



Barry Pieters, Grontmij
 Lideke Vergouwen, Grontmij
 Bert Palsma, STOWA
 Anja Derksen, AD eco advies

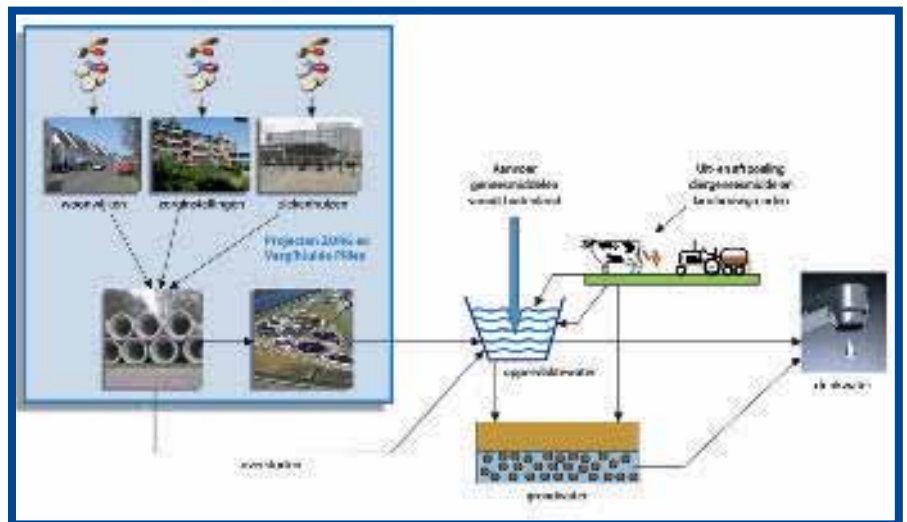
Emissies van geneesmiddelen uit zorginstellingen

Humane geneesmiddelen worden regelmatig aangetoond in oppervlaktewater. De verontreiniging van oppervlaktewater met geneesmiddelen is onwenselijk vanuit het oogpunt van ecologische waterkwaliteit en drinkwaterbereiding. Daarnaast veroorzaakt het maatschappelijk steeds meer onrust. Emissies uit de waterketen vormen een oorzaak naast onder andere af- en uitspoeling van diergeneesmiddelen uit landbouwgronden. Het in kaart brengen van de bronnen en de grootte ervan én de routes van humane geneesmiddelen binnen de (afval)waterketen biedt handvatten voor het nemen van kosteneffectieve maatregelen. Woonwijken, ziekenhuizen en zorginstellingen vormen de bronnen van humane geneesmiddelen naar het afvalwater. In het project ZORG is de emissie van geneesmiddelen uit zorginstellingen, in opdracht van acht waterschappen en STOWA geïnventariseerd.

Humane geneesmiddelen komen via ontlasting en vooral urine in het afvalwater terecht en worden met het effluent geloosd op het oppervlaktewater. In Nederland zijn in het oppervlaktewater verscheidene geneesmiddelen aangetoond¹⁾. Het is nog niet duidelijk wat precies de effecten op het aquatisch ecosysteem zijn ten gevolge van blootstelling aan een mix van geneesmiddelen, ook al zijn de concentraties van de afzonderlijke geneesmiddelen laag. Zeker is wel dat er ecologische effecten zijn, zoals hormoonverstoring en aantasting van de reproductie van diverse waterorganismen, met mogelijke consequenties voor de ecologische status van oppervlaktewaterlichamen binnen de KRW. Daarnaast is emissie van humane geneesmiddelen vanuit de afvalwaterketen één van de oorzaken van verontreiniging van het oppervlaktewater bij innamepunten van drinkwater.

De waterschappen willen proactief de emissies van geneesmiddelen verkleinen. Het in kaart brengen en kwantificeren van de route van geneesmiddelen door de afvalwaterketen heen is daarvoor essentieel (zie afbeelding 1).

Maatregelen om de emissie van geneesmiddelen naar het water terug te dringen, kunnen op diverse plekken in de afvalwaterketen genomen worden. Ziekenhuizen zijn aangemerkt als een mogelijke belangrijke bron van de emissie van geneesmiddelen, zonder dat hiervoor metingen waren



Afb. 1: Routes die geneesmiddelen volgen naar oppervlakte- en drinkwater.

verricht. STOWA heeft daarom in 2007-2008 de emissies van geneesmiddelen uit ziekenhuizen op basis van verstrekkingen van geneesmiddelen en van chemische analyses van afvalwater in kaart gebracht²⁾. Onbekend bleef echter wat de bijdrage aan geneesmiddelenemissies is vanuit de vele overige typen zorginstellingen die Nederland rijk is. In 2009 is daarom door STOWA een onderzoek gestart (project ZORG) dat deze missende schakel in kaart brengt. Het onderzoek omvat een bureaustudie en een grootschalig effectgericht en chemisch meetprogramma van afvalwater in het beheergebied van

acht waterschappen. Dit artikel geeft een overzicht van de bureaustudie³⁾. Hierin zijn op basis van literatuurgegevens en inventarisaties van geneesmiddelengebruik emissieschattingen gedaan voor verschillende typen zorginstellingen.

