opgesteld. Vooruitlopend hierop is in opdracht van de provincie Limburg door adviesbureau CSO het actief bodembeheerplan opgesteld.

De aanleiding voor het opstellen van een actief bodembeheerplan voor de Tungelroyse beek is een gezamenlijke wens van betrokken partijen, zoals Waterschap Peel en Maasvallei, Zuiveringsschap Limburg en de Provincie Limburg, om het watersysteem van de Tungelroyse beek te herstellen ter stimulering van de waterretentie en verdrogingsbestrijding (4). Naar aanleiding van deze wens is een 'stuurgroep Tungelroyse beek'¹ opgericht welke zichzelf de volgende doelen heeft gesteld (5):

- het langer vasthouden van het beekwater in het stroomgebied. Het project fungeert hierbij als Europees voorbeeldproject voor de aanpak van de hoogwaterbestrijding door middel van regionale beken;

¹ De Stuurgroep Tungelroyse beek is een samenwerkingsverband van het Waterschap Peel en Maasvallei, Zuiveringsschap Limburg en de Provincie Limburg, Limburgse Land -en Tuinbouwbond, Stichting Milieufederatie en de gemeenten Haelen, Heel, Heythuysen, Hunsel, Roggel, Neer en Weert (5).

- de herinrichting van verschillende beken gericht op behoud, herstel en ontwikkelen van kenmerkende levensgemeenschappen van beek en beekdal;
- het behoud en herstel van kwelstromen om de oorspronkelijke relaties tussen infiltratie van water in de bodem en voeding van natuurgebieden te behouden of te herstellen;
- het verbeteren van de water -en waterbodemkwaliteit.

Op korte termijn worden herinrichtingsplannen met daaraan gekoppeld deelsaneringen uitgevoerd op de locaties traject Kruispeel, traject Ell, traject Leudal en de zandvang bij Neer (4, 6). Deze projecten worden gefinancierd met behulp van onder andere EU-gelden en met spoed uitgevoerd, omdat alleen tot en met het einde van 1999 deze EU-gelden ter beschikking worden gesteld. De commissie is niet verzocht te adviseren over de deelsaneringen in het kader van het pilot-project, vanwege dit spoedeisende karakter. De commissie verwacht dat de uitwerking van deze deelsaneringen als een voorbeeld zou kunnen dienen voor de verdere aanpak van de Tungelroyse beek. Daarom zal zij in dit advies, waar nodig, refereren aan de voorgenomen deelsaneringen.

De commissie heeft zich bij het opstellen van het advies gebaseerd op haar eigen documentatie over de Kempen en de door de Minister en andere betrokkenen aangeleverde informatie (zie literatuurlijst). Gezien het tijdsbestek van de advisering was het niet mogelijk een diepgaand literatuuronderzoek uit te voeren naar de situatie rond de Tungelroyse beek. Een aantal leden van de commissie heeft een bezoek gebracht aan de milieudienst van de zinkfabriek Budel Zink om zich te laten voorlichten over de (toekomstige) milieuhygiënische situatie op het fabrieksterrein. Aansluitend is op een aantal plaatsen, waaronder het Leudal, een kijkje genomen bij de Tungelroyse beek om de situatie ter plekke te kunnen opnemen.

In hoofdstuk 2 zullen de eigenschappen van de Tungelroyse beek en de verontreinigingssituatie worden besproken. In hoofdstuk 3 zal de risicobeoordeling, zoals uitgevoerd door CSO in het rapport 'Actief Bodembeheer voor de Tungelroyse beek' worden besproken. In hoofdstuk 4 zal worden ingegaan op de volgens de commissie meest gewenste aanpak voor de Tungelroyse beek. Hierbij worden de bevindingen van de commissie in haar algemene advies over de Kempen betrokken. In hoofdstuk 5 worden de conclusies en aanbevelingen van de commissie weergegeven.

2 DE TUNGELROYSE BEEK

De Tungelroyse beek ontspringt in België vlak over de grens met Nederland als Hamonterbeek. De voeding van de beek bestaat voor een deel uit Maaswater, dat via een kanalsysteem Belgisch Limburg wordt ingevoerd. De beek loopt via de Zwempeel en de Vispeel (Ringselvencomplex) naar de Verlegde Tungelroyse beek op het terrein van de zinkfabriek Budel Zink². Deze fabriek ligt bij Budel-Dorplein in de provincie Noord-Brabant. De fabriek loost afvalwater op vennen (klaarvijvers) die afwateren op de Oude Tungelroyse beek. Deze beek en de Verlegde Tungelroyse beek komen samen bij een duiker die het water onder de Zuid-Willemsvaart doorvoert, de provincie Limburg in. Via de Kruispeel, Stamproy, Ell, Swartbroek, Leveroy, Heijthuysen, het Leudal, Neer en Hanssum stroomt de Tungelroyse beek over een afstand van ruim 30 km naar de Maas (zie figuur 2.1). Vanaf het Leudal tot aan de Maas wordt de beek de Neerbeek genoemd. Het rapport 'Actief Bodembeheer voor de Tungelroyse beek' (1) heeft betrekking op het traject vanaf de duiker onder de Zuid-Willemsvaart tot aan de Maas.

De Tungelroyse beek wordt gevoed door een aantal zijbeken, namelijk de Raam, de Verlegde Tungelroyse beek, de Leukerbeek, de Rijdt, de Haelense beek en de Roggelse beek (7). Het totale afwateringsgebied bedraagt bijna dertigduizend hectaren (7). Zodoende heeft de beek een belangrijke functie voor de waterhuishouding van Midden-Limburg. Volgens de milieudienst van Budel Zink² bedraagt het debiet ter plaatse van de duiker bij de Zuid-Willemsvaart maximaal 1500 m³ per uur; gemiddeld bedraagt het debiet ongeveer 1000 m³ per uur. Bij de monding van de Maas is het debiet gemiddeld 7200 m³ per uur (1). Het verval is ongeveer 19 meter; het verhang varieert van 0,3 tot 1,9 m/ km (7).

De beek had van oorsprong een meanderend karakter, echter in de jaren dertig en in het begin van de jaren zestig is de Tungelroyse beek zowel genormaliseerd³ als gereguleerd. De beek is daarbij tenminste twee maal verbreed en over het gehele traject

² Thans ook Pasmenco Budel Zink genoemd, eerder Budelco en daarvoor Kempensche Zink Maatschappij geheten. De informatie in dit hoofdstuk over de milieuhygiënische situatie op het terrein van Budel Zink is gebaseerd op mondelinge mededelingen van de heren Feiter en Pustjens van de milieudienst van Budel Zink, gedaan tijdens een bezoek van enkele leden van de TCB aan de milieudienst. De schiftelijke versie van deze informatie is geverifieerd door de milieudienst.

³ Normaliseren is het vastleggen van de beddingbreedte van een rivier; met reguleren wordt bedoeld het maken van werken aan of in de rivier ter voorkoming van ongewenste natuurlijke ontwikkelingen (8).

tenminste een meter verdiept. De vrijgekomen grond is hoogstwaarschijnlijk gebruikt voor de opvulling van de oude, oorspronkelijke meanders, voor egalisatie van naastgelegen percelen en voor het maken en/ of versterken van oevers en werkpaden (9).

Er hebben ook ingrepen op kleinere schaal plaatsgevonden, omdat op sommige trajecten de beekoevers instabiel waren. Er zijn bredere werkpaden en flauwere taluds aangelegd en er zijn oevers versterkt met puinbestorting. Door deze ingrepen is het doorstromingsprofiel nog meer verbreed, zodat uiteindelijk de beek is overgedimensioneerd (9). Het Leudal is mede door de inspanning van de natuurliefhebber Jac P. Thijssse niet genormaliseerd en heeft het meanderende karakter behouden. In een brief geschreven op 26 mei 1934 (10) aan een onderwijzer te Nunhem schrijft hij over het ongekende natuurschoon van het Leudal: 'wij zullen dus vechten tot het uiterste' om dit stuk natuur te behouden.

Beekstelsel

Het gehele traject van de Tungelroyse beek ligt in een beekdal; de beek is gevormd in een dekzandlandschap. De breedte van het beekdal varieert van 200 m tot 1 km; het stroomdal ligt ongeveer 2,5 m dieper dan het omringende gebied. De rug van Weert, de Tungelerwallen en de Nunhemmer heide ten zuiden van het Leudal fungeren als hoger gelegen kerninfiltratiegebieden. De lagere delen rondom Weert, ten noorden van de Tungelroyse beek, werden vroeger gekenmerkt door hoogveen. Deze veengebieden zijn grotendeels ontgonnen. Dit heeft geleid tot ingrijpende veranderingen in de waterhuishouding van de Tungelroyse beek, omdat de vertraagde afgifte van water van deze als sponzen werkende veengebieden is verdwenen. In de bovenloop van de beek, in de middenloop van Swartbroek tot Leveroy en van Heythuijsen tot aan de instroom van de Tungelroyse beek in de Haelense beek komen venige beekdalgronden voor (7).

Direct onder het dekzand ligt de eerste scheidende laag bestaande uit klei (Brunsumklei). Omdat deze kleilaag slecht doorlatend is, is vooral het eerste watervoerende pakket en het freatische grondwater bepalend voor het grondwaterstroomingssysteem in het stroomgebied en voor de vorming van kwel. Er zijn tenminste drie belangrijke kwelgebieden te herkennen; vanaf ongeveer Peelwoning tot Baanbrug, vanaf kanaal Wessem-Nederweert tot Beemderhoek en het gehele Leudal (7). Daarnaast zijn tenminste vier belangrijke overstromingsgebieden te onderscheiden; namelijk de Kruispeel, bij Swartbroek, vlak voor Venstjeshoek en de gehele Neerbeek (7).

Inrichting in het beekdal

Het grootste gedeelte van het beekdal van de Tungelroyse beek vervult een agrarische functie. Naast gespecialiseerde boerenbedrijven komen er ook veel gemengde bedrijven voor; dat wil zeggen dat op een bedrijf zowel veehouderij als akkerbouw wordt bedreven. Bij gespecialiseerde bedrijven gaat het voornamelijk om of melkveebedrijven, of intensieve veehouderij of tuinbouwbedrijven. In het beekdal komt intensieve veehouderij voor, namelijk 3 à 4 grootvee-eenheden per hectare. De Tungelroyse beek speelt een belangrijke rol in het waterbeheersingssysteem dat nodig is om, landbouwkundig gezien, de grondwaterstand op peil te houden. Dit houdt zowel afwatering in natte perioden als het gebruik van beekwater voor beregening in droge perioden in.

Limburg in z'n geheel vervult een belangrijke recreatieve functie en zo ook de Tungelroyse beek. Door de ligging tussen twee stedelijke kernen, namelijk Weert en Roermond, is het gebied van onder andere de Tungelroyse beek en specifiek het Leudal een belangrijk uitloopgebied voor stedelingen. De belangrijkste activiteiten in het beekdal zijn: fietsen, wandelen, paardrijden, en watersport als kanoën en vissen in de Roggelse beek, de Tungelroyse beek en de Neerbeek.

Langs de Tungelroyse beek staat relatief weinig bebouwing. De beek stroomt langs de dorpen Stamproy, Swartbroek, Ell, Leveroy, Heythuijsen, Neer en Hanssum. Moestuinen zijn voornamelijk bij Neer en Hanssum gelegen. Bij Neer en Hanssum vinden ook met enige regelmaat overstromingen van de beek plaats als gevolg van stuwings door de Maas.

In het Natuurbeleidsplan (11) zijn de natuurgebieden Leudal, de Krang en de Kruispeel opgenomen als natuurkerngebied. De Tungelroyse beek stroomt door deze natuurgebieden. De beek heeft de status van natuurontwikkelingsgebied/ verbindingszone in het Natuurbeleidsplan. In het Provinciaal Waterhuishoudingsplan (12) heeft de Tungelroyse beek vanaf het Leudal tot aan de Leukerbeek en de gebieden Kruispeel en De Krang een specifiek ecologisch beschermingsniveau gekregen; de overige trajecten hebben een algemeen ecologisch beschermingsniveau. Het specifiek ecologisch beschermingsniveau richt zich op de eigen (oorspronkelijke) fysische en chemische kenmerken van het systeem, met de daarbij behorende diversiteit aan er thuis horende levensgemeenschappen. Het algemeen ecologisch beschermingsniveau is gerelateerd aan het basisniveau waaraan alle wateren en watersystemen moeten voldoen. De Neerbeek heeft daarbij de functie viswater (water voor karperachtig-

gen) (7). Een verdere beschrijving van de planologische status van het stroomgebied van de Tungelroyse beek is aan te treffen in referentie 7.

