



Diffuse waterverontreiniging in stroomgebied Neerbeek

DRS. P. SCHIPPER, GRONTMIJ ADVIES & TECHNIEK

DR. IR. H. VAN HUET, PROVINCIE LIMBURG

DRS. R. VAN ZOEST, GRONTMIJ ADVIES & TECHNIEK

DRS. K. CRUIJS, GRONTMIJ ADVIES & TECHNIEK

In het stroomgebied van de Neerbeek zijn diffuse en ter completering puntbronnen gekwantificeerd. De totale belasting van het oppervlaktewater is gebiedsgedifferentieerd in kaart gebracht, waarbij onderscheid is gemaakt tussen deelstroom- en subdeelstroomgebieden. Deze gegevens zijn gekoppeld aan geografische informatie en ondergebracht in een Geografisch InformatieSysteem (GIS). Als controle op de methodiek zijn de berekende concentraties vergeleken met beschikbare gemeten concentraties. Voor de meeste stoffen vallen berekende concentraties binnen acceptabele grenzen van gemeten concentraties. Op basis van de berekende waarden kwam per probleemstof en per (sub)deelstroomgebied het relatieve belang naar voren van een individuele bron op de totale belasting en de mate van normoverschrijding in het oppervlaktewater. Voor twee deelgebieden zijn vervolgens noodzakelijke reductiepercentages berekend, gerelateerd aan de grenswaarden. Enkele voorbeelden daarvan zijn (in oplopende volgorde): 30 procent voor koper, 50 procent voor PAK's, 62 procent voor atrazine en 78 procent voor stikstof. Op basis van een stofstroomanalyse zijn maatregelenpakketten voor de korte en de lange termijn opgesteld.

De verontreinigingstoestand van oppervlaktewateren wordt in toenemende mate bepaald door diffuse bronnen. Een succesvolle reductie van diffuse waterverontreiniging vergt nadrukkelijk een gezamenlijke aanpak. Om deze reden heeft de provincie Limburg het Regionaal Netwerk Diffuse Bronnen opge-

onder andere een methodiekwontwikkeling, een stofstroomanalyse en een gebiedsgerichte inventarisatie van verontreinigingen. Het hiervoor verrichte onderzoek¹⁾ is begeleid door de vertegenwoordigers van het Regionale Netwerk Diffuse Bronnen.

De Neerbeek, die uitmondt in de Maas,

lozingen door een zinkverwerkend bedrijf verontreinigd.

Het onderzoek past binnen een breder kader van activiteiten in het stroomgebied Neerbeek waarvoor de provincie Limburg momenteel initiatieven ontplooit. Voor de aanpak van de bronnen van belasting geldt dat eventuele concrete maatregelen zoveel mogelijk moeten aansluiten bij de andere lopende initiatieven. Het belangrijkste initiatief is het project 'Herstel watersystemen Tungelroyse beek', waarbij wordt gekeken naar mogelijkheden om het water langer in het gebied vast te houden. Voorts is er beleid dat gericht is op ecologisch herstel van watersystemen.

Methodiek

Om de belasting in geografische zin te specificeren, zijn in het stroomgebied twee niveaus onderscheiden: vier deelstroomgebieden (Neerbeek, Tungelroysebeek, Roggelse beek en Haelense beek) en vijftien subdeelstroomgebieden. Uitwerking van concrete maatregelen is vooralsnog voorzien op het niveau van de subdeelstroomgebieden.

In het onderzoek zijn de volgende bronnen in beschouwing genomen: kwel, atmosferische depositie, scheep-/recreatievaart, oeverbeschoeiingen, land-/tuinbouw, verkeer, waterbodembodem, gas-/koelwaterbronnen, stortplaatsen/bodemverontreiniging, effluentlozingen van rwzi's en industrie, huishoudens en waterinlaat. Voor het Belgische deel van het stroomgebied is de grensoverschrijdende belasting als aparte bron onderscheiden.

De in het onderzoek in beschouwing genomen stofgroepen zijn nutriënten, zware metalen, polycyclische aromatische koolwaterstoffen en bestrijdingsmiddelen. Bij het berekenen van de belasting van het oppervlaktewater is getracht zoveel mogelijk gebruik te maken van actuele meetgegevens in het stroomgebied, zoals de gemeten concentraties en debieten van het grensoverschrijdende water, inlaatwater en industrieel lozingswater. De overige bronnen zijn gekwantificeerd op basis van algemene emissiefactoren²⁾, bijbehorende emissieverklarende variabelen en aanvullende literatuurgegevens³⁾⁴⁾. De emissies zijn vervolgens binnen een GIS-omgeving berekend en geografisch toegekend aan de onderscheiden deelgebieden. Geografische informatie die hierbij is gebruikt, betreft onder andere de ligging van kwelgebieden en diffuse grondwaterverontreinigingen, het landgebruik, de ligging van verduurzaamde oeverbeschoeiingen en overstortlocaties. De aldus ontwikkelde methodiek is in principe toepasbaar op andere stroomgebieden in Limburg.

