

Tilstand og utvikling i eutrofe innsjøer

Anne Lyche Solheim, NIVA

NIVAs team:

Sigrid Haande, Jonas Persson, Benno Dillinger,
Birger Skjelbred, Marit Mjelde, Jan-Erik Thrane og
Laurence Carvalho

Basert på oppdrag for Miljødirektoratet 2021-22
v Helga Gunnarsdóttir

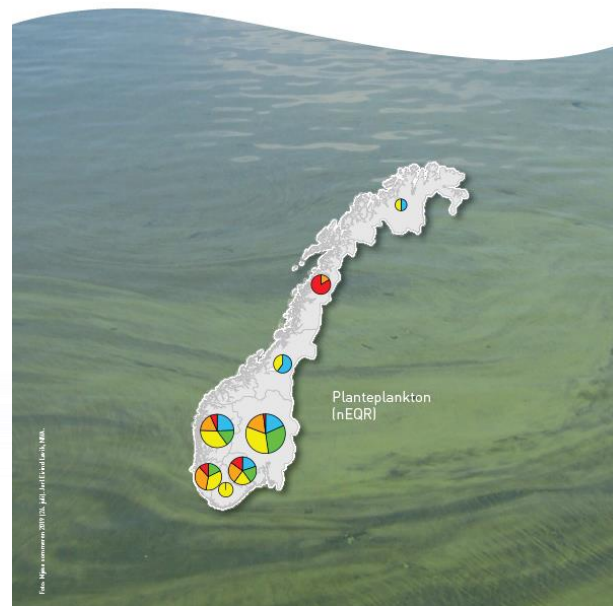


Innhold

Ny utredning for innsjøer publisert i juli 2022

- Bakgrunn
- Datasett
- Tilstand og trender nasjonalt, regionalt, lokalt
- Innsjøer med betydelige algeoppblomstringer
- Fosfor og/eller nitrogen-begrenset algevekst?
- Klima-effekter
- Oppsummering og utfordringer

Eutrofiering av norske innsjøer Tilstand og trender

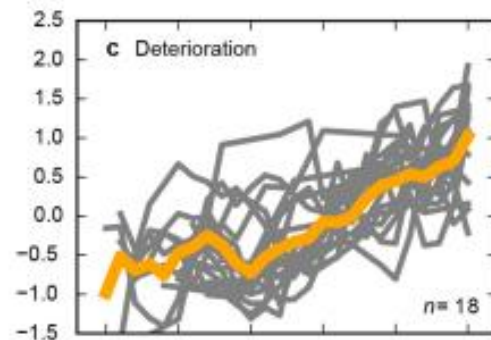


[Eutrofiering av norske innsjøer. Tilstand og trender. - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://miljodirektoratet.no)

Bakgrunn

- Eutrofieringsutviklingen ikke kartlagt siden 2008
- Utslipp av næringssalter fra jordbruk og avløp er blant Norges viktigste påvirkninger på vann
- Behov for å se om ti år med tiltaksgjennomføring etter vannforskriften har gitt effekt
- Ny kunnskap tilsier at klimaendringer kan forverre både tilførsler og effekter av næringssalter

Figure from Ho, J. et al. Widespread global increase in intense lake phytoplankton blooms since the 1980s. Nature
<https://doi.org/10.1038/s41586-019-1648-7> (2019).



Datasett og analyse

- 366 innsjøer med data fra Vannmiljø-databasen for:
 - Næringsalter (Total fosfor og total nitrogen),
 - Innsjøer med svært god tilstand for fosfor er ikke relevante og derfor ikke tatt med
 - Planteplankton og/eller vannplanter,
- Tilstand for hver parameter vurdert vha type-spesifikke klassegrenser
 - iht Klassifiseringsveilederen ([02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann \(vannportalen.no\)](https://vannportalen.no))
- Trender analysert for total fosfor og klorofyll *a* i 125 innsjøer med > 3 års data etter 2008
- Vurdering av evt. nitrogen begrensning eller sambegrensning med fosfor hvis $TN:TP < 25$ (vekt-ratio)