HERKOMST VAN DE VERONTREINIGING

Aan het einde van de negentiende eeuw vestigde zich in het grensgebied van de Nederlandse en Belgische Kempen een aantal zinkfabrieken. Deze fabrieken verwerkten de zinkertsen die gewonnen werden in onder andere Plombières in België. De gebruikte zinkertsen bevatten niet alleen zink, maar ook arseen en zware metalen als cadmium, lood en koper. Om zink uit de zinkertsen te winnen werd een thermisch raffinage procédé gebruikt. Bij dit proces zijn via een aantal verspreidingswegen zware metalen in het milieu terecht gekomen:

- Uitstoot via de atmosfeer. Deze uitstoot is vervolgens via depositie terecht gekomen op de bodem en heeft geleid tot een diffuus verontreinigd gebied van ongeveer 150 km² (inclusief België is dit gebied 300 km²);
- Afvoer via afvalwater. Dit afvalwater is geloosd op nabij gelegen vennen en beken;
- Gebruik van zinkassen. De zinkassen zijn gebruikt als verhardingsmateriaal. Door uitloging van deze zinkassen is de onder -en naastliggende bodem verontreinigd geraakt met de eerder genoemde zware metalen.

De Tungelroyse beek is voornamelijk verontreinigd door de afvoer van verontreinigd afvalwater van de Kempensche Zink Maatschappij (KZM). Het afvalwater werd in de periode 1892-1973 geloosd op de klaarvijvers, een drietal vennen in het Ringselvencomplex. Dit complex ontwatert direct op de Oude Tungelroyse beek. In 1973 is de KZM gestopt met de thermische productie van zink en is Budelco gestart met zinkelectrolyse. In 1973 heeft Budelco een afvalwaterzuiveringsinstallatie gebouwd, welke het proceswater zuivert voordat het wordt geloosd op de klaarvijvers. Een deel van het water (koelwater en regenwater) werd rechtstreeks op de klaarvijvers geloosd. Om met name bij hevige regenval pH-daling en daarmee heroplossing van slib in de klaarvijvers te voorkomen is dit lozingspunt uitgerust met een automatische pH-regeling. Door deze maatregelen namen de lozingen van metalen zeer aanzienlijk af.

Voor zover bekend zijn de andere vennen waaruit het Ringelselvencomplex bestaat (de Zwempeel en de Vispeel), en de Hamonterbeek beïnvloed door de atmosferische depositie van zink en cadmium afkomstig uit de zinkfabrieken in de Kempen (13). De verontreinigingsgraad is daardoor veel lager dan in de klaarvijvers, waarin rechtstreeks door de KZM geloosd werd.

In 1992 werd een geohydrologisch beheerssysteem op het fabrieksterrein aangelegd. Het grondwater dat ten behoeve van het in stand houden van dit systeem wordt opgepompt wordt gezuiverd in een nieuw gebouwde waterzuiveringsinstallatie. In 1994-1998 is de lozing door deze afvalwaterzuiveringsinstallatie door de milieudienst geschat op een debiet van 225 m³/h met een concentratie van 0,001-0,002 mg cadmium per liter (dit is een vracht van 2 - 4 kg/ jaar). De lozing door de klaarseptiers wordt geschat op een debiet van 100 m³/h met een concentratie van 0,02 mg cadmium per liter (dit is een vracht van 18,5 kg/ jaar). Totaal werd een vracht van gemiddeld 25 kg cadmium per jaar geloosd op de Tungelroyse beek. Hoewel het om een fractie gaat van de geloosde hoeveelheid in de periode 1892-1952, wordt thans de streefwaarde voor oppervlaktewater meerdere malen overschreden. De lozingsvergunning van Budel Zink bedraagt maximaal 55 kg cadmium per jaar en loopt tot het jaar 2005. Via een milieuzorgsysteem wordt getracht de lozingen zoveel mogelijk te beperken. De ruimte in de vergunning is noodzakelijk om variatie op te vangen. In de toekomst verwacht de milieudienst van Budel Zink dat de door de fabriek geloosde vracht aan zink 1000 kg per jaar zal bedragen, en de daarmee gepaard gaande vracht aan cadmium 5 tot 10 kg per jaar, bij een gemiddeld debiet van 400 m³ per uur.

Daarnaast wordt de Verlegde Tungelroyse beek indirect belast door uitloging van de zinkassen die aanwezig zijn op het bedrijfsterrein. In de jaren '80 is deze toevoer op zo'n 100 kg cadmium per jaar geschat. Recentelijk is een riool aangelegd door een omvangrijk zinkassen voorkomen op het terrein, waar de Verlegde Tungelroyse beek doorheen wordt geleid. Uit mededelingen van de milieudienst van Budel Zink is gebleken dat de Verlegde Tungelroyse beek in de toekomst naar verwachting een vracht van zo'n 4000 kg zink per jaar zal blijven afvoeren. De daarmee gepaard gaande vracht aan cadmium wordt tussen de 20 en 40 kg per jaar geschat. Het debiet wordt geschat op 600 tot 1000 m³ per uur.

Daarnaast is er sprake van piekbelasting met zink en cadmium, gemeten bij de duiker onder de Zuid-Willemsvaart. Dit wordt volgens de milieudienst veroorzaakt door hoge grondwaterstanden op het bedrijfsterrein en de omgeving. Door kwel van dit zeer verontreinigde grondwater in de op het terrein aanwezige sloten en beken ontstaat een piekbelasting van ongeveer 10 maal de gemiddelde concentratie die wordt gemeten bij de duiker. Het aanwezige geohydrologisch isolatiesysteem heeft geen invloed op deze grondwaterstand en de tengevolge daarvan optredende kwel.

In 1973 is Budelco overgeschakeld op een electrolytisch proces. Dit proces heeft de uitstoot van de zware metalen verminderd. Bij dit proces ontstaat het afvalproduct

jarosiet ontstaat. Omdat geen kosteneffectieve methode beschikbaar is om jarosiet te verwerken, wordt het permanent opgeslagen in depots. Tenminste één depot is lek. Om verdere verspreiding van de verontreiniging (metalen) naar de bodem en het grondwater te voorkomen zijn drainagesystemen in werking en worden de jarosiet-depots afgedekt met een slecht doorlatende laag. Binnenkort zal de fabriek op een ander procédé overgaan, waarbij erts uit het Century ertslichaam in Australië wordt gebruikt en geen jarosiet meer ontstaat.

Om de verontreinigingssituatie op het fabrieksterrein, ten gevolge van de aanwezigheid van grote hoeveelheden zinkassen en de lekkage van het eerste jarosietbekken, te beheersen is in 1992 een grondwaterbeheerssysteem aangelegd op het terrein. Dit systeem onttrekt het grondwater uit de directe omgeving, zodat er een kunstmatige waterscheiding ontstaat en het verontreinigde grondwater alleen maar naar het onttrekkingspunten kan stromen. Het onttrokken grondwater wordt eerst gezuiverd en vervolgens geloosd op de Tungelroyse beek.

VERONTREINIGINGSSITUATIE TUNGELROYSE BEEK

Figuur 2.2. Geschematiseerde verspreiding van de verontreiniging loodrecht op de Tungelroyse beek. Het verontreinigde deel is gearceerd (uit referentie 1).

Schattingen komen erop neer dat er in en rond de Tungelroyse beek meer dan een miljoen m³ verontreinigde grond aanwezig is (1). Het gemiddelde verontreinigingsbeeld van de oevers, loodrecht op de genormaliseerde beek, wordt geschetst in figuur 2.2. De breedte waarover de verontreiniging zich aan weerszijde uitstrekt, varieert globaal tussen de 20 en 50 meter loodrecht op de beek; in de Kruispeel is dit 100 meter. Dit verontreinigingsbeeld is niet van toepassing in het Leudal en het gedeelte van de beek dat sterk wordt beïnvloed door de Maas. Geschat is dat er 400.000 m³ verontreinigde grond en slib met gehalten boven de interventiewaarden voor cadmium en/ of zink aanwezig is. Het grondwater blijkt in het algemeen vrij schoon te zijn, waarschijnlijk omdat de grondwaterstromen vooral naar de beek toe gericht

zijn. Op twee locaties is kwel van verontreinigd grondwater in de beek geconstateerd: bij de zinkfabriek en bij een slibdepot waarin verontreinigd slib uit een slibvanger wordt opgeslagen. De zijbeken van de rivier zijn schoon met betrekking tot zware metalen, met uitzondering van de eerder genoemde Verlegde Tungelroyse beek.

In onderstaande tabel zijn de recent aangetroffen gehalten in het water en de (water)bodem van de Tungelroyse beek samengevat voor cadmium en zink (1). Ter vergelijking zijn enige relevante normen in de tabellen opgenomen.

Tabel 2.1. Gemeten gehalten van cadmium en zink in het oppervlaktewater, de waterbodem en de bodem van de oever van de Tungelroyse beek (1), alsmede enkele relevante normen.

CADMIUM

waarde	water ($\mu\text{g/l}$)	(water)bodem (mg/kg)
gemeten (range)	1,7 - 3,6*	bodem gemiddeld: 10** standaard deviatie: 11 aantal waarnemingen: 140
		waterbodem gemiddeld: 35,8*** aantal waarnemingen: 65
streefwaarde (opgelost)	0,08	-
streefwaarde (totaal)	0,4	0,8
MTR (opgelost)	0,4	-
MTR (totaal)	2	-
interventiewaarde	-	12

ZINK

waarde	water ($\mu\text{g/l}$)	(water)bodem (mg/kg)
gemeten (range)	380 - 815*	bodem gemiddeld: 383** standaard deviatie: 363 aantal waarnemingen: 140
		waterbodem gemiddeld: 1049*** aantal waarnemingen: 65
streefwaarde (opgelost)	2,8	-
streefwaarde (totaal)	12	140
MTR (opgelost)	9,4	-
MTR (totaal)	40	-
interventiewaarde	-	720

* Gemeten bij duiker onder Zuid-Willemsvaart, range over periode 1994 - 1998. Het is niet duidelijk of het totaal- of opgeloste gehalten betreft.

** Gemiddelde van alle onderscheiden trajecten van de Tungelroyse beek, echter exclusief het beïnvloedingsgebied van de Maas.

*** Gemiddelde van alle onderscheiden trajecten van de Tungelroyse beek, inclusief het beïnvloedingsgebied van de Maas.

3 RISICO-EVALUATIE

INLEIDING

In dit hoofdstuk komen de risico's van verontreiniging voor de mens (humane risico's), voor het ecosysteem (ecologische risico's) en risico's van verspreiding aan de orde. Ten behoeve van het bepalen van de huidige (actuele) risico's die verontreiniging in het beekdal van de Tungelroyse beek met zich meebrengt is door CSO (1) een bodemonderzoek uitgevoerd. In dit bodemonderzoek zijn de gehalten van cadmium en zink in onder andere waterbodem, oevers, inundatiegebieden, grondwater en beekwater bepaald. Daarnaast zijn de voorkomende humane bodemgebruiksvormen geïnventariseerd. De gevonden gehalten in de compartimenten zijn door CSO vergeleken met risiconiveaus voor een aantal humane blootstellingsroutes en waarden in verband met de kwaliteit van landbouwproducten. Ten behoeve van een ecologische risicobeoordeling is er een vergelijking gemaakt met potentiële ecologische risiconiveaus.

Een risico-evaluatie moet in het algemeen en in eerste instantie tot doel hebben om de risico's van de huidige situatie te beoordelen, ten einde te kunnen besluiten of - en welke - maatregelen noodzakelijk zijn. Een complicerende factor voor de Tungelroyse beek is echter dat er een ingrijpend herinrichtingsplan ligt. Dat vraagt niet alleen een oordeel over de huidige situatie, maar ook een evaluatie van de toekomstige situatie. De belangrijkste vraag is dan welke maatregelen moeten worden genomen om in de toekomstige situatie ongewenste blootstelling van mens en ecosysteem, en ongewenste verspreiding van de verontreiniging, te voorkomen.

HUMANE RISICO'S

Zoals in hoofdstuk 2 is aangegeven, vervult het beekdal van de Tungelroyse beek een aantal functies. Bij deze functies speelt een aantal humane blootstellingsroutes een rol, waarvan ingestie van verontreiniging via consumptiegewassen, grond en oppervlaktewater de belangrijkste zijn. Bij de blootstelling aan verontreiniging via consumptie van planten en dieren wordt in dit advies onderscheid gemaakt tussen consumptie van producten uit eigen (moes)tuin, consumptie van landbouwproducten en consumptie van 'in het wild verzamelde' planten en dieren. Bij de blootstelling aan grond en oppervlaktewater moet men denken aan respectievelijk hand-mond-gedrag van kinderen en ingestie van oppervlaktewater en zwevend slib tijdens zwemmen en

spelen in en bij de beek. Afhankelijk van de frequentie, de duur en de dosis van het contact is de blootstelling meer of minder ernstig. De Tolerable Daily Intake (TDI) voor cadmium en zink zijn vastgesteld op respectievelijk 1 µg/ kg lichaamsgewicht per dag en 1 mg/ kg lichaamsgewicht per dag (14).

