

Mjøsovervåkingen i 2018

Anne Lyche Solheim og Jan-Erik Thrane, NIVA

Vassdragsforbundets Fagdag 25.03.2019

Honne konferansesenter, Biri

Bakgrunn og mål med overvåkingen

- NIVA overvåker Mjøsa og elvene rundt for Vassdragsforbundet
- Årlig overvåking siden 1970-tallet med fokus på eutrofieringseffekter pga belastning med næringsalter
- Målet er å dokumentere økologisk tilstand i innsjøen og i utvalgte tilløpselver, samt beregne tilførsler av næringsalter fra de største elvene, samt hvor mye som renner ut med Vormå
- Overvåkingen er tiltaksrettet, dvs. den skal gi grunnlag for tiltak mot avrenning av næringsalter

Trender, klima og kloakk

- Langtidstrender viser den mest eutrofierte perioden på slutten av 1970-tallet og den positive effekten av tiltakene som ble gjennomført i regi av Mjøs-aksjonen utover på 1980-tallet.
- Klimaendringene er en joker som kan gi økt risiko for noe mer eutrofe forhold i kjølvannet av flom.
- Kloakk-utslippet ved Skreia/Totenvika som har pågått siden brannen i renseanlegget i desember 2018 er en annen risiko-faktor
- mer om det siste punktet mot slutten av foredraget

Organisering av innsjø-overvåkingen

- NIVAs personell foretar prøvetakingen
 - *Jan-Erik Thrane*
- Statens Naturoppsyn (SNO) stiller med stor båt og båtfører (Finn Bjormyr) på hver månedlige feltrunde, f.o.m. 2018.
- Vassdragsforbundet stiller som assistent på ekstra-rundene på Skreia
- Vinter-feltrunde i mars/april 2018:
 - *NIVAs personell*
 - *kun mulig på Brøttum og i Furnesfjorden i 2018 pga usikker is ved Kise og Skreia*



Overvåking av Mjøsa: hva måler vi?

Innsjøen:

- Prøvetaking ved fire målestasjoner i innsjøen i perioden mai – oktober (samt i mars hvis is)
 - *Flere parametere og hyppigere prøvetaking på hovedstasjonen Skreia enn på de øvrige stasjonene*
- Vertikalprofiler av fysisk-kjemiske variabler
 - **Temperatur (særlig interessant i 2018), pH, O₂, konduktivitet, turbiditet, klorofyll fluorescens.**
- Mange vannkjemiske parametere
 - *Fosfor- og nitrogenforbindelser*
 - *pH, organisk karbon, farge, O₂ m.m.*
- Planteplankton
 - *Klorofyll a, biovolum og artssammensetning*
- Dyreplankton
 - *Biomasse og artssammensetning*



Nye feltmetoder ble tatt i bruk i Mjøsa 2017 og videreført i 2018:

effektivisering av pelagisk prøvetaking, samt nye målinger

Sonde til vertikalprofiler av Temp, O₂, kond., turb., pH, klorofyll-fluorescens



Rosett-samler 6x1L
Lukkes på utvalgte dyp
nedover i vannsøylen



Mysis-håv



Prøver tatt på 20m, 50m, 100m,
200m, 300m, 400m, 430m

Overvåking av Mjøselvene og Vorma:

Hva måler vi?

- Lågen, Gausa, Hunnselva, Lena, Flagstadelva, Svartelva, Vikselva, Vorma:
 - *Vannføring, Næringsssalter (P, N, Si), turbiditet, E. coli,*
 - *farge, kalsium (for typifisering)*
- Begroingsalger og bunndyr i fire elver, tre stasjoner pr. elv (nytt opplegg i 2018), hver elv overvåkes hvert 3. år, dvs. 2 ganger pr. planperiode.
 - *Lågen, Hunnselva, Svartelva, Vikselva (2018),*
 - *Tilsvarende opplegg planlagt for de kommende årene:*

2019	2020	2021	2022
Vorma Flagstadelva Lenaelva Stokkelva	Mesnaelva Gausa Brumunda Moelva	Lågen Hunnselva Svartelva Vikselva	Vorma Flagstadelva Lenaelva Stokkelva

Resultater 2018, så langt

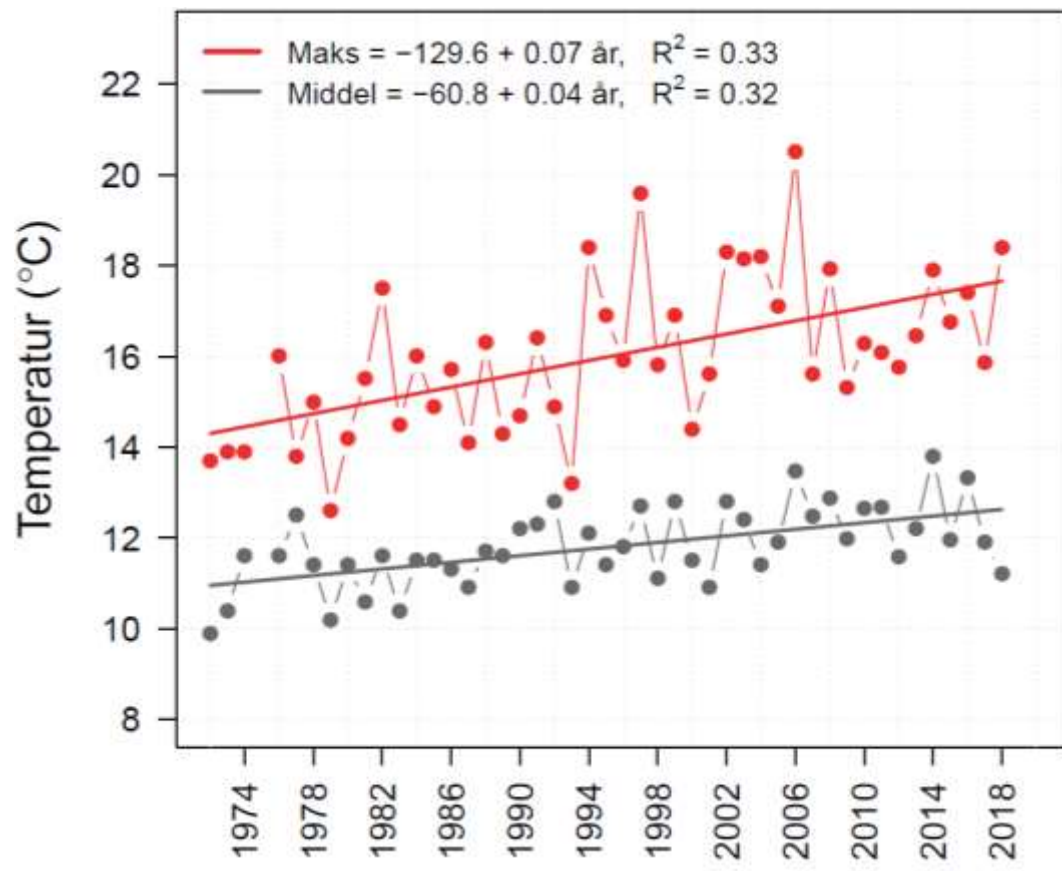
Særtrekk mht vær og klima i 2018:

- Svært varm sommer
- Lite nedbør og liten avrenning fra lokale vassdrag
- Stor bre-smelting (bilder fra NRK) med tilførsel av kaldt smeltevann til Mjøsa



