

# Officielle NOVANA beregninger af kvælstoftilførslen til Limfjorden

---

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 23. september 2021 | 69



AARHUS  
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

# Datablad

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Kategori: Rådgivningsnotat

Titel: Officielle NOVANA beregninger af kvælstoftilførslen til Limfjorden

Forfattere: Hans Thodsen, Henrik Tornbjerg, Søren E. Larsen og Brian Kronvang  
Institution: Institut for Bioscience

Faglig kommentering: Gitte Blicher-Mathiesen

Kvalitetssikring, DCE: Hanne Bach

Rekvirent: Ingen ekstern finansiering

Bedes citeret: Thodsen, H., Tornbjerg, H., Larsen, S.E. & Kronvang, B. 2021. Officielle NOVANA beregninger af kvælstoftilførslen til Limfjorden. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 8 s. - Fagligt notat nr. 2021 | 69  
[https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater\\_2021/N2021\\_69.pdf](https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2021/N2021_69.pdf)

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse

Foto forside: Colorbox

Sideantal: 8

# Indhold

Introduktion	4
De nyeste opgørelser for Limfjorden	5
Konklusion	7
Referencer	8

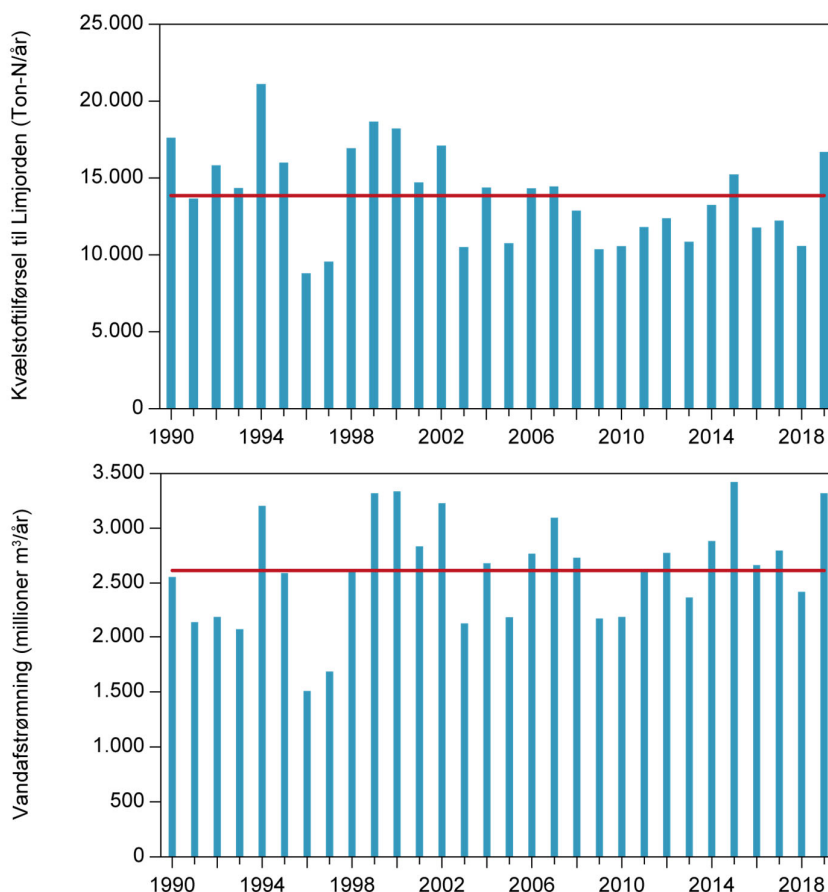
## Introduktion

Formålet med dette notat fra DCE er at præsentere de officielle beregninger af kvælstoftilførslen, og dens udvikling gennem tid til Limfjorden. Notatet er udarbejdet, da der i foråret 2021 er gennemført en større korrektion bagud i tid af målte koncentrationer af total kvælstof. Korrektionen af total kvælstof analyserne er udført, da analyselaboratoriet anvendte en UV-metode til oplukning af organisk kvælstof, som i parallel analyser har vist sig at undervurdere koncentrationen af organisk kvælstof i vandprøver, set i forhold til den godkendte autoklave metode (se Larsen m.fl., 2020, 2021a, b). Derfor er kvælstoftilførslen til Limfjorden blevet opjusteret i perioden 2009-2015. Kvælstoftilførslen til alle de danske kystvande opgøres hvert år af DCE på baggrund af målte data for vandføring og koncentrationer af total kvælstof ved en lang række såkaldte havbelastningsstationer (se Thodsen m.fl., 2021). For de umålte arealer til fjorden anvendes DK-QNP modellen (se Thodsen m.fl., 2021).