Consumptie van gewassen en dieren

Producten uit eigen (moes)tuin

Het gaat hier om consumptie van geteelde producten uit eigen tuin door zowel particulieren als door boeren wonende in het beekdal van de Tungelroyse beek. Uit de gegevens van het rapport 'Actief bodembeheer voor de Tungelroyse beek' blijkt dat de oevergronden bijna overal zijn verontreinigd. De afstand waarover de verontreiniging zich loodrecht op de beek heeft verspreid, varieert echter. Behoudens in de bestaande natuurgebieden hebben de oevers grotendeels een agrarische functie. In Neer is een aantal tuinen dicht bij de beek gelegen; het is de commissie niet bekend hoeveel tuinen er op de door de Tungelroyse beek beïnvloede oevers gelegen zijn.

Omdat er verhoogde gehalten in de overstromingsgebieden te verwachten waren, heeft het Zuiveringschap Limburg in 1995 bodemonderzoek laten uitvoeren (15). Hieruit blijkt dat, als gevolg van overstroming veroorzaakt door hoge waterstand van de Maas, de bovenste 5 cm van de bodem in tenminste zeven tuinen langs de Neerbeek is verontreinigd tot een niveau van gemiddeld 36 mg/ kg cadmium en gemiddeld 1.900 mg/ kg zink. Op basis van de gevonden gehalten zijn gezondheidskundige risico's te verwachten. Naar aanleiding hiervan heeft de GGD een brief naar de bewoners gestuurd. In deze brief (16) is de bewoners aangeraden om een aantal gewassen niet meer te kweken zonder eerst maatregelen te nemen. Geadviseerd is om de top laag (bovenste 10 cm) van de tuinen te verwijderen. Als dit niet mogelijk bleek werd als (minder gewenst alternatief) geadviseerd de top laag om te spitten met de bovenste meter grond. Na het omspitten zijn in de tuinen gehalten gevonden tot 6,4 mg/ kg cadmium en 73-250 mg/ kg zink.

Om te toetsen of er sprake kan zijn van risico's voor de gezondheid van de mens zijn er op zowel nationaal - als provinciaal niveau verschillende toetsingswaarden ontwikkeld. In het CSO-rapport (1) wordt met betrekking tot de gebruikspecifieke toetsingswaarden onderscheid gemaakt tussen twee standaardscenario's die ook een rol spelen bij de urgentiebepaling in verband met actuele humane risico's. Het onderscheid betreft boeren die of 10% of 100% van de gewassen consumeren uit het 'plangebied'. In het rapport van CSO (1) is niet specifiek ingegaan op risico's van verontreinigde grond in (moes)tuinen van particulieren. De commissie gaat er vanuit dat

boeren die producten consumeren van eigen land bij gelijke verontreinigingsgraad en bodemomstandigheden aan dezelfde risico's worden blootgesteld als bewoners die producten consumeren uit eigen tuin. In 'Actief Bodembeheer Limburg' (17) worden deze scenario's voor tuinen nader uitgewerkt. Dit levert getalswaarden op die worden weergegeven in tabel 3.1. Opgemerkt dient te worden dat de Carn en C_{mtr} alleen betrekking hebben op humane risico's voor nieuwe situaties in actief bodembeheergebieden.

Tabel 3.1. Gebruiksspecifieke bodemtoetsingswaarden volgens ABL (1998) en CSO (1998) afgeleid voor het aanvaardbaar risiconiveau (C_{arn}) en het maximaal toelaatbaar risiconiveau (C_{mtr}) uitgedrukt in mg/ kg droge stof. De bovengenoemde waarden gelden voor standaardbodems. Voor elke locatie zal dan nog een correctie moeten worden toegepast voor het lutum- en humusgehalte.

Gebruiksvorm	Cadmium (mg/ kg)		Zink (mg/ kg)	
	C _{mtr}	C _{arn}	C _{mtr}	C _{arn}
10% moestuinproducten consumptie	35	18,6	56.000	46.000
100% moestuinproducten consumptie	4,2	2,4	7.100	5.930

In tabel 3.1 is onderscheid gemaakt tussen C_{arn} en C_{mtr}. In 'Actief Bodembeheer Limburg' (ABL) wordt invulling aan deze termen gegeven, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen aanvaardbaar risiconiveau, ARN, en een actie-waarde ofwel MTR-bodem (17). De bodemgrenswaarde afgeleid van het ARN wordt aangeduid met C_{arn}; de bodemgrenswaarde afgeleid van het MTR-bodem wordt met C_{mtr} aangeduid. Deze bodemtoetsingswaarden voor humane risico's zijn op dezelfde uitgangspunten gebaseerd als bij de beleidsvernieuwing bodemsanering; de toetsingswaarde wordt op het MTR-bodem uit de urgentiebepaling gebaseerd, met een correctie voor een achtergrondblootstelling. De correcties verschillen echter waardoor in het kader van de beleidsvernieuwing bodemsanering lagere toetsingswaarden worden afgeleid dan bij ABL. Het uitsluitend hanteren van een humane toetsingswaarde, zoals in ABL gebeurt, brengt echter het probleem met zich mee dat weliswaar humane risiconiveaus niet worden overschreden, maar dat het niet goed mogelijk is om een tuin in te richten. Bij de door ABL aangegeven gehalten is er met name bij zink als gevolg van fytotoxiciteit nauwelijks groei van gewassen meer mogelijk.

De commissie is van mening dat generieke humane toetsingswaarden kunnen leiden tot een onder- of overschatting van de risico's die een verontreiniging op een bepaalde locatie met zich mee kan brengen, omdat de toetsingswaarden gestandaardiseerde situaties beschrijven. In een eerder advies van de TCB, Advies Aanpak Bo-

demverontreiniging in de Kempen (2), is de commissie ingegaan op de verontreiniging van particuliere tuinen in de Kempen. In dit advies concludeerde de commissie dat door de heterogeniteit van de bodem, de variatie in de relatie tussen het cadmiumgehalte van de grond en het cadmiumgehalte in de plant, de variatie in cadmiumopname in de verschillende soorten gewassen en de mate waarin de gewasconsumptie bijdraagt aan de blootstelling van de mens, een acceptabel niveau van cadmiumverontreiniging nauwelijks is te geven. Zelfs op streefwaardenniveau kunnen zich op zure zandgronden als in de Kempen situaties voordoen waar door consumptie van zelfgeteelde gewassen de toelaatbare dagelijkse (TDI) wordt overschreden.

Dit betekent dat generieke bodemtoetsingswaarden niet zoveel zeggen over de humane risico's op een bepaalde locatie met een bepaalde bodemgesteldheid en gewasteelt. Slechts door locatiespecifiek onderzoek in de gewassen kunnen de werkelijke humane risico's worden bepaald. Naar aanleiding van dit onderzoek kan worden vastgesteld welke (sanerings)maatregelen het meest doeltreffend zullen zijn. Met het oog op de herinrichting is dit echter alleen zinvol voor tuinen en percelen bij woonhuizen en boerderijen waar ook na de herinrichting gewassen en dieren voor eigen consumptie geteeld zullen worden.

Landbouwproducten

De kwaliteit van de agrarische producten is onder andere afhankelijk van de kwaliteit van de bodem. Om de kwaliteit van de agrarische producten te waarborgen zijn in de Warenwet (18) en de Verordening van Productschappen (19) kwaliteitseisen opgenomen. Deze kwaliteitseisen zijn in het algemeen gebaseerd op de TDI. Om de Warenwetnormen en Verordening van Productschappen vervolgens te koppelen aan de verontreinigingsgraad in de bodem zijn de LAC-sigitaalwaarden ontwikkeld. Deze waarden zijn bedoeld om te beoordelen of er sprake is van een landbouwkundig ongewenste situatie als gevolg van de verontreiniging. In het algemeen liggen de LAC-sigitaalwaarden iets boven de streefwaarden (20).

Bij de LAC-sigitaalwaarden (20) wordt een onderscheid gemaakt tussen landbouwgewassen die voor de directe consumptie voor mensen zijn bedoeld en de indirecte consumptie van gewassen via consumptie van landbouwdieren. In tabel 3.2. wordt een overzicht gegeven van de bodemgehalten waarbij bij overschrijding sprake kan zijn van nadelige effecten. Tevens is een onderscheid gemaakt tussen gewassen die worden geteeld op zandgronden en op kleigronden. Hoewel de grondsoort mede bepalend is voor de opname van verontreiniging door de plant, zijn ook andere factoren als eigenschappen van het gewas van invloed op de bodem-plant relatie. Overschrij-

ding van de waarde houdt dan ook in dat nader onderzoek is gewenst om te bepalen of zich werkelijk nadelige effecten voordoen (20).

Tabel 3.2. LAC-sigitaalwaarden voor cadmium en zink in de bodem uitgedrukt in mg/ kg droge stof (20). Ter vergelijking zijn streef- en interventiewaarden opgenomen voor cadmium en zink in standaard bodem.

	Cadmium	
	Zand	Klei
Streefwaarde	0,8*	
Interventiewaarde	12*	
LAC-sigitaalwaarden voor:		
-grasland	2	3
-akkerbouw, waarop veevoedergewassen	0,5	1,0
-grond, waarop overige akkerbouwteelten, alsmede voedingstuinbouw	0,5	1,0
-grond, waarop sierteelt	5	10
	Zink	
	Zand	Klei
Streefwaarde	140*	
Interventiewaarde	720*	
LAC-sigitaalwaarden voor:		
-grasland	200	350
-akkerbouw, waarop veevoedergewassen	100	350
-grond, waarop overige akkerbouwteelten, alsmede voedingstuinbouw	100	350
-grond, waarop sierteelt	100	350

* Waarden voor standaard bodem (10% humus, 25% lutum). Op humusarme zandgrond zijn de waarden lager, afhankelijk van het percentage organische stof.

In het beekdal van de Tungelroyse beek moet men rekening houden met de verschillende bodemstructuren die voorkomen, variërend van zandgronden bovenstrooms tot kleigronden benedenstrooms. Door deze verschillende bodemstructuren en variërende pH en bemestingsgraad zullen dezelfde gewassen de verontreiniging in een verschillende mate opnemen.

Wanneer tabellen 3.1 en 3.2 naast elkaar worden gelegd, ziet men een groot verschil tussen de LAC-sigitaalwaarden en de waarden volgens CSO (1) en ABL (17) voor moestuinen. Uit de verschillende gehanteerde waarden blijkt een verschillend uitgangspunt voor moestuinen volgens ABL en CSO en voor agrarische gronden volgens de 'Landbouwadviscommissie milieukritische stoffen'.

De voorspellende waarde van de LAC-sigitaalwaarden of bodemtoetsingswaarden zoals geformuleerd door CSO (1) en ABL (17) met betrekking tot risico's voor de mens

lijkt beperkt, omdat de biologische beschikbaarheid van de verontreiniging per locatie afhankelijk is van zowel bodemeigenschappen als van eigenschappen van het gewas zelf. Alleen locatiespecifiek onderzoek van gewassen kan verder uitsluitend geven. Hierbij moet eveneens rekening gehouden worden met de verandering van functie ten gevolge van de herinrichting van de Tungelroyse beek.

Desondanks wil de commissie het belang van de LAC-sigitaalwaarden voor de agrarische sector benadrukken. Niet alleen is het voor de boeren van belang om een basis-kwaliteit van hun product te waarborgen, ook is de kwaliteit van de bodem van belang voor de concurrentiepositie tussen de boeren. CSO (1) heeft uitgerekend hoeveel akkerbouwgrond op de oevers, dat bestemd is voor consumptie door vee, op basis van de LAC-sigitaalwaarden worden overschreden; dit is 89%. Voor consumptiegewassen voor de mens zal dit leiden tot 67% overschrijding. Echter, slechts een klein gedeelte van de landbouwpercelen bestaat uit oever. Daarom, zo redeneert CSO, zal, door het verdunningseffect, het uiteindelijke gemiddelde gehalte van de landbouwproducten veel lager liggen. De commissie vindt dit een verkeerd uitgangspunt; wanneer na de oogst steekproeven worden genomen ter bepaling van de kwaliteit van de oogst en er worden hoge gehalten verontreiniging aangetroffen, wordt de gehele partij afgekeurd. De commissie is van mening dat dit moet worden vermeden.