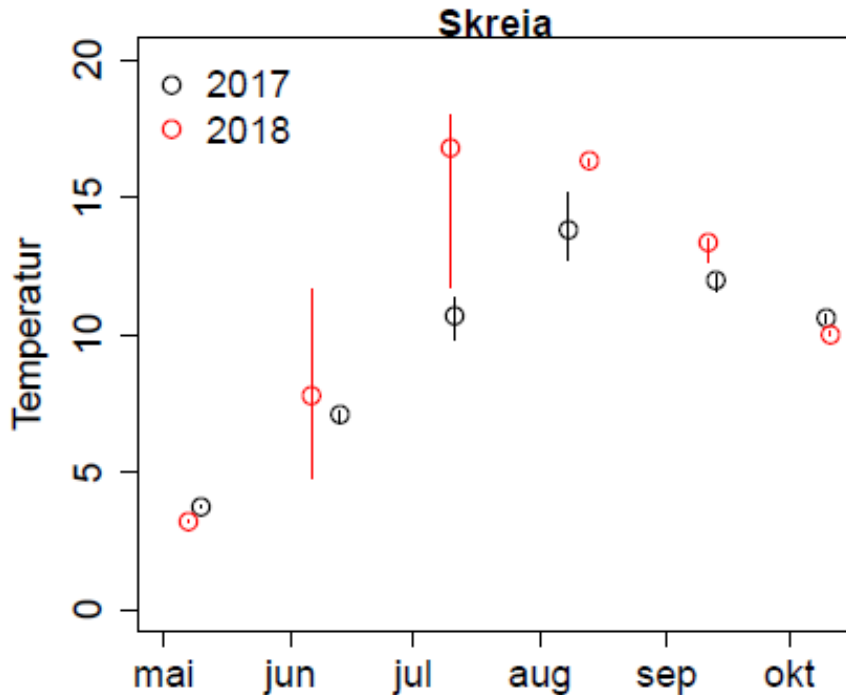
Langtidstrend for temperatur (0-10 m)

- Tydelig temperaturøkning i Mjøsa pga. klimaendringer
- 2018 var et varmt år med maks temp 18 °C
- Middelt temp i 2018 var under trendlinjen pga stor tilførsel av smeltevann fra breene i Jotunheimen

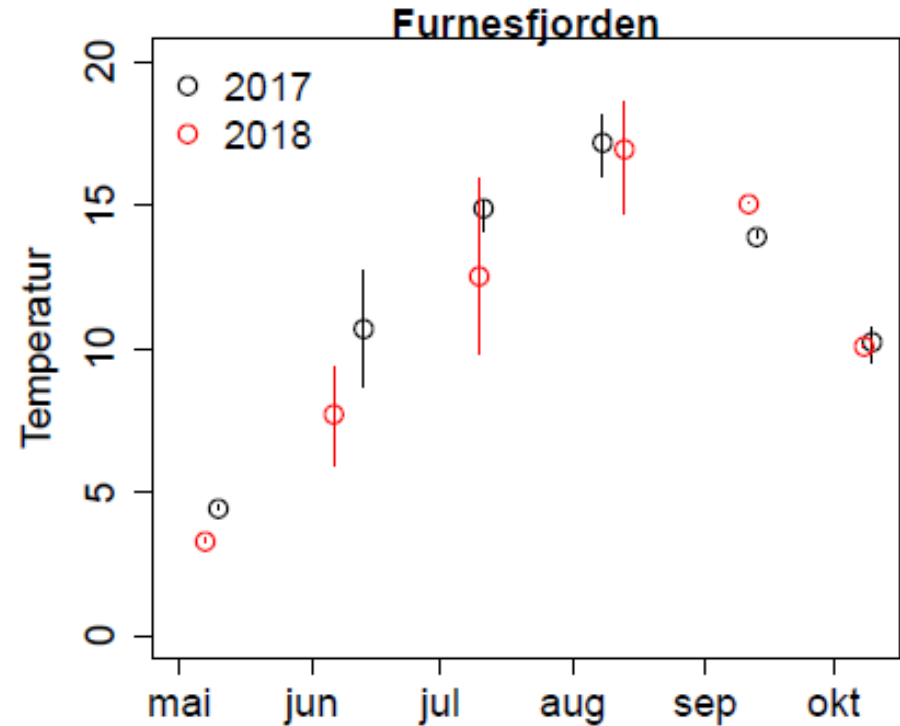


Temperatur i Mjøsa 2018 sammenlignet med 2017

Ved **Skreia** var det høyere temperatur i 0-10 m sjiktet i **2018** enn i 2017 fra **juli-sept.**



I **Furnesfjorden** var det kaldere i **2018** enn i 2017 !!



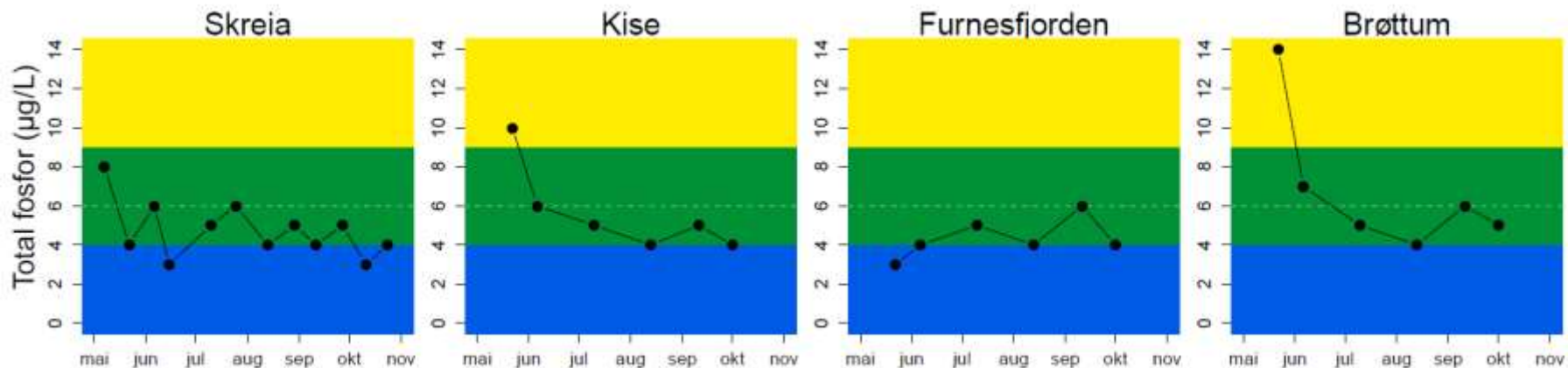
Hva i alle dager skjer i Furnesfjorden?

Mulig forklaring:

Mer nordavind i 2018 med oppstrømning av vann fra dypere og kaldere vannlag

Total fosfor – sesongutvikling 2018

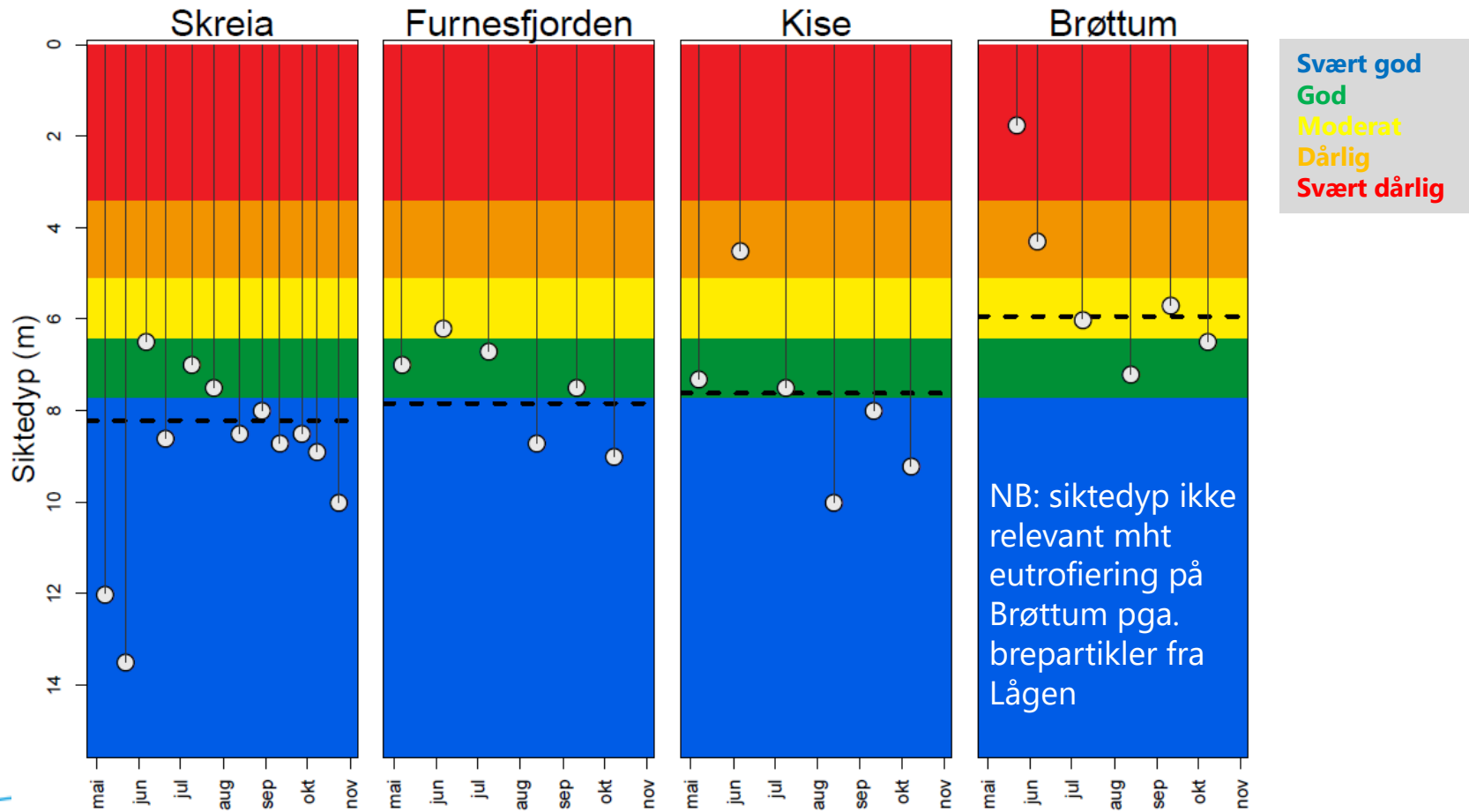
Tot-P var høyere enn det lokale miljømålet (stiplet linje) i mai på alle stasjonene unntatt i Furnesfjorden