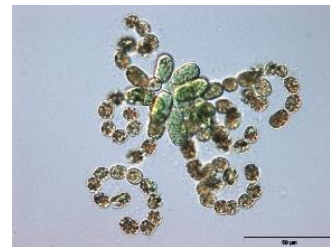
P.TOT

PPNEQR_E

Nasjonal oversikt: Tilstand **fosfor** og **planteplankton** pr. vannregion

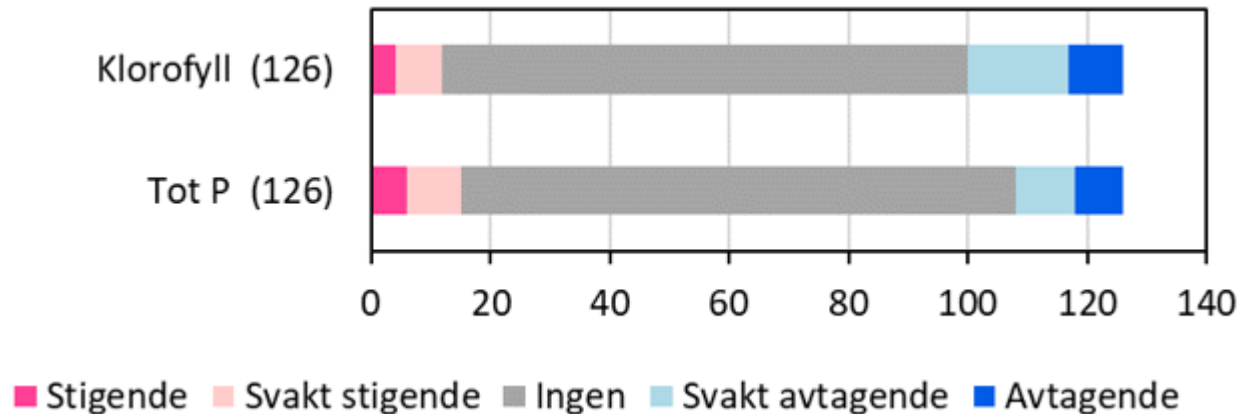
Total fosfor (P-TOT)

Planteplankton nEQR (PPNEQR_E)



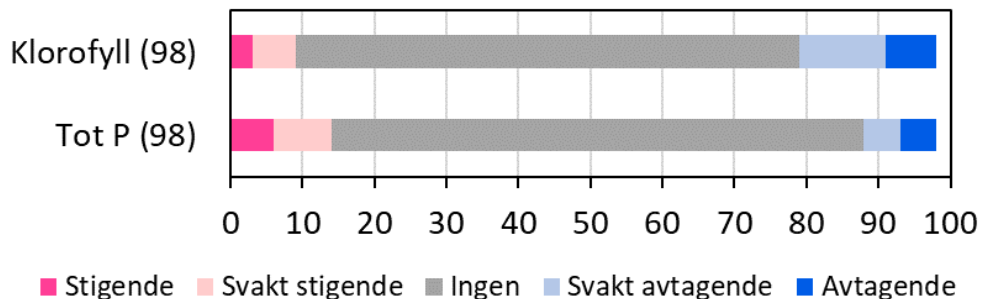
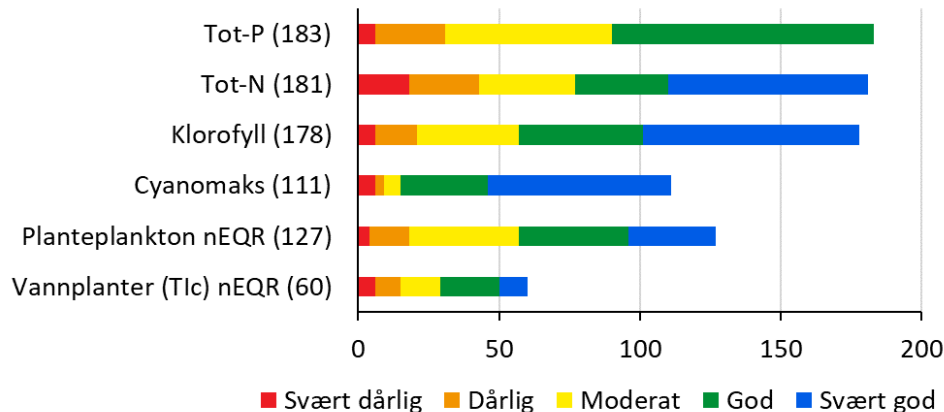
Nasjonal oversikt: Trender