In de bureaustudie is een inventarisatie gemaakt van het aantal en de grootte van verschillende typen zorginstellingen en van algemene trends in het geneesmiddelengebruik in zorginstellingen en in Nederland. Vervolgens is bij tien zorginstellingen het geneesmiddelengebruik geïnventariseerd.

Op basis hiervan zijn kentallen voor het geneesmiddelengebruik per type zorginstelling berekend. Deze kentallen kunnen door waterbeheerders gebruikt worden ter onderbouwing van de vraag of het apart behandelen van afvalwater bij één of meerdere zorginstellingen binnen hun beheergebied zinvol kan zijn. Of het apart behandelen van afvalwater bij een instelling een kosteneffectieve maatregel is, is sterk afhankelijk van de lokale situatie.

Zorginstellingen in Nederland

De geneesmiddelenemissie vanuit een zorginstelling is direct gerelateerd aan het aantal bedden in die instelling. Het aantal bedden per locatie kan daarom van invloed zijn op de keuze of het nemen van maatregelen voor geneesmiddelenreductie naar het afvalwater bij een instelling kosteneffectief is of niet. Uit een inventarisatie van de typen zorginstellingen en van de aantallen en grootte van de verschillende typen (zie afbeelding 2) blijkt dat grote locaties met veel bedden vooral worden gevonden bij academische ziekenhuizen en instellingen voor de geestelijke gezondheidszorg (GGZ). In de verzorgings- en verpleeghuizen bevinden zich het grootste totaal aantal bedden in Nederland. Deze locaties verschillen echter sterk in grootte. De instellingen voor verstandelijk gehandicapten zijn veruit in de meerderheid. Deze instellingen zijn vaak kleinschalig.

De (huis)apothekers van zes typen zorginstellingen (tien instellingen in totaal) hebben anonieme innamegegevens van patiënten aangeleverd. Voor (groepen van) geneesmiddelen is vervolgens per locatie de inname berekend, uitgedrukt in gram/persoon/jaar. Het lichaam neemt een deel van de actieve stoffen uit geneesmiddelen op, een deel wordt gemetaboliseerd en als metabooliet uitgescheiden en het resterende deel van de ingenomen hoeveelheid actieve stoffen wordt onveranderd uitgescheiden. Het deel van de ingenomen actieve stoffen dat onveranderd wordt uitgescheiden, wordt de excretiefactor genoemd. Deze is zeer afhankelijk van de actieve stof, de gebruikstoepassing (zalf of tablet) en van variabelen zoals de gezondheidstoestand en de leeftijd van de patiënt. Uit de literatuur en verschillende andere informatiebronnen (farmacotherapeutisch kompas, Martindale Complete Drug Reference) is een databank voor excretiefactoren opgesteld voor 431 actieve stoffen.

Resultaten inname en berekeningen uitscheiding geneesmiddelen

Afbeelding 3 laat voor de zes grootste instellingen (van de tien geïnventariseerde) de resultaten zien van de hoeveelheden ingenomen en uitgescheiden geneesmiddelen die berekend zijn op basis van de innamegegevens en de excretiefactoren (uitscheiding = inname x excretiefactor), alles uitgedrukt in dezelfde eenheid (gram per persoon per jaar). Geneesmiddelen zijn wereldwijd gecodeerd volgens de ATC-code naar hun actieve stof. In afbeelding 3 zijn de codes van de ATC-hoofdgroepen gehanteerd. Duidelijk wordt uit deze figuur dat bij de verpleeg- en verzorgingshuizen de middelen voor het spijsverteringsstelsel (ATC-code A)

het belangrijkste bestanddeel van de emissie zijn. De geneesmiddelen voor diabetici (metformine, tolbutamide) blijken hiervoor verantwoordelijk te zijn. Bij de instellingen voor gehandicapten (zintuiglijk - lichamelijk - verstandelijk) en de GGZ komen de belangrijkste middelen uit de groep van psychopharmaca (N). Gekeken naar individuele geneesmiddelen uit deze groep zijn antiepileptica (levetiracetam, valproïnezuur, carbamazepine, gabapentine) voor de gehandicapten en de antidepressiva en kalmeringsmiddelen (clozapine, pipamperon, lithium) voor de GGZ-instellingen karakteristiek.

