



Bas Spanjers, Grontmij

Jan van 't Klooster, Gemeente Amersfoort

Marc Vissers, Grontmij

Frans de Bles, Waterschap Vallei & Eem

Waterkwaliteitsanalyse Amersfoort

De gemeente Amersfoort wil de kwaliteit van het stedelijk oppervlaktewater verbeteren. In het verleden zijn diverse onderzoeken uitgevoerd die relatie hebben met de oppervlaktewaterkwaliteit van Amersfoort. Ook hebben de gemeente en Waterschap Vallei & Eem recent de kwaliteit van het oppervlakte-, grond- en drainwater gemeten. Grontmij heeft de aanwezige informatie gebundeld en aangevuld met ontbrekende gegevens. Een uitgebreide watersysteemanalyse is uitgevoerd om inzicht te krijgen in onderliggende processen en de belangrijkste factoren. De analyse is ondersteund door per wijk een stoffenbalans op te stellen om voor de belangrijkste probleemstoffen (fosfor, stikstof en ijzer) de punt- en diffuse verontreinigingsbronnen te kwantificeren. Tot slot hebben de betrokken partijen een uitgebreid veldbezoek uitgevoerd om de knelpunten in verschillende wijken te bekijken en met elkaar de mogelijke oorzaken en oplossingen te bespreken.

Voor het aanzien van de wijk en een prettige en veilige leefomgeving is mooi en schoon water van groot belang. In de praktijk kampen veel gemeenten echter met waterkwaliteitsproblemen, zoals kroos, blauwalgen, exoten, lage biodiversiteit, lage belevingswaarde en water dat er vies uit ziet of soms zelfs stinkt. Ongeveer acht procent van het stedelijk oppervlak van Amersfoort bestaat uit water. In sommige gevallen zijn dit mooie, heldere, plantenrijke watergangen met hoge belevingswaarden die een aanwinst zijn voor de wijk. De gemeente kampt echter ook met veel van de hierboven genoemde waterkwaliteitsproblemen. Samen met de gemeente Amersfoort en Waterschap Vallei & Eem

voerde Grontmij een watersysteemanalyse uit met als doel oplossingen te bedenken om de waterkwaliteit duurzaam te verbeteren.

In een stedelijk watersysteem beïnvloeden tal van factoren de waterkwaliteit (zie afbeelding 1). Eenduidige oplossingen voor het bestrijden van waterkwaliteitsproblemen in de stad bestaan daarom niet. Om daadwerkelijk inzicht te krijgen in sturende processen achter een waterkwaliteitsprobleem is het dus van belang alle factoren mee te nemen en integraal te analyseren. Tot op heden waren in Amersfoort alleen op zichzelf staande rapporten van de gemeente of het waterschap beschikbaar die vaak één van de in het schema genoemde

onderwerpen belichten. Om meer inzicht te krijgen in de interactie tussen grond- en oppervlaktewater is door de gemeente en het waterschap in 2006 en 2007 op veel locaties de kwaliteit van het grond-, drainage- en oppervlaktewater gemeten.

Verder is de volgende informatie gebundeld en aangevuld met ontbrekende gegevens en in samenhang bestudeerd: recente meetgegevens van de fysisch/chemische kwaliteit van grond-, drain- en oppervlaktewater van in totaal 54 locaties, ecoscans (beoordeling van de ecologische water- en oeverkwaliteit en de waterbeleving), waterbodemonderzoeken, grondwatermodellen, rioleringsplannen, gegevens uit het bodeminformatiesysteem

Mooi, helder stadswater met een hoge biodiversiteit.



Waterkwaliteitsproblemen als kroosdekken en blauwalgen.





Afb. 1: Verschillende factoren die de waterkwaliteit beïnvloeden.

(BIS), beheer, inrichting en inventarisatie van kroos, flab en blauwalgen. Per deelgebied is een stoffenbalans opgesteld. De oorzakelijke verbanden zijn nader verkend tijdens een uitgebreid veldbezoek met betrokken experts van waterbeheer, ecologie, riolering, groenbeheer en bodembeheer.

