



Nutriëntenbelasting Hierdense Beek neemt af

ANDREA SWENNE, ARCADIS

HANS AALDERINK, ARCADIS

HENK REM, WATERSCHAP VELUWE

GERARD WILLEMSSEN, WATERSCHAP VELUWE

Vaak eindigen verhalen over de aanpak van diffuse bronnen met de conclusie dat nog geen effect van de maatregelen waar te nemen is. Aanpak van diffuse bronnen vergt nu eenmaal een lange adem. Succesverhalen zijn schaars. Uit onderzoek naar trends in de Hierdense Beek blijkt echter dat maatregelen ter bestrijding van eutrofiëring effectief kunnen zijn. In de afgelopen 15 jaar nam de hoeveelheid stikstof en fosfaat in het water met 40 procent af. Dit onderzoek toont aan dat gezamenlijk ingezet beleid door waterbeheerder, gemeenten, provincie en landbouw wel degelijk tot resultaat kan leiden. Het onderzoek geeft ook aan dat maatregelen ter bestrijding van eutrofiëring in het kader van Reconstructie en gebiedsgericht beleid effectief kunnen zijn.

De Hierdense Beek vormt de belangrijkste laaglandbeek op de Veluwe. Vanwege de hoge ecologische waarden en potenties is aan de beek de functie hoogste ecologische niveau toegekend. De beek ontspringt nabij het Uddelermeer en stroomt door de bossen van Staverden en Leuvenum. Bij Hierden komt de beek na circa 25 kilometer uit in het Veluwemeer. Verschillende kleinere zijbeken komen uit in de hoofdloop van de Hierdense Beek. De zijbeken die in de Veluwe bossen ontspringen, kenmerken zich door een goede waterkwaliteit. Enkele zijbeken echter ontspringen in gebieden met intensieve veehouderij, waardoor de waterkwaliteit over het algemeen slecht is en de nutriëntenconcentraties hoog. De Hierdense Beek reageert snel op een regenbui; direct na de bui neemt het debiet van de beek snel toe, en vanuit de gebieden met intensieve veehouderij, ook de hoeveelheid fosfaat en stikstof.

Maatregelen

In de afgelopen 15 jaar zijn verschillende maatregelen genomen. Allereerst werd in 1985 een kalvergierzuiveringsinstallatie in het stroomgebied in gebruik genomen. In de daarop volgende jaren zijn de kalvermesterijen hierop aangesloten. Vervolgens zijn in de periode 1993-1995 enkele maatregelen genomen in het kader van het REGIWA-project Eutrofiëringsbestrijding Hierdense Beek:

- In het hele stroomgebied is het buitengebied aangesloten op riolering. Daarvoor

loosden huishoudens in de bodem of rechtstreeks op zijtakken of op de beek zelf;

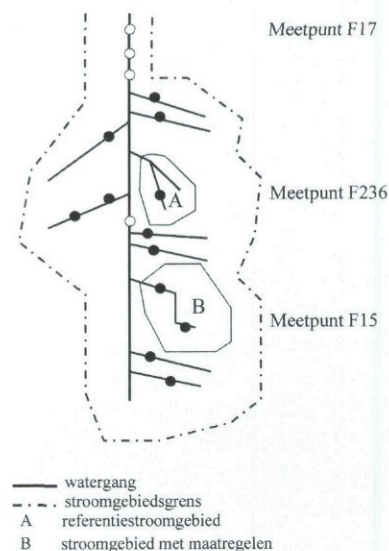
- Door de aanleg van een bergbezinkbassin in Uddel is het aantal riooloverstortingen op de Uddelerveentak (een zijtak van de Hierdense beek) afgenomen;
- Op bedrijfsniveau is bemestingsadvies gegeven en is het mineralenadviesprogramma (MAP) toegepast.

Monitoring

Om de verbetering van de waterkwaliteit te volgen, meet Waterschap Veluwe vanaf circa 1984 op verschillende plaatsen in het stroomgebied van de Hierdense Beek de nutriëntconcentraties en registreert het debiet. Hierdoor is het mogelijk over een lange reeks van jaren voor, tijdens en na de uitgevoerde maatregelen, de nutriëntenvrachten op verschillende plaatsen te bepalen.

Onder andere op de volgende punten is gemeten (zie kaartje):

- in de Uddelerveentak, een zijbeek die door het landbouwgebied van Uddel stroomt (de 'vuile' tak: F15),
- in de Frederik Bernardbeek, een zijbeek die uitsluitend door de bossen stroomt (de schone tak/referentie: F236)
- en in de benedenloop van de Hierdense Beek, na samenkomen van alle zijbeken en voor uitmonding in het Veluwemeer (F17).



