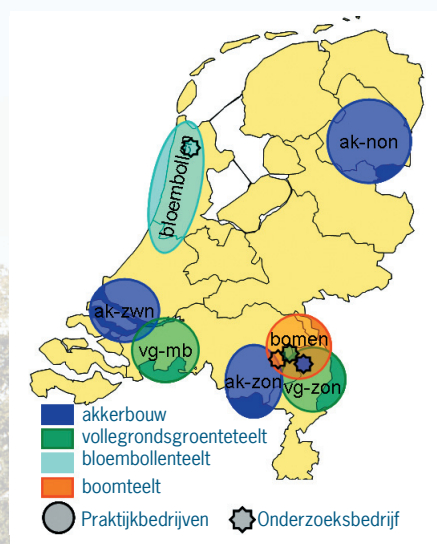


Uit de mest- en mineralenprogramma's

Kwaliteit van grond- en oppervlaktewater in project Telen met toekomst, eerste fase



Inleiding

Aan de eerste fase van Telen met toekomst (2000-2003) deden ondernemers uit de akkerbouw, vollegrondsgroenteteelt, bloembollenteelt en boomteelt mee. Daarnaast was er voor iedere sector een onderzoeksbedrijf waar nieuwe systemen werden ontwikkeld en beproefd met verdergaande maatregelen om nutriëntenemissies te reduceren. De bedrijven lagen verspreid over Nederland (zie kaartje) en veelal op zandgrond. Uitzondering is de akkerbouw in zuidwest Nederland met kleigrond. Binnen zandgrond zijn er nog verschillen zoals duinzandgrond bij de bloembollenteelt en dalgronden in noordoost Nederland.

Bemesting en gewasopbrengst zijn geregistreerd in de projectjaren 2000 t/m 2003. De waterkwaliteit op de bedrijven is gemeten in de jaren 2002 t/m 2004.

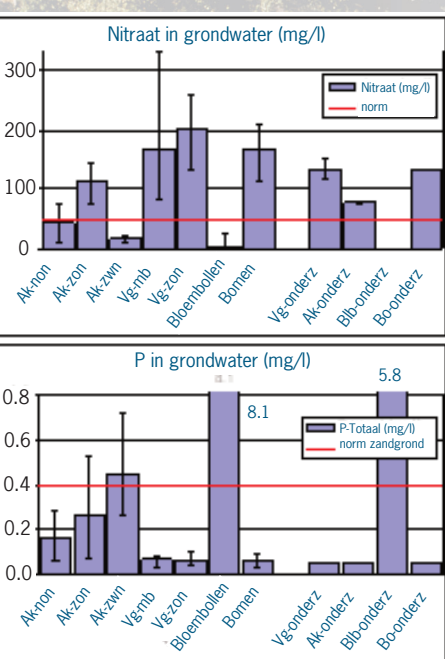
Gemiddelde waterkwaliteit

De metingen aan grondwater laten grote verschillen zien in nitraat- en P-concentraties tussen de verschillende bedrijven en regio's (zie figuur). Lage nitraatconcentraties zijn te zien bij de akkerbouw in zuidwest Nederland op kleigrond, en bij de bloembollenbedrijven. De nitraatconcentraties zijn het hoogst bij de groepen met vollegrondsgroenten, waarbij de verschillen tussen de bedrijven groot zijn. De nitraatnorm van 50 mg/l wordt in veel gevallen overschreden. De P-concentraties daarentegen liggen veelal onder de grondwaternorm voor zandgrond. De bloembollen op duinzandgrond springen eruit met zeer hoge P-concentraties. Van de andere Tmt-groepen heeft Ak-zwn de hoogste P-concentraties. Deze blijven echter wel binnen de P-norm voor kleigrond van 3 mg/l. Op de onderzoeksbedrijven zijn de gemiddelde nitraatconcentraties iets lager dan bij de praktijkbedrijven in dezelfde regio.

Drain- en slootwater is gemeten op de akkerbouwbedrijven op kleigrond (Ak-zwn) en de bloembollenbedrijven op duinzand. In drain- en slootwater waren de concentraties totaal stikstof op de kleibedrijven iets hoger dan op de bollenbedrijven op duinzand (Tabel 1). De P-concentraties waren op de bollenbedrijven echter vele malen hoger dan op de kleibedrijven. Vergelijking van de N- en P-concentraties met de normen voor oppervlaktewater van respectievelijk 2.2 mg/l en 0.15 mg/l laat zien dat alleen de P-concentraties op kleigrond hieronder lagen.

