

Stikstof: ook voor Nederlandse oppervlaktewateren een probleem?

Gerben van Geest^{1,2}, Piet Verdonshot^{3,4}, Peter Schipper³,
Annelies J. Veraart², Jan Roelofs⁵, Hilde Tomassen⁵











- 1) Deltares
- 2) Radboud Universiteit Nijmegen
- 3) Wageningen Environmental Research
- 4) Universiteit van Amsterdam
- 5) B-Ware

1



Stikken in stikstof

« Wel geld maar geen vergunning voor bouw bij SJC

Provincie trekt beleidsregel stikstof in na boerenprotest in Leeuwarden

WETENSCHAP

Stikstofprobleem is kwestie van verkwisting





2

Achtergrond

- o Hoge stikstofdepositie geeft grote problemen voor terrestrische natuur;
- o Wetgevend kader: kritische depositiewaarden N2000;
- o Discussie gaat over:
 - Bron: atmosferische depositie van stikstof;
 - Welke sector is verantwoordelijk voor welk aandeel?




3

Oppervlaktewater: EU Nitraatrichtlijn

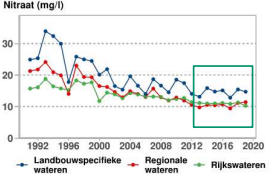
UNIE VAN WATERSCHAPPEN
Persbericht 26 nov 2020

NITRAATRAPPORTAGE 2020: VERBETERING KWALITEIT OPPERVLAKTEWATER STAGNEERT

RIVM-rapport

Landbouwpraktijk en waterkwaliteit in Nederland; toestand (2016-2019) en trend (1992-2019)

De Nitraatrapportage 2020 met de resultaten van de monitoring van de effecten van de EU Nitraatrichtlijn actieprogramma's



Figuur 6.6 Wintergemiddelde nitraatconcentratie (in mg/l NO₃) in zoete oppervlaktewateren in de periode 1992-2019; onderscheid landbouwspecifieke wateren, KRW-regionale wateren, Rijkswateren.

4

Stikstofbelasting van oppervlaktewater

Aanvoer van stikstofdepositie in oppervlaktewateren via:

- Atmosferische depositie;
- Aanvoer via andere bronnen;





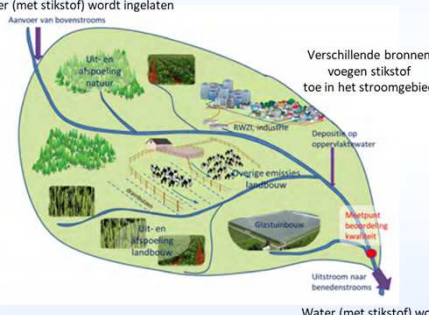




5

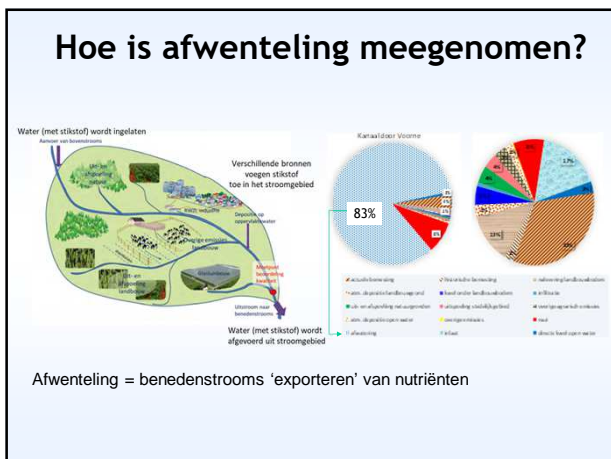
Bronnenanalyse: de herkomst van stikstof