Fargene angir tilstandsklasser iht vannforskriften for dype kalkfattige, klare sjøer

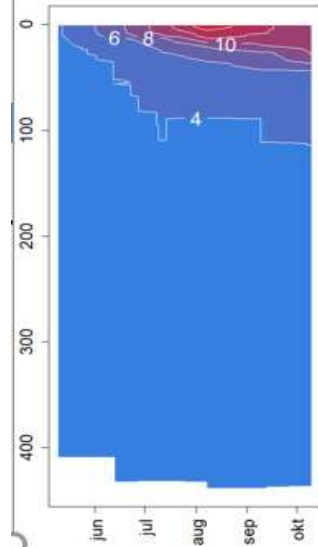
Svært god
God
Moderat

2018: Siktedyp

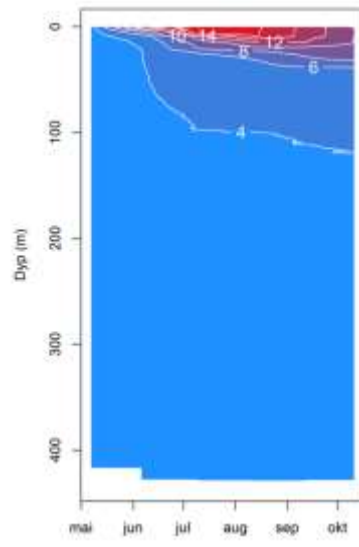


Vertikalprofiler - Skreia

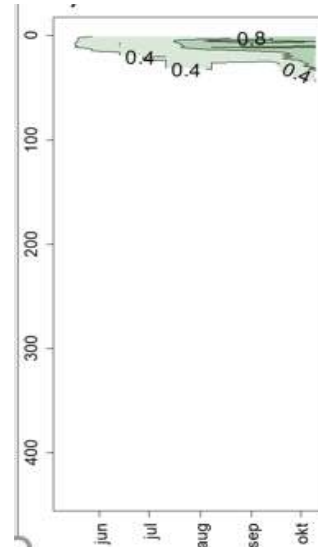
Skreia 2017



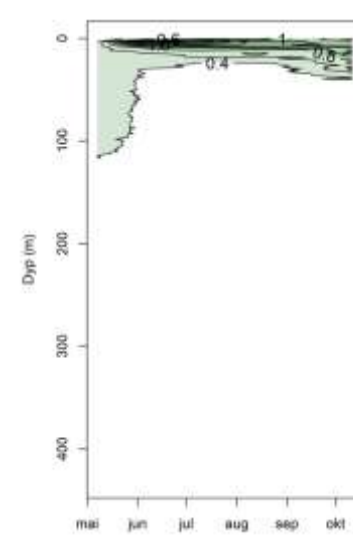
Skreia 2018



Skreia 2017



Skreia 2018



Temperatur

Hele vannsøylen

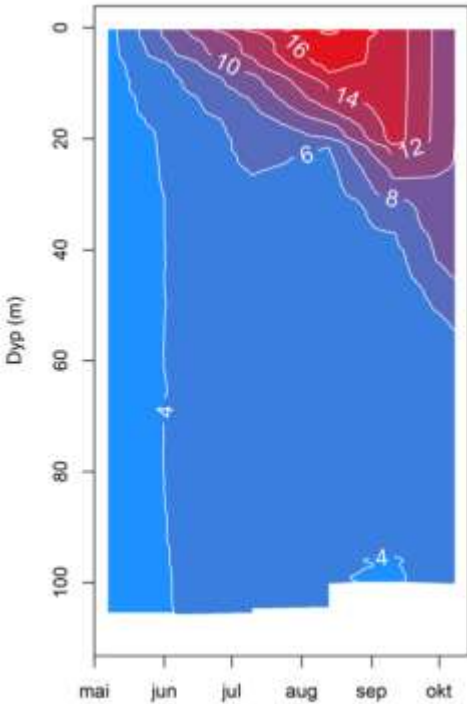
0-50 m

Klorofyll fluorescens

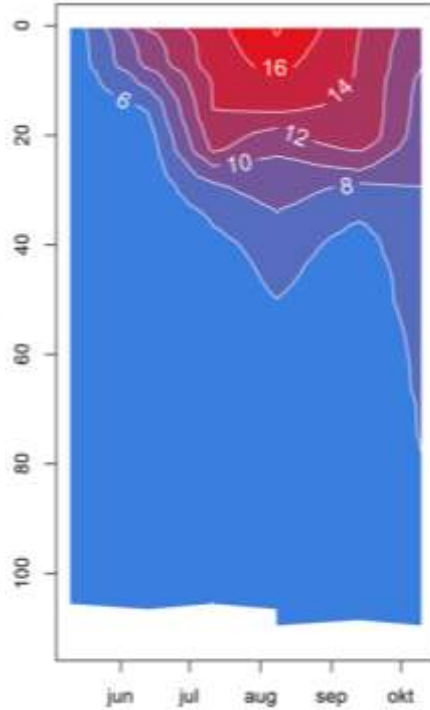