Tabel 1. Overzicht van totaal-N en totaal-P concentraties (mg/l) in grond-, drain- en slootwater gemiddeld over de bedrijven en jaren voor akkerbouw in Zuidwest Nederland (Ak-zwn; kleigrond) en bloembollen (duinzand)

Grondsoort	Grondwater	Drainwater	Slootwater
Totaal-N (mg/l)			
Bloembollen	9.0	8.4	5.9
Ak-zwn	6.5	10.8	8.7
Totaal-P (mg/l)			
Bloembollen	6.5	3.5	2.8
Ak-zwn	0.47	0.08	0.07



Figuur. Nitraat en P-concentratie in grondwater gemiddeld per Tmt-groep en gemiddeld over de meetjaren 2002 t/m 2004. De lijntjes geven de hoogste en laagste bedrijfswaarde aan binnen de Tmt-groep.

Verklaring van nitraatconcentraties

De grondsoort heeft een grote invloed op de hoogte van nitraatconcentratie in het bovenste grondwater (zie tabel 2). Lage nitraatconcentraties worden gevonden bij duinzand en klei, op zandgrond zijn de nitraatconcentraties hoger. De grondwatertrap is alleen op zandbedrijven bepaald. Duidelijk is dat nitraatconcentraties het hoogst zijn op de droge zandgronden. Van de meetpunten was 56% droog (Gt VII of Gt VIII). De aanwezigheid van een veenlaagje van vijf cm dikte of meer reduceerde op zandgrond de nitraatconcentratie met gemiddeld 80 mg/l. Bij 8% van de meetpunten op zandgrond kwam een veenlaagje voor. Op duinzand en klei hadden de veenlaagjes weinig effect omdat nitraatconcentraties al laag waren.

Tabel 2. Gemiddelde nitraatconcentratie per grondsoort en voor zandgrond per groep van grondwatertrappen (tussen haakjes de gemiddeld hoogste grondwaterstand). Het gemiddelde is exclusief meetpunten met veenlaagjes.

Grondsoort	Grondwatertrap	Nitraatconcentratie (mg/l)
Duinzand	-	4
Klei	-	18
Zand	nat (<40 cm)	77
	midden (40-80 cm)	121
	droog (>80 cm)	158

Op zandgrond zonder veenlaagjes is verder gezocht naar verklaring van variatie in nitraatconcentraties met de volgende variabelen: grondwatertrap, Nmin-najaar, stikstofoverschot, overschot minerale stikstof, de jaarinvloed van voorgaande drie variabelen (correctie voor verdunning en vertraging), totale stikstofaanvoer en aanvoer minerale stikstof via mest (stikstof die in minerale vorm wordt gegeven plus die welke in het betreffende jaar in minerale vorm beschikbaar komt). Bij regressie-analyse werden duidelijkere relaties gevonden tussen bemestingsvariabelen en de nitraatconcentratie wanneer gebruik werd gemaakt van bedrijfsgemiddelden in plaats van losse meetpunten, en op bedrijfsniveau wanneer werd gemiddeld over de jaren. Dit wordt deels verklaard doordat het effect van een bemestingsvariabele in het ene jaar niet volledig doorwerkt in de nitraatconcentratie in het daaropvolgende jaar maar over meerdere jaren effect heeft. Processen die hierbij een rol spelen zijn de tijdsduur van neerwaarts transport en mineralisatie van organisch gebonden stikstof. Een hoog effect op nitraat in het ene jaar wordt gecompenseerd door een laag effect in het volgende jaar en andersom. Iets dergelijks geldt ook binnen een bedrijf waar als gevolg van de rotatie grote verschillen kunnen optreden tussen de percelen, maar waar bij middeling tot bedrijfsniveau over- en onderschattingen van het effect op de nitraatconcentratie tegen elkaar wegvallen. Er zal over een reeks van jaren en over tenminste een gehele rotatiecyclus gemeten moeten worden om effecten van veranderende bemesting op de nitraatconcentratie aan te tonen. Van de verklarende variabelen had Nmin-najaar een vergelijkbaar of iets groter effect dan het stikstofoverschot of het overschot aan minerale stikstof. De statistische betrouwbaarheid van het effect van Nmin-najaar was veelal het grootst. Dit kan komen doordat Nmin een variabele is die procesmatig het dichtst bij de nitraatconcentratie staat doordat het een daadwerkelijke meting is van stikstof die uit kan spoelen. Stikstofaanvoer (totaal of mineraal) gaf minder verklaring van de variatie in nitraatconcentraties dan de andere variabelen.

Conclusies

- Grondsoort heeft een grote invloed op de hoogte van nitraatconcentraties in het grondwater
- Veenlaagjes reduceren de nitraatconcentratie in het grondwater
- Nmin-najaar is duidelijker aan de nitraatconcentratie in het grondwater te koppelen dan overschot of aanvoer.
- Om effecten van veranderende bemesting op de nitraatconcentratie aan te tonen zal er over een reeks van jaren en over tenminste een gehele rotatiecyclus (bedrijfsniveau) gemeten moeten worden

Referentie

De Ruijter, F.J. & L.J.M. Boumans, 2005. Waterkwaliteit op open teelt bedrijven en de relatie met bodem- en bemestingsvariabelen. Resultaten van het project Telen met toekomst, 2000-2004. Rapport Telen met toekomst OV0501.