Water (met stikstof) wordt ingelaten



Water (met stikstof) wordt afgevoerd uit stroomgebied

6



7

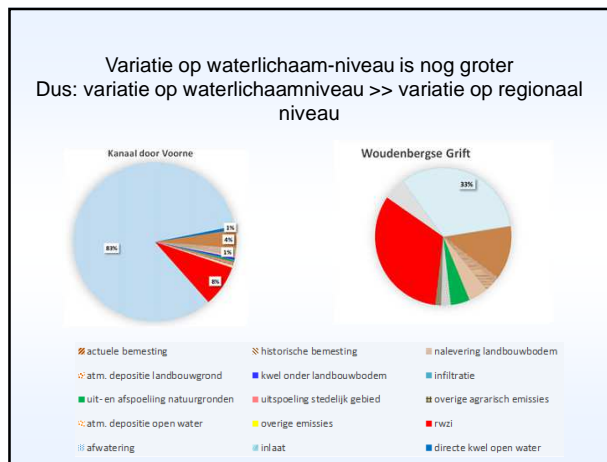


8

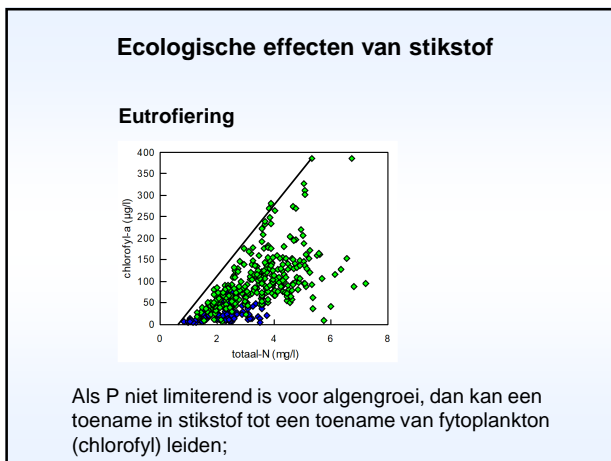
Per regio grote verschillen in aandeel van bronnen

Bron / Regio	WS Lumburg	WS de Dommel	WS Aa en Maas	WS Brabantse Delta	Koudeerse Vallei	Stroom WOOD	Stroom Hollandse Delta	Stroomwaard & Vijfheerenlanden	Scheldand	Krimpenerwaard	WS Zuidoostzeeland	RIJK (oegsmakerijen)	RIJK (tagwien)	RIJK (onge-klaar, duinrand)
Landbouw totaal, bestaande uit:	46	65	77	71	79	66	73	84	59	43	71	86	41	69
- Actuele bemesting	32	47	53	48	48	46	44	45	23	15	43	50	17	47
- Historische bemesting	2	3	4	4	5	3	3	5	1	4	2	4	2	3
- Nalevering bodem	3	4	6	9	11	9	16	24	14	19	11	18	15	10
- Atm. depositie	4	6	7	5	5	4	4	3	2	2	4	4	1	3
- Kwal en infiltratiewater	2	2	3	2	6	2	4	4	4	0	10	6	4	3
- Overige landbouwemissies	3	3	4	3	4	2	2	3	15	3	1	4	2	3
Effluent RWZI's	8	5	6	3	7	6	1	0	0	1	1	0	0	1
Directe atmosferische depositie op open water	3	4	4	3	2	2	3	7	8	9	4	2	17	3
Uitspoeling vanuit natuurgebieden	4	12	6	7	5	11	3	2	2	11	11	2	9	4
Toestroom buitenland en inlaat rijkswater	36	13	8	14	1	7	14	4	8	32	6	8	28	17
Overige punt- en diffuse bronnen	4	2	1	1	6	6	6	1	22	4	7	3	6	6

9



10



11



12

Toxische effect van ammoniak (NH₃)

$$\text{NH}_4^+ \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}^+$$

Kans op NH₃ toxiciteit groter:

- bij hoge pH (door sterke fotosynthese door algen of waterplanten);
- bij hogere watertemperatuur;
- vooral in zuurstofloze bodemlaag;

STOWA-rapport hierover verschijnt januari 2021

13

Indirecte effecten: omzettingen van belang

- Bronnenanalyse: aandeel van uitspoeling (transport via grondwater) is groot;
- Nitraat is mobiel, wordt gemakkelijk getransporteerd in grondwater;
- Nitraat is reactief, reageert gemakkelijk met andere verbindingen;
- Ecologisch effecten zijn mede afhankelijk van chemische omzettingen tijdens grondwatertransport;

14

Belang van denitrificatie

Denitrificatie: omzetting van nitraat naar stikstofgas (N₂)
voorwaarde: alleen onder zuurstofloze condities;

Keerzijde van denitrificatie:

- Productie van lachgas (N₂O) (399 * sterker broeikasgas dan CO₂);
- Afbraak van veenbodems;
- Toename van koolstofbeschikbaarheid;

15

Afbraak van veenbodems

Denitrificatie: nitraat wordt omgezet in stikstofgas (N₂)
Bij dit proces wordt organisch materiaal (veen) in zuurstofloze bodemlaag afgebroken

Uitspoelen van deze blubberlaag naar aangrenzende sloten;
Resultaat: eutrofiering/zuurstofloosheid;
bodem slechte structuur voor macrofauna/vis;

16

Bijproduct van denitrificatie: anorganisch koolstof

Van grote invloed op wateren waarin waterplantengroei gelimiteerd is door koolstof

Drijvende waterweegbree (N2000 Habitatrichtlijn-soort)

Kenmerkend voor zwak zure beken met lage beschikbaarheid van koolstof

Alkaliniteit = maat voor beschikbaarheid van anorganisch koolstof
Drijvende waterweegbree: beperkt tot alkaliniteit: 180 – 1310 µmol/L