Vertikal-profiler Furnesfjorden

Temperatur

2017

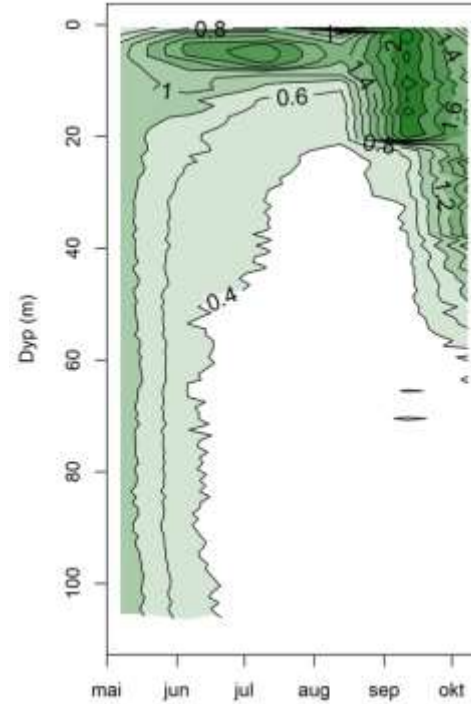


2018

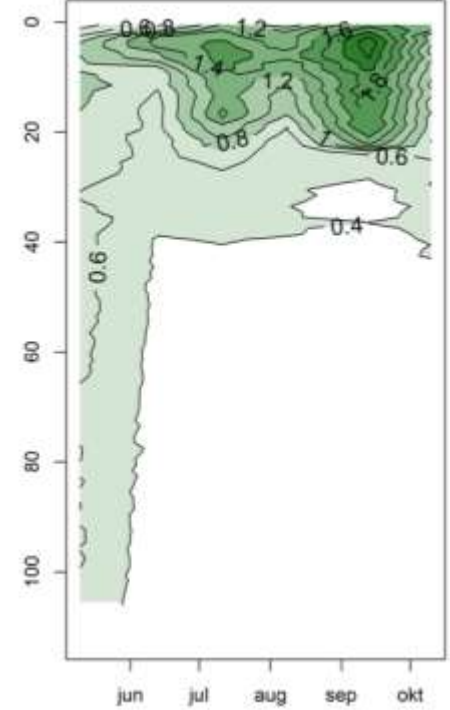


Klorofyll

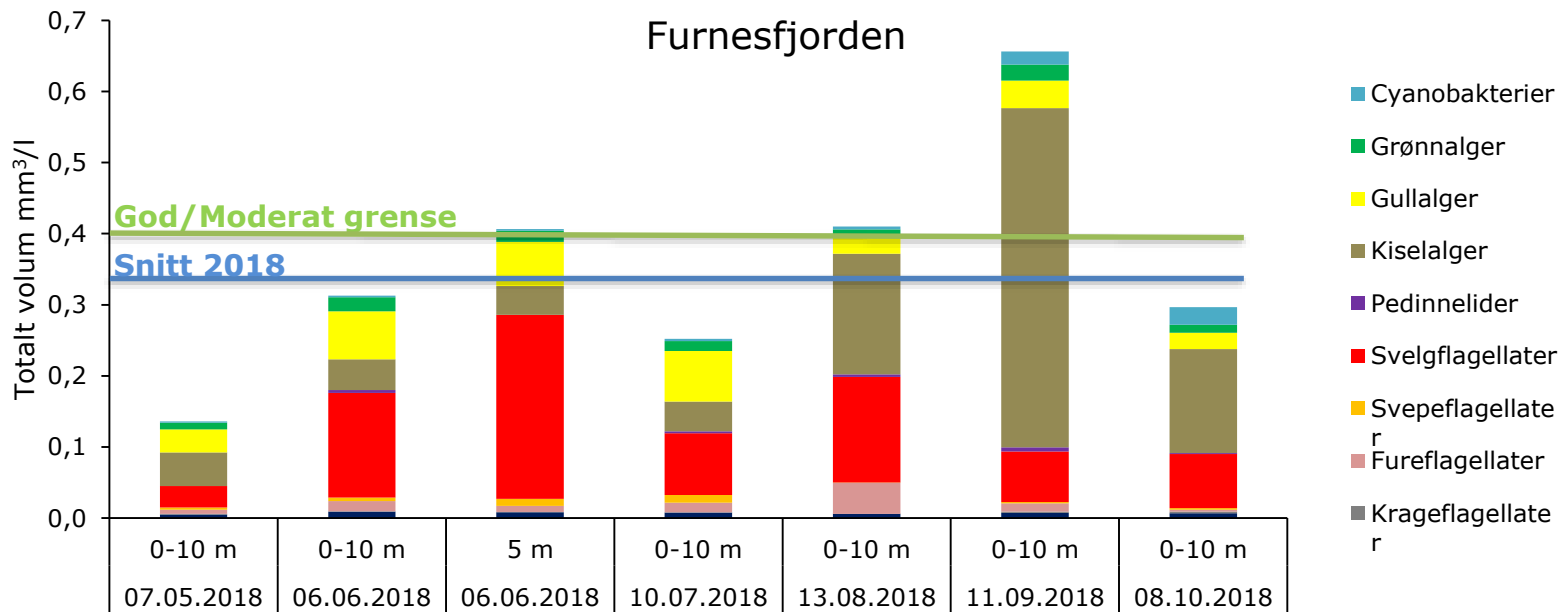
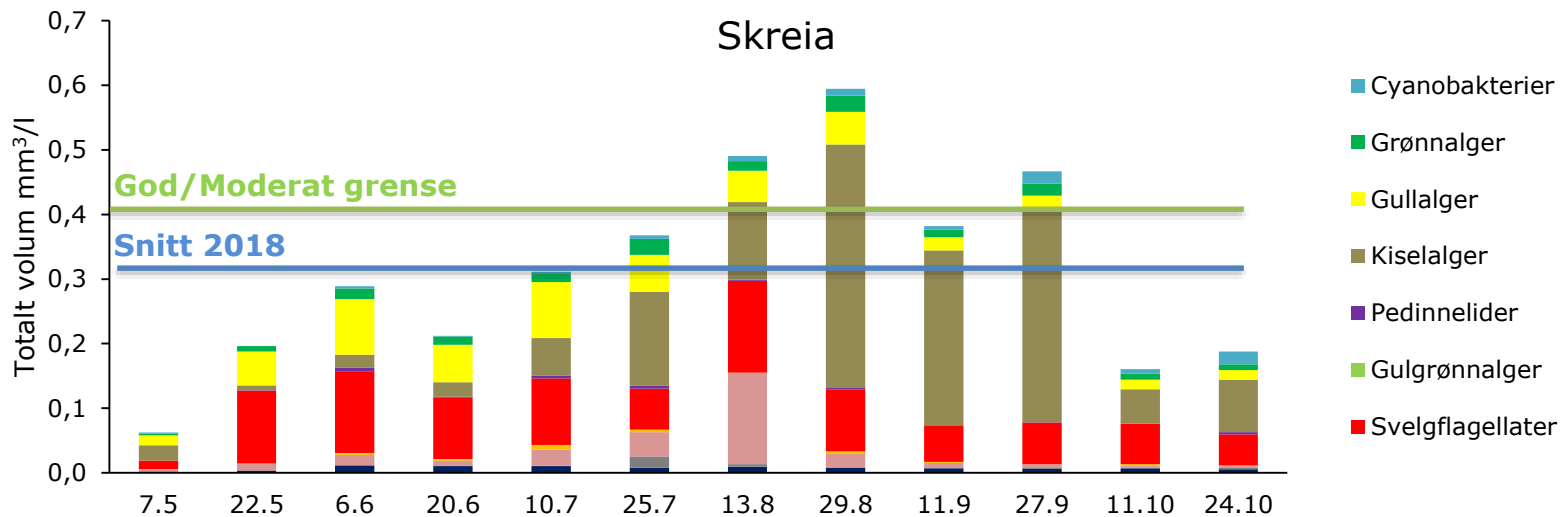
2017



2018



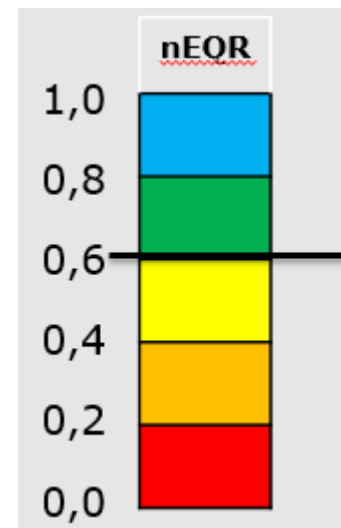
2018: Planteplankton



Planteplankton klassifisering 2018

Skreia

Parameter	Års-verdi	EQR	nEQR
Klorofyll a	2,50 µg/l	0,52	0,72
Biovolum	0,31 mg/l	0,94	0,68
PTI (artsindeks)	2,24	0,84	0,62
Cyano-max	0,02 mg/l	1,00	0,98
Planteplankton samlet tilstand			0,66

