

Udvikling i afstrømningsnormaliseret totalkvælstoftransport fra målt opland mellem 2018 og 2019

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 27. oktober 2020 | 64



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Kategori: Rådgivningsnotat

Titel: Udvikling i afstrømningsnormaliseret total-kvælstof transport fra målt opland mellem 2018 og 2019

Forfattere: Hans Thodsen, Henrik Tornbjerg & Søren E. Larsen
Institution: Aarhus Universitet, Institut for Bioscience

Faglig kommentering: Gitte Blicher-Mathiesen
Kvalitetssikring, DCE: Signe- Jung-Madsen

Ekstern kommentering: Miljøstyrelsen. Kommentarerne findes her:
http://dce2.au.dk/pub/komm/N2020_64_komm.pdf

Rekvirent: Miljøstyrelsen

Bedes citeret: Thodsen, H., Tornbjerg, H. & Larsen, S.E. 2020. Udvikling i afstrømningsnormaliseret total-kvælstof transport fra målt opland mellem 2018 og 2019. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 6 s. – Fagligt notat nr. 2020|64
https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notatet_2020/N2020_64.pdf

Foto forside: Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse

Sideantal: Colourbox

7

Indhold

Baggrund	4
Metoder	4
Resultater	4
Konklusion	6
Referencer	7

Baggrund

Miljøstyrelsen har den 15. september 2020 sendt følgende forespørgsel: *"Er det muligt at få opgjort udviklingen i kvælstofudledningen alene i det målte opland, for at få en indikation på om den normaliserede udledning for 2019 er stigende/faldende/stagnerende."* Spørgsmålet besvares på baggrund af en beregning af den afstrømningsnormaliserede kvælstoftransport fra målt opland for perioden 1990 til 2019.

Baggrunden for denne forespørgsel er, at NOVANA-rapporten om stoftransport i år forventes forsinket, da der er opstået tvivl om, hvorvidt der er inhomogenitet i de nedbørsdata, Aarhus Universitet årligt modtager fra DMI, og som bruges til beregning af stoftransporten fra den del af landet, hvor der ikke findes målinger (umålt opland) (Svendsen og Jung-Madsen 2020). Derfor kan der pt. ikke beregnes en samlet kvælstoftilførsel fra hele landet til havet. Kvælstoftransporten fra det målte opland er beregnet udelukkende på baggrund af vandføring- og kvælstofkoncentrationsmålinger foretaget i vandløb, og er således ikke påvirket af en eventuel inhomogenitet i nedbørsdata. Det er således mulig at vurdere udviklingen i kvælstoftilførslen til havet ud fra opgørelsen for det målte opland.