‘In het wild verzamelde’ planten en dieren

In een landelijke gebied zoals het stroomgebied van de Tungelroyse beek zullen regelmatig, afhankelijk van het seizoen, jonge brandnetels, zuring, distels, paddestoelen, bramen, hazelnoten, beukennotjes en kastanjes die langs de waterkant of in het bos groeien worden verzameld en geconsumeerd. Ook zal een gedeelte van de in de Tungelroyse beek gevangen vis door de vissers worden geconsumeerd. Wanneer deze ‘in het wild verzamelde’ planten en dieren zijn opgegroeid in een verontreinigd gebied, dan zullen zij verontreiniging hebben opgenomen. Hoewel de consumptie seizoensgebonden is en daardoor waarschijnlijk weinig voorkomt, kunnen desondanks risico’s optreden voor de volksgezondheid. De commissie zou graag een onderzoek zien waarin wordt ingegaan op gehalten aan cadmium en zink in de verzamelde planten en dieren, en de omvang en frequentie van het ‘in het wild verzamelen’. Wanneer blijkt dat humane risico’s op zouden kunnen treden, kunnen maatregelen worden genomen als het verbieden van het consumeren van ‘in het wild levende’ planten en dieren. Deze risico’s zullen na de geplande herinrichting van de Tungelroyse beek blijven bestaan.

Ingestie van grond en oppervlaktewater

Kinderen, met name in de leeftijd tussen 1 en 6 jaar, kunnen door hand-mond gedrag soms grote hoeveelheden grond binnen krijgen. In het blootstellingsmodel CSOIL wordt bij kinderen tot 6 jaar rekening gehouden met een gemiddelde ingestie van 150 mg grond per dag, echter het komt regelmatig voor dat kinderen veel meer grond innemen dan 150 mg per dag. Wanneer deze grond sterk verontreinigd is, kunnen chronische en mogelijk acute risico's voor de gezondheid optreden. Op dit moment is de GGD Oostelijk Zuid-Limburg bezig met een onderzoek naar acute toxiciteit bij incidentele ingestie van een relatief grotere hoeveelheid verontreinigde grond.

Door het spelen in het water van de beek kan per ongeluk oppervlaktewater worden opgedronken. Aangezien het oppervlaktewater van de Tungelroyse beek is verontreinigd met zowel opgelost cadmium en zink als gebonden aan zwevend slib, zouden bij ingestie risico's voor de gezondheid kunnen ontstaan. Wanneer blijkt dat de risico's van spelen en zwemmen in de beek te groot zijn, zouden maatregelen kunnen worden genomen als het verbieden van deze activiteiten of het aanpassen van de kwaliteit van het oppervlaktewater op het niveau van de gestelde normen aan zwemwater. Overigens is het in het Leudal, op een voor dagrecreatie populaire locatie, niet toegestaan te zwemmen.

Samenvatting humane blootstellingsrisico's

Samenvattend onderscheidt de commissie de volgende thans relevante humane blootstellingsroutes:

1. consumptie van verontreinigde plantaardige en dierlijke producten uit eigen teelt;
2. consumptie van verontreinigde agrarische producten;
3. consumptie van in 'het wild verzamelde' planten, vruchten en dieren;
4. ingestie van verontreinigde grond, slib en water.

Met betrekking tot de routes 1, 3 en 4 en in mindere mate 2 ontbreekt het aan kwantitatieve gegevens over de frequentie waarmee deze blootstelling ook daadwerkelijk voorkomt. De mate van blootstelling dient volgens de commissie bepaald te worden door metingen van gehalten in de op locatie geteelde en verzamelde gewassen en dierlijke producten. De voorgenomen herinrichting zal in ieder geval leiden tot een afname van de teelt van agrarische producten op de verontreinigde oevers van de Tungelroyse beek. Voor route 1 zijn de gevolgen van de herinrichting niet bekend bij de commissie omdat niet is geïnventariseerd waar tuinen langs de beek voorkomen. De routes 3 en 4 zullen ook na de voorgenomen herinrichting aanwezig blijven.

ECOLOGISCHE RISICO'S

Voor de Tungelroyse beek is geen ecologische risicobeoordeling uitgevoerd. Het rapport 'Actief Bodembeheer voor de Tungelroyse beek' vermeldt: 'Helaas zijn op dit moment onvoldoende geschikte gegevens voorhanden om voor het dal van de Tungelroyse beek met behulp van de 'Triade'-benadering uitspraken te doen over de actuele risico's'⁴. Bij gebrek aan een ecologische risicobeoordeling zijn de aangetroffen gehalten in de (water)bodem door CSO (1) vergeleken met resultaten van een 'potentiële ecologische risicobeoordeling' die is uitgevoerd door RIZA⁵ voor waterbodems (21). Hierbij worden 'ontoelaatbare risico's' (overschrijding MTR) en 'ernstige risico's' (overschrijding HC50) onderscheiden. Deze grenzen worden in een groot deel van de (water)bodem van de Tungelroyse beek overschreden.

De commissie is niet op de hoogte van enig onderzoek naar de ecologische kwaliteit van de Tungelroyse beek. Een gedetailleerde beoordeling op basis van gegevens voor andere beken of watersystemen acht ze weinig zinvol vanwege de rol die andere locatiespecifieke eigenschappen⁶ spelen in het bepalen van de ecologische kwaliteit. Op basis van globaal vergelijkbare veldsituaties acht de commissie het voorkomen van ecologische schade rond en in de Tungelroyse beek ten gevolge van de (water)bodemverontreiniging hoogst waarschijnlijk. Effecten die in dergelijke verontreinigingssituaties worden aangetroffen zijn: verstoring van microbiële processen in de (water)bodem, (door)vergiftiging van planten, dieren en micro-organismen en genetische aanpassing van planten, dieren en micro-organismen (2). Uit onderzoek naar de verontreinigingssituaties rond zinksmelters is gebleken dat zink voor ecosystemen zeker zo schadelijk is als cadmium, behalve als het om doorvergiftigingsaspecten gaat (2). Dit aspect zou bij onderzoek naar de ecologische situatie in en rond de Tungelroyse beek ook een rol moeten spelen.

Het ontbreken van aandacht voor ecologische risico's kan in het algemeen vaak teruggevoerd worden op het feit dat 'ecologie' kennelijk als synoniem wordt gezien voor 'natuur'. Bij afwezigheid van een duidelijke natuurdoelstelling voor een locatie zou een ecologische risicobeoordeling overbodig zijn. De commissie is echter van mening dat ecologische risico's bij elk geval van bodemverontreiniging relevant zijn.

4 Met de Triade-benadering wordt een onder ecologen, ecotoxicologen en milieuchemici voorgestane onderzoeksmethode verstaan, waarbij de ecologische beoordeling van een locatie wordt gebaseerd op een combinatie van ecologische, chemische en toxicologische gegevens.

5 Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling.

6 Zoals pH, ijzergehalte, zuurstofgehalte en nutriëntenbelasting van het water, pH en organisch stofgehalte van de (water)bodem.

Het bodemecosysteem is immers een integraal onderdeel van de bodem. Uit de discussies omtrent de beleidsvernieuwing bodemsanering, en de bijdragen van de commissie daaraan (22, 23, 24) blijkt dat dit in het algemeen wordt onderkend. De mate waarin bodemecologische aspecten meetellen bij het vaststellen van functiegerichte saneringsdoelstelling varieert echter. Dat voor een gebied als de Tungelroyse beek ecologische aspecten relevant zijn, staat buiten kijf, ook als er geen sprake zou zijn van natuurontwikkeling.

Het bevreemdt de commissie daarom dat het geconstateerde gebrek aan afdoende gegevens voor een ecologische risicobeoordeling niet heeft geleid tot onderzoek naar de ecologische toestand in het dal van de Tungelroyse beek. Een ecologische risicobeoordeling voor de Tungelroyse beek moet immers inzicht geven in de daadwerkelijke risico's of schade ten gevolge van de verontreiniging, en zou antwoord moeten geven op de vraag of er maatregelen nodig zijn in de huidige situatie en zo ja, welke. In verband met de herinrichting zou ook antwoord moeten worden gegeven op de vraag of er, en zo ja welke, (sanerings)maatregelen noodzakelijk zijn om een toestand te creëren die de beoogde toekomstige ecologische functie van de Tungelroyse beek mogelijk maakt. Eveneens zou een ecologische risicobeoordeling inzicht kunnen geven in de vraag of natuurontwikkeling zelf invloed zal hebben op de vastlegging of juist verspreiding van de verontreiniging.

De in het rapport 'Actief Bodembeheer Tungelroyse beek' uitgevoerde vergelijking met de potentiële risiconiveaus, zoals afgeleid in het RIZA-rapport 'Ecotoxicologische risico's van stoffen voor watersystemen' (21), kan hooguit worden opgevat als een van de eerste stappen in een ecologische risicobeoordeling. Hetzelfde RIZA-rapport beveelt aan een ecologische risicobeoordeling stapsgewijs op te bouwen (21). Zo worden bijvoorbeeld in de covernotitie Actief Bodembeheer Rivierbed: Natuurrisico's, de volgende stappen onderscheiden (25):

- toetsing aan normen / indeling in klassen;
- van gemeten gehalten naar (gedifferentieerde) risico's;
- risico's voor gewenste ecotopen en doelsoorten;
- belang van de biobeschikbaarheid.

De stappen verlopen volgens de notitie van grof naar fijn, en van algemeen naar specifiek. RIZA beveelt aan om bij een voorgenomen inrichting van hoogwaardige natuur alle stappen uit te voeren (mondelijke mededeling C. van der Guchte, RIZA).

Bij natuurontwikkeling op een verontreinigde locatie kunnen twee visies worden aangehangen. In de eerste visie kan worden gesteld dat de kwaliteit van de bodem, binnen grenzen, een gegeven is, en dat deze voorwaardestellend is voor de toekomst.

stige natuur. Of te wel, de natuur kan zich ontwikkelen voor zover de kwaliteit van de bodem dat toelaat. Dit leidt tot onzekerheden, omdat niet bekend is welke type 'natuur' bereikt zal worden. In dit geval zal een ecologische risicobeoordeling zich naast het vaststellen van de actuele risico's moeten richten op algemene ecologische randvoorwaarden voor de toekomstige ontwikkeling. In de tweede visie kan gesteld worden dat de gewenste natuur voorwaardestellend is voor de bodemkwaliteit. Hierbij zijn dan naast de algemene ecologische randvoorwaarden kenmerkende soorten richtinggevend voor te bereiken bodemkwaliteit. Als er in het betreffende natuurdoeltype bijvoorbeeld dassen moeten voorkomen dan dient de bodemkwaliteit naast algemene ecologische eisen, gericht te worden op eisen die de das daaraan stelt (26). In deze laatste visie is het noodzakelijk dat reeds bij het uitvoeren van een ecologische risicobeoordeling is vastgesteld wat het toekomstige natuurdoeltype is en wat de doelsoorten zijn.

Gezien het tijdsbestek van deze advisering is het niet mogelijk een 'state of the art' te geven van methoden voor locatiespecifieke ecologische risicobeoordelingen, zowel voor huidige risico's als beoordeling van de mogelijkheden voor toekomstige ontwikkelingen. Er wordt thans op diverse, deels met de Tungelroyse beek vergelijkbare, locaties gewerkt aan ecologische risicobeoordelingen, meestal in het kader van herinrichtingsplannen gekoppeld aan natuurontwikkeling. Bij de commissie bekende projecten zijn: Krimpenerwaard (Stichting Krimpenerwaard), Ilperveld (Staatsbosbeheer), Afferdensche en Deetsche waarden (RWS/ RIZA⁷), Biesbosch (RWS/ RIZA), Uiterwaarden Rijntakken (RWS/ RIZA), Ronde Venen (Provincie Utrecht), Kollum Chemie (Provincie Friesland). Tussen haakjes staan de hoofdplichtgevers vermeld. Theoretische kaders voor ecologische risicobeoordelingen worden gegeven in:

- Ecotoxicologische risico's van stoffen voor watersystemen (21);
- Locatiespecifieke ecologische risicobeoordeling (27);
- Toekomstgerichte ecologische risicobeoordeling van verontreinigde locaties (28).

VERSPREIDING

Bij risico-beoordelingen wordt naast de beoordeling van risico's van bodemverontreiniging voor mens en ecosysteem rekening gehouden met verspreidingsrisico's. Wanneer het volume of het oppervlak waarover de verontreiniging zich heeft verdeeld groter wordt, is er sprake van verspreiding van de verontreiniging. Het begrip verspreiding kan op twee verschillende manieren worden opgevat, namelijk de beoorde-

⁷ Rijkswaterstaat / Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling.

ling van het risico dat verspreiding plaatsvindt en de beoordeling van risico's als gevolg van verspreiding (zie de paragrafen Humane risico's en Ecologische risico's).

Voor het beoordelen van het risico dat verspreiding bij de Tungelroyse beek plaatsvindt, is het van belang een beeld te hebben van de verplaatsing van stoffen in het water van de beek en de bodem. Hierbij spelen het gedrag van de stof en de transportprocessen een belangrijke rol. Het gedrag van de stof is zowel afhankelijk van de eigenschappen van de stof zelf (bijvoorbeeld de affiniteit tot de (im-)mobiliserende fase) als van de bodemkenmerken (organische stofgehalte, kleigehalte, pH, redoxpotentiaal, competitie met andere ionen). Zo zal een verlaging van de pH in de bodem leiden tot een mobilisering van cadmium en zink. De transportprocessen zijn in het volgende nader uitgewerkt.