Resultaten integrale analyse

Het regionale oppervlakte- en grondwatersysteem is geanalyseerd met een regionaal grondwatermodel. Hiermee ontstaat inzicht in de kwel- en infiltratiepatronen (herkomst, diepte, verblijftijden en fluxen). Uit de regionale systeemanalyse blijkt dat in veel delen van Amersfoort kwel optreedt. Door de aanwezigheid van een ondiepe kleilaag beïnvloedt alleen het ondiepe grondwater het oppervlaktewater. Naast de ondiepe kwel is drainwater een belangrijke bron. Van deze bronnen is de kwaliteit bestudeerd aan de hand van de meetnetgegevens.

Grondwater

De kwaliteit van het ondiepe grondwater in Amersfoort is vergelijkbaar met freatisch grondwater dat in Nederland gemiddeld onder graslanden wordt aangetroffen. In een kwart van de monsterlocaties is de invloed van lekke riolen zichtbaar door verhoogde concentraties stikstof, fosfaat, boor en opgeloste organische stof. Boor wordt als toevoeging gebruikt in wasmiddelen en kan alleen via het rioolwater in het grondwater terechtkomen. In een ander kwart van de monsterlocaties is de invloed van strooizout terug te vinden. Hier zijn de zoutconcentraties erg hoog, terwijl de concentraties van andere verontreinigende stoffen juist heel laag zijn. Uit de BIS-gegevens die gebiedsdekkend beschikbaar zijn voor ondiep grondwater, blijkt dat veel zware metalen verhoogd in het grondwater aanwezig zijn. Uit de analyse blijkt dat niet de stedelijke invloed maar de voormalige landbouw de (indirecte en directe) bron van metalen als nikkel en koper moet zijn. Hoge zinkconcentraties blijken gerelateerd aan specifiek hoge bodembelasting in stedelijk gebied. Hoge concentraties worden vooral in oude wijken aangetroffen en hebben als bron historische activiteiten en bouwmaterialen die al lange tijd uitlogten naar het grondwater.

Drainwater

De stofconcentraties in het drainwater liggen lager dan in het grondwater. Dit komt door het grote aandeel vers regenwater in drainwater. Toch kan ook drainwater de

oppervlaktewaterkwaliteit beïnvloeden, omdat het om grote hoeveelheden kan gaan en omdat regelmatig stikstof- en fosforconcentraties boven het maximaal toelaatbare risiconiveau worden waargenomen.

Oppervlaktewaterkwaliteit en ecologie

Uit de metingen van de kwaliteit van het oppervlaktewater in Amersfoort blijkt dat dit in de helft van de gevallen onder de MTR-waarden voor stikstof en fosfor ligt. Deze lage nutriëntenconcentraties bieden een goede basis voor een goede ecologische ontwikkeling. Deze kwam echter niet op gang door de aanwezigheid van een bodemwoelende visstand. Een overzicht van die visstand in Amersfoort is een belangrijke schakel die nadere aandacht verdient.