Na omrekening van de belasting in concentraties is deze vergeleken met de geme-

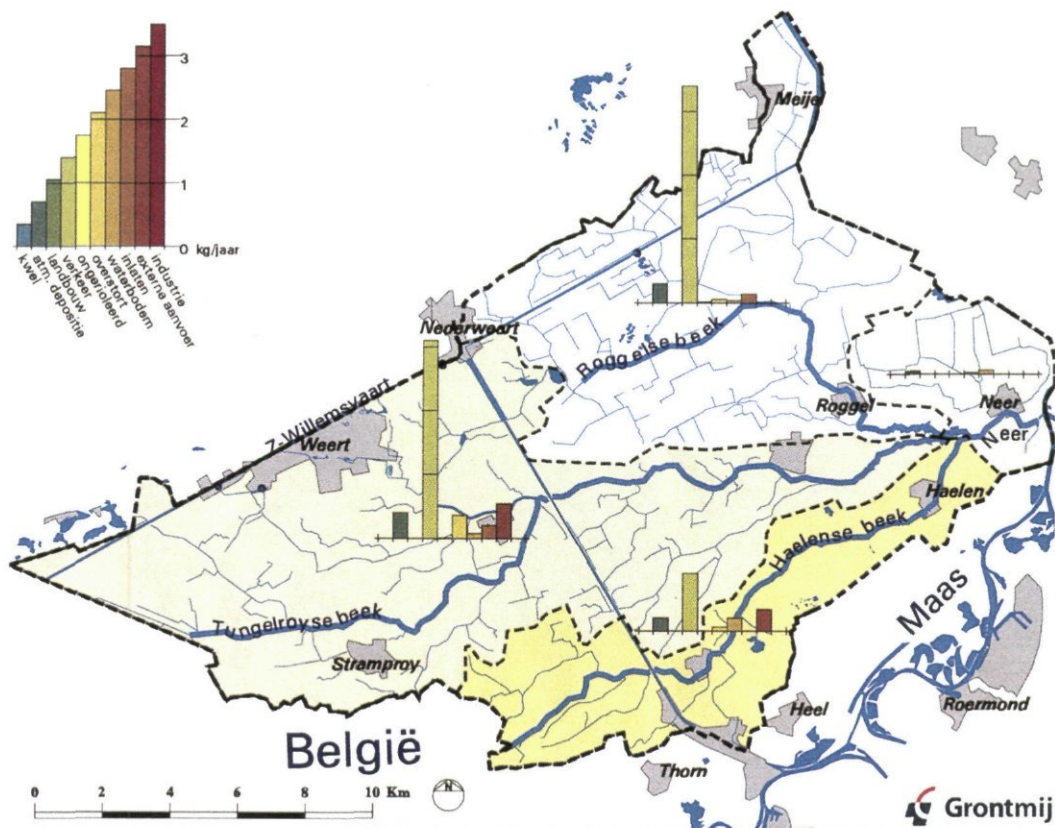


Afb. 1.

richt, waarin alle geledingen binnen de overheid die betrokken zijn bij integraal waterbeheer, alsmede vertegenwoordigers van belangenorganisaties zitting hebben en samenwerken (afbeelding 1).

Het stroomgebied van de Neerbeek (ruim 25.000 ha) is uitgekozen als proefproject, voor

vormt de benedenloop van drie beeksystemen: de Haelense beek, de Tungelroyse beek en de Roggelse beek (afbeelding 2). De waterkwaliteit in de beken voldoet voor een aantal parameters waaronder de nutriënten niet aan de grenswaarden. Ook is de waterbodembodem (aanwezigheid van onder meer PAK) tot ernstig (zink en cadmium, door jarenlange



Afb. 2 Diffuse verontreiniging stroomgebied Neerbeek. Vracht per bron voor PAK (kg/jaar).

ten concentraties in 1995 en de generieke grenswaarden, de gehanteerde normenserie voor dit onderzoek. Op basis van de berekende emissies naar het oppervlaktewater zijn zogenaamde prioritaire stoffen aangewezen. Deze zijn gedefinieerd als stoffen die tot normoverschrijding in het oppervlaktewater leiden. Van de prioritaire stoffen zijn de emissiereducties bepaald die nodig zijn om aan de grenswaarden te voldoen. Om doelgericht oplossingsmaatregelen te kunnen formuleren zijn prioritaire en secundaire bronnen onderscheiden. Een prioritaire bron is hierbij gedefinieerd als een bron die voor minstens de helft bijdraagt aan de belasting met een prioritaire stof en een secundaire bron voor 5 tot 50 procent. Bij het samenstellen van maatregelenpakketten ligt de nadruk logischerwijs op de aanpak van prioritaire en vervolgens secundaire bronnen, hoewel voor het creëren van voldoende draagvlak ook aandacht dient te worden besteed aan de aanpak van overige bronnen.