Transportprocessen

Er zijn verschillende transportprocessen waarmee verontreiniging in een beekdalsysteem als de Tungelroyse beek kunnen worden verplaatst. Transport kan plaatsvinden in het beekwater, waarbij de verontreiniging op verschillende manieren wordt getransporteerd, namelijk in opgeloste fase, gebonden aan opgeloste organische stof (DOC) en gebonden aan slibdeeltjes die stroomafwaarts sedimenteren. Transport van verontreiniging kan ook in de onderliggende bodem plaatsvinden en door grondverzet.

Verspreiding via het beekwater

Transport van verontreiniging in het beekwater heeft niet alleen gevolgen voor de kwaliteit van stroomafwaarts gelegen oppervlaktewater, maar ook voor waterbodems via sedimentatie van slibdeeltjes, voor oevers als gevolg van overstromingen en voor de landbouw als water uit de beek voor irrigatie wordt gebruikt.

De mate van sedimentatie is afhankelijk van de vorm van de meegevoerde deeltjes, stroomsnelheid en het profiel en vorm van de waterloop. Soms komt het voor dat door landbouwactiviteiten of door recreatie stukken van de oevers afbreken en mee worden genomen door het water van de beek. In de rechte stukken van de beek zal bij gelijke stroomsnelheid in het algemeen de sedimentatie vrij constant zijn, daarentegen zal in bochtige stukken, zoals in het Leudal, vooral in de binnenbochten meer sedimentatie en daardoor accumulatie van verontreiniging optreden dan in de buitenbochten. Om de sedimentatie meer te beheersen en controleren is na het Leudal een zandvang geplaatst waarin het meegevoerde slib kan bezinken.

Wanneer de Tungelroyse beek te veel water moet verwerken, treedt ze buiten haar oevers (1). Er zijn 23 overstromingsgebieden onderscheiden. Acht van deze gebieden zijn voornamelijk in het verleden overstromingsgebieden geweest; vijftien van deze gebieden worden beschouwd als actuele overstromingsgebieden. Het totale oppervlak aan overstromde gebieden in het verleden en nu wordt geschat op 128 hectare (1). Overstromingen komen zowel in bebouwd gebied en op landbouwpercelen voor als in natuurgebieden langs de Tungelroyse beek. De hoeveelheid slib die wordt afgezet is afhankelijk van de overstromingsfrequentie en de relatieve hoogteligging. Na een overstroming blijft vaak enige tijd water van de beek achter op lager liggende oevers achter de hoger liggende beekkant. In de lager liggende overstromingsgebieden zijn in het algemeen hogere gehalten aan verontreiniging te vinden dan in de hoger gelegen overstromingsgebieden (29). Dit patroon is ook te zien bij de overstromingsgebieden bij Neer.

Met name in de maanden februari/ maart treden in de Neerbeek regelmatig overstromingen op door stuwning van de Maas als gevolg van de hoge waterstanden. Hierdoor kan het beekwater stil komen te staan of zelfs in tegenovergestelde richting gaan stromen. Als gevolg hiervan is de Neerbeek regelmatig buiten haar oever getreden. Dit heeft geleid tot afzetting van slib dat ernstig is verontreinigd met cadmium en zink. De situatie met betrekking tot tuinen bij Neer is reeds beschreven in de paragraaf 'Humane risico's'. Verder zijn hoge metaalgehalten gevonden in een paardenwei (63 mg/ kg cadmium en 3200 mg/ kg zink in de bovenste 0-5 cm) en bij de houtopstand vistrap (52 mg/ kg cadmium en 2900 mg/ kg zink in de bovenste 0-5 cm) (15). Op basis van het verontreinigingsbeeld is het zeer waarschijnlijk dat de verontreinigingen afkomstig zijn van de Neerbeek/ Tungelroyse beek. Namelijk een verschil tussen slibafzettingen door de Maas en door de Neerbeek is dat het Maasslib meer OCB (organochloorbifenylen), PCB (polychloorbifenylen) en PAK (polycyclische aromatische koolwaterstoffen)-verontreinigingen bevat en het Neerbeekslib voornamelijk cadmium en zink (15).

Ook door het gebruik van irrigatiewater voor de landbouwpercelen kan de verontreiniging zich verspreiden. Ten behoeve van de, landbouwkundig gezien, gewenste waterhuishouding worden met name in de droge periode de landbouwpercelen gelegen in de buurt van de Tungelroyse beek geïrrigeerd met het water uit deze beek (7). Met dit irrigatiewater komen niet alleen verontreinigingen uit het beekwater mee, maar ook via het meegezogen slib. Als gevolg hiervan is het te verwachten dat een accumulatie van verontreiniging over het gehele landbouwperceel optreedt en dat

door het ploegen van het land de cadmium- en zinkgehalten over de bouwvoor gelijkmatig zijn verdeeld.

Verspreiding in de onderliggende bodem

In de waterloop kan verontreiniging, welke is opgelost in de waterfase of gebonden is aan DOC, zich verplaatsen door de bodem naar het grondwater. Om een indruk te krijgen van de mate van een eventuele verspreiding van verontreiniging vanuit de waterloop naar het grondwater in de omgeving van de Tungelroyse beek heeft Haskoning (30) het stromingspatroon van het freatische grondwater in de nabijheid van de waterloop onderzocht. Uit dit onderzoek is gebleken dat het grondwater niet met cadmium en zink is verontreinigd (30).

Verspreiding door grondverzet

Door grondverzet kan de verontreiniging zich verdelen over een groter oppervlak. Omdat de oevers van de Tungelroyse beek ook buiten de inundatiegebieden verontreinigd zijn, veronderstelt CSO dat in het verleden regelmatig verontreinigde baggerspecie op de kant van de Tungelroyse beek is geplaatst (1). Bij het normaliseren van de Tungelroyse beek in de jaren '30 zijn gedeeltelijk de oude meanders vergraven tot een rechte vaart. Hierdoor zijn op bepaalde plaatsen in het landschap, waar deze meanders zich bevonden, hogere gehalten aan cadmium en zink aan te treffen dan elders in het landschap. Door het verleggen van de beek is het oppervlak waarover de verontreiniging is verdeeld groter geworden. Mogelijkerwijs zal door de herinrichtingsplannen, waarbij de beek weer gaat meanderen, nog meer verspreiding ontstaan. Elke ingreep die wordt verricht op de beek maakt het moeilijker om de verontreiniging te verwijderen, omdat deze zich over een groter gebied zal verspreiden.

Conclusies ten aanzien van verspreidingsrisico's

Er zijn dus verschillende mechanismen die verspreiding veroorzaken. Het is belangrijk om deze mechanismen goed te kennen, omdat door verspreiding elders herverontreiniging kan optreden hetgeen risico's voor mens en ecosysteem kan veroorzaken en een negatieve invloed kan hebben op de effectiviteit van uitgevoerde sanering. Met behulp van verspreidingsmodellen kan een schatting worden gemaakt van de verspreiding van de verontreiniging via de verschillende transportmechanismen. Een kanttekening bij (elk) model is dat monitoring altijd nodig is om de berekeningen te verifiëren.

In 'Actief Bodembeheer voor de Tungelroyse beek' (1) wordt aandacht besteed aan verspreiding via transport van slibdeeltjes en transport in de bodem. In het rapport wordt gesteld dat niet kan worden vastgesteld in hoeverre de verspreiding van de verontreiniging via erosie van de waterbodem aanvaardbaar is, omdat er geen objectieve grenswaarde voor deze manier van verspreiding is vastgesteld. CSO verwacht dat verwijdering van slib dat sterker is verontreinigd dan de in de toekomst gewenste waterbodemkwaliteit, zekerheid kan geven over de toelaatbaarheid van herverontreiniging (1). Dit kan echter volgens de commissie alleen het geval zijn als ook de kwaliteit van nieuw aangevoerd slib aan de gewenste waterbodemkwaliteit voldoet. Het is evenwel niet bekend wat de huidige en toekomstige kwaliteit van nieuw aangevoerd slib is.

De commissie betreurt dat er geen bepaling van de omvang van de verspreiding heeft plaatsgevonden. Met behulp van verspreidingsmodellen zoals eerder genoemd is te schatten hoe en waar de sedimentatie plaatsvindt in zowel de huidige situatie, maar ook in de toekomstige situatie wanneer de beek door de herinrichting gaat meanderen. Het ontbreken van een objectief criterium in de urgentiesystematiek mag geen motief zijn om de gevolgen van verspreiding niet in beeld te brengen. De keuze van het doel van de sanering is immers bepalend voor de eisen die aan het nieuwgevormde slib stroomafwaarts in de beek moeten worden gesteld, niet de urgentiesystematiek.

Het rapport 'Actief bodembeheer voor de Tungelroyse beek' heeft betrekking op de Tungelroyse beek vanaf de duiker op de Zuid-Willemsvaart, waar zowel de provinciegrens tussen Limburg en Noord-Brabant is gelegen, als de grens van het terrein van Budel Zink. In het rapport zijn gegevens opgenomen over de (toekomstige) lozingen van Budel Zink via de Oude Tungelroyse beek en de Verlegde Tungelroyse beek, alsmede over de situatie rond het geohydrologisch isolatiesysteem. Uit deze beschrijving wordt niet duidelijk hoe de toekomstige kwaliteit zal zijn van het oppervlaktewater in de Tungelroyse beek en slib dat door de beek wordt meegevoerd. Het is de commissie inmiddels duidelijk dat het risico van herverontreiniging na sanering, door middel van verspreiding van verontreiniging via oppervlaktewater en slib niet ondenkbeeldig is. De verontreiniging is afkomstig van de Verlegde en in mindere mate Oude Tungelroyse beek.

4 ACTIEF BODEMBEHEER EN SANEREN

In dit hoofdstuk wordt het Actief Bodembeheer voor de Tungelroyse beek kort besproken. Daarna zal de commissie haar commentaar geven op de in het kader van actief bodembeheer voorgenomen aanpak van de Tungelroyse beek, waarbij met name aandacht zal worden besteed aan de noodzakelijkheid van (deel)saneringen en de daarbij te hanteren saneringsdoelstelling. Bij het commentaar zullen ook de eerdere aanbevelingen van de commissie gedaan in haar advies ‘Aanpak bodemverontreiniging in de Kempen’, betrokken worden.

ACTIEF BODEMBEHEER VOOR DE TUNGELROYSE BEEK

Het actief bodembeheerplan voor de Tungelroyse beek staat niet op zichzelf. Het is in belangrijke mate gebaseerd op ‘Actief Bodembeheer Maasdal’ en ‘Actief Bodembeheer Limburg’ (31, 17). Hoewel de plannen hier en daar van elkaar afwijken, is de kern steeds hetzelfde. In Limburg wordt ‘actief bodembeheer’ gezien als een kader voor de omgang met grootschalige diffuse bodemverontreiniging. In het kader van actief bodembeheer worden slechts bij hoge uitzondering deelsaneringen uitgevoerd. Het betreft daarbij vooral deelsaneringen van puntbronnen in het gebied van diffuse bodemverontreiniging waarvoor een actief bodembeheerplan is vastgesteld. In de visie van Actief Bodembeheer Limburg (ABL) worden saneringen vooral uitgevoerd in het kader van saneringsprogramma’s op basis van de Wbb (17). ABL biedt een kader om bij maatschappelijke activiteiten eenvoudig en snel te beoordelen aan welke eisen de bodemkwaliteit moet voldoen voor deze nieuwe activiteit. Het is dus vooral een instrument om stagnatie te verminderen danwel te voorkomen bij maatschappelijke en economische ontwikkelingen in gebieden met grootschalige diffuse bodemverontreiniging.

Kenmerkend voor ABL is het hanteren van het begrip ‘gebiedseigen kwaliteit’, ook wel ‘gebiedseigen verontreiniging’ genoemd. Deze wordt afgeleid voor de stoffen die de diffuse verontreiniging karakteriseren: meestal gaat het om lood, koper, cadmium, zink en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK). In het kader van Actief Bodembeheer voor de Tungelroyse beek is voor de oevers van de Tungelroyse beek de gebiedseigen kwaliteit voor cadmium en zink bepaald (zie tabel 4.1). De gebiedseigen kwaliteit in het stroomgebied van de Tungelroyse beek dat niet is beïnvloed door verspreiding van verontreinigd slib wordt op ongeveer 1 mg/ kg cadmium geschat (1).

Tabel 4.1. Gebiedseigen kwaliteit (GK) voor de oevergronden van de Tungelroyse beek, en ter vergelijking de interventie- en streefwaarden voor cadmium en zink, alle in mg/ kg standaardbodem (1).