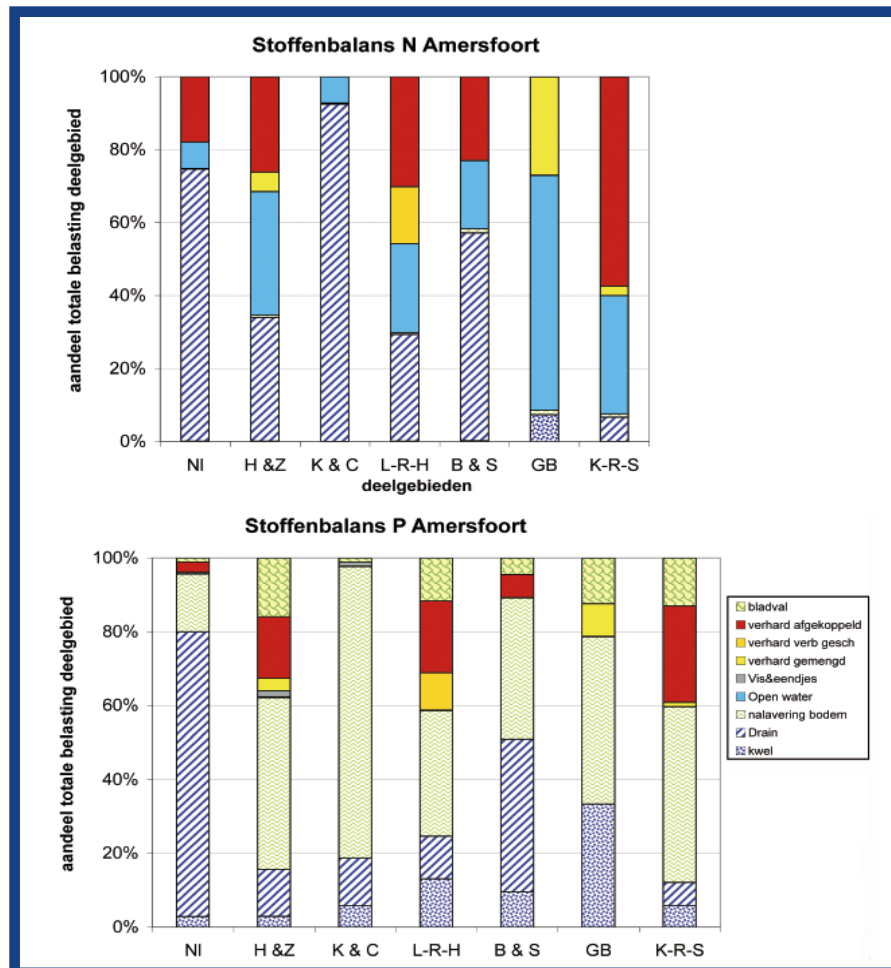
Stoffenbalans

Op basis van kwaliteitsgegevens en emissiefactoren is per deelgebied een stoffenbalans opgesteld voor fosfor, stikstof en ijzer. Hierbij zijn de volgende punt- en diffuse bronnen gekwantificeerd: depositie open water, afstromend regenwater verhard oppervlak (met onderscheid gemengd, verbeterd gescheiden en gescheiden), drainage, kwelwater, bladval, nalevering vanuit waterbodempkwaliteit en voeren vissen en eenden. De bronnen drainage- en kwelwater zijn berekend met chemische analyses in combinatie met grondwatermodellering. De overige bronnen zijn globaal berekend met emissiefactoren en waar mogelijk een schatting van gebiedspecifieke emissievariabelen, zoals het percentage bedekking door bomen langs de watergangen, samenstelling van de waterbodempkwaliteit en open wateroppervlak. Tijdens het veldbezoek is gekeken of hondenpoep een significante bron kan zijn. Geconcludeerd is dat dit alleen zeer lokaal bij geïsoleerde kleine vijvers mogelijk het geval kan zijn. De resultaten voor stikstof en fosfor zijn weergegeven in afbeelding 2.

De nutriëntenbelasting van het water blijkt lokaal erg variabel. Voor een aantal deelgebieden is drainage de belangrijkste stikstofbron. Verder dragen kwel en atmosferische depositie significant bij aan de belasting van stikstof. Voor fosfaat vormt nalevering vanuit de waterbodempkwaliteit

Afb. 2: Aandeel stikstof en fosfor in de belasting van het stedelijk oppervlaktewater van Amersfoort.

NI: Nieuwland, H&Z: Hoogland & Zielhorst, K & C: Kattebroek en Calveen, L-R-H: Liendert, Rustenbrug en De Hoef, B & S: De Bik en Schothorst, GB: grachten binnenstad, K-R-S: Kruijskamp, Randenbroek en Schuilenburg).



	Nieuwland	Hoogland, Kattenbroek, Zielhorst, Calveen	Liendert Rustenburger, De Hoef	De Bik, Schothorst	grachten in de binnenstad	Kruiskamp, Randenbroek, Schuilenburg
verwijderen sliblaag	x	x	x	x	x	x
aanleg natuurlijke oevers / verwijderen beschoeiing	x	x	x	x		x
natuurvriendelijk beheer	x	x	x	x		x
saneren overstorten		x			x	x
verbeteren kwaliteit inlaatwater		x			x	x
overdimensioneren van de watergangen		x	(x)			
afkoppelen verhard oppervlak		x		x	x	x
zuiveren afgekoppeld water		x	x			x
verplaatsen lozingspunten drains		(x)	(x)	(x)		
verbeteren doorstroming	x	x	x	x		x
kwaliteitsbaggeren	x	x	x	x	x	x
visstandbeheer	x	(x)	x	x		x
flexibel peilbeheer	x	x	x	x		x
watervogels verwijderen						x
dempen watergang of vijver						(x)