De combinatie van het monitoren van kwantiteit en kwaliteit over een zeer lange periode heeft een unieke dataset opgeleverd. Op deze dataset zijn verschillende trendanalyses uitgevoerd. Voor de bovenstaande punten zijn de jaar-, zomer- en wintervrachten berekend voor stikstof en - fosfaat. Op de meerjarige reeks van het benedenstroomse meetpunt F17 is naast de trendanalyse ook een analyse voor een staptrend uitgevoerd. Daarnaast is ook een trendanalyse uitgevoerd op de stikstof- en fosfaatgehalten. Vervolgens is een inschatting gemaakt van het effect van de individuele maatregelen die zijn genomen in het stroomgebied van de Hierdense Beek.

Resultaten van het onderzoek Trendanalyse nutriëntenconcentraties

In de afbeeldingen 1 en 2 is het verloop van de concentraties op het benedenstroomse meetpunt F17 weergegeven. Zowel voor stikstof als voor fosfaat vertoont het verloop een significant dalende trend. Voor stikstof geldt dit alleen voor de periode 1984-1995. Na 1995 is voor de stikstofconcentraties vooralsnog geen verdere significante daling gevonden. De stikstofconcentratie neemt over de hele onderzoeksperiode af met gemiddeld 0,15 mg/l per jaar. Dit betekent een daling van ruim 12 mg/l tot gehalten beneden 10 mg/l. Gezien de hoge gehalten aan stikstof in de beek is deze daling overigens nog niet echt spectaculair. Voor fosfaat is de daling veel substantiëler. De concentratie daalt over de onderzoeksperiode van circa 0,6 mg/l in 1984 tot een gemiddelde concentratie beneden 0,15 mg/l in 1999/2000.

Eveneens is een analyse voor een staptrend in de concentraties uitgevoerd. Hiertoe zijn de mediane waarden over een drietal perioden

met elkaar vergeleken. De perioden zijn onderscheiden op grond van de vordering van de maatregelen. In de eerste periode tot circa 1989 is in ieder geval een deel van de kalvergier nog niet ingezameld en verwerkt. In de derde periode na 1995 zijn alle maatregelen uitgevoerd en in werking. De mediane concentraties stikstof en fosfaat in de drie onderscheiden perioden verschillen significant (zie tabel 1).

Opmerkelijk is ook dat ondanks het feit dat de gemiddelde neerslaghoeveelheid over de drie onderscheiden perioden globaal gelijk is, de gemiddelde afvoer per jaar duidelijk afneemt. In de periode na 1995 is dit te verklaren door het aanleggen van retenties rond 1995 bij grootschalig beekherstel in de Hierdense Beek. Hierdoor wordt meer water in het stroomgebied vastgehouden waarna het infiltreert in de bodem. Het verschil tussen de eerste en tweede periode is vooralsnog niet te verklaren.

Trendanalyse vrachten

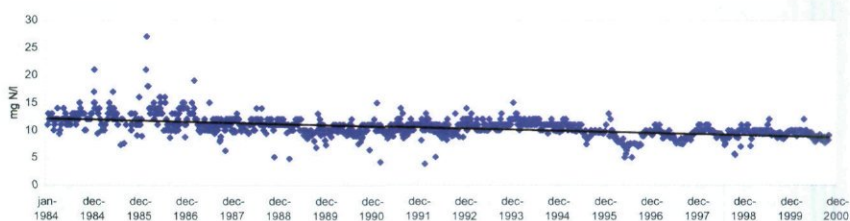
De vrachten zijn berekend voor drie locaties F17, F15 en F236 en gecorrigeerd voor de afvoer, zodat natte en droge jaren met elkaar vergeleken mogen worden. Uit vergelijking van de gemiddelde vrachten uit de door landbouw beïnvloede Uddelerveentak en de schone referentie Frederik Bernardbeek bleek dat in laatstgenoemde zijbeek de nutriëntenvrachten aanmerkelijk lager liggen; voor stikstof was dit gemiddeld een factor 10 lager.

Een analyse voor een staptrend is uitgevoerd waarbij op grond van de maatregelen onderscheid is gemaakt in de eerder genoemde perioden. Tussen de eerste en de tweede periode is een significante staptrend waarneembaar voor zowel de stikstof- als de fosfaatvrachten. Deze afname wordt toegeschreven aan de geleidelijk verminderde belasting met kalvergier, na het in gebruik nemen van de zuiveringsinstallatie. Ook de andere maatregelen in de periode 1990-1995 laten voor fosfaat een significante staptrend zien. Voor stikstof bestaat geen significante staptrend. Een mogelijke verklaring hiervoor luidt dat in het geval van stikstof andere processen, zoals nitrificatie/denitrificatie en kwel, een overschaduwende rol spelen.