	GK	I-waarde	S-waarde
cadmium	21	12	0,8
zink	811	720	140

In het Actief Bodembeheer voor de Tungelroyse beek worden voor nieuwe situaties de volgende doelen geformuleerd:

- De bodemkwaliteit moet gelijk of beter zijn dan de gebiedseigen kwaliteit, op voorwaarde dat herstel van de gebiedseigen kwaliteit doelmatig is;
- De humaan toxicologische risico's moeten aanvaardbaar zijn. Dit is getalsmatig uitgewerkt;
- De ecologische risico's moeten worden teruggedrongen in zoverre dat redelijkerwijs mogelijk is. Hier wordt geen getalsmatige invulling aan gegeven.
- De kans op verspreiding van de verontreiniging naar diepere bodemlagen en grond- en oppervlaktewater moet aanvaardbaar zijn. Als herverontreiniging via verspreiding van slib mogelijk is, dan dient de kwaliteit van de bodem ten minste overeen te komen met de kwaliteit van de nieuw gevormde waterbodem ter plaatse.

Nu blijkt dat bij de Tungelroyse beek de vastgestelde gebiedseigen kwaliteit het aanvaardbare risiconiveau (Carn) voor de mens en het potentiële risiconiveau voor ecosystemen overschrijdt, en leidt tot onaanvaardbare verspreiding. Actief Bodembeheer voor de Tungelroyse beek heeft alleen betrekking op nieuwe situaties. De nieuwe situaties bij de Tungelroyse beek bestaan ten gevolge van de herinrichting voornamelijk uit 'natuur', waardoor de overschrijding van het aanvaardbare risiconiveau voor de mens door CSO niet relevant wordt geacht bij het formuleren van een saneringsdoelstelling. Met betrekking tot ecologische risico's en verspreiding wordt geconcludeerd dat de enorme omvang van het geplande grondverzet (dus de omvang van de nieuwe situatie) de kosten van herstel tot aanvaardbare risiconiveaus zo hoog zijn dat deze grenswaarden worden losgelaten. Voor ecologische risico's en verspreiding wordt uitsluitend het stand still beginsel en ALARA-principe⁸ gehanteerd. Dit leidt tot de volgende saneringsdoelstelling voor nieuwe situaties bij de Tungelroyse beek (citaat):

'het zover als redelijkerwijs mogelijk is terugdringen van de ecologische risico's voortvloeiende uit de aanwezige bodemverontreiniging en de verspreiding hiervan'. Bij de vertaling van deze doelstelling in een terugsaneerwaarde wordt een relatie

⁸ 'ALARA' is de afkorting van 'As Low As Reasonably Achievable'.

gelegd tussen de hoogte van de kosten en de terugsaneerwaarde. Of te wel, hoe lager de kosten voor sanering per hoeveel grond zijn, des te beter milieuhygiënisch gezien de te realiseren terugsaneerwaarde zal uitvallen. Hieruit moet volgens Actief Bodembeheer voor de Tungelroyse beek een optimum te halen zijn. Tot slot wordt een aantal milieuhygiënische eisen gesteld aan vier manieren om vrijkomende specie te verwerken.

COMMENTAAR VAN DE COMMISSIE

De commissie betreurt het dat er voor de Tungelroyse beek een apart plan van aanpak is opgesteld. Zij geeft de voorkeur aan het opstellen van een integrale visie voor het gehele geval van bodemverontreiniging in de Kempen. De commissie gaat ervan uit dat de aanpak van de Tungelroyse beek een precedentwerking zal hebben op de aanpak van de Dommel. Dit heeft zij betrokken bij haar overwegingen.

De commissie ziet dat het Actief Bodembeheer voor de Tungelroyse beek is gebaseerd op Actief Bodembeheer Limburg (ABL) en Actief Bodembeheer Maasdal. Op zich kan de commissie begrijpen dat er naar gestreefd wordt deze actief bodembeheerplannen zoveel mogelijk op elkaar aan te laten sluiten. Toch is het de vraag of dit wel mogelijk is. Er is bij ABL een dominante rol voor gebiedseigen kwaliteit en humane risico's. Bij de Tungelroyse beek en het Maasdal zijn de verspreidings- en ecologische aspecten juist van doorslaggevend belang. De commissie meent dat deze twee elementen ten onrechte een (zeer) ondergeschikte rol spelen bij de voorgenomen beheerplannen voor het Maasdal en de Tungelroyse beek. Overigens is de commissie van mening dat ecologische aspecten ook in de binnenstad, waar ABL betrekking op heeft, een rol dienen te spelen. De waarde die aan de bodemecologische aspecten wordt gehecht kan echter in de binnenstad minder zijn dan bijvoorbeeld in een landbouwgebied (22, 23, 24).

In de gangbare opvattingen is actief bodembeheer het proces dat de gehele keten van preventie, beheer, sanering en nazorg omvat, met als doel het op een maatschappelijk verantwoorde wijze realiseren van een duurzaam bodemgebruik (32). Saneren is daarbij dus een onderdeel van actief bodembeheer, niet iets geheel anders. De keuze voor de methode vormt dus onderdeel van actief bodembeheer. Opvallend is dat Actief Bodembeheer voor de Tungelroyse beek alleen doelstellingen formuleert voor nieuwe situaties, in dit geval ten gevolge van de herinrichting. De commissie meent dat de geformuleerde saneringsdoelstelling weinig ambitieus is. Dit in tegenstelling met het hoge ambitieniveau van de door de stuurgroep Tungelroyse beek geformuleerde doelstellingen. Hierop wordt later teruggekomen.

Er zullen dus licht en ernstig verontreinigde bodems en waterbodems blijven liggen. Er zijn echter geen richtlijnen geformuleerd voor het omgaan met deze verontreinigde bodems. 'Actief bodembeheer' zou naar oordeel van de commissie ook een kader moeten scheppen voor het omgaan met verontreinigde, maar niet voor sanering in aanmerking komende bodems. 'Niet voor sanering in aanmerking komen' is volgens de commissie allesbehalve synoniem voor 'geschikt voor alle vormen van bodemgebruik'. In haar advies over de Kempen als geheel deed de commissie met betrekking tot actief bodembeheer, in de context van omgaan met verontreinigde maar niet te saneren bodems, de volgende aanbevelingen:

- kennis vergroten van de verontreinigingssituatie;
- gebruiksbependingen inventariseren;
- monitoren van effecten van de bodemverontreiniging;
- bij veranderend landgebruik rekening houden met de effecten hiervan op de bodemverontreiniging;
- rekening houden met de mogelijke effecten van veranderingen in milieucondities;
- landgebruik zodanig inrichten dat de situatie beheersbaar wordt en verbetert.

Voor een toelichting wordt verwezen naar het algemene advies van de TCB over de Kempen (2). Overigens vindt de commissie het onderscheid tussen bestaande en nieuwe situaties met betrekking tot verspreidingsrisico's niet relevant. De verspreiding van verontreiniging zal immers, ongeacht of deze bestaand of nieuw is, voortduren.

De commissie heeft moeite met de invulling van 'gebiedseigen kwaliteit' zoals dat gebeurt in 'Actief Bodembeheer voor de Tungelroyse beek'. Van de term gaat de suggestie uit dat de gebiedseigen kwaliteit een vaststaand, natuurlijk gegeven is, terwijl het niet meer is dan een statistische onderbouwde bovengrens van een bepaalde verontreinigingsgraad. De gebiedseigen kwaliteit kan volgens de commissie op zichzelf geen te bereiken doel zijn van een actief bodembeheerplan, omdat er geen enkel milieuhygiënisch oordeel aan ten grondslag ligt. Dat blijkt ook uit het Actief Bodembeheer voor de Tungelroyse beek, waar de gebiedseigen kwaliteit uiteindelijk helemaal als te bereiken doel wegvalt, omdat alle aanvaardbare risiconiveaus lager liggen. Daarnaast vindt de commissie het onacceptabel dat er in een actief bodembeheerplan te bereiken saneringsdoelen worden gesteld die het niveau van ernstige bodemverontreiniging overschrijden.

'Herstel van de gebiedseigen kwaliteit' zal door de keuze van de afleiding van gebiedseigen kwaliteit ook niet snel leiden tot sanering van de waterbodems en oevers. Voor deellocaties waarbij de bodem hogere gehalten bevat dan de gebiedseigen kwaliteit, zal volgens CSO onderzocht moeten worden of er dan sprake is van lokale

bodemverontreiniging, veroorzaakt door een puntbron in het gebied. Voor zover bekend zijn er geen additionele bronnen van zink en cadmium aangetroffen langs de Tungelroyse beek, zodat altijd de conclusie zal worden getrokken dat deellocaties met hogere gehalten dan de gebiedseigen kwaliteit toch bij het geval horen en onder het regime van Actief Bodembeheer voor de Tungelroyse beek vallen.

De commissie kan zich wel voorstellen dat bij de keuze van een saneringsdoel verhoogde achtergrondgehalten een rol spelen. Naar het oordeel van de commissie speelt dan vooral de keuze van het gebied waarvoor de verhoogde achtergrond wordt bepaald een doorslaggevende rol. Zich uitsluitend baseren op de gebiedseigen kwaliteit van de locatie, zonder te kijken naar de omgeving van de locatie, zoals voor de Tungelroyse beek is gebeurd, leidt tot een weinig ambitieuze doelstelling voor de locatie. Voor de Tungelroyse beek zou de commissie het logischer vinden om de verontreiniging in verband te brengen met de door atmosferische depositie veroorzaakte diffuse verontreiniging in de Kempen. Deze regionale achtergrondgehalten voor cadmium en zink dienen nog te worden vastgesteld, maar liggen zeker aanzienlijk lager dan de gebiedseigen kwaliteit.

Een groot deel van de beek zal worden omgezet in natuurgebied. In nieuwe situaties die ontstaan door de herinrichting zijn ecologische risico's en verspreidingsrisico's relevant. Er zijn geen harde doelstellingen geformuleerd voor het terugdringen van de ecologische risico's en verspreidingsrisico's. De commissie vindt de formulering die in het rapport Actief bodembeheer voor de Tungelroyse beek (1) is gebruikt erg onduidelijk. Het ALARA-principe wordt gebruikt om aan te geven dat er een brede afweging tussen 'de mogelijkheid om risico's te reduceren' en 'de wenselijkheid van deze reductie' wordt gemaakt. Echter, de weergave van deze afweging ontbreekt in het rapport, zodat het volgens de commissie niet inzichtelijk is gemaakt welke overwegingen een rol hebben gespeeld bij de uiteindelijke beslissing. Uit de door CSO voorgestelde relatie tussen de terugsaneerwaarde en de kosten leidt de commissie af dat in de optiek van Actief Bodembeheer voor de Tungelroyse beek de terugsaneerwaarde die in het kader van ecologische risico's en verspreiding moet worden bereikt volledig afhangt van de hoeveelheid geld die ter beschikking is en daarmee van de kosten die worden gemaakt voor de gekozen verwerkingsvariant. Een goedkope verwerkingsvariant leidt in deze optiek tot een verdergaande terugsaneerwaarde dan een dure verwerkingsvariant, gegeven de hoeveelheid beschikbare fondsen.

Het is niet aan de commissie om uitspraken te doen over de hoeveelheid geld die aan bodemsanering besteed zou moeten worden. De commissie realiseert zich ook terdege

dat iedere saneringsdoelstelling kosten met zich meebrengt. De commissie pleit ervoor om bij het vaststellen van een saneringsdoelstelling de ‘milieuhygiënisch gewenste saneringsdoelstelling’ duidelijk gescheiden te houden van de ‘financieel haalbare saneringsdoelstelling’. In het kader van Actief Bodembeheer voor de Tungelroyse beek wordt het afleiden van een milieuhygiënisch gewenste saneringsdoelstelling zelfs overgeslagen, en uitsluitend en bij voorbaat een financieel haalbare doelstelling geformuleerd. Hierdoor wordt geen inzicht verkregen in:

- wat milieuhygiënisch gewenst is voor de Tungelroyse beek, gegeven de herinrichting;
- wat de kosten van deze variant zijn;
- wat uiteindelijk het saneringsresultaat zal zijn, omdat niet bekend is hoeveel geld ervoor ter beschikking zal worden gesteld.

Bovendien gaat er geen ambitie uit van deze ‘financieel haalbare saneringsdoelstelling’, omdat het resultaat zal worden aangepast aan de beschikbare fondsen. In het ergste geval kan het ontbreken van een concreet milieuhygiënisch saneringsdoel er toe leiden dat er helemaal geen geld wordt besteed aan de verbetering van de milieukwaliteit.

Een milieuhygiënische saneringsdoelstelling voor de Tungelroyse beek kan pas goed worden vastgesteld als er degelijke, ook op de toekomst gerichte, beoordelingen van de ecologische risico’s en het risico op verspreiding heeft plaats gevonden. Toch kan er al een richting worden aangegeven voor de saneringsdoelstelling. De commissie heeft zich hierbij laten inspireren door de discussie in het kader van de beleidsvernieuwing bodemsanering.