- Ingen trend funnet for > 70% av innsjøene med nok data (125 totalt)
- **Tot-P:** Stigende trend i 14 sjøer (11%), avtagende trend i 19 sjøer (15%)
- **Klorofyll:** Stigende trend i 12 sjøer (10%), avtagende trend i 22 sjøer (18%)



Resultater for de fire verste regionene: Viken/Innlandet, Vestfold/Telemark, Rogaland, Vestland

Tilstand og trender Innlandet/Viken



Vannområder med mange eutrofierte innsjøer:

- Bunnefjorden m Årungen og Gjersjøvassdr. (PURA)
- Haldenvassdraget, Glomma Sør, Morsa
- Eikeren vannområde, Randsfjorden vannområde
- Indre Oslofjord Vest

Mye cyanobakterier i følgende innsjøer:

- Kolbotnvann, Bjørkelangen, Tunevannet,
- Bergsvannet (Eidsfoss), Hillestadvannet, Haugestadvannet, Vikevannet,
- Falangtjernene

Vannområder med **størst forbedring** (blå trender):

- Morsa (Vansjø-Hobøl-vassdraget)

Vannområder med **størst forverring** (rosa trender):

- Randsfjorden vannområde (innsjøer på Hadeland)

Innsjøer med betydelige algeoppblomstringer Innlandet/Viken



Kolbotnvann (Viken - Akershus)
Foto: NIVA

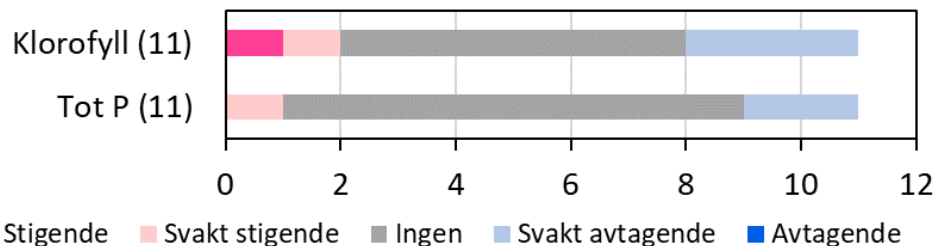
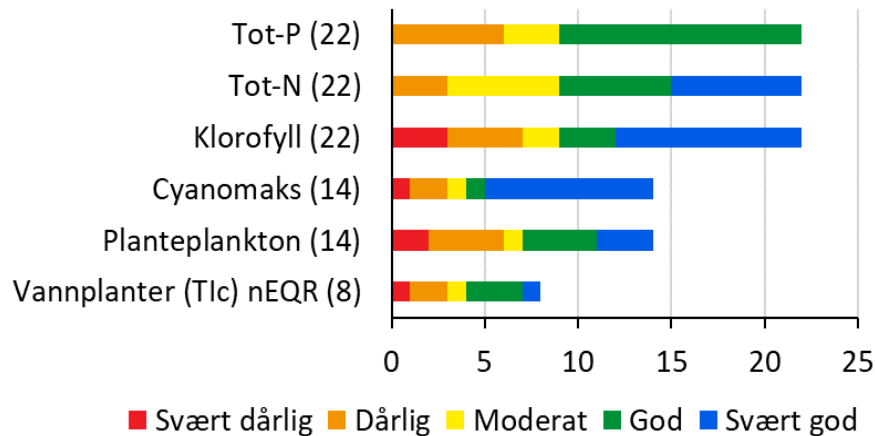


Bjørkelangen (Viken - Østfold)
Foto: NIVA



Hillestadvannet, Viken –
Vannområde Eikeren
Foto: NIVA

Tilstand og trender Vestfold/Telemark



Vannområder med mange eutrofierte innsjøer:

- Aulivassdraget (Grorudvannet, Revovannet)
- Horten-Larvik (Adalstjern, Akersvannet, Borrevannet)
- Numedalslågen vannområde (Askjemvannet, Goksjø)
- **Mye cyanobakterier i følgende innsjøer:**
 - Revovannet, Akersvannet, Goksjø