Afleiding kentallen

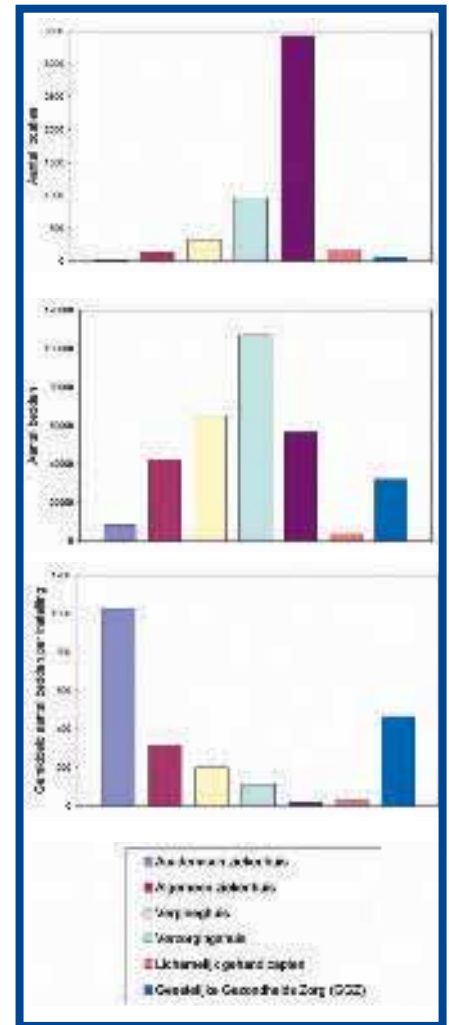
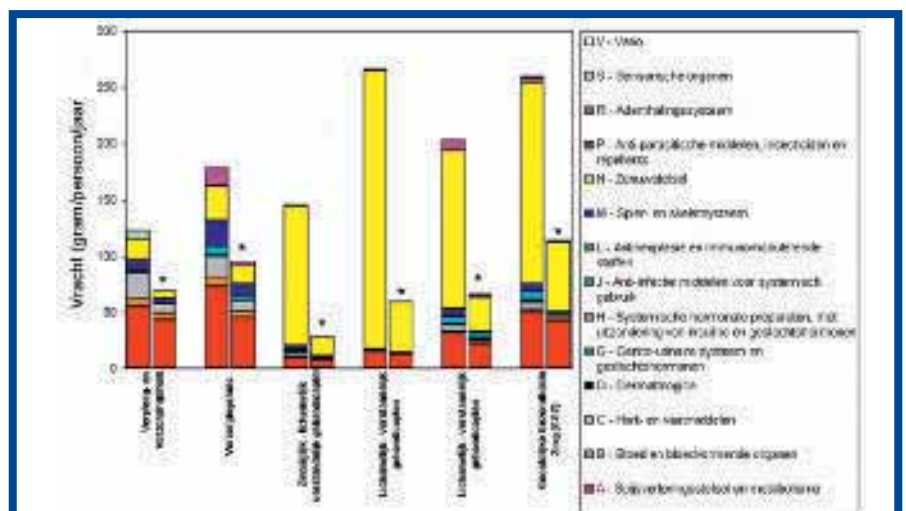
Voor drie hoofdtypen zorginstellingen zijn op basis van de geïnventariseerde innamegegevens en berekende emissies kentallen afgeleid die gebruikt kunnen worden om emissies van onbekende zorginstellingen in Nederland te kunnen schatten (zie afbeelding 4). Deze kentallen worden in het tweede deel van het project geverifieerd met metingen.

Geneesmiddelengebruik in zorginstellingen

Het geneesmiddelengebruik hangt af van de leeftijd: ongeveer viervijfde van de geneesmiddelen wordt gebruikt door 65-plussers, waarbij het gebruik sterk toeneemt met de leeftijd. Juist deze groep mensen woont in verzorgingshuizen.

De Nederlandse bevolking groeit, althans het aandeel ouderen neemt voornamelijk nog toe. Hierdoor, en doordat mensen op steeds jongere leeftijd chronische ziekten krijgen, neemt het geneesmiddelengebruik voor chronische ziekten, zoals diabetes, botontkalking en hart- en vaatziekten, toe. Ondanks deze toename van het geneesmiddelengebruik in de toekomst, zal vanwege de verwachte trend dat het verblijf in verpleeg- en verzorgingshuizen afneemt omdat ouderen langer in een thuisituatie blijven wonen, de bijdrage van geneesmiddelenemissies vanuit verpleeg- en verzorgingshuizen vermoedelijk relatief afnemen ten opzichte van de bijdrage vanuit de woonwijken. De relatieve bijdrage van de overige typen zorginstellingen zal naar schatting gelijk blijven.