Saneringsdoelstelling humaan

De commissie stelt voor om hierbij een benadering te kiezen die beschreven is in het algemene advies over de aanpak van de bodemverontreiniging in de Kempen (2). De uitgangsfilosofie is dat eerst maatregelen worden genomen om humane blootstelling te voorkomen. Deze maatregelen kunnen worden beschouwd als (tijdelijke) gebruiksbepalingen. Te denken valt aan het in ieder geval ontmoedigen of verbieden van consumptie van in eigen tuin of perceel geteelde groente en dierlijke producten. Of ook een verbod op het in het wild verzamelen van voor consumptie bestemde planten, vruchten en dieren (ook vis) en het instellen van een zwemverbod, waar spelen in het water ook onder valt, noodzakelijk is kan de commissie niet geheel overzien. Meestal gaat het hier om activiteiten met een incidenteel karakter. Toch valt niet uit te sluiten dat personen met een specifiek gedragspatroon risico lopen via deze

blootstellingsroutes. Voorlichting over deze specifieke risico's is op zijn minst noodzakelijk.

Ten tweede moet nader onderzoek meer licht werpen op de daadwerkelijke blootstelling ten gevolge van de beschreven blootstellingsroutes. Afhankelijk van de planning van de herinrichting zou de aandacht zich met name moeten richten op de situatie die ontstaat na de herinrichting. Zo verdwijnen de risico's van blootstelling via agrarische producten waarschijnlijk grotendeels na de herinrichting. Het onderzoek dient zich te richten op de locaties waar de risico's zich daadwerkelijk afspelen en in de media die de uiteindelijke blootstelling veroorzaken. Afhankelijk van de uitslagen van het onderzoek kunnen:

- de gebruiksbeperkingen worden opgeheven;
- de gebruiksbeperkingen worden verlengd;
- verbeteringsmaatregelen worden uitgevoerd (bijvoorbeeld verbeteren teeltomstandigheden in tuinen) (2);
- saneringsmaatregelen worden uitgevoerd.

Bij sanering denkt de commissie dat het voorgenomen beleid in het kader van de beleidsvernieuwing bodemsanering voor de tuinen en recreatiegebieden voldoende aanknopingspunten biedt. De gebruiksbeperkingen ten gevolge van blootstelling aan in het wild verzamelde producten en oppervlaktewater, die mogelijk moeten worden ingesteld, kunnen alleen worden opgeheven door de kwaliteit van de bodem en het water grootschalig te verbeteren.

Saneringsdoelstelling verspreiding

Bij het vaststellen van de saneringsdoelstelling moet rekening worden gehouden met verspreidingsrisico's. De commissie vindt dat eroderende oevers en waterbodems die zich verplaatsen als een mobiele verontreinigingssituatie moet worden gezien, die moeten worden aangepakt in lijn met het kabinetsstandpunt beleidsvernieuwing bodemsanering. Verspreiding van de aan slib- en gronddeeltjes gebonden verontreiniging, via het water, is daarbij het grootste risico. In de huidige situatie leidt dit tot een continue verspreiding door overstromingen, afvoer naar de Maas en door beregening met (met slib) verontreinigd beekwater. Door de herinrichting (meanderen) en plannen met betrekking tot het inrichten van retentiegebieden zullen bij het uitblijven van sanering thans schone gebieden verontreinigd raken.

Om de risico's van verspreiding van verontreinigd materiaal vanuit de Tungelroyse beek te reduceren is een aantal maatregelen denkbaar.

- Als directe maatregel ziet de commissie een (tijdelijk) verbod op beregening van landbouwpercelen met water uit de Tungelroyse beek. Pas als is vastgesteld dat de waterkwaliteit geen aanleiding (meer) zal geven tot verontreiniging van de te beregenen percelen kan dit verbod worden opgeheven. Ten gevolge van de herinrichting kan beregenen in de toekomst ook wellicht achterwege blijven.
- Afdekking met schoon slib. Als het mogelijk is de aanvoer van verontreinigd water en slib vanuit Budel Zink op termijn tot vrijwel nul te reduceren, dan zal de huidige verontreinigde sliblaag op de zeer lange termijn worden afgedekt met schoner slib. De tijd die echter nodig is om tot een aanvaardbare en beheersbare situatie te komen is bijzonder lang. In de tussentijd blijven de risico's aanwezig. De commissie acht dit niet aanvaardbaar.
- Immobilisatie van de verontreiniging in de oevers en de waterbodem. In theorie is dit misschien (deels) mogelijk, maar de ontwikkelingsplannen voor de Tungelroyse beek zijn hier strijdig mee. Een meanderende beek vereist juist een niet vastgelegde situatie. Deze plannen leiden eerder tot mobilisatie van de verontreiniging.
- Sanering van de waterbodem en eroderende oevers zodat er geen onaanvaardbare verspreiding meer optreedt. Hiervoor zal een verwachtingspatroon moeten worden opgesteld van de oevers die gaan eroderen. Er zou kunnen worden uitgegaan van het principe dat verspreiding van oever- en waterbodemmateriaal via het water naar elders geen verslechtering van de bodemkwaliteit veroorzaakt. Omdat de omgeving van de Tungelroyse beek licht verontreinigd is, zou op basis hiervan kunnen worden besloten als saneringsdoelstelling de voor de Kempen als geheel vast te stellen regionale achtergrondgehalten voor cadmium en zink te hanteren.

Saneringsdoelstelling ecologie

De verontreiniging in niet eroderende oevers van de Tungelroyse beek zou in het kader van de beleidsvernieuwing bodemsanering als immobiele verontreiniging kunnen worden beschouwd. In deze situatie wordt voor natuur een 'maatwerk' aanpak aanbevolen. De standaardoplossing, die uitgaat van de realisatie van een leeflaag met een functiegerichte kwaliteit wordt voor natuurgebied als weinig praktisch gezien. Thans is er langs de Tungelroyse beek voor het grootste deel nog geen natuur aanwezig. Dat zou kunnen pleiten voor het beperken van de sanering tot de contactlaag. De commissie is echter van mening dat voor natuur een contactzone van 1,5 meter gewenst is. Deze dikte overstijgt de diepte van het voorkomen van de verontreiniging in de oevers van de Tungelroyse beek. Er worden in het kader van landelijke beleidsontwikkelingen nog geen bodemgebruikswaarden voor natuur gegeven. Richtinggevend

worden de in ontwikkeling zijnde LAC-sigitaalwaarden natuur genoemd. Het vaststellen van deze waarden zal echter nog enige tijd op zich laten wachten. De commissie verwacht overigens dat de LAC-sigitaalwaarde voor natuur eerder dichter bij de streef- dan bij de interventiewaarden zal liggen.

Gebiedsgericht afwijken, zoals in het kader van de beleidsvernieuwing is geformuleerd, kan volgens de commissie op basis van specifieke eigenschappen en de functie van het gebied gemotiveerd worden. In het geval van de Tungelroyse beek pleit dit volgens de commissie tot een verdergaande aanpak, vanwege het feit dat er hoogwaardige natuur ontwikkeld wordt en delen van de beek zijn gelegen in de ecologische hoofdstructuur, en de omgeving van de beek relatief schoon is.

Sanering van bestaande natuur, zoals bij de Tungelroyse beek in het Leudal, volgens bestaande technieken, is in het algemeen nadelig voor het bestaande ecosysteem. Dit kan een reden zijn om af te zien van sanering van het Leudal. Een reden om wel te saneren kan gelegen zijn in het feit dat er na sanering naar verwachting een duurzamer ecosysteem ontstaat. Bodemverontreiniging heeft vaak invloed op basale ecologische processen die een duurzame ontwikkeling in de weg staan. In dat geval is te overwegen toch grootschalig in te grijpen, omdat dit de beheersbaarheid van de situatie in grote mate bevordert. Daarnaast kan de commissie zich voorstellen dat het technisch wel mogelijk is de waterbodem van de meanderende beek in het Leudal te saneren, zonder al te veel schade aan te richten aan de bestaande natuur.

Algemeen oordeel

Zoals eerder vermeld wordt de herinrichting van de Tungelroyse beek hoofdzakelijk gestuurd door de wens om tot een verbetering van de waterretentie te komen. Toch speelt het nevendoeel, natuurontwikkeling in en langs de Tungelroyse beek, zeker op de langere termijn, een belangrijke rol. Gezien het huidige karakter van de genormaliseerde Tungelroyse beek is het nu relatief eenvoudig om (water)bodemverontreiniging te verwijderen. Als zich na de herinrichting begroeiing op de oevers heeft ontwikkeld, zal het gemak waarmee de (water)bodemverontreiniging kan worden verwijderd, deels om technische redenen en deels om landschappelijke redenen, afnemen. Het is daarom zaak om ook bij de ecologische risicobeoordeling van de Tungelroyse beek nu al rekening te houden met de lange termijn ontwikkelingen in het gebied.

Daarnaast verwacht de commissie dat uit het oogpunt van natuurontwikkeling het verwijderen van de toplaag van de bodem ook om andere redenen wenselijk is. Deze

laag zal, zeker in de huidige landbouwpercelen, een aanzienlijke hoeveelheid nutriënten bevatten, die belemmerd werkt op de gewenste natuurontwikkeling.

In haar eerdere advies voor de gehele Kempen heeft de commissie met betrekking tot verontreinigde waterbodems en oevergronden aanbevolen om tenminste de ernstige bodemverontreiniging (overschrijding van de interventiewaarden) te verwijderen. De commissie vindt bij nadere beschouwing deze oplossing voor de Tungelroyse beek te veel onzekerheden met betrekking tot de toekomstige risico's openlaat.

De commissie heeft bij het afwegen van een uiteindelijke saneringsdoelstelling voor de Tungelroyse beek de volgende aspecten van doorslaggevend belang geacht:

- de sanering van de Tungelroyse beek kan nu eenvoudiger en goedkoper worden uitgevoerd dan in de toekomst;
- de herinrichting leidt met betrekking tot het aspect verspreiding tot een weinig stabiele situatie, door de aanleg van een kronkelende en meanderende beek, waarin en waarlangs natuurontwikkeling plaats vindt;
- er zijn waterretentietrajecten gewenst waarop bij hoge waterstanden vrijwel stilstaand water komt te staan;
- er is ontwikkeling van hoogwaardige natuur gewenst, en delen van de beek zijn ingedeeld bij de ecologische hoofdstructuur;
- de beek is gesitueerd in een veel schonere omgeving.

Op basis van deze aspecten stelt de commissie als saneringsdoelstelling voor het verwijderen van de verontreiniging tot het achtergrondniveau voor cadmium en zink. Dit achtergrondniveau moet nog voor het gehele geval van bodemverontreiniging met zware metalen in de Kempen worden vastgesteld.

Uit de informatie die de commissie heeft ontvangen van de milieudienst van Budel Zink blijkt dat het (toekomstige) risico van een bepaalde mate van herverontreiniging niet ondenkbeeldig is. Er is een aantal oplossingen te bedenken om deze herverontreiniging tegen te gaan. Een zandvang en/ of verdergaande waterzuivering ter hoogte van de duiker onder de Zuid-Willemsvaart is hierbij de meest voor de hand liggende. Het spreekt voor zich dat saneringen van delen van de beek waarbij bovenstrooms nog verontreinigde waterbodems aanwezig is ook (tijdelijk) beveiligd dienen te worden tegen herverontreiniging door middel van bijvoorbeeld een zandvang.

5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

De problematiek van de bodemverontreiniging met zware metalen in de Kempen is sinds 1987 onderwerp van studie van verschillende regionale overheden. De commissie heeft in 1997 richting gegeven aan de opzet van actief bodembeheer voor de Kempen. Thans is een projectorganisatie werkzaam om invulling te geven aan de aanpak van de bodemverontreiniging in de Kempen, op basis van een intentieverklaring die op 23 april 1998 werd getekend door de Minister van Volksgezondheid, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer en de milieugedeputeerden van de provincies Noord-Brabant en Limburg.

Op nationaal niveau hebben zich wijzigingen in het bodemsaneringsbeleid voorgedaan. De koppeling van sanering van bodemverontreiniging aan de maatschappelijke dynamiek van bodemgebruik is hiervan een belangrijk onderdeel. Het opstellen van een specifiek actief bodembeheerplan voor de Tungelroyse beek is kennelijk het gevolg van concrete herinrichtingsplannen voor deze beek. Op zich wordt hiermee invulling gegeven aan de koppeling van maatschappelijke dynamiek en aanpak van bodemverontreiniging. De commissie betreurt het echter dat de herinrichting geen sanering indiceert doch slechts een beperkte vorm van beheer. Daarnaast betreurt de commissie het dat het Actief Bodembeheer voor de Tungelroyse beek geheel los van de aanpak van de Kempen is ontwikkeld, omdat dit het draagvlak en de samenhang niet ten goede komt.