Resultaten

In tabel 1 zijn voor de stoffen stikstof, koper, nikkel, PAK en atrazine de resultaten voor het totale stroomgebied van de Neerbeek vermeld. De geografische verdeling van de belasting is als voorbeeld voor PAK weergegeven in afbeelding 2. Hierbij zijn de bronnen onderscheiden in tien categorieën. Bronnen die in geen enkel deelgebied een bijdrage

leveren aan de totale belasting zijn niet weergegeven, zoals rwzi's, scheep- en recreatievaart.

Uit tabel 1 kan de relatieve bijdrage van de verschillende bronnen aan de totale belasting worden afgeleid. Het blijkt dat de belasting wordt gedomineerd door een beperkt aantal bronnen, namelijk de landbouw (stikstof en atrazine), aanvoer België en industrie (koper en nikkel) en verkeer (PAK's). Opvallend is de grote bijdrage van kwel voor nikkel, waarvan is uitgegaan dat deze stof zich mobiel in het (grond)watersysteem gedraagt. In noord- en midden Limburg komen diverse omvangrijke diffuse grondwaterverontreinigingen voor met sporenmetalen zoals nikkel, cadmium, zink en arseen⁵⁾. Recente onderzoeken naar de herkomst en mobiliteit van sporenmetalen^{6,7)} wijzen op een relatief mobiel gedrag in de bodem en een mogelijk belangrijke uitspoeling naar het oppervlaktewater.

Tabel 1 toont verder aan dat de berekende concentraties in het algemeen vrij redelijk overeenkomen met de meetresultaten. Voor het feit dat de belas-

ting voor de meeste stoffen hoger is dan wordt gemeten, is een aantal oorzaken aan te wijzen. Vooral het niet meenemen van processen zoals afbraak en opname in de waterfase en vastlegging in de waterbodem speelt hierbij vermoedelijk een belangrijke rol.

Maatregelen

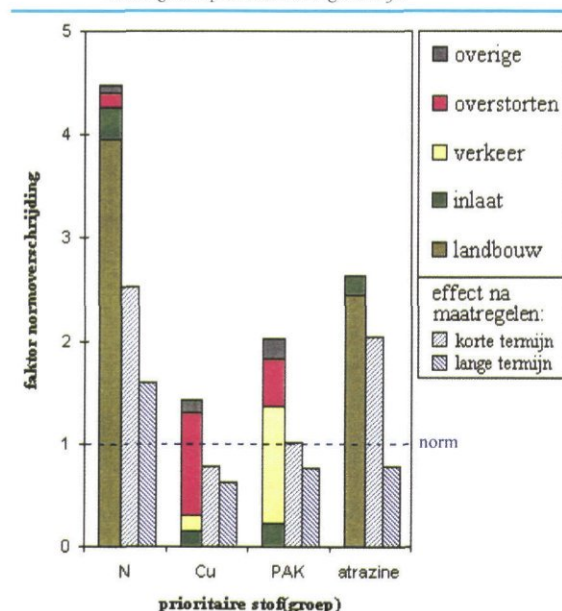
Op het niveau van de subdeeltstroomgebieden zijn de bepaling van de emissiereductiedoelstellingen en de mogelijke maatregelen verder uitgewerkt. Deze reductiedoelstellingen geven aan met welk percentage de emissie van een bepaalde stof gereduceerd dient te worden om te voldoen aan de norm (hier gesteld op de grenswaarde).

Onderstaand is de problematiek en de voorgestane aanpak voor het subdeeltstroomgebied Leukerbeek nader toegelicht. Dit

gebied bestaat deels uit stedelijk gebied (gemeenten Weert en Nederweert, met overwegend gemengde rioolstelsels) en deels uit landelijk gebied.

De belasting en bijdrage van de verschillende bronnen voor het subdeeltstroomgebied Leukerbeek zijn weergegeven in afbeelding 3.

Afb. 3 Huidige belasting oppervlaktewater subdeeltstroomgebied Leukerbeek door de verschillende bronnen en het totale effect van maatregelen op de korte en lange termijn.