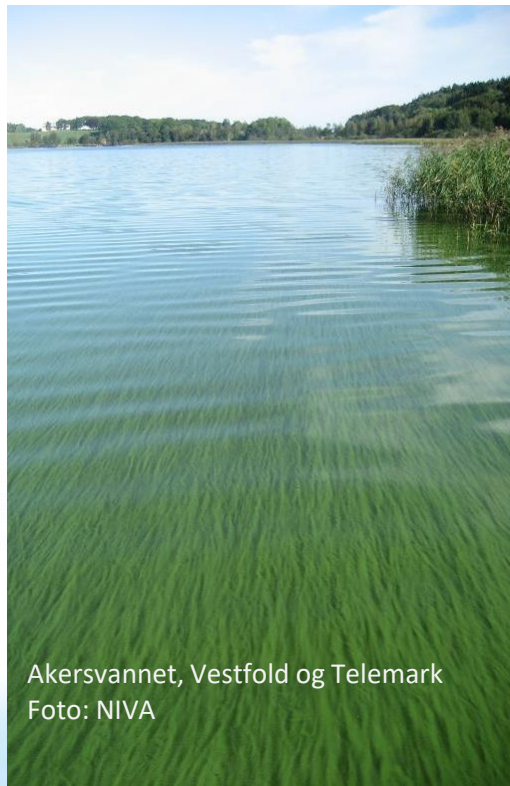
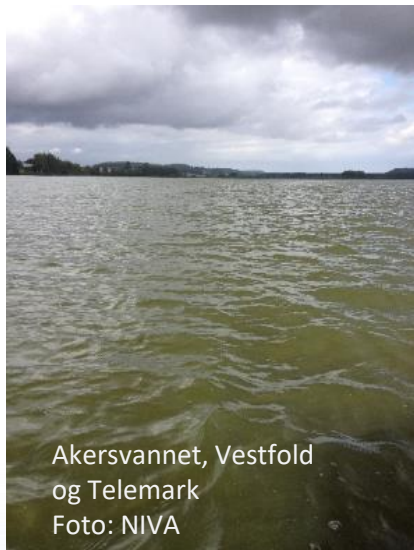
Innsjøer med **forbedring** (blå trender):

- Adalstjern (Horten-Larvik)
- Askjemvannet (Numedalslågen)

Innsjøer med **forverring** (rosa trender):

- Goksjø (Numedalslågen)
- Grorudvannet (Aulivassdraget)
- Borrevannet (Horten-Larvik)

Innsjøer med betydelige algeoppblomstringer Vestfold/Telemark



Hunden Sandy døde etter å ha badet i giftig innsjø

Biolog advarer om giftige alger i innsjøer flere steder i landet.



Martina Rønning
Journalist
Sethild Lørrig Østerbe
Journalist
Vigdis Pella
Journalist

17. september fra Brønnø

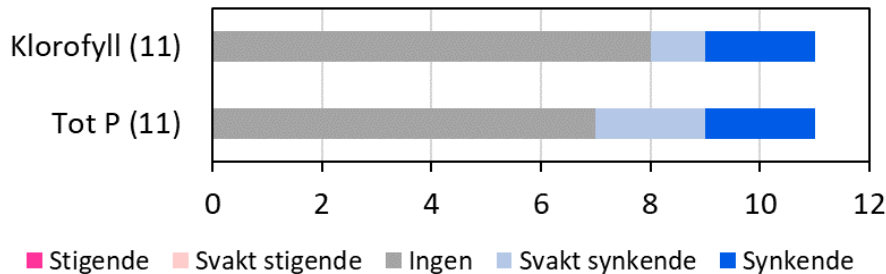
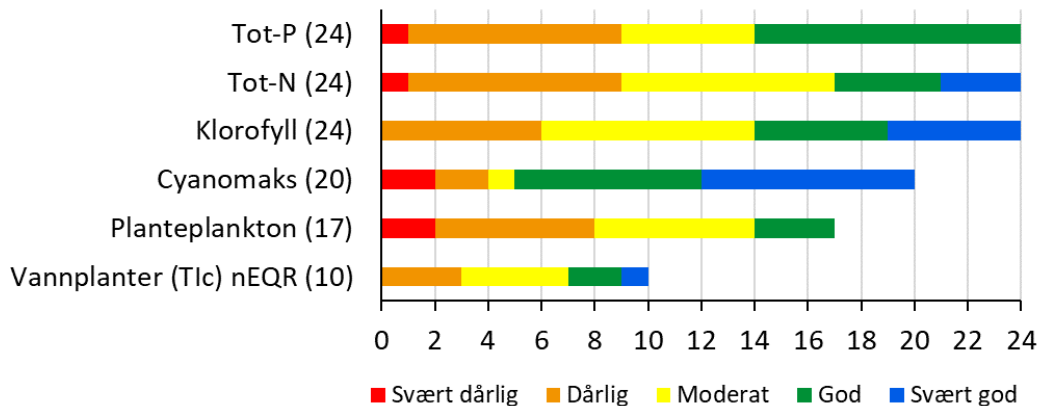
Publisert 2. sep. 2023 kl. 12:00