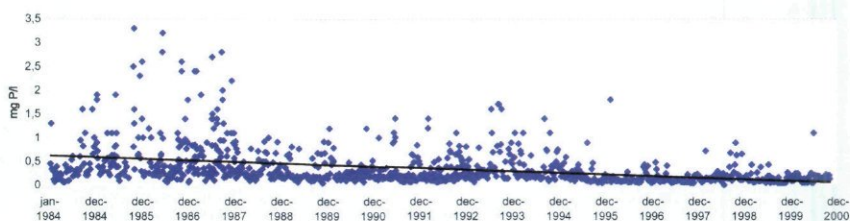
Hoewel de vrachten nog steeds afnemen, komt voor de laatste periode (1995-2000) vooralsnog geen significante daling van de nutriëntenvrachten uit de analyse naar voren.

Effect van maatregelen

Op basis van een belastingsmodel en fosfaat- en stikstofbalansen is een inschatting gemaakt van het relatieve effect van de individuele maatregelen op reductie van stikstof en fosfaat in het stroomgebied van de Hierdense Beek in totaliteit (benedenstroomse meetpunt

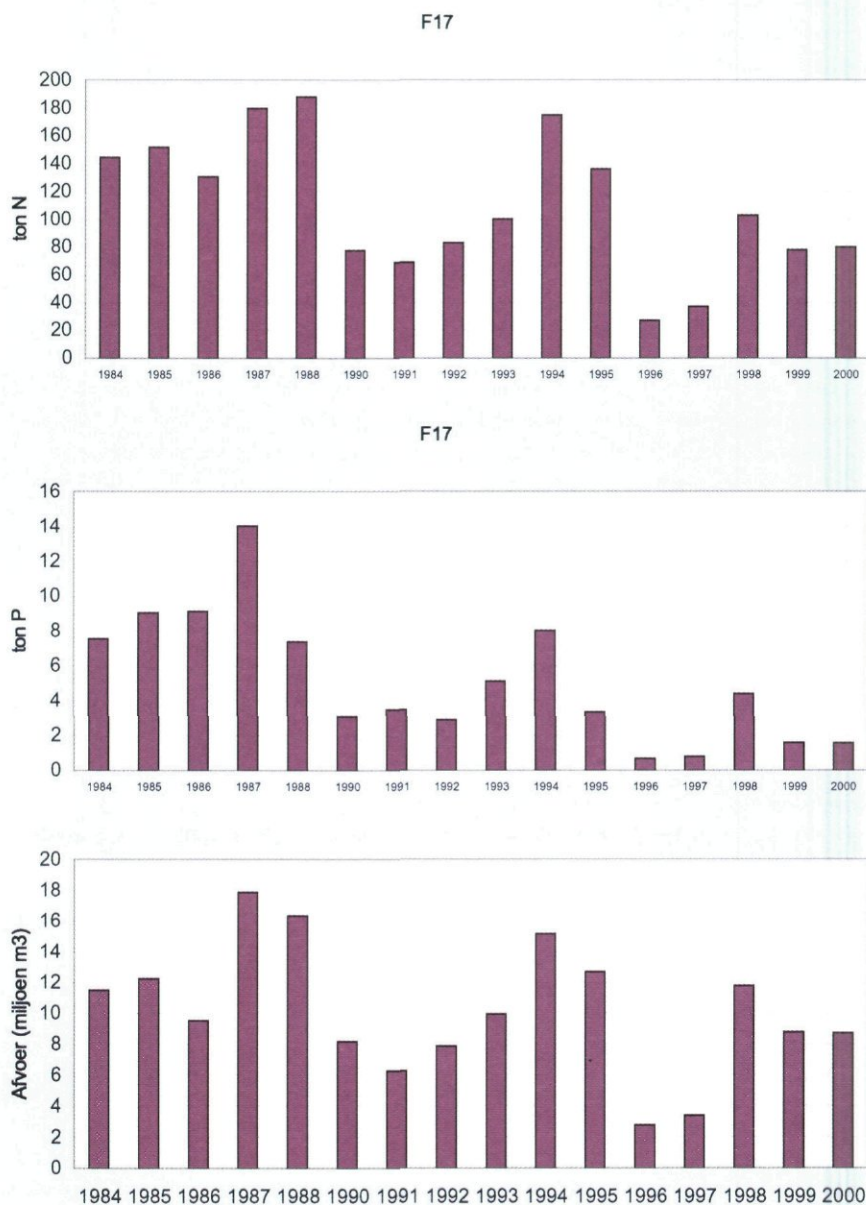


Afb. 1: Concentratie totaal-stikstof op locatie F17 in periode 1984-2000.



Afb. 2: Concentratie totaal-fosfaat op locatie F17 in periode 1984-2000.