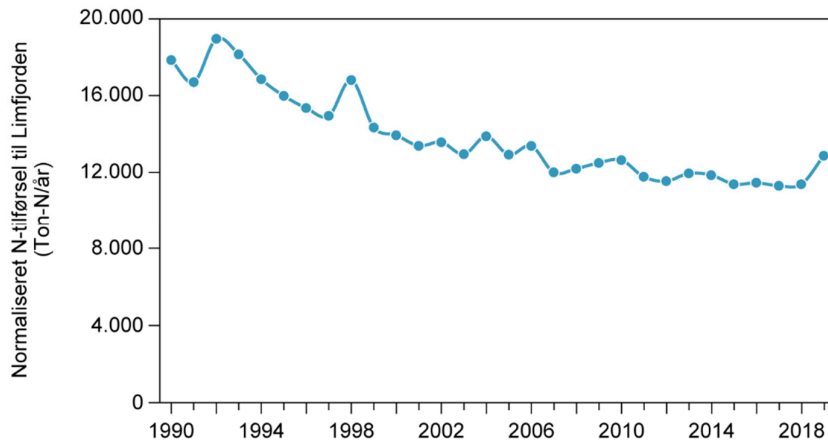
## De nyeste opgørelser for Limfjorden

De nyeste opgørelser af vand- og total kvælstoftilførsel til Limfjorden er vist i figur 1 for perioden 1990-2019. Den gennemsnitlige vandafstrømning fra oplandet til Limfjorden er på 2.613 mill. m<sup>3</sup>, svarende til en afstrømning på 344 mm/år, i hele perioden 1990-2019. Som det kan ses af figur 1 er der dog tale om store år til år variationer, med størst vandafstrømning i 2015 og den mindste i 1996. Vandafstrømningen var også høj i det seneste måleår 2019 (figur 1). Kvælstoftilførslen til Limfjorden fra vandløbene rundt om fjorden er i gennemsnit for perioden 1990-2019 på ca. 13.849 tons N/år. Belastningen varierer meget fra år til år – meget lig variationen i vandafstrømningen, som transporterer kvælstof fra de forskellige punktkilder og diffuse kilder (såvel dyrkede og udyrkede arealer) fra land og ud i fjorden (figur 1). Kvælstoftilførslen til Limfjorden var størst i 1994 og mindst i 1996. Kvælstoftilførslen var meget stor i 2019, hvilket skyldes en særlig situation med tørkeramte høstudbytter i det forudgående år (2018), og et meget vådt 2019 – hvor overskydende kvælstof fra 2018 først udvaskes i foråret 2019. Et tilsvarende forhold er tidligere set efter den tørre periode i 1996-97, hvor der året efter (1998), er en stor normaliseret kvælstoftilførsel til Limfjorden (figur 2).

**Figur 1:** Årlig tilførsel af total kvælstof og vandtilførsel til Limfjorden fra vandløb i perioden 1990-2019. Årligt gennemsnit er indlagt med rød linie.



**Figur 2:** Udviklingen i den normaliserede årlige total kvælstoftilførsel til Limfjorden i perioden 1990-2019



Før der gennemføres en analyse af udviklingstendenser i kvælstoftilførslen til fjorden, der kan henføres til antropogene påvirkninger, skal de beregnede kvælstoftilførsler bedst muligt korrigeres for år til år ændringer i klimaets indflydelse (se Thodsen m.fl., 2021). Korrektionen sker i praksis ved at analysere på vandafstrømningens påvirkning af år til år variationer i kvælstoftilførslen (Larsen m.fl., 2020; Thodsen m.fl. 2021). Den således normaliserede kvælstoftilførsel til Limfjorden er vist i figur 2. Set over hele perioden 1990-2019 er der et tydeligt fald i den normaliserede årlige kvælstoftilførsel, som i perioden falder signifikant med -34 % (-39 %;-29 %; 95 % konfidensinterval). I den seneste 10 års periode er der derimod ikke sket et signifikant fald i den normaliserede kvælstoftilførsel, primært på grund af den store kvælstoftilførsel i 2019 til Limfjorden. Udelades dette år er der i perioden 2010-2018 et signifikant fald i den normaliserede kvælstoftilførsel til Limfjorden (-119 tons N pr. år).

I oplandet til Limfjorden er der i visse områder helt særlige forhold i underjorden, som forsinker effekten af gennemførte tiltag på landbrugsjorden til reduktion af kvælstofudvaskningen. Denne forsinkelse i respons må antages at være en afgørende grund til at kvælstoftilførslen til Limfjorden er faldet mindre (34 %), end det tilsvarende gennemsnitlige fald for hele landet (45 %). Derfor må der alt andet lige i de kommende år forventes, at ske et yderligere fald i kvælstoftilførslen til fjorden.

## Konklusion

Kvælstoftilførslen til Limfjorden er faldet signifikant med 34 % i perioden 1990-2019. I de seneste 10 år er der et svagt fortsat fald, dog med en meget stor stigning i året 2019. Det sidste års store afgivelse fra det generelle mønster kan forklares med de helt specielle forhold for tørkeramte udbytter i 2018 og deraf høj kvælstofudvaskning og -transport i perioden 2018-2019 og et helt lignende mønster findes også sidst i 1990'erne.

## Referencer

Thodsen, H., Tornbjerg, H., Bøgestrand, J., Larsen, S.E., Ovesen, N.B., Blicher-Mathiesen, G., Rolighed, J., Holm, H. & Kjeldgaard, A. 2021. Vandløb 2019 - Kemisk vandkvalitet og stoftransport. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 74 s. - Videnskabelig rapport nr. 452.

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.

Larsen, S.E., Tornbjerg, H., Søndergaard, M., Thodsen, H. & Blicher-Mathiesen, G. 2020. Forskelle i målt koncentration af totalkvælstof og totalfosfor i ferskvand ved at anvende de to oplukningsmetoder til organisk stof; auto-klave- og UV-metode. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 53 s. - Fagligt notat nr. 2020 | 38.

Larsen, S.E., Tornbjerg, H., Thodsen, H., Kronvang, B. & Blicher-Mathiesen, G. 2021a. Analyse af organisk kvælstof koncentrationer i vandløb i to perioder med henblik på at udvikle en korrektionsformel for perioden 2009-2014. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 116 s. - Fagligt notat nr. 2021 | 29

Larsen, S.E., Tornbjerg, H., Thodsen, H., Kronvang, B. & Blicher-Mathiesen, G. 2021. Analyse af organisk kvælstof koncentrationer i vandløb med henblik på at udvikle en korrektionsformel for 2015b. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 19 s. - Fagligt notat nr. 2021 | 39.