Op basis van de berekende normoverschrijdingen zijn de noodzakelijke emissie-reducties vastgesteld voor de prioritaire stof-fen. Indien in plaats van de berekende waar-den wordt uitgegaan van de gemeten concen-traties, komen in grote lijnen dezelfde priori-taire stoffen en normoverschrijdingen naar voren. Na vaststelling van de prioritaire stof-fen, de nodige emissiereducties, en het aandeel van de bronnen van belasting, is onderzocht welke maatregelen een bijdrage kunnen leve-ren aan de reductie van de diffuse belasting. Als uitgangspunt hierbij is gesteld dat de maatregelen realistisch moeten zijn, met een in de praktijk bewezen effectiviteit. Ook is geschat op welke termijn de maatregel kan worden uitgevoerd, alsmede op welke termijn het effect na uitvoering van de maatregel zichtbaar wordt.

De relatieve emissiereductie-percentages van mogelijke maatregelen zijn aangegeven in tabel 2. Uit deze maatregelen is voor de beschouwde stoffen een combinatie van maat-regelen gekozen. Hierbij zij opgemerkt dat maatregelen aan de bron zoals reductie van het gebruik van meststoffen en bestrijdings-middelen uiteraard het meest gewenst is.

Voor stikstof geldt dat de emissiereductie ten gevolge van de implementatie van het generiek beleid niet toereikend is. Dit geldt nog sterker voor atrazine, omdat hiervoor geen belangrijke reductie van het gebruik wordt verwacht. Derhalve zijn aanvullende maatregelen noodzakelijk. Het aanleggen van brede bufferzones heeft hierbij de voorkeur, aangezien daarmee de belasting van bepaalde bestrijdingsmiddelen zoals atrazine belang-rijk worden gereduceerd en tevens de nutriënten belasting afneemt. Wel dient te worden bedacht dat het effect van buffer-stroken voor de nutriëntenbelasting vrij onze-ker is en sterk afhangt van locatiespecifieke factoren. Mede daarom kunnen beekbegelei-dende helofytenfilters of plas-drasbermen een aanvulling zijn op deze maatregel. Mogelijk zal het recent geformuleerde aanvullend stik-stofbeleid voor de droge zandgronden, dat bedoeld is om te voldoen aan de nitraatricht-lijn voor het grondwater, ook een gunstige invloed hebben op de belasting van het oppervlaktewater. Het toepassen van specifieke apparatuur is, ondanks de geringe absolute emissiereductie van bestrijdingsmiddelen, eveneens een zinvolle maatregel, omdat hier-mee de emissie via drift vrijwel geheel wordt stopgezet. Juist deze emissieroute zorgt voor hoge piekbelastingen van het oppervlakte-water die kunnen leiden tot acute toxische concentraties voor aquatische organismen.

Voor koper geldt dat de maatregel 'vervan-ging gemengde riolering' op korte termijn niet haalbaar wordt geacht. De overige maat-

Bron	stikstof	koper	nikkel	PAK	atrazine
Kwel	-	-	217,3	-	nb
Atmosferische depositie	3.769	14,2	3,7	0,9	-
Landbouw	574.449	nb	nb	-	10,5
Verkeer	-	33,3	5,4	7,4	-
Ongezuiverde lozingen	3.188	1,5	0,5	-	nb
Overstort	3.164	33,2	3,2	0,5	nb
Waterbodem	nb	-	-	0,4	-
Inlaat	10.020	6,8	6,1	0,4	0,3
Industrie	22.400	63,0	63,0	-	nb
Aanvoer uit België	83.250	84,0	155,9	0,9	-
Totaal	700.240	236	455,1	10,5	10,8
Concentratie berekend	12,2 mg/l	4,1 mg/l	7,9 µg/l	0,2 µg/l	0,2 µg/l
Concentratie gemeten	6,5 mg/l	3,0 mg/l	6,6 µg/l	0,03 ¹⁾ µg/l	0,2 µg/l
Norm	2,2 mg/l	3 µg/l	10 µg/l	0,1 µg/l	0,1 µg/l
Factor					
- berekend/gemeten	1,9	1,4	1,2	6,1	0,9
- berekend/norm	5,5	1,4	0,8	1,8	1,9

nb: niet bekend

-: niet relevant, een verwaarloosbare bijdrage

1): gebaseerd op gegevens uit 1991 (geen recente gegevens beschikbaar)

Tabel 1 Belasting (kg/jr) op het oppervlaktewater voor het totale stroomgebied van de Neerbeek voor de stoffen stik-stof, koper, nikkel, PAK en atrazine. In het onderste gedeelte van de tabel zijn de gegevens vergeleken met meetwaarden en normen.