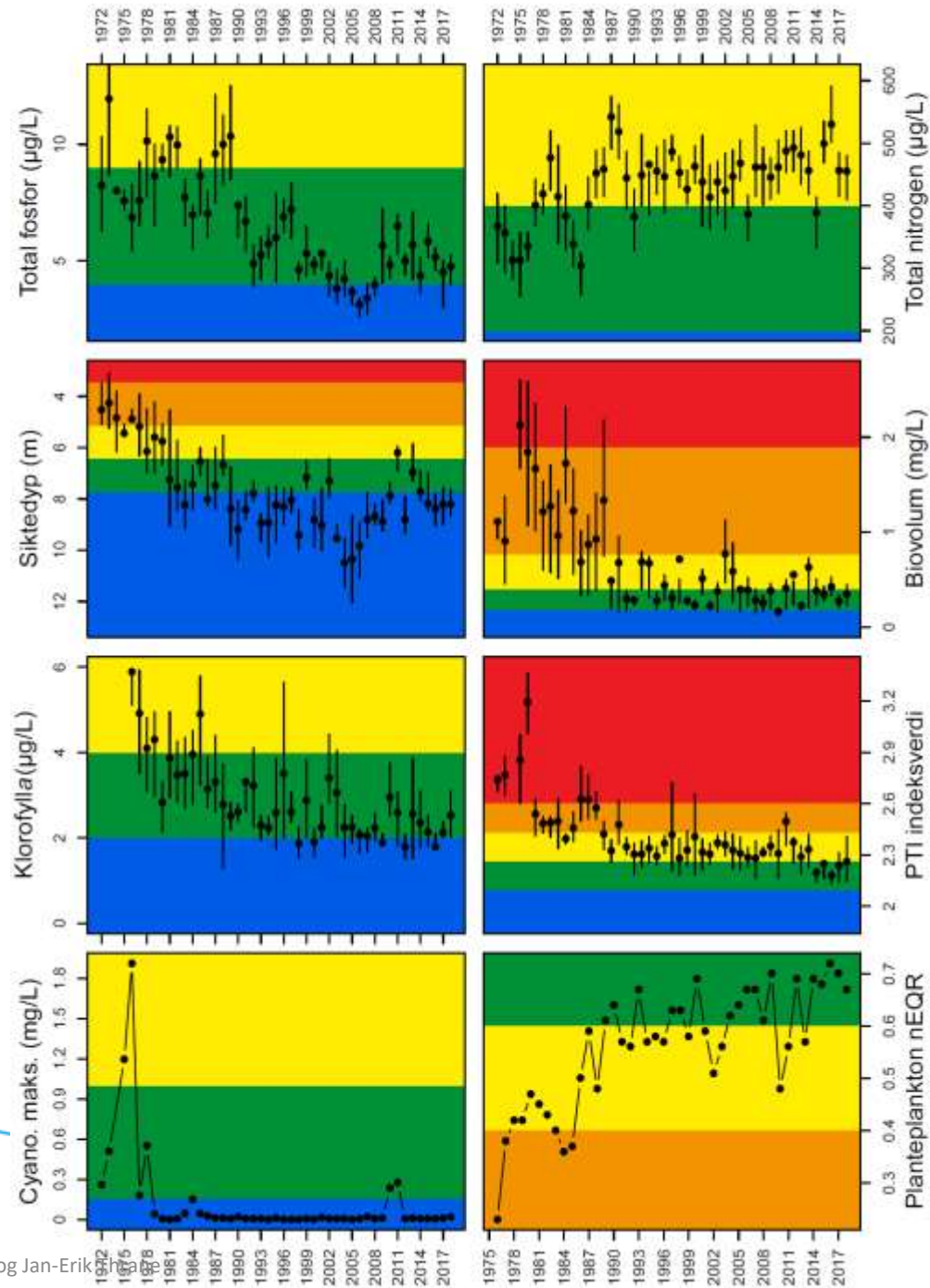


Furnesfjorden

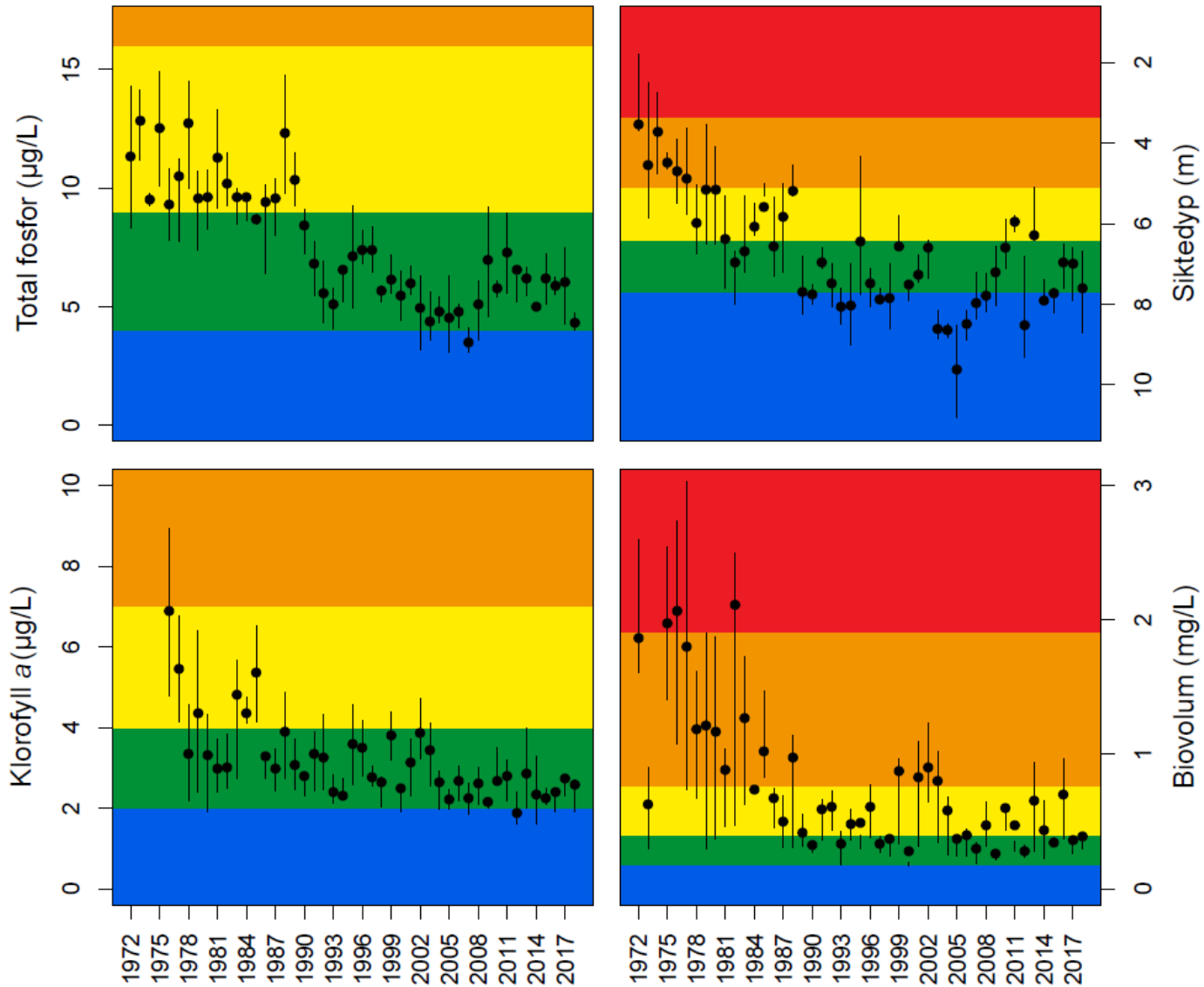
Parameter	Års-verdi	EQR	nEQR
Klorofyll a	2,60 µg/l	0,50	0,71
Biovolum	0,34 mg/l	0,93	0,65
PTI (artsindeks)	2,27	0,82	0,59
Cyano-max	0,02 mg/l	1,00	0,97
Planteplankton samlet tilstand			0,63

Langtidstrender Skreia

- Fosfor: noe høyere de siste 10 årene enn i de beste årene fra 2000-2008
- Nitrogen: Relativt høye verdier siden 1985. Ikke viktig for Mjøsa, men mulig problem for Ytre Oslofjord
- Siktedyp: noe lavere de siste 10 årene enn i de beste årene fra 2000-2008
- Planteplankton: Stort sett i god tilstand siden 1990, men i moderat tilstand enkelte år.
- 2018 var blant de beste årene siden 1990.