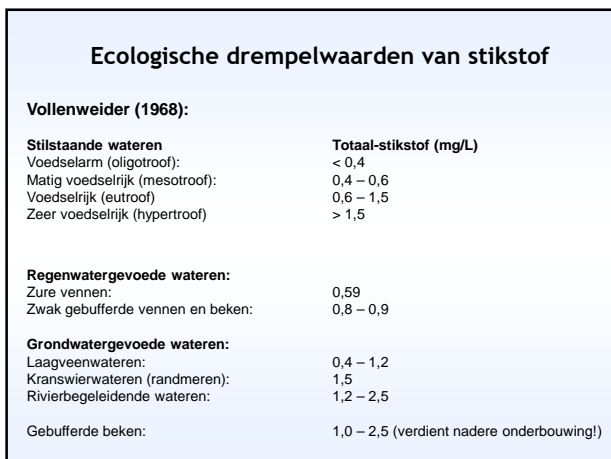
17

Sterke afname Drijvende waterweegbree in Noord-Brabant door toename beschikbaarheid van koolstof

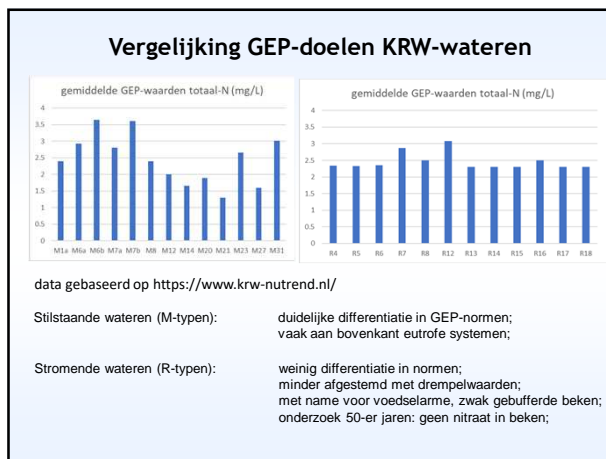
Beschikbaarheid van koolstof (alkaliniteit):

- Drijvende waterweegbree nog steeds aanwezig: 687 µmol/L (gemiddeld)
- Drijvende waterweegbree verdwenen: 3410 µmol/L (gemiddeld)

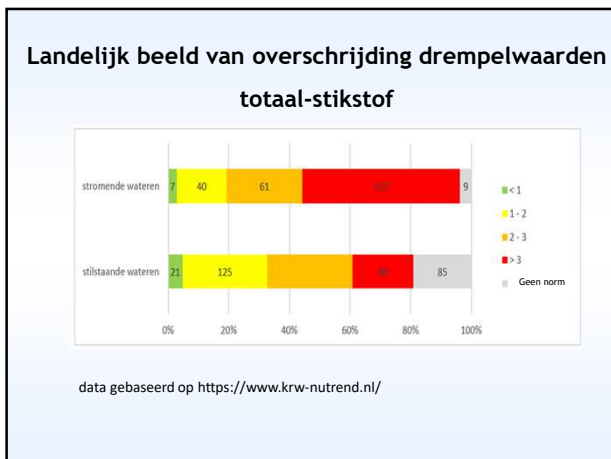
18



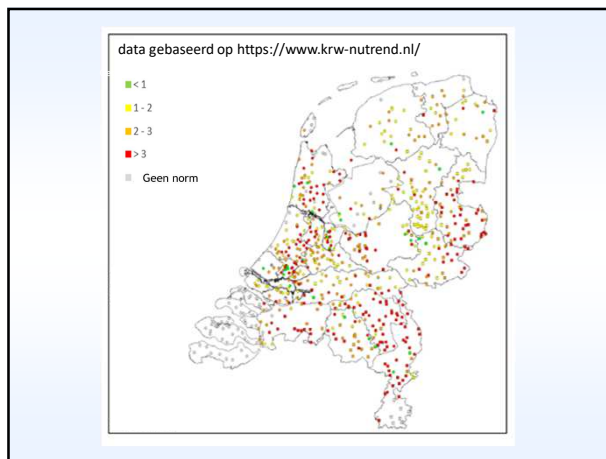
19



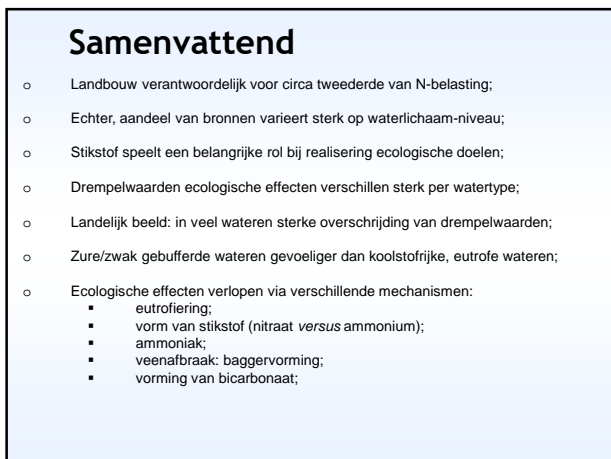
20



21



22



23