Metoder

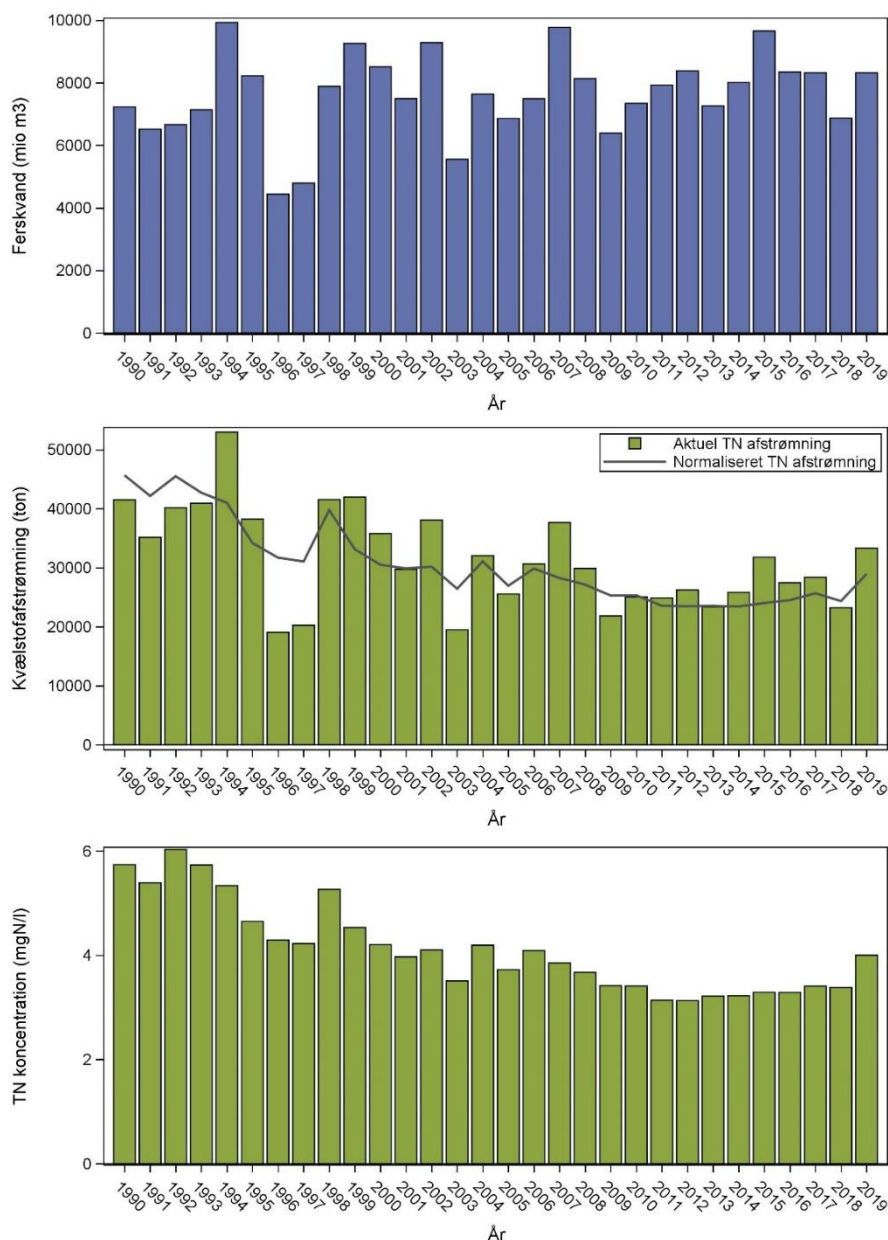
Der anvendes månedlige stoftransporter af vandafstrømning og total kvælstof (TN) for perioden januar 1990 til december 2019 fra 103 vandløbsmålestationer placeret længst nedstrøms i vandløbene, og hvor der er kontinuerte målinger af TN og vandføring/afstrømning. Stationerne dækker ca. 47 % af Danmarks areal (20.337 km²). Alle data er trukket i Overfladevandsdatabasen (ODA) 30/9 2020 (<https://odaforalle.au.dk/>).

Afstrømningsnormaliseringen er beregnet på diffuse TN-transporter, beregnet som total transport minus punktkilder. Punktkilderne tillægges igen efter normaliseringen af den diffuse kvælstoftransport for at få den normaliserede totale kvælstoftransport for de 103 målestationer. Afstrømningsnormaliseringen foretages efter den anbefalede metode angivet i Larsen m.fl. (2020).

Resultater

Transporten af TN fra det målte opland var i 2019 33.300 ton N mod 23.200 ton N i 2018, mens gennemsnittet for de foregående 5 år (2014-2018) udgør 27.300 ton N. Den afstrømningsnormaliserede kvælstoftransport fra målt opland er fundet at være højere i 2019 end i 2018, 29.000 ton N i 2019 mod 24.400 ton N i 2018, hvor gennemsnittet for de foregående 5 år (2014-2018) udgør 24.400 ton N. Den afstrømningsvægtede TN-koncentration, er ligeledes steget fra 3,4 mg N/l i 2018 til 4,0 mg N/l i 2019, hvor gennemsnittet for de foregående 5 år (2014-2018) er 3,3 mg N/l. Forøgelsen i den normaliserede TN-transport fra 2018 til 2019 er større end år-til-år variationen har været de senere år, hvor udsvingene har været forholdsvis små sammenlignet med variationerne i fx 1990'erne (Figur 1) (Thodsen m.fl. 2019).