De commissie concludeert dat er in het kader van Actief Bodembeheer voor de Tungelroyse beek een veel te beperkte risicobeoordeling heeft plaats gevonden. Gemeten gehalten in de (water)bodem zijn vergeleken met generieke risicogrenzen die slechts een globaal beeld van de daadwerkelijke risico's geven. Een locatiespecifieke beoordeling van humane blootstelling, ecologische schade en verspreiding heeft niet plaats gevonden. De commissie is van mening dat voor zo'n omvangrijk project dat deel uitmaakt van een ernstig geval van bodemverontreiniging dergelijke onderzoeken dienen te zijn uitgevoerd, mede gezien de mogelijke kosten van de uit te voeren ingrepen.

De commissie is van mening dat het rapport 'Actief Bodembeheer voor de Tungelroyse beek' een onvoldoende basis biedt om de noodzakelijke aanpak van de Tungelroyse beek te realiseren, zowel bij bestaande als nieuwe situaties. Bovendien sluit het niet aan bij het nationale beleid om in nieuwe situaties adequate maatregelen

len te treffen om de bodem geschikt te maken voor het gebruik. Opmerkelijk is dat er op voorhand geen milieuhygiënische saneringsdoelstelling gehanteerd is, omdat deze teveel kosten met zich mee zou brengen. De saneringsdoelstellingen voor de in de ogen van de commissie belangrijkste aspecten, de ecologie en de verspreiding, zijn geheel afhankelijk gemaakt van de hoeveelheid geld die ter beschikking staat voor dit project.

Volgens de commissie is het eindresultaat van plannen gebaseerd op dit rapport onvoorspelbaar, en in elk geval ontoereikend. De herinrichtingsplannen voor de Tungelroyse beek, waarin waterretentie, een meanderende beek en met hoogwaardige natuurontwikkeling op de oevers een hoofdrol spelen, leiden tot een onstabiele situatie ten aanzien van de verontreiniging. Zonder duidelijke milieuhygiënische saneringsdoelstelling zijn herverontreiniging, verspreiding in minder verontreinigde gebieden, en daaraan gekoppeld hernieuwde blootstellingsrisico's niet uit te sluiten. Daarnaast vindt de commissie dat actief bodembeheer richtlijnen moet geven voor de omgang met verontreinigde bodems die geen onderdeel gaan uitmaken van nieuwe situaties.

De commissie heeft voor haar aanbevelingen aangesloten bij het eerdere advies over de aanpak van de verontreiniging met zware metalen in de Kempen. Daarnaast heeft zij zich deels laten leiden door voorstellen die zijn gedaan in het kader van de beleidsvernieuwing bodemsanering.

De commissie beveelt aan om een locatiespecifieke beoordeling uit te voeren van de risico's voor de mens, het ecosysteem en het risico op verspreiding. Omdat de herinrichting aanstaande is, kan men zich in eerste instantie richten op de risico's ten gevolge van de toekomstige situatie. Het betreft hierbij de gevolgen van de herinrichting voor de verspreiding van met name verontreinigd slib en de risico's voor de gewenste natuurontwikkeling. Ook de invloed van de natuurontwikkeling op de verspreiding verdienen aandacht. Een aantal humane blootstellingsroutes zal ook na de herinrichting aanwezig blijven en aanleiding geven tot risico's. Het onderzoek naar de risico's van deze blootstelling dient zich zo dicht mogelijk bij de mens af te spelen, dat wil zeggen in de media waaraan de mens direct wordt blootgesteld.

De commissie is van mening dat sanering van de Tungelroyse beek de enige mogelijkheid is om de situatie beheersbaar te krijgen. Daarbij gaat de commissie ervan uit dat herverontreiniging vanuit de bron, desnoods door middel van een bovenstroomse zand- en slibvang, uitgesloten wordt. In haar eerdere advies over de Kempen stelde de commissie met betrekking tot de Dommel en de Tungelroyse beek dat tenminste

sanering van alle (water)bodems met gehalten boven de interventiewaarden gewenst is. Nadere beschouwing van de situatie rond de Tungelroyse beek en de aard van de herinrichtingsplannen leidt de commissie tot de conclusie dat een verdergaande oplossing gewenst is. Volstaan met terugsaneren tot de interventiewaarden leidt namelijk tot grote onzekerheden met betrekking tot toekomstige verspreiding van de achtergebleven verontreiniging, en zal volgens de commissie ook leiden tot het verontreinigen van thans minder verontreinigde gebieden.

De beleidsvernieuwing bodemsanering geeft voor immobiele situaties bij de functie natuur nog geen duidelijke standaard saneringsdoelstelling. In principe zou dan bij een maatwerkoplossing de in ontwikkeling zijnde LAC-signaalwaarde natuur hiervoor in aanmerking komen. Op grond van de huidige beperkte gegevens voor de Tungelroyse beek en het eerdere algemene advies van de commissie, en gegeven de doelstellingen van de stuurgroep Tungelroyse beek, leidt de commissie de volgende milieuhygiënisch verantwoorde saneringsdoelstelling af. Gezien de ontwikkeling van hoogwaardige natuur zouden de gehalten na sanering geen belemmering mogen zijn voor de ontwikkeling van gezonde populaties van bijvoorbeeld dassen, en andere diersoorten die blootstaan aan de risico's van doorvergiftiging. Verspreiding van verontreiniging in mobiele situaties wordt in het kader van de beleidsvernieuwing bodemsanering verdergaand aangepakt. De commissie vindt dat verspreiding van na sanering achtergebleven verontreinigd sediment of van materiaal dat door erosie van verontreinigde oevers komt niet zou mogen leiden tot verontreiniging van schonere gebieden, zoals waterretentievlaktes en in schonere grond gegraven meanders. Als saneringsdoelstelling die zekerheid biedt, ziet de commissie de regionale achtergrondgehalten van cadmium en zink, zoals die worden aangetroffen in het door atmosferische depositie diffuus verontreinigde gebied in de Kempen.

Nadere afwegingen kunnen worden gebaseerd op plan van aanpak met betrekking tot de Tungelroyse beek dat tenminste de volgende onderdelen zou moeten bevatten:

- een beschrijving van de huidige milieuhygiënische situatie in termen van risico's;
- een beschouwing van de gewenste situatie gegeven de doelen van de stuurgroep Tungelroyse beek;
- een beschouwing over de haalbare situatie gegeven de blijvende belasting van de bron van de verontreiniging, de zinkfabriek Budel Zink en het fabrieksterrein;
- voorstellen over hoe de gewenste en haalbare situatie bereikt kan worden.

Het 'Actief Bodembeheer voor de Tungelroyse beek' geeft een fragmentarisch beeld van het eerste punt: de beschouwingen van de ecologische risico's en de verspreidingsrisico's schieten in hoge mate te kort. De drie overige punten komen niet of on-

voldoende aan de orde in het 'Actief Bodembeheer voor de Tengelroyse beek'. Het plan kenmerkt zich door laag ambitieniveau als het gaat om sanering, zeker vergeleken met de doelstellingen van de stuurgroep. Daarnaast ontbreekt aandacht voor het beheer van verontreinigde bodems die niet voor sanering in aanmerking komen. De commissie beschouwt het 'Actief Bodembeheer voor de Tengelroyse beek' dan ook als ontoereikend voor de aanpak voor de Tengelroyse beek. Het biedt onvoldoende perspectieven voor een duurzame oplossing van de bodemproblematiek, die voldoende veilig is, en recht doet aan de voor de Tengelroyse beek geformuleerde doelstellingen.

6 REFERENTIES

1. Actief Bodembeheer voor de Tungelroyse beek. Een bodembeheerplan, 1998. CSO Maastricht, conceptrapport nr. RS 023.98.
2. Advies Aanpak Bodemverontreiniging in de Kempen, 1997. Technische commissie bodembescherming, TCB A20 (1997).
3. Bodemsanering; zware metalen verontreiniging in de Kempen (Noord-Brabant en Limburg), 5 maart 1987. Brief van de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer aan het College van Gedeputeerde Staten van de provincie Noord-Brabant.
4. Herinrichting en sanering Tungelroyse beek. Traject Kruispeel, traject Ell, traject Leudal, zandvang en peilenplan cluster Kruispeel, 1999. Grontmij, Eindhoven, eindrapport.
5. Brochure Herstel watersysteem Tungelroyse beek. Projectgroep Tungelroyse beek, 1998.
6. Nader bodemonderzoek, saneringsonderzoek en -plan voor vier deeltrajecten van de Tungelroyse beek, 1999. CSO Maastricht, rapport nr. RS013.99.
7. Tungelroyse beek. Strategie voor stroming en kwel, 1993. Grontmij, Eindhoven.
8. CHO, 1986. Verklarende hydrologische woordenlijst. Commissie voor hydrologisch onderzoek, TNO. 's Gravenhage.
9. Paarlberg, A. 1999. Document 'Onderhoud Tungelroyse beek in relatie tot verspreidingverontreinigingen op de oever'. Waterschap Limburg.
10. J. Thijsse, 1934. Brief geschreven op 26 mei 1934 aan dhr. Mertens, onderwijzer te Nunhem.
11. Natuurbeleidsplan, 1989. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.
12. Water in Balans- Waterhuishoudingsplan 1991- 1995, 1991. Provincie Limburg.
13. Zinkverspreiding Tungelroyse beek, 1973. Provinciale Waterstaat Limburg.
14. Vermeire, T.G., van Apeldoorn, M.E., de Fouw, J.C., Janssen, P.J.M.C., 1991. Voorstel voor de humaan-toxicologische onderbouwing van C-(toetsings)waarden. RIVM, Bilthoven, rapportnummer 725 201 005.
15. Zuiveringschap Limburg, 1995. Brief van L.J. Nooteboom over 'slibverontreiniging oevers Neerbeek', kenmerk wkb/ nm/ 95.18436. Inclusief bijlage 'Bodemonderzoek oevers Neerbeek te Neer.
16. GGD Midden-Limburg, 1996. Brief aan de bewoners betreffende de verontreiniging van de tuinen.
17. Actief Bodembeheer Limburg, 1998. Werkgroep Actief Bodembeheer Limburg, hoofdrapport met 9 bijlagen.

18. Warenwetregeling Verontreinigingen in levensmiddelen, 1 februari 1999. Staatscourant 30.
19. Diervoederwetgeving in Nederland, deel 1, 1991. Productschap voor veevoeder, Den Haag.
20. LAC-Signaalwaarden, Landbouwadviescommissie milieukritische stoffen. 1991. Werkgroep verontreinigde gronden. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag.
21. Ecotoxicologische risico's van stoffen voor watersystemen. Stapsgewijze beoordeling gebaseerd op verschillen in gevoeligheden tussen soorten, 1997. Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, rapport nr. 97.064.
22. Advies Nieuw Afwegingsproces Saneringsdoelstellingen, 1998. Technische commissie bodembescherming, TCB A27 (1998), Den Haag.
23. Aanvullend advies afwegingsproces saneringsdoelstelling, 16 maart 1999. Technische commissie bodembescherming. TCB S26 (1999), Den Haag.
24. Advies Bodemgebruiksnormen, 4 juni 1999. Technische commissie bodembescherming, TCB S46 (1999), Den Haag.
25. Covernotitie Actief Bodembeheer Rivierbed: Natuurrisico's, 1998. IWACO, Instituut voor Bos en Natuuronderzoek en Staring Centrum.
26. Brink, N.W. van den, W.-C. Ma, 1998. Spatial and temporal trends in levels of trace metals and PCB's in the European badger *Meles meles* (L., 1758) in The Netherlands: Implications for reproduction. *The Science of the Total Environment* 222: 107-118.
27. Locatiespecifieke ecologische risicobeoordeling. Een basisbenadering voor functiegerichte beoordeling van bodemverontreiniging. Programma Geïntegreerd Bodemonderzoek, 1998.
28. Toekomstgerichte ecologische risicobeoordeling van verontreinigde locaties. De invloed van bodemfactoren op de biologische beschikbaarheid van verontreinigingen. TAUW Deventer en Universiteit Utrecht, 1998.
29. Cadmiumverontreiniging in West-Limburg, 1995. TAUW Deventer.
30. De zware metalenverontreiniging in een gedeelte van Noord-Brabant en van Limburg, Nader onderzoek fase II, Rapportage deelprojecten I t/ m IV, 1985. Haskoning Nijmegen.
31. Actief Bodembeheer Maasdal, 1999. Werkgroep Actief Bodembeheer Maasdal, Maastricht.
32. Eerste werkboek actief bodembeheer, 1996. Gezamenlijke uitgave van Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Programmbureau Geïntegreerd Bodemonderzoek, Interprovinciaal Overleg en Vereniging van Nederlandse Gemeenten, Den Haag.