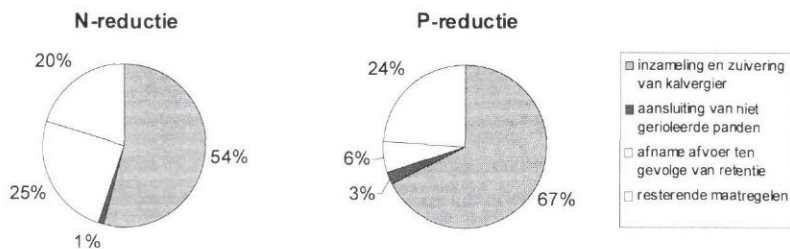
Afb. 3: Fosfaat- en stikstofvrachten en de afvoer op meetpunt F17 in de Hierdense Beek.



periode	1984 - 1989 mediaan	1990 - 1995 mediaan	1995 - 2000 mediaan
stikstof (mg/l)	11.8*	10.6*	9.4
fosfaat (mg/l)	0.49*	0.28*	0.13
gemiddelde neerslag (mm/jaar)	967	976	934
gemiddelde afvoer (mm/jaar)	293	217	154

* significante verschil met de daaropvolgende periode (p lager dan 0.05)

Tabel 1: Analyse staptrend in het verloop van de nutriëntenconcentraties op locatie F17.



Afb. 4: Grafische weergave van de procentuele stikstof- en fosfaatreductie in het stroomgebied van de Hierdense Beek (periode 1984-2000).

F17). Het resultaat van deze exercitie is weer-gegeven in afbeelding 4.

Uit afbeelding 4 blijkt dat alle maatregelen in het verleden meer of minder resultaat hebben gehad en hebben bijgedragen aan een vermindering van de nutriëntenbelasting in het stroomgebied van de Hierdense Beek. Uit de afbeelding blijkt dat de grootste 'klapper' is gemaakt met de komst van de kalvergierzuivering. Daarnaast blijkt ook de aanleg van retenties langs de beek een aanzienlijke positieve bijdrage te hebben geleverd aan de vermindering van de nutriëntenbelasting op de beek. Na 1995 nemen de vrachten vooralsnog niet significant meer af. Dit betekent dat het effect van de maatregelen die getroffen zijn relatief snel

zichtbaar zijn. Een verdere reductie van de belasting is in te toekomst nog te verwachten door naijleffecten van de genomen maatregelen, door verdere aanscherping van de mestwetgeving, door de werking van de Lozingenbesluit Open Teelt en door de autonome ontwikkeling van de terugtrekkende landbouw.

Uit het belastingsmodel blijkt ook dat de grootste hoeveelheid stikstof en fosfaat in het stroomgebied wordt veroorzaakt door de uiteen afspoeling. Voor het stroomgebied in z'n totaliteit bedraagt de jaarlijkse uitspoeling gemiddeld circa 22 kg N/ha en 0,5 kg P/ha. De uitspoeling in het deelstroomgebied van de Uddelerveentak is echter aanzienlijk hoger

door de invloed van de intensieve veehouderij in dit landbouwgebied. De jaarlijkse uitspoeling ligt hier op meer dan 100 kg N/ha en circa 2,5 kg P/ha. Dit duidt erop dat ondanks de genomen maatregelen in dit deel van het stroomgebied de belasting nog altijd zeer fors is. Opvallend hierbij is dat de concentraties in de zomer hoger zijn dan in de winter (verdunding). Dit is een aanwijzing dat een hoog nitraatgehalte in het grondwater mede de oorzaak is van de nog relatief zeer hoge stikstofvrachten in dit deel van het stroomgebied.

Conclusie en aanbevelingen

Bij de Hierdense beek is een unieke dataset beschikbaar met waterkwaliteitsgegevens vanaf 1984. Hierdoor was het mogelijk een trendanalyse uit te voeren over een lange periode. Vastgesteld is dat de genomen maatregelen effect hebben gehad: significante dalingen van vrachten en concentraties van stikstof en fosfaat zijn geconstateerd. De grootste winst is geboekt in de eerste jaren na ingebruikname van de kalvergierzuivering. Ook daarna zijn met genomen maatregelen in belangrijke mate effecten geboekt. Samen hebben zij geleid tot een stikstof- en fosfaatreductie van 40 procent ten opzichte van de situatie in 1984. De vrachten en concentraties vertonen nog steeds een licht dalende trend. Als gevolg van autonoom beleid en verdergaande maatregelen kan nog een verdere reductie worden bereikt. Dit is niet alleen voor de Hierdense Beek zelf van groot belang, maar ook voor de eutrofiëeringsbestrijding van het Veluwemeer waarin de beek uitmondt. In dit kader is het goed dat de ontwikkelingen van de waterkwaliteit en de nutriëntenbelasting te blijven monitoren. Gelijkijdig moeten verdergaande maatregelen genomen worden om de waterkwaliteit van de beek op het gewenste niveau te krijgen, bijvoorbeeld binnen de Reconstructieregeling. ◀