Figur 1. Udvikling i ferskvandsafstrømning (øverst), den totale kvælstofafstrømning samt afstrømningsnormaliseret kvælstofafstrømning markeret med linje (midten) og vandføringsvægtet kvælstofkoncentration (nederst) i det afstrømmende vand fra det målte opland, 1990-2019. Perioden 2007 til 2015 er mere usikker, da TN-analyser for denne periode er under udredning for at være udført med en forkert metode, der sandsynligvis underestimerer kvælstofkoncentrationen. De anvendte koncentrationer er korrigerede med en foreløbig korrektionsfaktor (Thodsen m.fl. 2019).



Forøgelsen i den normaliserede TN-transport på målt opland skyldes sandsynligvis flere forhold. Følgende betragtninger vil have forskellig betydning i forskellige dele af landet:

- Den meget tørre sommer i 2018 gav i store dele af landet en dårlig høst, hvor afgrøderne ikke havde optaget så mange næringsstoffer fra jorden som i år, hvor væksten ikke er så begrænset af vandmangel. Derfor var der flere næringsstoffer tilgængelige for udvaskning efter høst 2018 end normalt. Samme fænomen ses fx i året 1992, der ligesom 2018 var et år med tørke, lav høst af landbrugsafgrøder og derfor en øget kvælstofmængde i landbrugsjorden til udvaskning
- Den tørre sommer og det tørre efterår i 2018 gjorde, at vandafstrømningen og udvaskningen af kvælstof i store dele af landet var meget begrænset i den sidste del af 2018. Der var således forholdsvis meget kvælstof tilbage i jorden, som kunne udvaskes og tilføres vandmiljøet i første del af 2019,

da afstrømningen og udvaskningen kom i gang. Dette resulterede i forholdsvis høje TN-koncentrationer i vandløbene. Højt markoverskud for det tørkeramte år 2018 ses af de nationale kvælstofbalancer for de dyrkede marker i Blicher-Mathiesen et al., (2019). Markoverskuddet udgjorde 265.400 ton N, mens dette overskud lå i intervallet 208.600-247.500 i de fem foregående år 2013-2017. Det er især den lave kvælstofhøst i 2018, der medvirker til det høje markoverskud. Kvælstofhøsten var således på 261.400 ton N i 2018, hvilket er væsentligt lavere end i perioden 2013-2017, hvor høstet kvælstof lå i intervallet 291.700 – 316.700 ton N. Øvrige forhold, som afgrødesammensætning og gødningsforbrug, vil ift. den mindre høst, være af mindre betydning ift. det høje markoverskud i 2018.

- Der ses tilsvarende forøgelser af både den normaliserede TN-transport og den afstrømningsvægtede TN-koncentration, efter andre tørre år, fx i 1998.
- De sidste 4 måneder af 2019 var meget våde. Herved skete en stor del af kvælstoftabet for udvaskningssæsonen 2019/2020 sandsynligvis i efteråret 2019.
- Der har således i store dele af landet været næsten to kvælstofafstrømningssæsoner på et kalenderår i 2019. Dette forstået sådan, at hovedparten af kvælstofafstrømningen i vinterhalvåret 2018/2019 forekom i 2019 og hovedparten af kvælstofafstrømningen i vinterhalvåret 2019/2020 sandsynligvis også forekom i 2019 pga. det våde efterår i 2019.