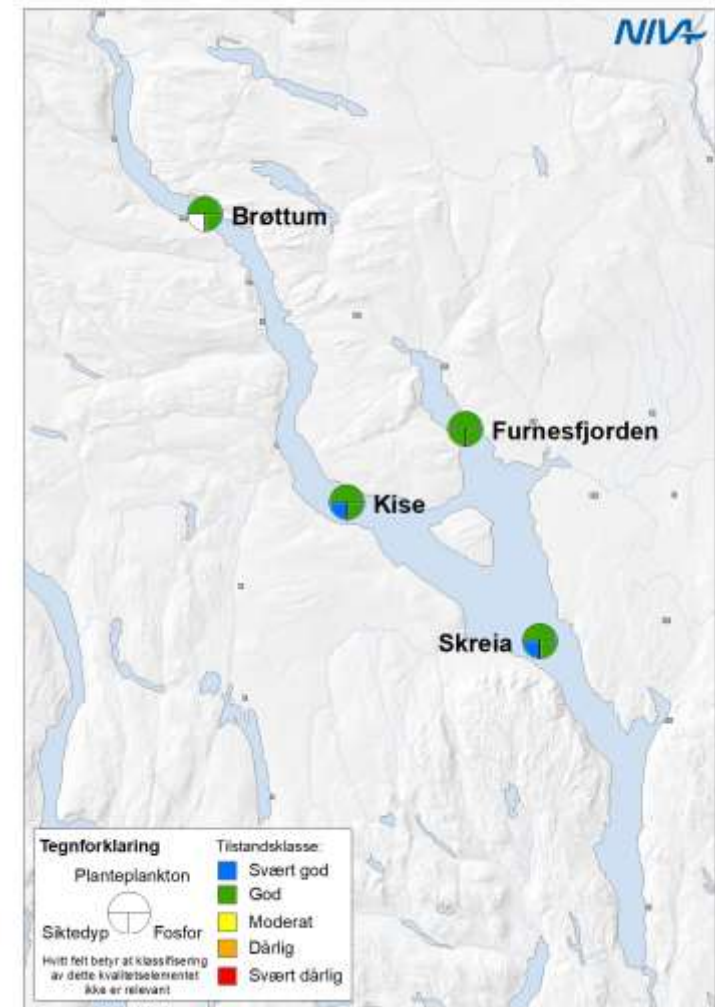


Langtidstrender – Furnesfjorden



God økologisk tilstand i Mjøsa 2018

- Planteplankton og total-fosfor ga god tilstand på alle stasjonene.
- Siktedypet viste svært god tilstand ved Skreia og Kise og god tilstand i Furnesfjorden.
- Siktedyp er ikke klassifisert for stasjon Brøttum fordi de nordre delene av Mjøsa påvirkes av partikkelholdig, grumsete vann, inklusive breslam fra Lågen. Dette gjør at siktedypet fra naturens side her vil være lavere enn i Mjøsas mer sentrale områder.



Hvorfor ble det ikke mer alger i Mjøsa i 2018?

- Blooms like it hot! (mye faglitteratur tilsier dette)
- Ja, men:
 - *Smeltevann og nordavind ga mindre oppvarming enn man skulle tro*
 - *Lite nedbør/tørke ga minimal avrenning av fosfor*
 - *Tot-P rundt 5 $\mu\text{g/l}$ gir sterk fosforbegrensning av algeveksten*
- Dersom vi hadde fått noen kraftige regnskyll og mer sønnavind, så ville vi fått varmere vann og mer fosfor-tilførsel og dermed kunne vi fått mer alger (ref. intervju i NRK P2 Ekko: <https://radio.nrk.no/serie/ekko#t=58m40.72s>)

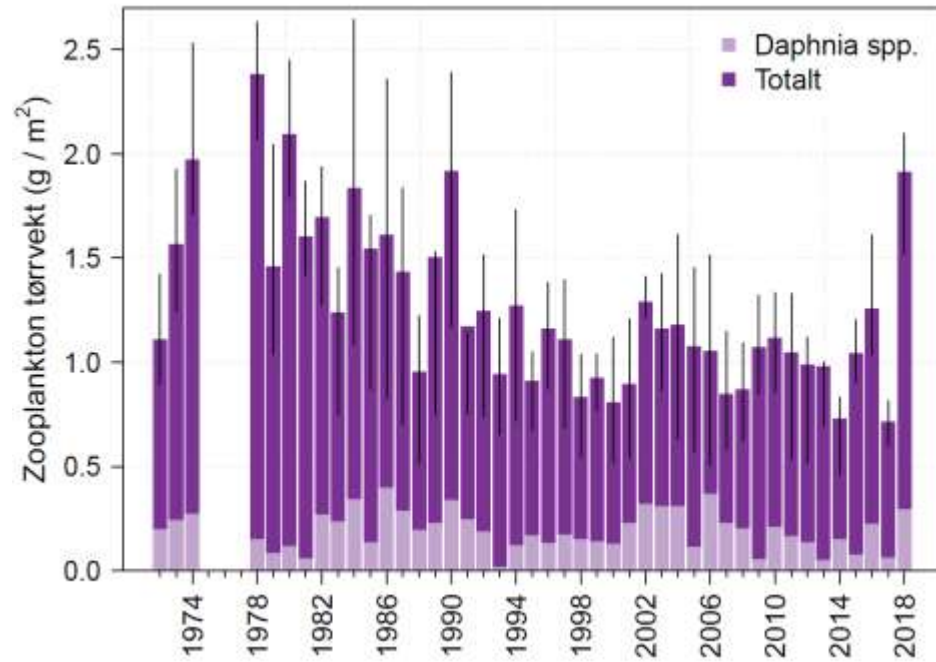


Dyreplankton



Dyreplankton - langtidstrend

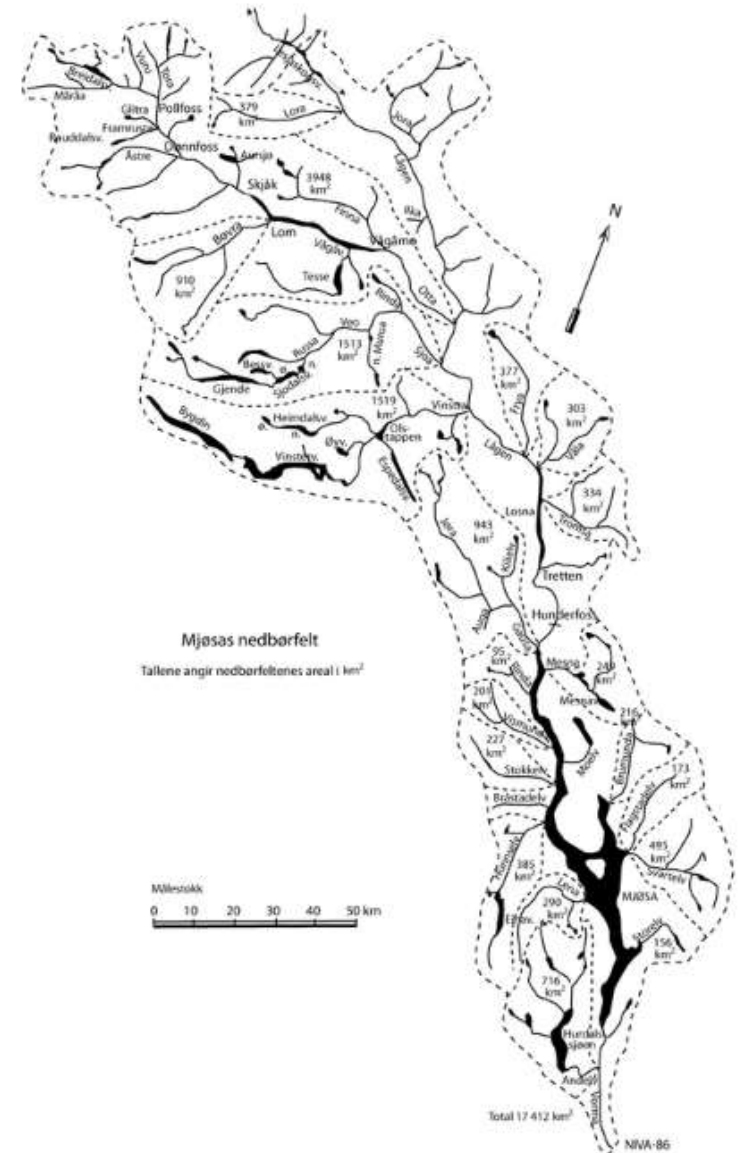
- Biomassen av krepserplankton avtok i perioden 1977-1990, parallelt med reduksjon i planteplankton-biomassen, men har siden variert rundt 1 g/m².
- **Dyreplanktonbiomassen var mye større i vekst-sesongen 2018 enn i de siste 30 årene,**
- Biomassen av effektive algebeitere (*Daphnia*) var på samme nivå som tidligere.
- Den høye biomassen skyldtes hovedsakelig store hoppekrepser i juni og *Daphnia* i august.