Oppdatert 3. sep. 2023 kl. 15:07

©2023. Hunden Sandy døde etter å ha badet i Akersvannet i Stange.
Foto: Pihl/Holmgaard/NTB



Tilstand og trender Rogaland

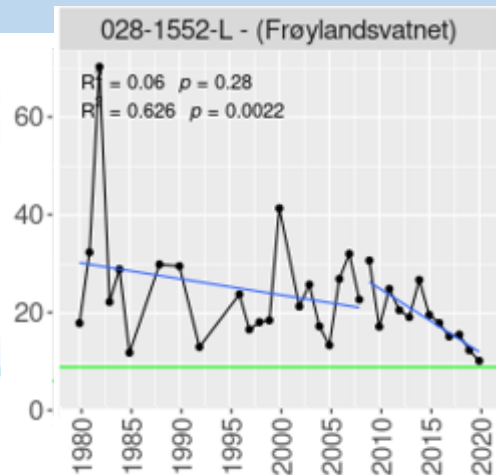


Vannområder med mange eutrofierte innsjøer:

- Jæren (8 innsjøer i dårlig/svært dårlig tilstand)
- Mye cyanobakterier i følgende innsjøer:
 - Hålandsvatnet, Mosvatnet, Orrevatnet, Storamos

Vannområder med **forbedring** (blå trender):

- Jæren, særlig stor forbedring i Frøylandsvatnet

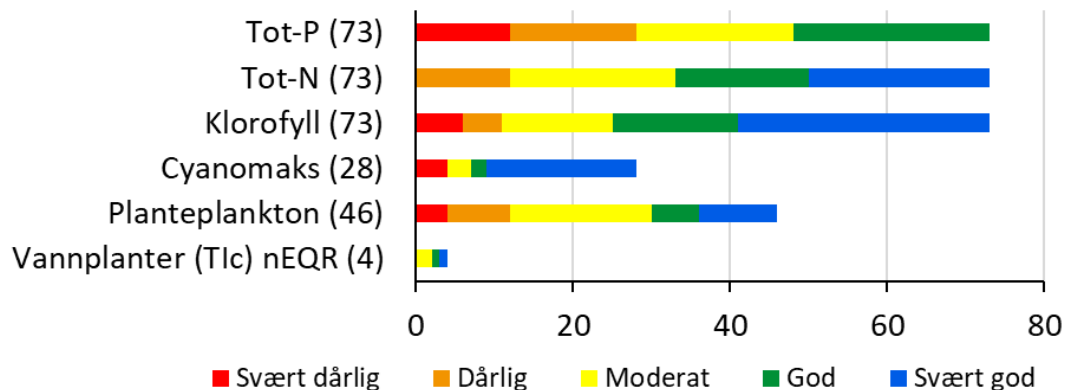


Innsjøer med betydelige algeoppblomstringer Rogaland (Jæren)



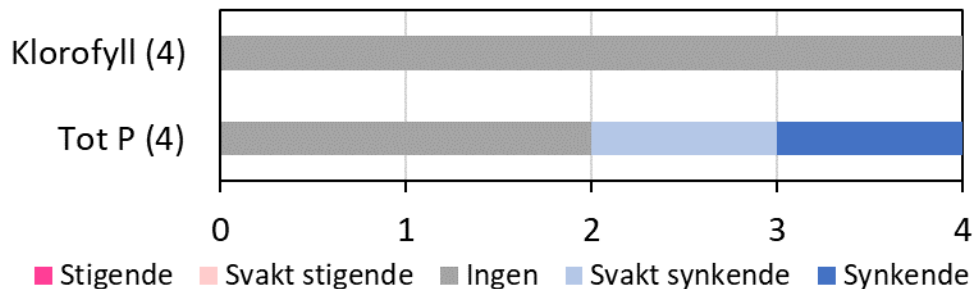
Hålandsvatnet (Rogaland)
Foto: Aftenbladet