En sammenligning af den afstrømningsnormaliserede TN-transport beregnet for agro-hydrologisk år (1. april til 31. marts) 2017/2018 og 2018/2019 viser en mindre stigning end for kalenderårene 2018 til 2019. Det agro-hydrologiske år har den fordel, at det kun indeholder en kvælstofudvaskningssæson (vinterhalvåret) modsat kalenderåret, som indeholder dele af to kvælstofudvaskningssæsoner. Det er pt. ikke muligt, at beregne TN-transporten for det agro-hydrologiske år 2019/2020, da data for 2020 endnu ikke er oparbejdede. Den afstrømningsnormaliserede TN-transport for agro-hydrologisk år stiger fra 25.700 ton N i 2017/2018 til 26.500 ton N i 2018/2019. Gennemsnittet for de foregående 5 år (2013/2014-2017/2018) udgør 24.400 ton N. En tilsvarende udvikling ses for den afstrømningsvægtede TN-koncentration, der er steget fra 3,5 mg N/l til 3,7 mg N/l. Gennemsnittet for de foregående 5 år (2013/2014-2017/2018) udgør 3,3 mg N/l.

Konklusion

Den afstrømningsnormaliserede kvælstoftransport fra målt opland er fundet at være højere i kalenderåret 2019 end i 2018, 29.000 ton N i 2019 mod 24.400 ton N i 2018. Dette indikerer, at kvælstoftilførslen for hele landet, sandsynligvis også bliver højere for 2019 end for 2018. Den endelige kvantificering heraf må afvente rapporteringen i NOVANA-rapporten. Den anførte stigning i den afstrømningsnormaliserede kvælstoftransport skyldes sandsynligvis primært den tørre sommer og det tørre efterår i 2018, som gjorde, at vandafstrømningen og udvaskningen af kvælstof i store dele af landet var meget begrænset i den sidste del af 2018. Der var således forholdsvis meget kvælstof tilbage i jorden som kunne udvaskes og tilføres vandmiljøet i første del af 2019, da afstrømningen og udvaskningen kom i gang, resulterende i forholdsvis høje TN-koncentrationer i vandløbene. Efteråret 2019 var meget vådt, hvilket

sandsynligvis medførte stor udvaskning og tilførsel af kvælstof til vandløbene. Der er således næsten to afstrømnings sæsoner i kalenderåret 2019.

Den afstrømningsnormaliserede kvælstoftransport for det agro-hydrologiske år 2018/2019 er lidt højere end for 2017/2018, men stigningen er langt mindre end for kalenderåret. Den normaliserede TN-transport for det agro-hydrologiske år stiger fra 25.700 ton N i 2017/2018 til 26.500 ton N i 2018/2019.

Referencer

Blicher-Mathiesen, G., Holm, H., Houlborg, T., Rolighed, J., Andersen, H.E., Carstensen, M.V., Jensen, P.G., Wienke, J., Hansen, B. & Thorling, L. 2019. Landovervågningsoplande 2018. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 241 s. - Videnskabelig rapport nr. 352 <http://dce2.au.dk/pub/SR352.pdf>

Larsen, S.E., Thodsen, H., Tornbjerg, H. & Windolf, J. 2020. Klimanormalisering af kvælstofafstrømning. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 30 s. - Videnskabelig rapport nr. 393. <http://dce2.au.dk/pub/SR393.pdf>

Svendsen, L.M. & Jung-Madsen, S. (red.) 2020. Homogenitetsbrud og potentielle fejl i nedbørsdata. Eksempler på konsekvenser for myndighedsbetjeningen, Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 28 s. - Fagligt notat nr. 2020 | 51 https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notatet_2020/N2020_51.pdf

Thodsen, H., Tornbjerg, H., Rasmussen, J.J., Bøgestrand, J., Larsen, S.E., Ovesen, N.B., Blicher-Mathiesen, G., Kjeldgaard, A. & Windolf, J. 2019. Vandløb 2018. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 70 s. - Videnskabelig rapport nr. 353. <http://dce2.au.dk/pub/SR353.pdf>