Tabel 2 Overzicht van relatieve emissiereductiepercentages voor vier geselecteerde stoffen in het subdeeltstroomgebied Leukerbeek.

Maatregel	stikstof	koper	PAK	atrazine
noodzakelijke reductie:	78%	30%	50%	62%
Kwel				
Opzetten peil	?	-1)	-	-
Landbouw				
Reductie verliesnormen	35	-	-	0
Reductie gebruik pesticiden	0	-	-	70
Bufferzones	44	-	-	23
Helofyten/plasdrasbermen	44	-	-	<5
Specifieke apparatuur	5	-	-	6
Verkeer				
Vervanging DAB door ZOAB	-	10	32	-
Runoff behandeling	-	2 - 9 ²⁾	8 - 41 ²⁾	-
Aanleg windsingels	-	2 - 8 ²⁾	11 - 37 ²⁾	-
Overstorten				
Vervangen gemengde riolering	-	34	(-4)	-
Aanleg bergbezinkassin	-	41	14	-
Aanleg bezinkbak	-	25	8	-
Aanleg helofytenfilter	-	35	12	-
Inlaatwater				
Voorzuiveren	3-4	4-6	5 - 7 ²⁾	3-4
Verminderen inlaatdebiet	0-7	0-11	0 - 13 ²⁾	0-7

1: geen verwijderingsrendement gegeven, omdat de bron niet prioritair of secundair is

2: afhankelijk van de wijze van uitvoering en/of de intensiteit van uitvoering

regelen om de koperemissiete reduceren zijn in principe wel haalbaar en geven ook de beoogde emissiereductie van PAK.

De prognose voor de effectiviteit van het gekozen maatregelenpakket is eveneens aangegeven in afbeelding 4. Uit deze afbeelding kan direct worden afgelezen dat de emissies in belangrijke mate worden gereduceerd, maar dat de normen niet altijd of pas op de lange termijn worden bereikt.

Perspectief

De resultaten van dit project geven voldoende informatie om in de geselecteerde gebieden te starten met uitvoeringsprojecten. Voorwaarde is dat in deze fase voldoende draagvlak wordt verkregen bij de betrokken instanties. Hierbij kan gedacht worden aan het organiseren van een of meerdere workshops waarin informatie (met name locatie-specifieke) wordt uitgewisseld en over standpunten kan worden gediscussieerd. Door juist ook voor de kleine bronnen eenvoudig uitvoerbare maatregelen te nemen, zal bij de betrokken partijen het idee leven dat 'met z'n allen'

gewerkt wordt aan de emissiereductie. Ook zullen aanvullende metingen dienen te worden verricht in het gebied waar uitvoeringsprojecten worden gestart. Deze metingen dienen enerzijds ter ondersteuning van de huidige inzichten in de emissies en reductiedoelstellingen. Anderzijds dient met deze metingen een zodanig monitoringssysteem te worden ontworpen, opdat zo goed mogelijk de effecten van de emissiereducerende maatregelen kunnen worden bepaald. 

LITERATUUR

- 1) Grontmij (1998). Diffuse verontreiniging stroomgebied Neerbeek, inventarisatie en aanpak van diffuse verontreiniging naar oppervlaktewater in het stroomgebied van de Neerbeek in de provincie Limburg.
- 2) Roovaart, J. van den (1996). Emissiefactoren voor diffuse bronnen van waterverontreiniging. RIZA-werkdocument 96.087x.
- 3) Kraaij, R., Verstappen, G. en Wagemaker, F. (1996). PESCO, Beschrijving van een screeningsmodel voor de emissies van bestrijdingsmiddelen naar oppervlaktewater. RIZA-werkdocument 96.102x.

- 4) Wagemakers, F., J. Reus, P. Boers en G. Arnold (1997). Watersysteemverkenningen 1996. Doelgroepstudie Landbouw. Verslag van de beleidsanalyse voor de doelgroep landbouw. RIZA-rapport 97.014.
- 5) Tauw Milieu bv. (1995). Grootchalige diffuse verontreinigingen in de Provincie Limburg, omgaan met onzekerheden.
- 6) Van Beek, C. (1999). Herkomst van sporenelementen in grond- en oppervlaktewater. *H₂O* (1999) nr. 9, blz. 23-26.
- 7) Schipper, P. (1998). Hydrochemisch onderzoek grondwaterbeschermingsgebied Oostrum, modellering PHREEQC. Vrije Universiteit Amsterdam / Grontmij Adviesgroep Water.