Tilstand og trender Vestland



Vannområder med mange eutrofierte innsjøer:

- Nordhordland: 13 innsjøer i dårlig/svært dårlig tilstand)
- Vest: 5 innsjøer i dårlig/svært dårlig tilstand og mange i moderat tilstand
- Svært mye cyanobakterier i følgende innsjøer, alle i Nordhordland:
 - Klessvatnet, Lommetjørnet, Vestvatnet, Ystebøvatnet

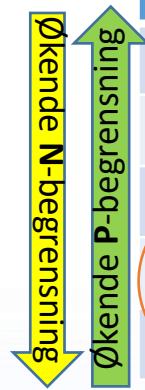


Kun fire innsjøer har nok data for trendanalyser.

Vannområder med **forbedring** (blå trender):

- Vest, forbedring i Henangervatnet og Skogseidvatnet, men resultatene er usikre

Fosfor- eller nitrogen-begrensning?



TN:TP	# innsjøer moderat eller dårligere	# innsjøer med mye cyano-bakterier	% Cyano-sjøer av innsjøer i moderat el. dårligere
>50	38	6	16 %
25-50	59	8	14 %
20-25	20	4	20 %
10-20	40	8	20 %
<10	10	4	36 %

- 70 innsjøer der planteplanktonet er i moderat eller dårligere tilstand kan være nitrogen-begrenset (TN:TP<20) eller sambegrenset av både nitrogen og fosfor (TN:TP 20-25)
- innsjøer med større oppblomstringer av cyanobakterier er ofte nitrogenbegrenset

Klimaendringer forverrer eutrofiering!!

Varmere vann gir

- Økt algevekst
- Lengre vekstsesong

+

Mer styrtregn kombinert med tørke gir

- Økte tilførsler av P og N fra jordbruksarealer og kloakkoverløp
- Økt fordamping og mindre vannvolum

= Flere cyanobakterie-opppblomstringer

Ny dokumentasjon:

Huisman et al. 2018 (Nature reviews Microbiology, 16; <https://doi.org/10.1038/s41579-018-0040-1>):

Eutrofiering og klimaendringer katalyserer den globale økningen av cyanobakterie-opppblomstringer.

Sterner et al. 2020 (Limnol. Oceanogr. 65; 2984–2998, doi: 10.1002/lno.11569): **Cyano-opppblomstring nær land i Lake Superior i 2018 skyldes bl.a. varmere vann og mer styrtregn som gir økte tilførsler av næringssalter**

Thrane et al. 2022, NIVA-rapport 7743: **Mjøsa i 2019 og 2021 (neste slide): Varmere vann og episoder med styrtregn og medfølgende «støt» av fosfortilførsel til strandnære områder vil stimulere vekst av cyanobakterier, spesielt om dette etterfølges av perioder med varmt og stabilt vær.**

Mjøsa 2019 og 2021



Forbyr bading i Norges største innsjø

Fjere kommuner langs Mjøsa stenger badeplassene sine i frykt for giftige alger.



STENGT: Bading i vannet nær ferietil og Mjøsastrømmen (barnesvømming) er ikke ansett trygt på grunn av giftige alger i Mjøsa. FOTO: MALIN LUNGER FODRØSTAD/NTB

Lise Passer Vagti
Journalist

Helene Thøgersen Rognstad
Journalist

13.000 mennesker besøker
Strandvika

Publisert 11. juli 2021 kl. 20.29
Oppdatert 13. juli 2021 kl. 20.29



Da HA var innom Kolgen tirsdag ettermiddag, var det synlige alger i vannet. FOTO: Jenny Marie Sveen



Har eutrofiering også betydning for utslipp av klimagasser?

Ja, eutrofiering kan forverre klimaendringer!

- Innsjøer med cyanobakterie-opppblomstringer kan ha store utslipp av **metan** til atmosfæren pga mer organisk materiale og oksygensvinn i sedimentene!

Ref:

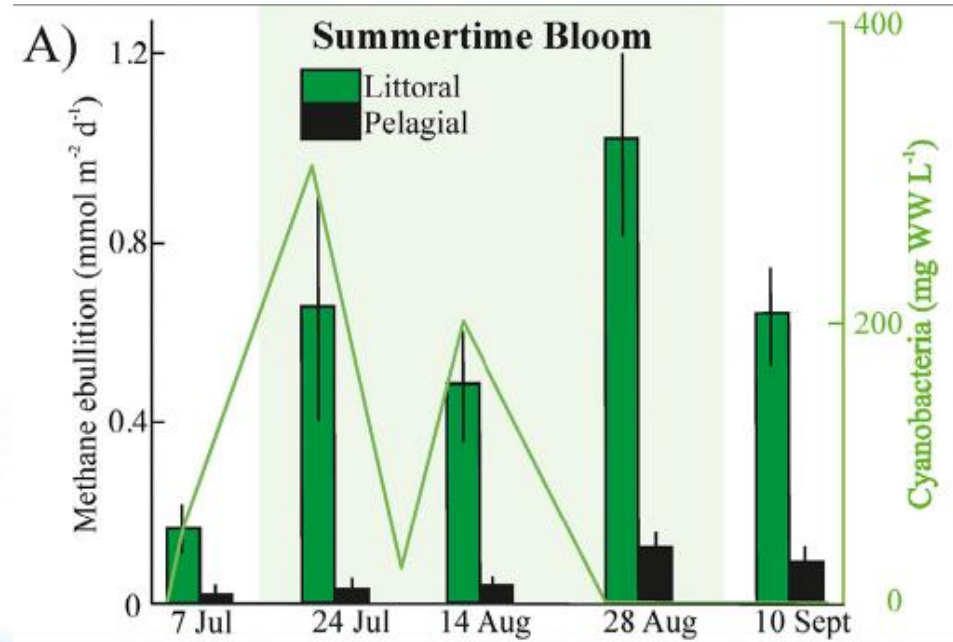
Bartosiewicz et al. 2021.

Effects of phytoplankton blooms on fluxes and emissions of greenhouse gases in a eutrophic lake.

Lake St. Augustin (Quebec, Canada)

Water Research 196.

<https://doi.org/10.1016/j.watres.2021.116985>



Oppsummering

- Ca. 200 innsjøer har eutrofieringsproblemer i Norge idag, og det kan være flere som ikke er undersøkt.
- 23 innsjøer viser forverring (= tiltak trengs), mens 33 innsjøer viser forbedring (= tiltak virker 😊), men de fleste har lang vei til miljømålet.
- Overvåkingen må forbedres for å kunne vurdere utviklingen; dette gjelder også vannmassene nær land i store innsjøer.
- Fosfor-tilførsler må fortsatt reduseres i de fleste innsjøene
- Nitrogen-begrensning er vanligere enn tidligere antatt i eutrofierte innsjøer og tilsier at nitrogen-tilførsler også må reduseres. Dette er viktig også for å hindre eutrofiering i nedstrøms kystvann, der nitrogen som oftest er begrensende faktor for algevekst!
- Klimaendringene gjør vondt verre og kan også forsterkes av eutrofiering!!!

Utfordringer

- Mer omfattende tiltak må gjennomføres både i avløps- og landbruks-sektoren for å redusere risiko for oppblomstringer av cyanobakterier og motvirke tilleggseffekter av klimaendringer.
- Bør grenseverdiene for næringssalter (god/moderat) revurderes pga klimaendringer?
 - Klimaendringene gir økt følsomhet for næringssalter i elver og innsjøer pga varmere vann som gir mer alger og redusert oksygenkonsentrasjon = problem for bunndyr og laksefisk
 - Vil bli nærmere vurdert i nytt EU-prosjekt: Nord-Balt ECOSAFE
 - [Nordbalt-Ecosafe \(au.dk\)](https://au.dk/en/topics/environment-and-climate/2022/09/22/nordbalt-ecosafe)

Takk for oppmerksomheten

Hvordan vil vi ha det:
sånn eller slik?