Afb. 3: Overzicht van inname en berekende uitscheiding (*) in verschillende typen zorginstellingen van geneesmiddelen, gegroepeerd naar hun ATC-hoofdcategorie, uitgedrukt in gram per persoon per jaar.



Afb. 2: Overzicht van de aantallen locaties, de aantallen bedden en de aantallen bedden per locatie voor de verschillende typen zorginstellingen (bronnen basisgegevens: Centraal Bureau voor Statistiek en de Nationale Atlas Volksgezondheid).

Vooruitblik

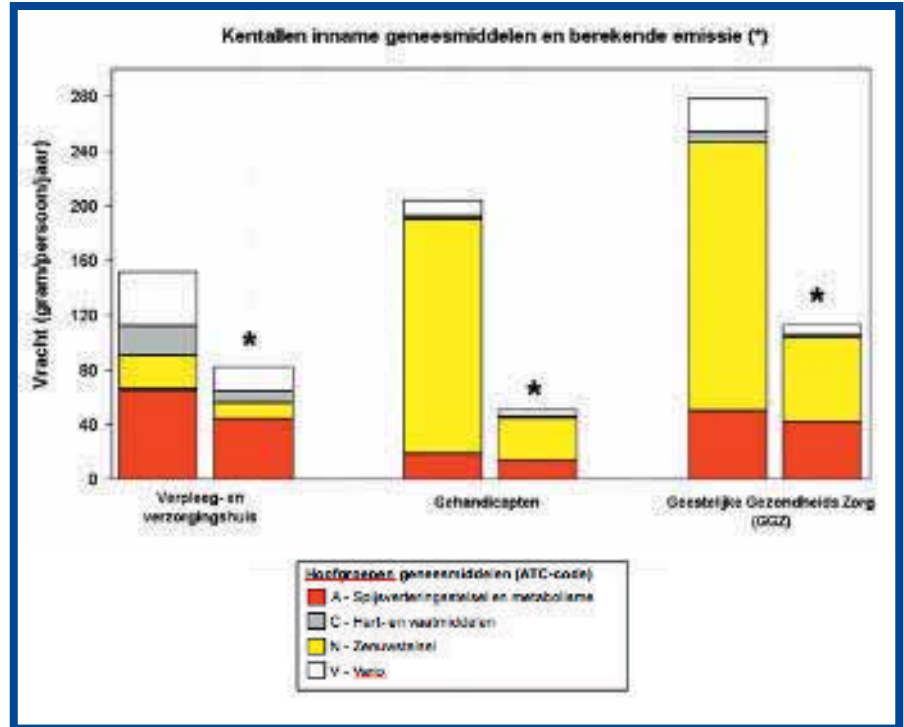
De tweede fase van het ZORG-project wordt momenteel uitgevoerd. Die fase omvat een meetprogramma waar een groot aantal humane geneesmiddelen analytisch bepaald wordt in afvalwater van zorginstellingen, van woonwijken en in influenten en effluënten

van rzwi's. Met de meetgegevens kan geveerd worden of de emissieschattingen die in de bureaustudie tot stand zijn gekomen overeen komen met de praktijk. Chemische analyses worden aangevuld met effectmetingen van afvalwater, die de mate van hormoonverstorende activiteit van (groepen van) geneesmiddelen weergeven. Naast humane geneesmiddelen zijn er ook andere stoffen die een risico vormen voor het ecosysteem, waaronder diergeneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen zoals sommige brandvertragers (bijvoorbeeld PBDE's) en weekmakers (bijvoorbeeld nonylfenolen). De gegevens betreffende humane geneesmiddelen uit de projecten ZORG en Verg(h)ulde Pillen maken, samen met gegevens over de andere stoffen, een prioritering mogelijk van grootste risico's voor het ecosysteem. De 'andere' stoffen kennen naast verspreiding via de (afval)waterketen ook andere verspreidingsroutes.

De resultaten van de meetgegevens en de eidevaluatie van het project ZORG komen binnenkort in STOWA-rapportages beschikbaar.

LITERATUUR

- 1) Van der Aa M., G. Kommer, G. de Groot en J. Versteegh (2008). Geneesmiddelen in bronnen voor drinkwater. Monitoring, toekomstig gebruik en beleidsmaatregelen. RIVM. Rapport 609715002/2008.
- 2) STOWA (2009). Verg(h)ulde pillen. Rapport 2009-06.



Afb. 4: Kantallen voor geneesmiddeleninname (linkerkolommen) en berekende geneesmiddelenemissie (emissie = inname x excretiefactor) (rechterkolommen) in gram per persoon per jaar voor drie hoofdtypen instellingen.

- 3) STOWA (2010). ZORG: Zoeken naar Oplossingen voor Reductie van Geneesmiddelen-emissies uit zorginstellingen. Rapport 2010-06.