- Årsaken til den høye dyreplanktonbiomassen er uklar, men **høyere temperatur** kan være en forklaring, da dette gir:
 - Raskere vekstrater
 - Varmt overflatevann gjør at krøkla står dypere, noe som kan ha gitt mindre predasjon

Resultater Elver

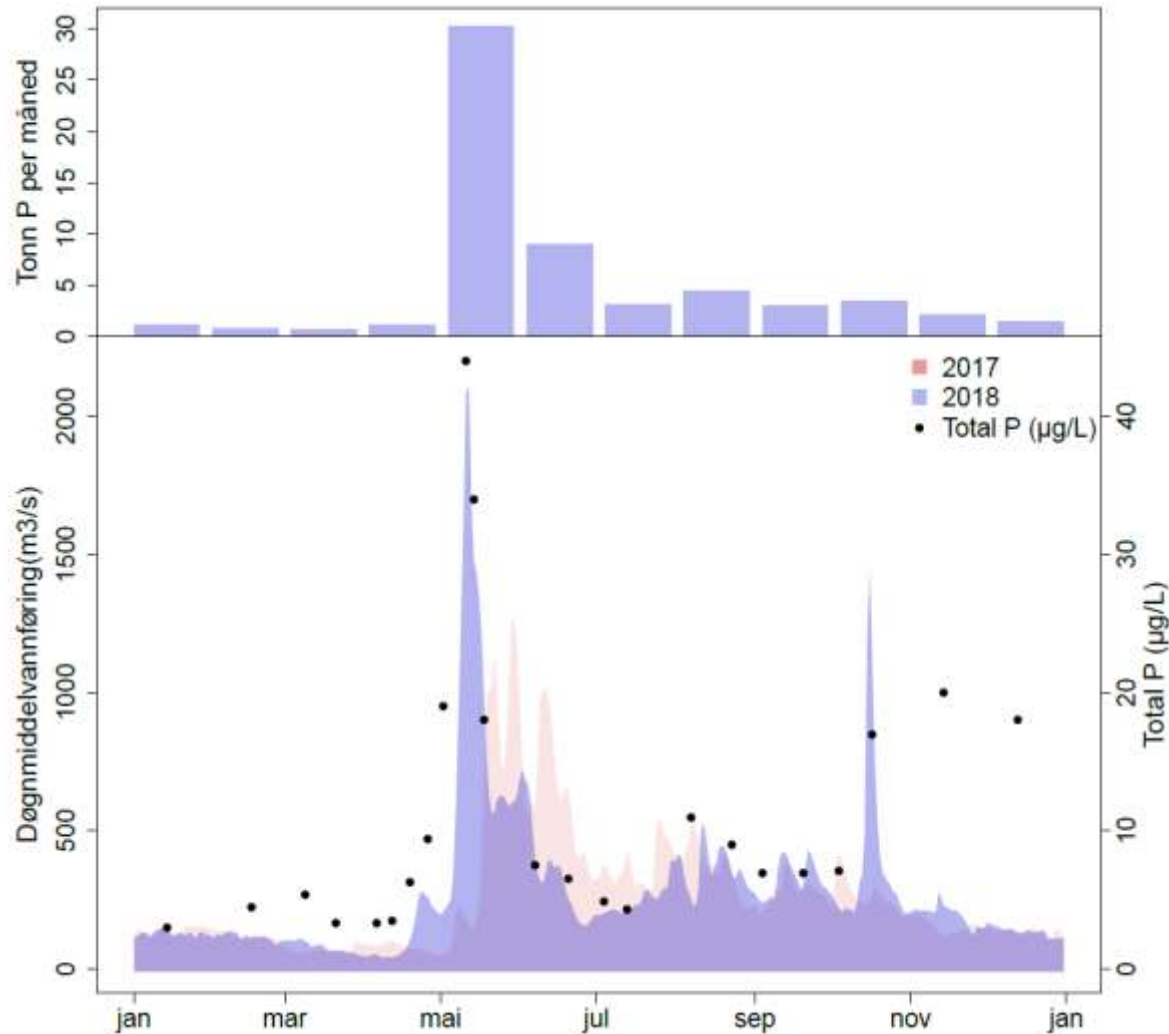
- Vannføring og fosfortilførsler
- Vannkvalitet (P, N, *E.coli*)
- Økologisk tilstand basert på biologi



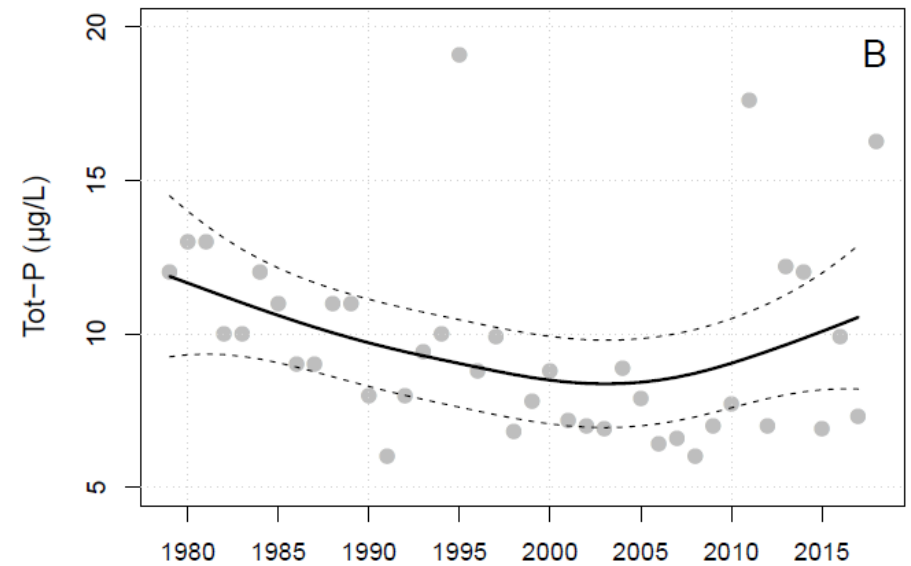
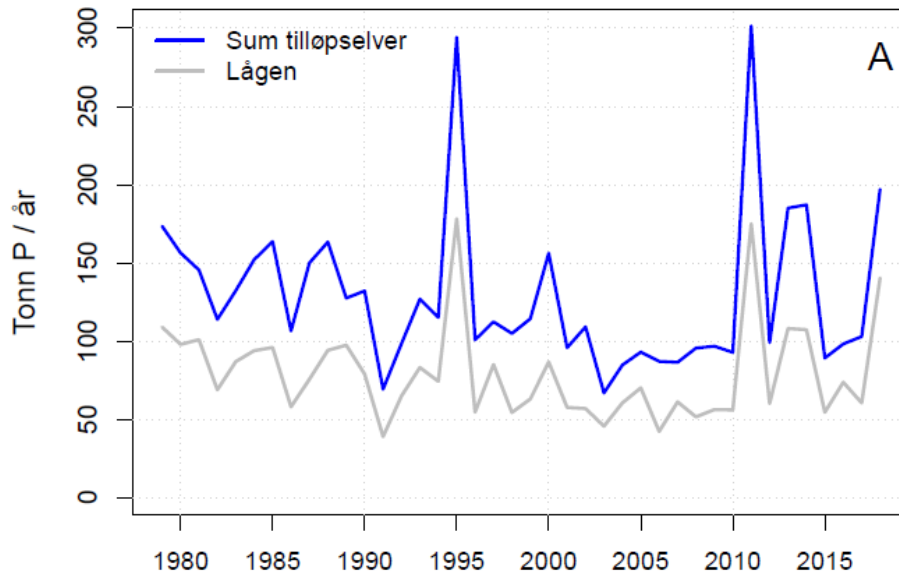
Vannføring og fosfornivåer i Lågen