NOTEN: x = van toepassing; (x) = eventueel (nader onderzoek / leemte in kennis)

Overzicht oplossingen per deelgebied.

de meeste gevallen de belangrijkste bron. Verder dragen drainwater, bladval en kwel voor een belangrijk deel bij aan de fosfaat-belasting. Afspoeling van verharde oppervlakken (afgekoppeld, verbeterd gescheiden en gemengd) dragen significant bij aan de belasting voor beide stoffen.

Oplossingen

Vanuit de systeemanalyse en aansluitende veldbezoek is goed overzicht verkregen in de waterkwaliteitsproblemen, de bronnen, beheer en andere oorzakelijke verbanden. Daarop is een uitgebreide set aan optionele maatregelen opgesteld en is per deelgebied nagegaan welke hiervan effectief en kansrijk lijken (zie de tabel).

Conclusies

- De grootste waterkwaliteitsproblemen zijn aangetroffen in kleine, beschutte watergangen zonder doorstroming;

- De fysisch/chemische en ecologische oppervlaktewaterkwaliteit is mede door de lokale verschillen in belasting zeer verschillend. Watergangen die vlak naast elkaar liggen en op het eerste gezicht aan dezelfde condities lijken te voldoen, blijken zich ecologisch toch zeer divers te ontwikkelen;
- Een goede fysisch/chemische waterkwaliteit is een voorwaarde, maar staat niet garant voor een goede ecologische waterkwaliteit. De biologie (zoals visstand, watervogels en waterplanten) speelt hierbij een belangrijke rol;
- Opvallend veel watergangen in bedrijven-terreinen scoren opvallend goed terwijl hier geen hoge ecologische doelen voor gelden;
- In gebieden met veel ijzerrijke kwel en drainwater ervaren de bewoners het bruine water als vies, terwijl het gaat om een natuurlijk proces. Goede voorlichting

over de herkomst en de kwaliteit kan zorgen voor acceptatie;

- In uitzonderlijke gevallen blijkt dat een (veelal geïsoleerde) waterpartij bijna onoplosbare kwaliteitsproblemen heeft en de bewoners daar veel over klagen. Gaandeweg het proces is de gemeente meer open gaan staan om zulke wateren te dempen en een alternatieve functie te creëren, zoals een speeltuintje of parkje. Voorwaarde is wel dat dan binnen het watersysteem voldoende alternatieve berging aanwezig is of moet worden gecreëerd;
- Tijdens het onderzoek kwam naar voren dat onderhoud van watergangen veel door klachten wordt gestuurd. Dan worden vaak ad-hoc maatregelen genomen en komen de problemen meestal na verloop van tijd weer terug. De nu verkregen inzichten biedt de mogelijkheid om toe te werken naar een effectiever en duurzamer onderhoud en beheer dat is afgestemd op het lokale én regionale watersysteem. Het beheer kan dan ook beter uitgelegd worden aan bewoners, bijvoorbeeld dat extensief beheer in een watergang juist gunstig is voor de waterkwaliteit door de groei van onderwaterplanten
- De opgedane kennis en ervaring wordt als les gebruikt voor het aanleggen van watersystemen in nieuwe wijken. Het vermijden van kleine stagnante systemen is van groot belang voor de waterkwaliteit. Het 'ideale watersysteem' in nieuwe wijken zou daarom bestaan uit grote, robuuste watergangen, waarbij genoeg doorstroming kan plaatsvinden. In het ontwerp moet beter rekening gehouden worden met de praktische uitvoerbaarheid van noodzakelijk beheer.

Medewerkers van de gemeente Amersfoort, Waterschap Vallei & Eem en Grontmij in discussie tijdens een velddag die vorig jaar juli plaatsvond. Ook daar bleek dat de fysisch/chemische en ecologische oppervlaktewaterkwaliteit door lokale verschillen in belasting sterk kan verschillen. Watergangen die vlak naast elkaar liggen en op het eerste gezicht aan dezelfde condities voldoen, bleken ecologisch gezien zeer divers ontwikkeld.