Vannføring og
fosforkonsentrasjon

Fosfortransport

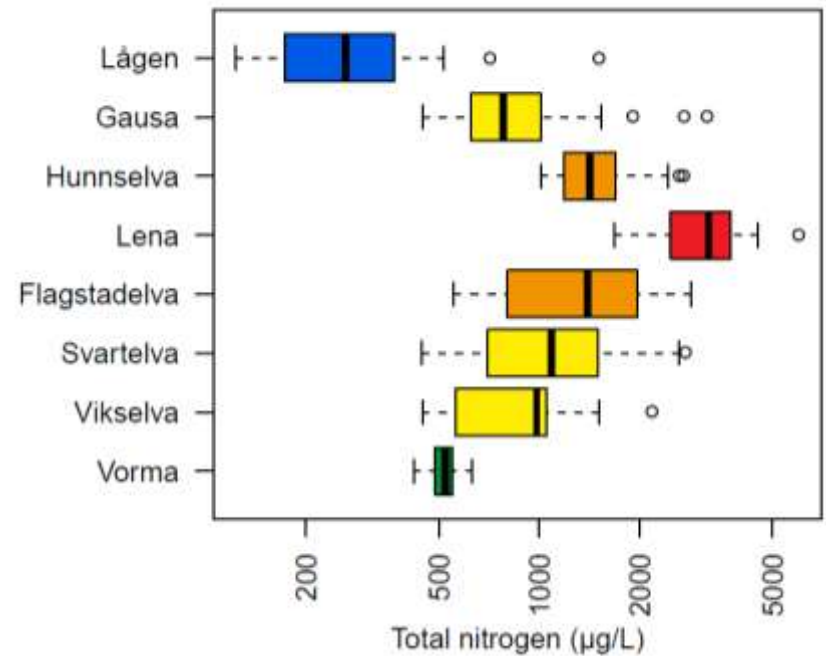
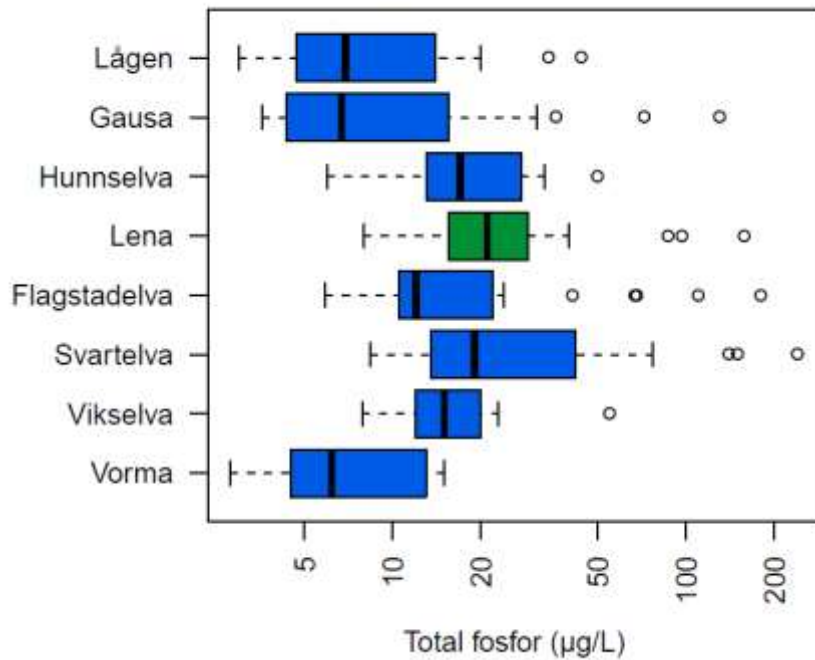


Fosfortilførsler fra elver

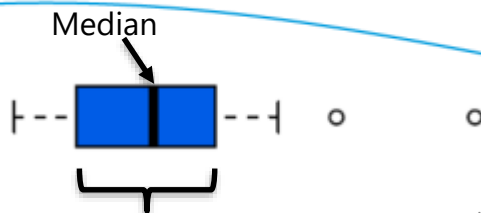


Elvetilførsler omfatter bakgrunnsavrenning, tilførsler fra landbruket, samt evt. spredt avløp fra industri og befolkning

Næringsssalter i elvene 2018



svært god; god; moderat; dårlig; svært dårlig



Vannkvalitet i tilløpselver

(Tot-P, Tot-N er medianverdier, *E. coli* er 90 %il)

Elv	Vann-type*	Tot-P*	Tot-N*	<i>E. coli</i> **
Lågen	R104	7	264	62
Gausa	R107	6,2	789	139
Hunnselva	R108	16,5	1460	4280
Lena	R110	21	3210	1140
Flagstadelva	R108	12	1405	391
Svartelva	R110	18	1105	977
Vikselva	R108	14,5	1002	-
Vorma	R107	6,2	527	-

* Typespesifikke klassegrenser for Tot-P og Tot-N i henhold til klassifiseringsveilederen (Direktorats-gruppa 2018, Veileder 02:2018)

** *E. coli* er klassifisert i henhold til SFT 97:04 (Tabell 5 for TKB)

Lokalt miljømål:
50 *E.coli*/100 ml

Høye nivåer av fekale indikatorbakterier (*E. coli*) i de fleste elvene og medførte dårlig eller svært dårlig hygienisk vannkvalitet i alle elvene, unntatt Lågen og Gausa, der den hygieniske vannkvaliteten var moderat.

Den hygieniske vannkvaliteten var mindre egnet eller ikke akseptabel for jordvanning i alle elvene unntatt Lågen. Hunnselva og Lena er verst (iht grenseverdier satt av Vitenskapskomiteen for Mattrygghet 2014).

Økologisk tilstand i 4 tilløpselver

God tilstand i Lågen og Svarelva, men moderat i nedre deler av Hunnselva og Vikselva (ut fra begroingsalger og bunndyr)



Tegnforklaring:

Begrøingsalger Bunndyr

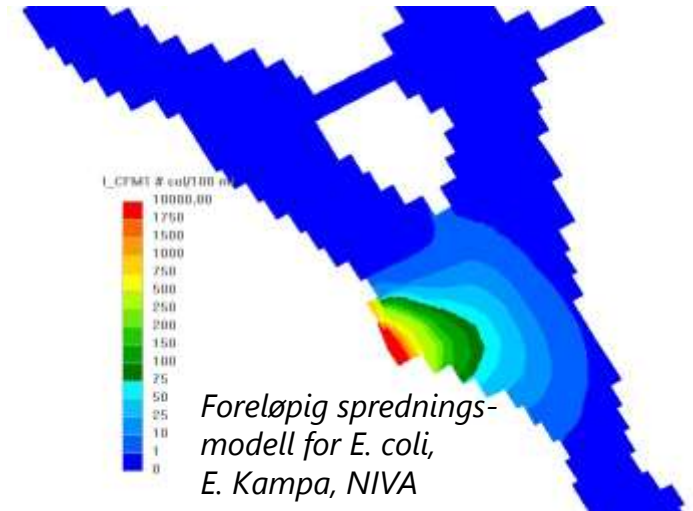


Tot-P

Klasse	
1	Svært god
2	God
3	Moderat
4	Dårlig
5	Svært dårlig

Kloakk-utslipp i Mjøsa: hva gjør NIVA?

- Brann i Østre Toten renseanlegg desember 2018
- Urenset kloakk fra ca. 3500 p.e. + bedrifter (Kims) går ut i Toten-vika
- Midlertidig renseløsning satt i verk i forrige uke
- Kommunen har bedt NIVA om et tilbud for å vurdere spredning av bakterier, økologiske effekter av organisk stoff og næringsalter (alger)
- Vurdering av trussel mot brukerinteresser:
 - *Jordvanning, drikkevann, badevann*
- NIVA utarbeider tilbud og er i gang med modellering og prøvetaking i Totenvika
- Mjøslab gjør analyser av mikrobiologi og næringsalter
- Tilleggsundersøkelse av begroingsalger på badeplasser i nærheten av utslippspunktet kan gjøres om kommunen ønsker det.



Takk til:

Jarl-Eivind Løvik (tidl. NIVA)

Finn Bjormyr (båtfører, SNO)

Odd Henning Stuen (leder av
Vassdragsforbundet og feltassistent)

Overvåkningen
finansieres av:

