

Resultater fra overvåkingen i vannområde Mjøsa i 2023



NIVA

Norsk institutt for vannforskning

Jan-Erik Thrane,
prosjektleder v/ NIVA

Foto: Jarl Eivind Løvik



Overvåking av Mjøsa

- Seks «hovedrunder» på fire stasjoner (med Statens Naturoppsyn som båtfører)
- Seks «mellomrunder» på Skreia med NIVA-båt
- To ekstra prøvetakinger etter «Hans» på seks stasjoner
- Analyser av
 - vannkjemi og næringsalter
 - Planteplankton og dyreplankton
 - Siktedyp, temperatur, oksygen, turbiditet m.m.



Overvåking i elvene

- 24 vannprøver pr. år fra Hunnselva, Lena, Svartelva, Flagstadelva, Lågen, Gausa og Vorma
- Analyseres for nitrogen og fosfor
 - Beregning av næringssalttilførsler til Mjøsa
- Biologiske undersøkelser ved tre stasjoner i hhv. **Gausa, Mesna, Moelva og Brumunda** i 2023.

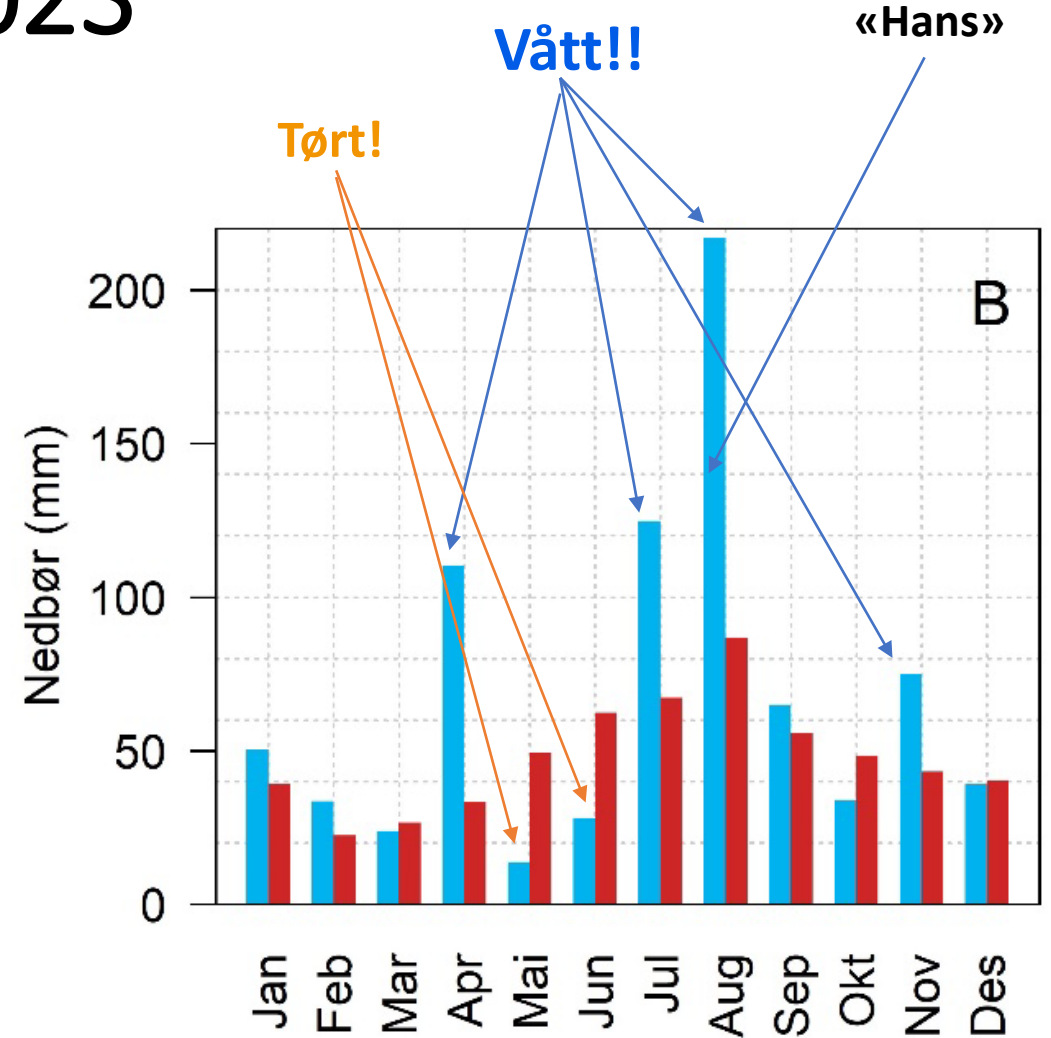
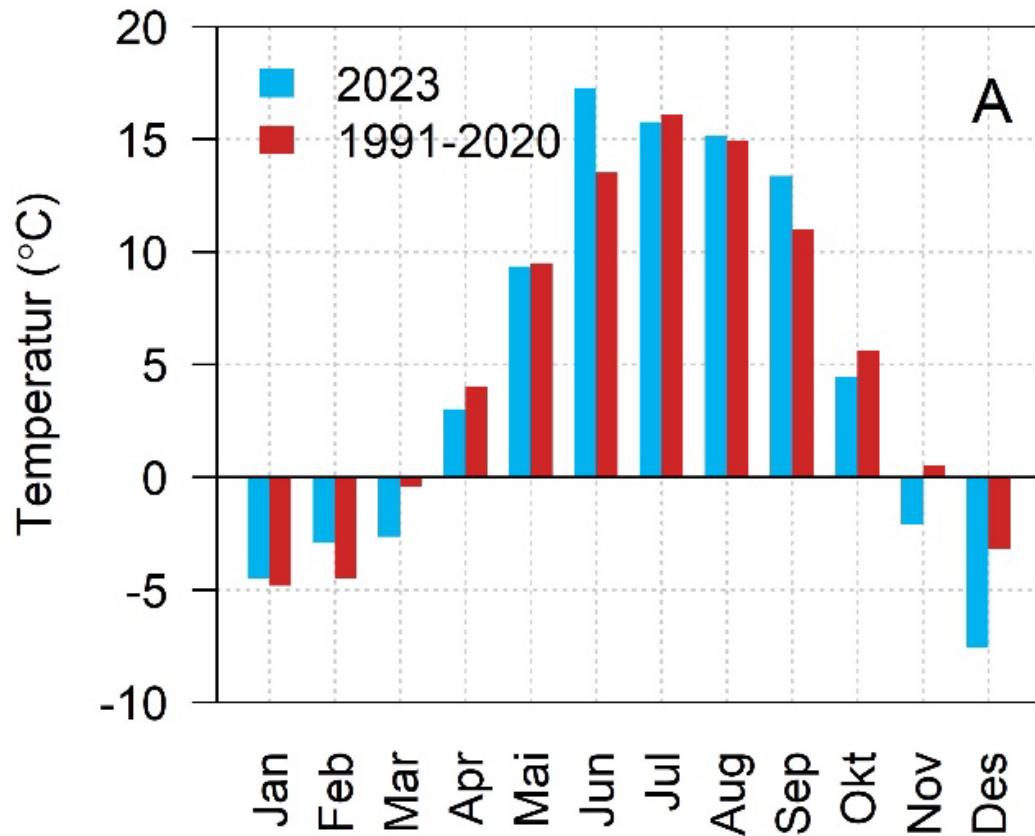




- **Hovedmål med overvåkingen**

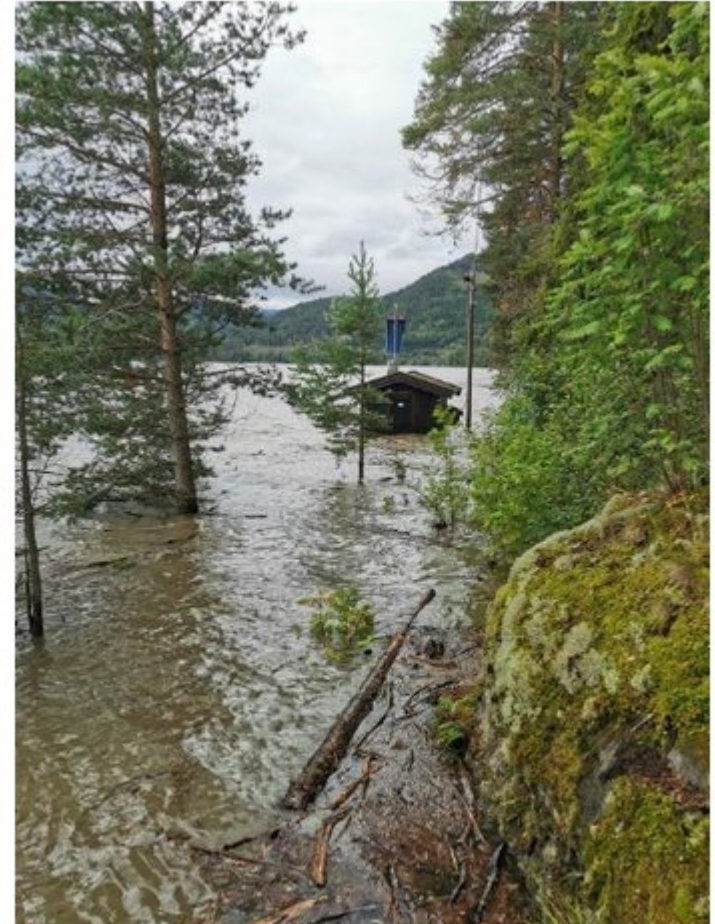
- Følge med på miljøtilstanden i Mjøsa mht. eutrofiering
- Fortsette lange tidsserier
- Overvåke økologisk tilstand i elvene og beregne tilførsler av næringsalter til Mjøsa
- Spesielt i 2023: følge opp de umiddelbare effektene av «Hans» på Mjøsas vannkvalitet

Store værvariasjoner 2023



Ekstremværet «Hans»

- Høyeste tilsig i Lågen siden målingene startet (ca. 2900 m³/s ved Losna)
- Høyeste vannstand i Mjøsa siden 1995
- Høyeste vannstand utenom smeltesesongen
- Overløp og lekkasjer av kloakk
- Store stofftilførsler til Mjøsa



10. august ble det målt en vannføring på 2900 m³/s på Losna målestasjon, som sto under vann.

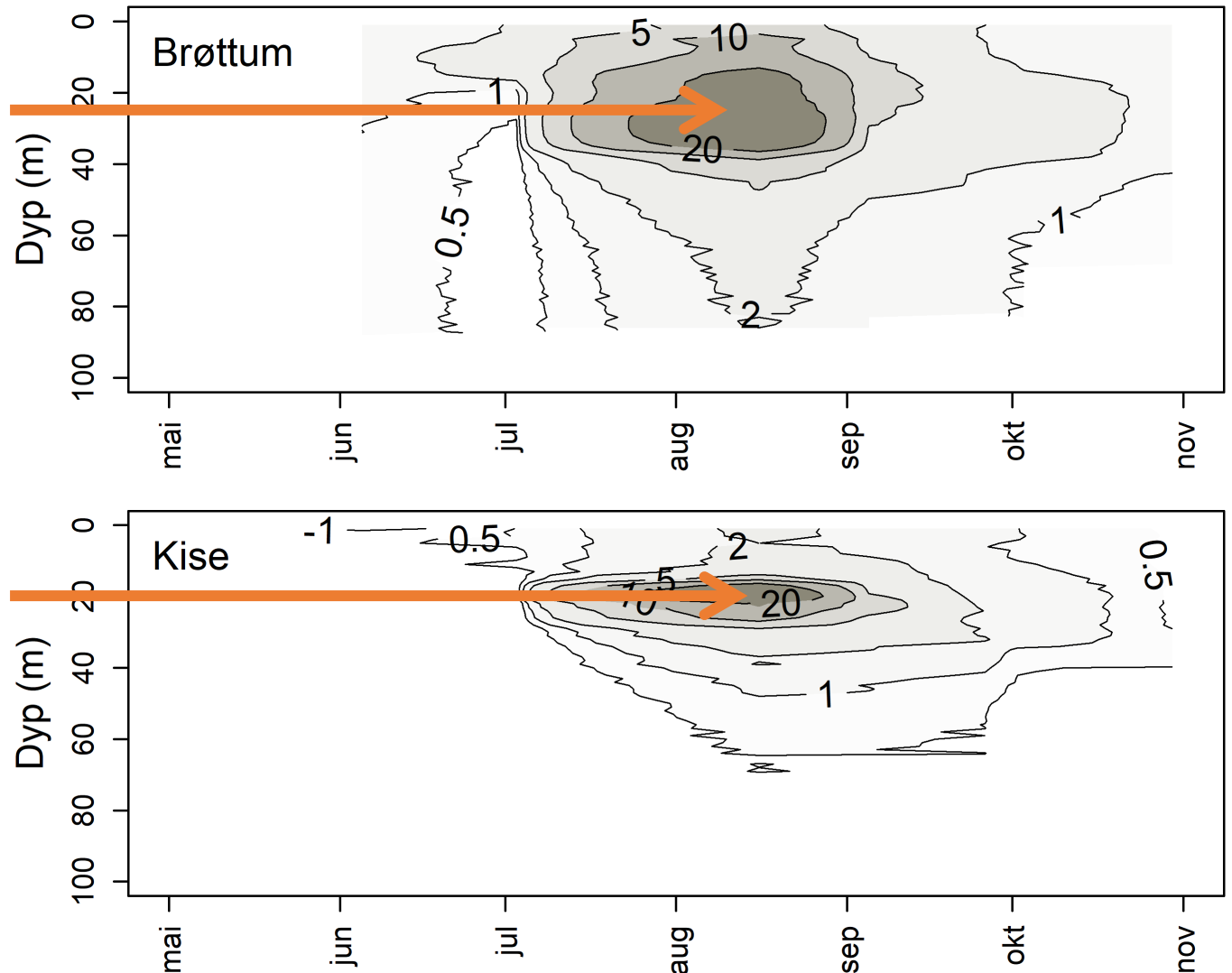
Kilde: <https://glb.no/aktuelt/>

Foto: Jarl Eivind Løvik



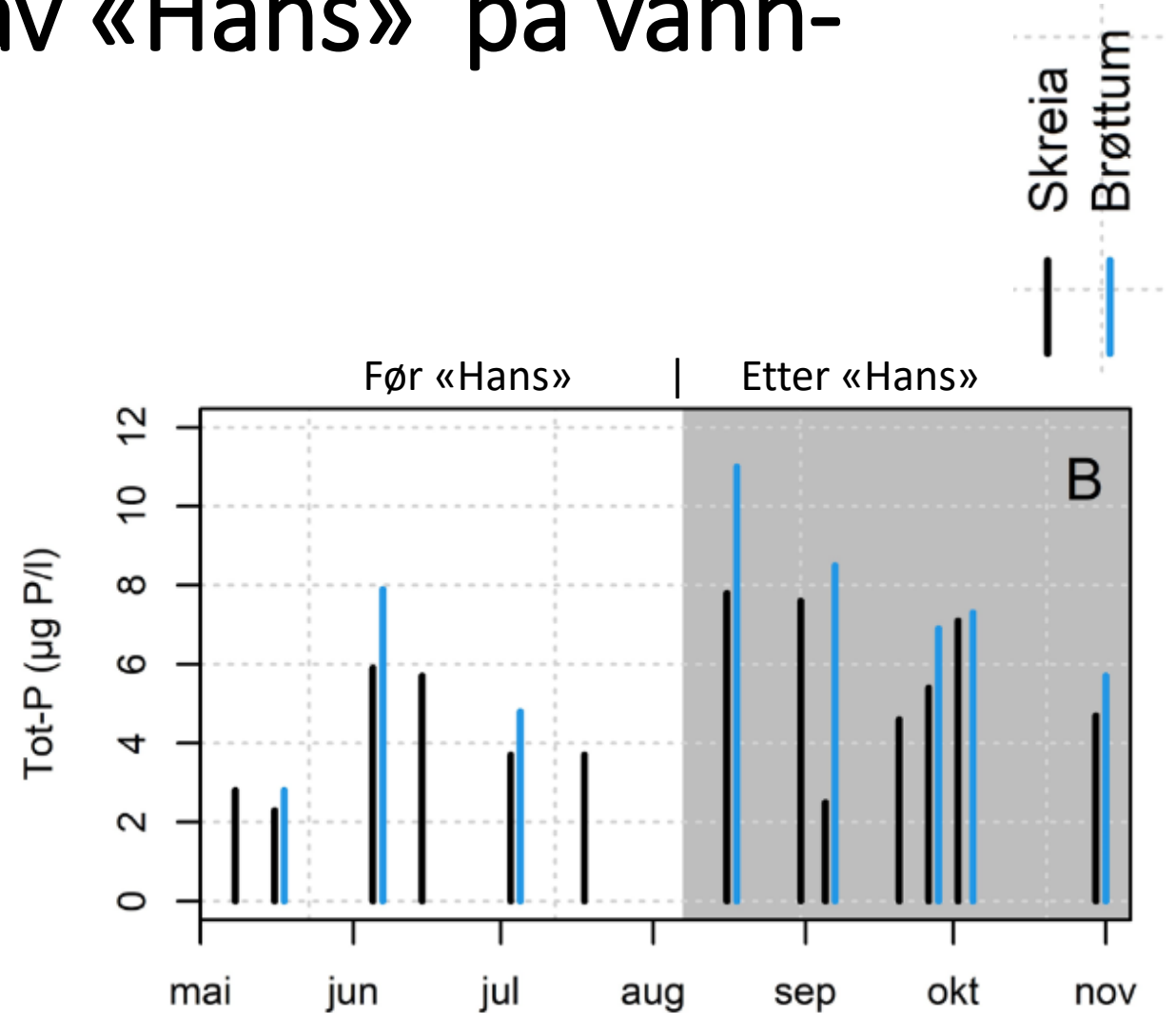
Kraftig økning i turbiditet (partikler) i Mjøsa etter «Hans»

- «Partikkeltopp» på **20-40 m** dyp
- Flomvannet fra Lågen la seg inn på **dypere** vann pga. kaldere vann enn Mjøsas overflate
- Mest **organiske partikler**, men også silt og breslam
- **Avtok gradvis** utover høsten
 - Fortynning
 - Sedimentering
- Noenlunde **normalisert i slutten av oktober**



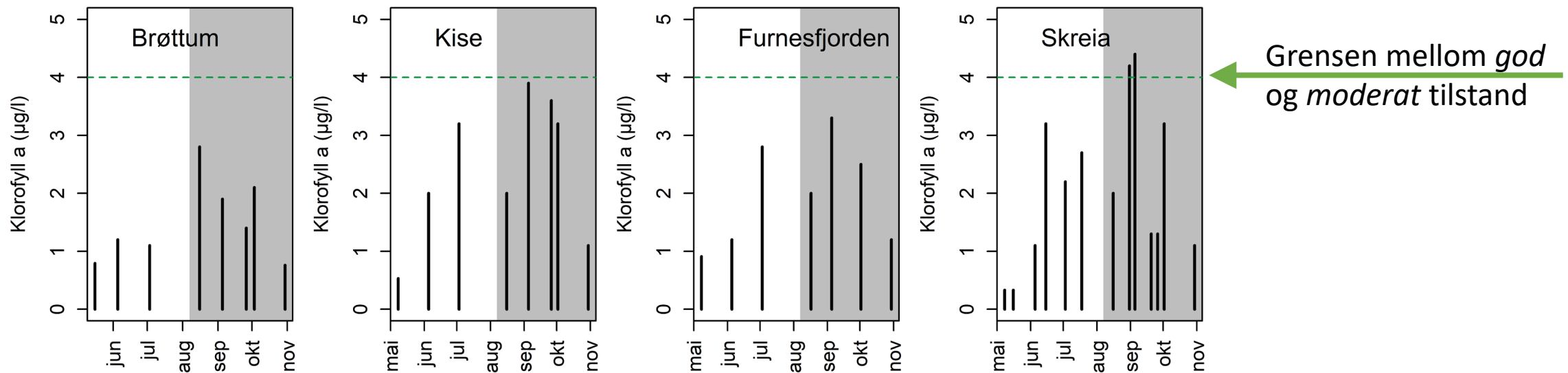
Umiddelbare effekter av «Hans» på vannkvaliteten i Mjøsa

- Økt turbiditet og konsentrasjon av humus
- Redusert siktedyp
 - 2-3 m sikt i nord, 5-6 m ved Skreia
 - Normaliserte seg ila. oktober
- Økt konsentrasjon av fosfor
 - 4-8 $\mu\text{g/l}$ ved Skreia og 8-11 $\mu\text{g/l}$ ved Brøttum
 - Høyt – men ikke ekstremt høyt
- Nitrogenkonsentrasjonen mindre påvirket av «Hans»



Umiddelbare effekter av «Hans» på vannkvaliteten i Mjøsa

- Ikke mer planteplankton eller cyanobakterier enn normalt etter «Hans» til tross for store fosfortilførsler



- Hvorfor?
 - 1) Lite lys; 2) sent på året; 3) fosforet lite biotilgjengelig
 - Algetyper som liker lite lys dominerte etter «Hans»

Økologisk tilstand i 2023: året sett under ett



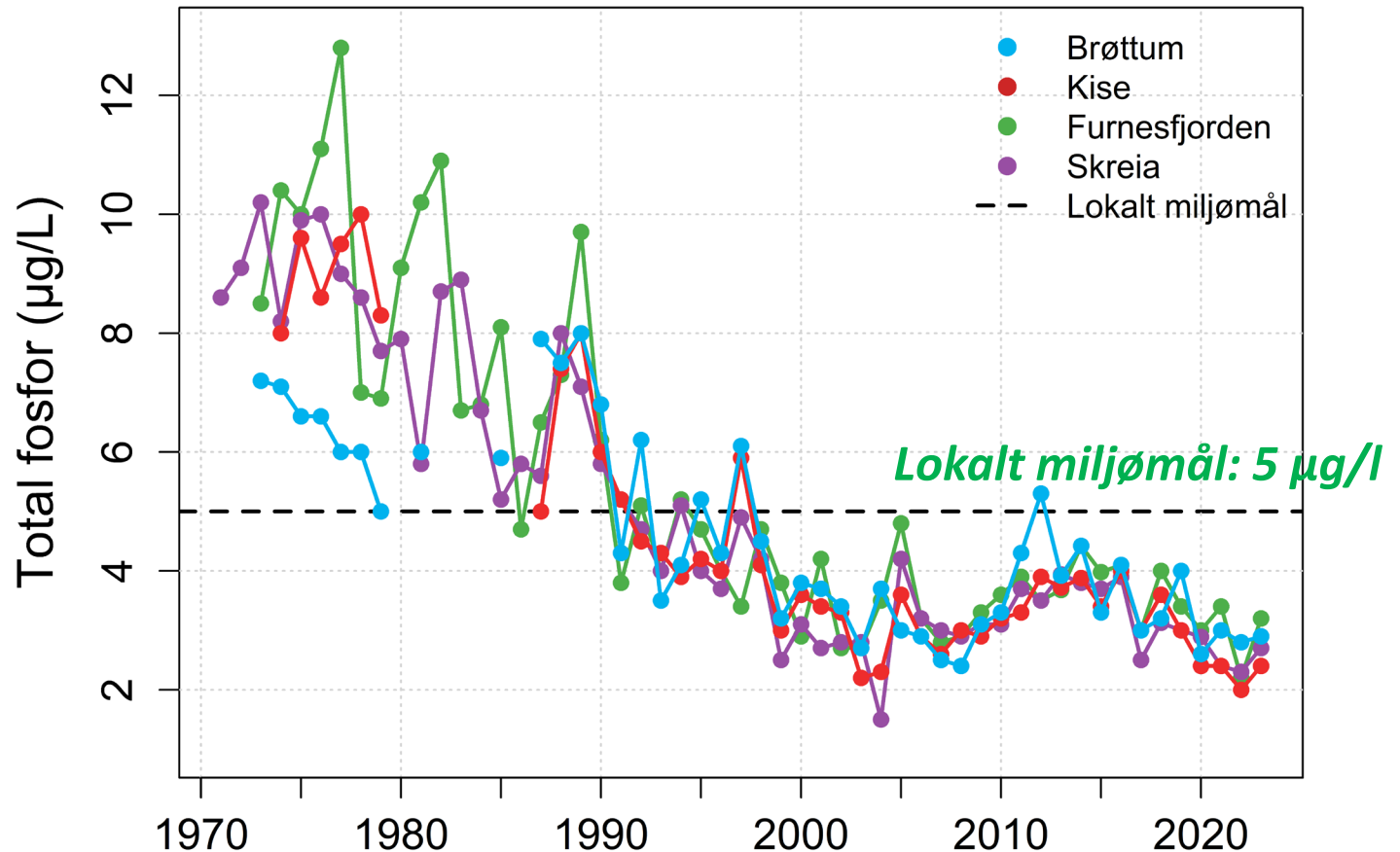
Fosfor i *god* tilstand til tross for «Hans»

- Middelkonsentrasjoner av **totalfosfor** fra mai-oktober ikke vesentlig høyere enn normalt, med unntak av ved Kise
- *God* tilstand mht. Tot-P på alle stasjoner
 - Ekstra prøver etter «Hans» ikke medregnet, men tilstanden ville fortsatt vært *god* om vi tok dem med

År	Brøttum	Kise	Furnesfjorden	Skreia
Tot-P (µg P/l)	6,9	6,9	5,3	4,9
nEQR	0,65	0,65	0,71	0,73

Fosforkonsentrasjon før vårflommen

- Konsentrasjoner av totalfosfor på 2-3 $\mu\text{g/L}$ våren 2023
- Kraftig reduksjon gjennom tidsperioden
- Topp rundt 2015 pga. flere år med store flommer
- 2-3 $\mu\text{g/l}$ de senere år
 - Godt under lokalt miljømål på 5 $\mu\text{g/l}$



Nitrogen indikerer *moderat* tilstand

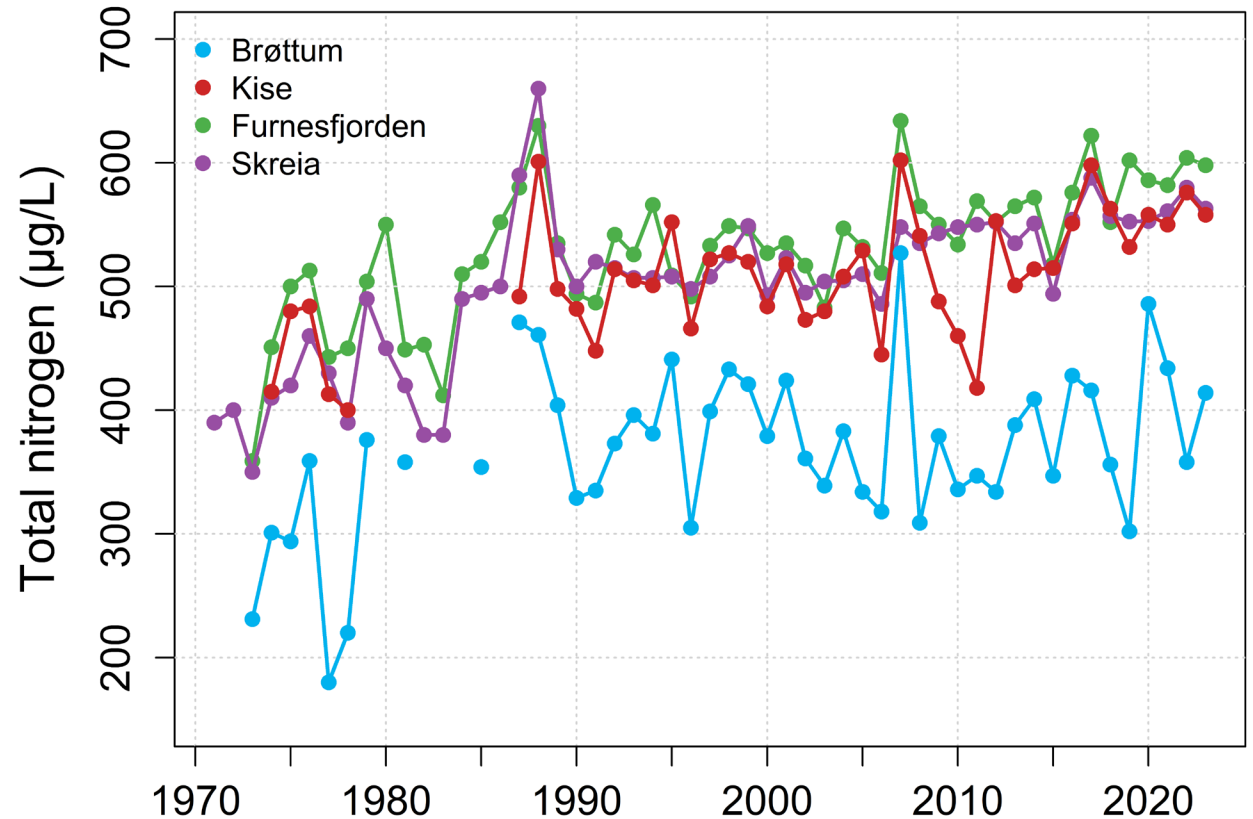
- Middelkonsentrasjoner av **totalnitrogen** fra mai-oktober indikerer *moderat* tilstand unntatt nord i Mjøsa (Brøttum)

År	Brøttum	Kise	Furnesfjorden	Skreia
Tot-N ($\mu\text{g N/l}$)	330	450	541	475
nEQR	0,64	0,54	0,46	0,52

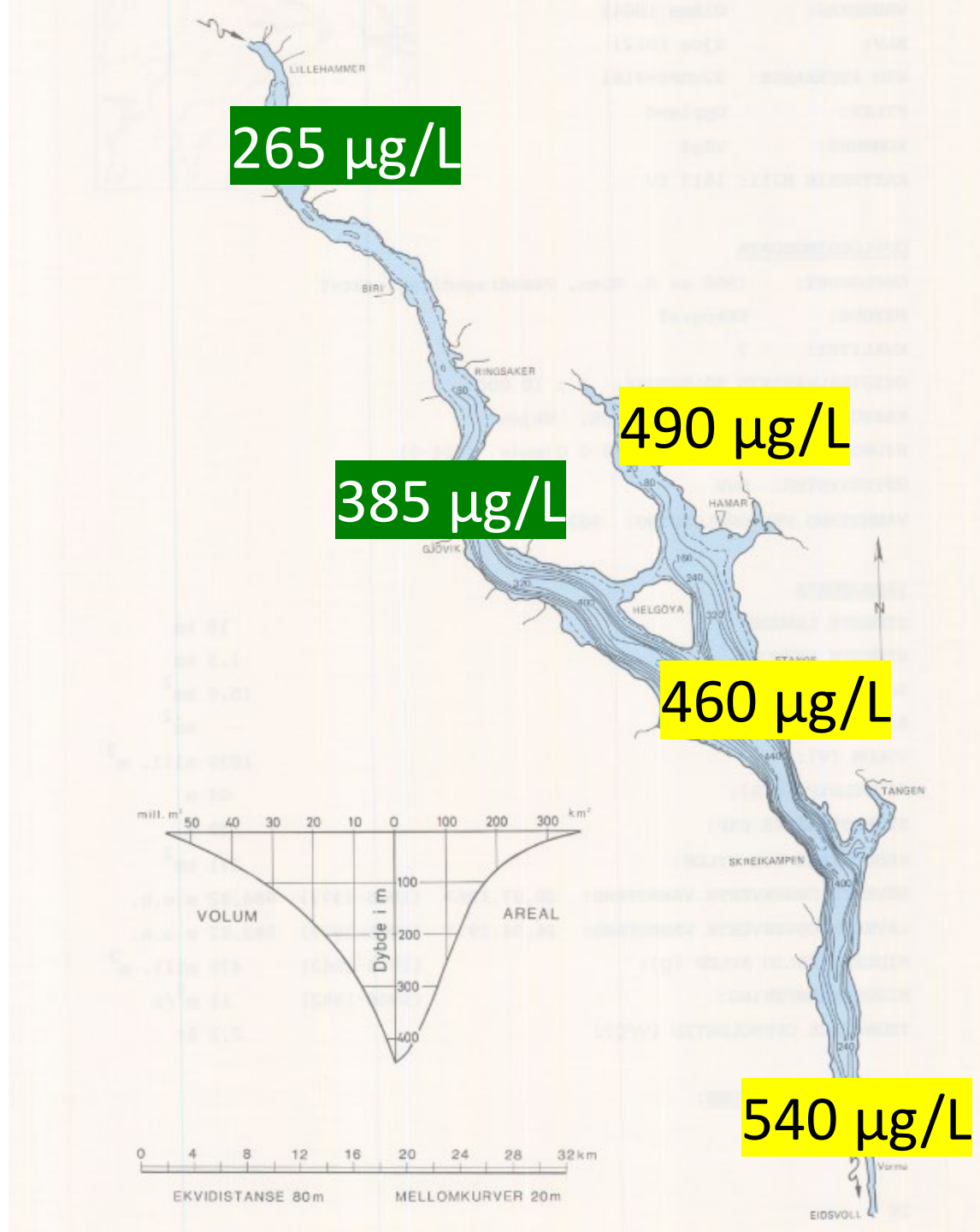
- Nitrogen brukes ikke i samlet tilstandsklassifisering siden Mjøsa er fosforbegrenset
- Høyt nitrogen tegn på påvirkning fra jordbruk og/eller avløp
- Transporteres til Oslofjorden, der økt N kan bidra til økt eutrofiering

Nitrogenkonsentrasjon før vårflommen

- Økende trend ved Skreia, Kise og i Furnesfjorden
 - Tiltakende økning siste 20 år
- Ganske stabilt ved Brøttum siden 90-tallet
- Lågen bidrar relativt sett med mindre av Tot-N (45-55%) enn Tot-P (60-70 %)
- Mye av nitrogenet tilkommer sørover



Nitrogen-
konsentrasjonen
dobles på vei
gjennom Mjøsa



Lågen



Kise

Furnesfjorden



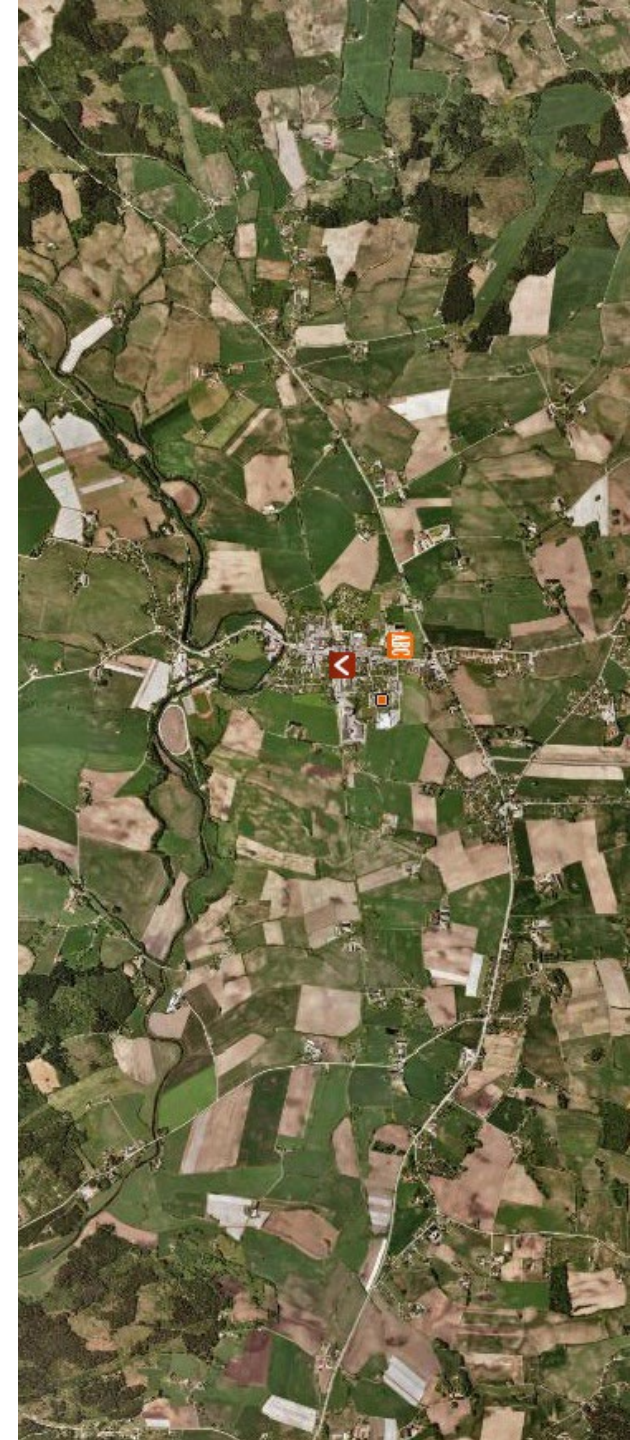
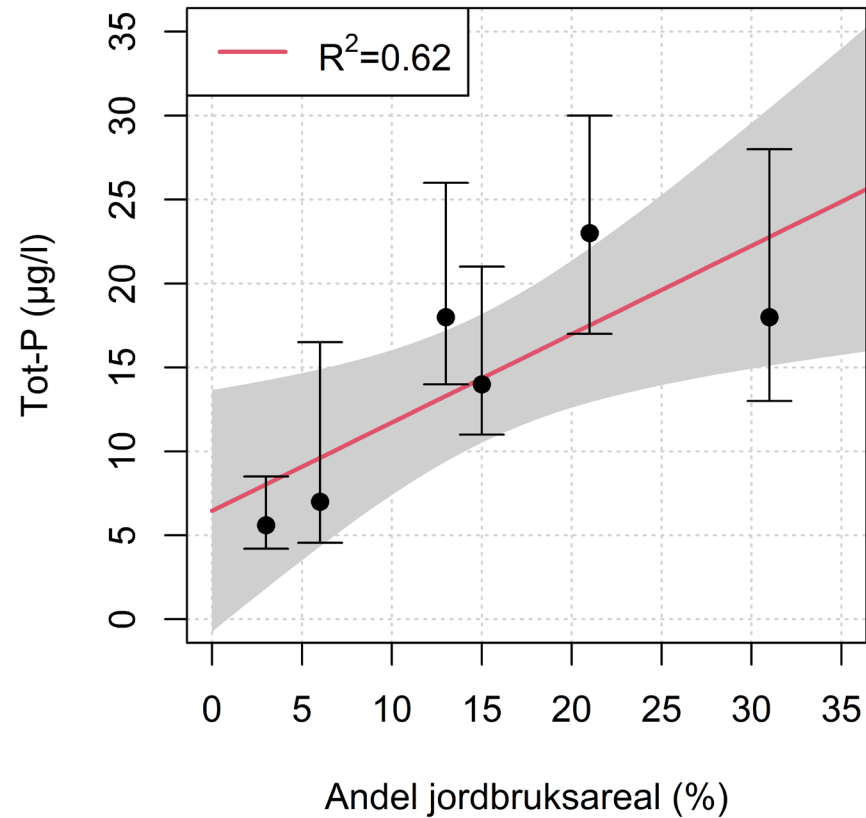
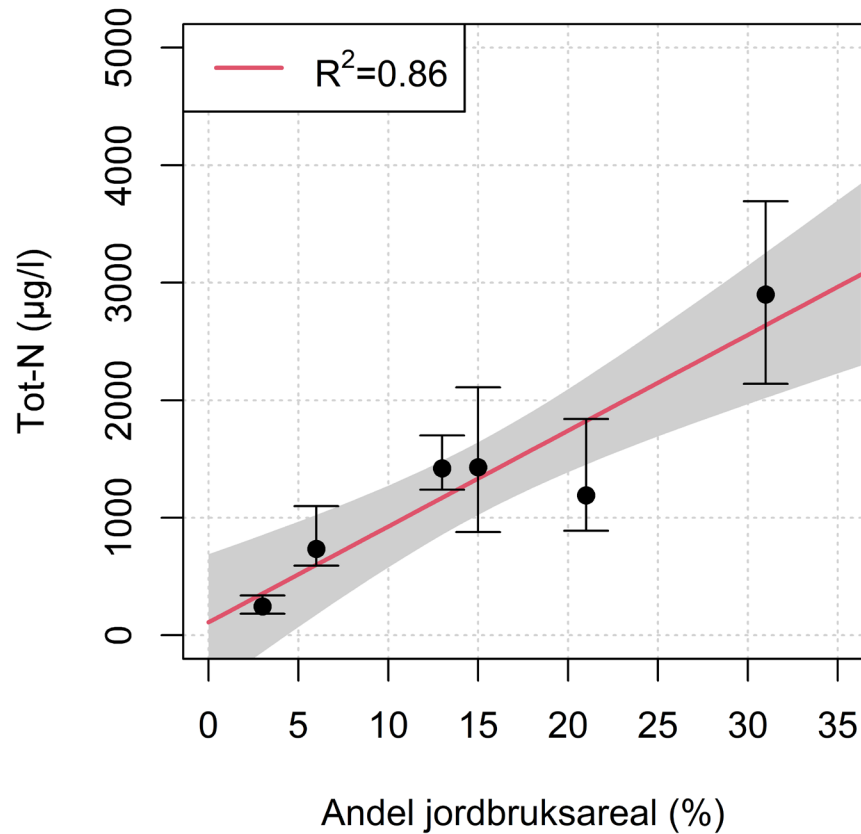
Skreia



Vormo

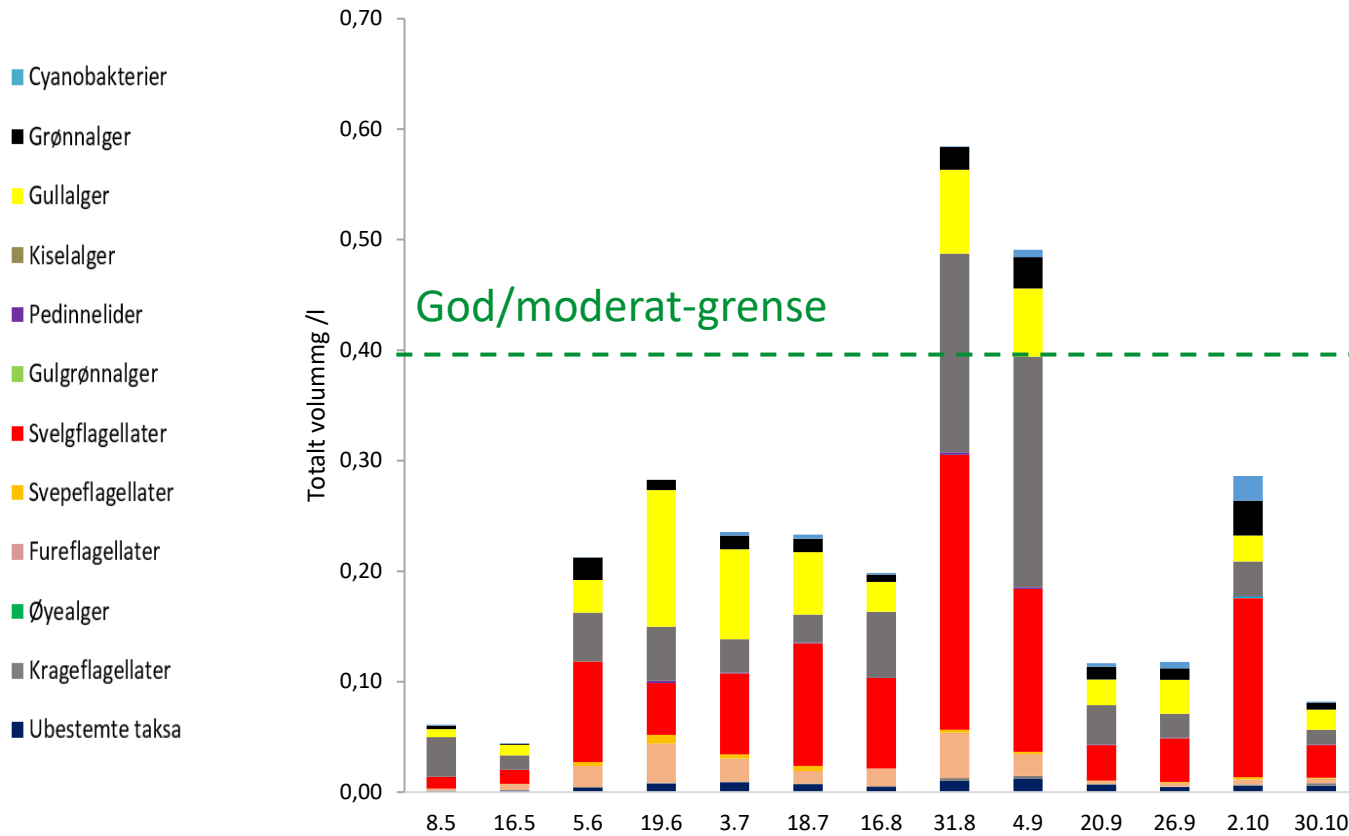


N-konsentrasjon høyt korrelert med andelen jordbruksareal



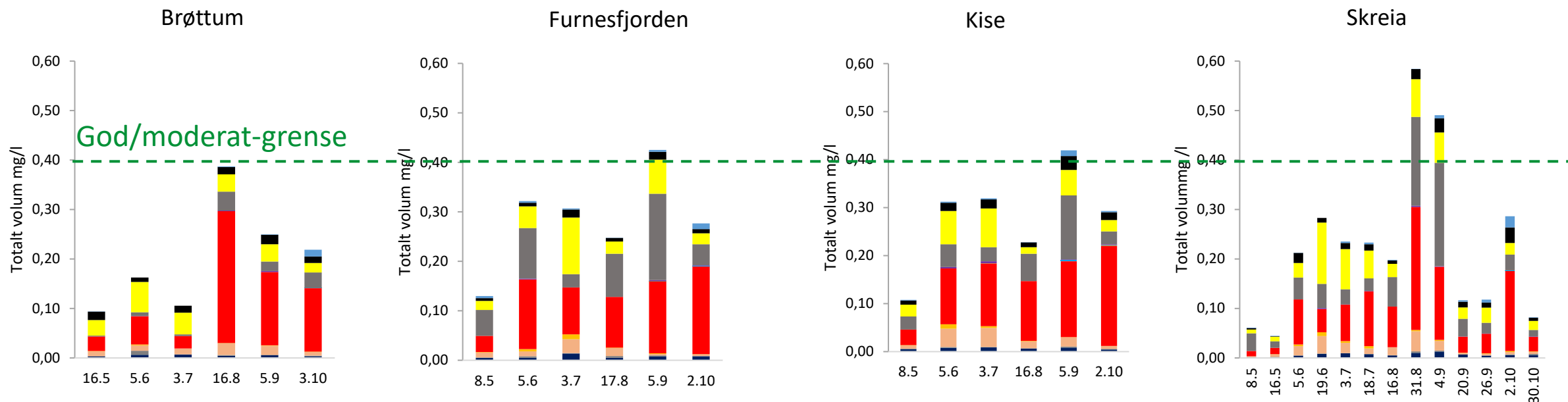
Langtidsgjennomsnitt av Tot-N i Lena, Hunnselva, Svartelva, Flagstadelva, Gausa og Lågen plottet mot andel jordbruksareal i hvert nedbørfelt

Planteplankton ved hovedstasjonen Skreia



- Topp etter «Hans»
 - Men ikke høyere nivåer enn normalt
- Biovolum i = **god** tilstand
- Klf a i **god** tilstand
- Artssammensetning indikerer **god** tilstand
- Lite cyanobakterier
- Samlet sett **god** tilstand for planteplankton

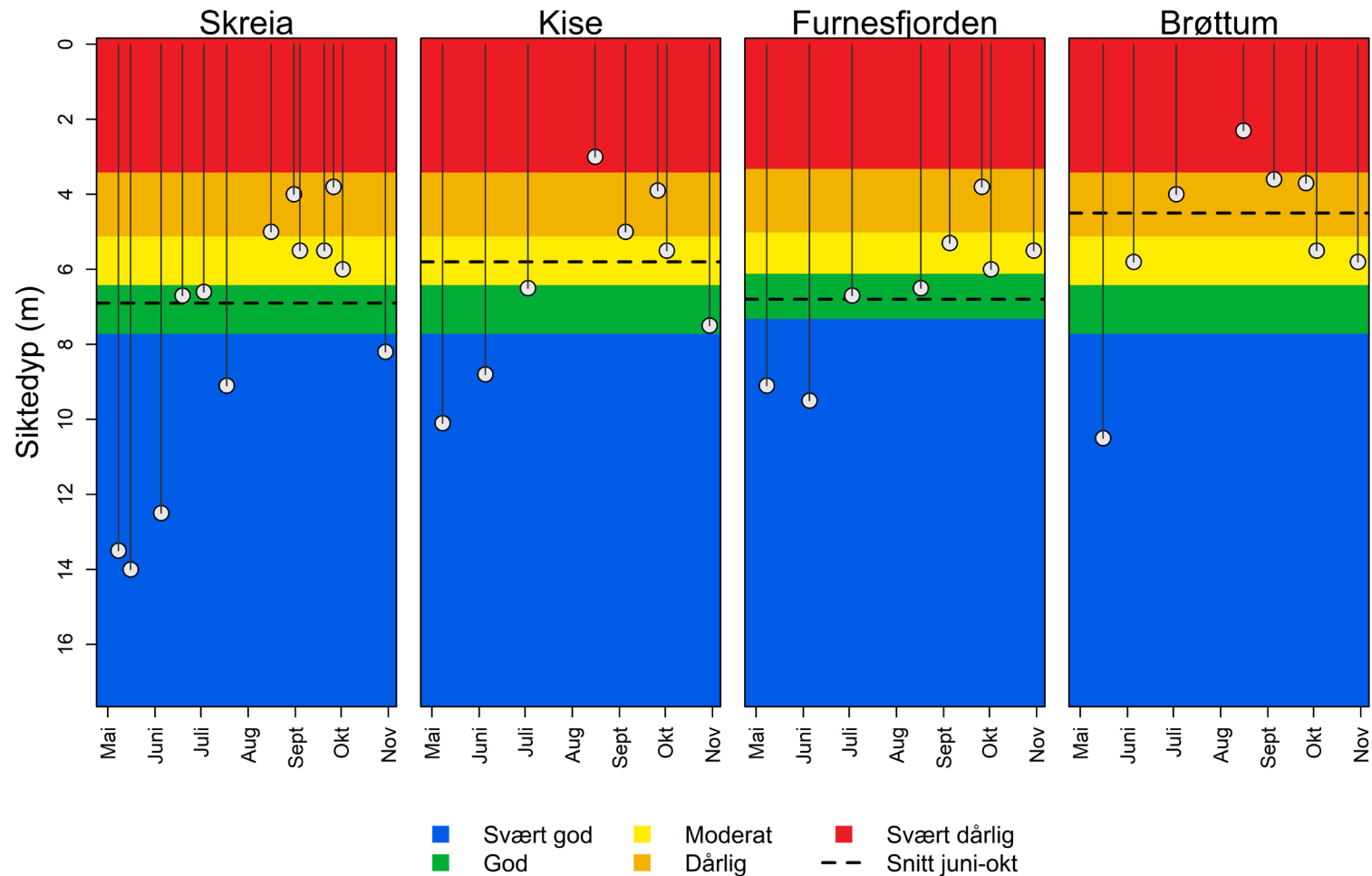
Planteplankton i *god* tilstand ved alle stasjoner



- 1) Lite lys; 2) sent på året; 3) fosforet lite biotilgjengelig
- Algetyper som liker lite lys dominerte etter «Hans»

Lavt siktedyp på alle stasjoner som følge av «Hans»

- Høy turbiditet og organisk materiale ga dårlig sikt etter «Hans»
- Skreia: 6,9 m
- Kise: 5,8 m
- Furnesfjorden: 6,8 m
- Brøttum: 4,5 m*



*Siktedyp klassifiseres vanligvis ikke her pga. stor transport av brepartikler fra Lågen

Samlet tilstand mht. eutrofiering i 2023

- Samlet tilstand beregnes basert på planteplankton, Tot-P og siktedyp etter «det verste styrer-prinsippet»
- *God* tilstand ved Skreia, Furnesfjorden og Brøttum
- *Moderat* tilstand ved Kise pga. lavt siktedyp
 - Valgt å ikke utelate siktedyp for å vise effekt av flom og stor stofftransport
 - Ikke en ren eutrofi-effekt

Stasjon	År	Samlet nEQR planteplankton	Tot-P	Tot-N	Siktedyp	Fys-kjem kombinert	Samlet tilstand
Brøttum	2023	0,76	0,65	0,64	0,32	0,65	0,65
Kise	2023	0,68	0,65	0,54	0,50	0,57	0,57
Furnesfjorden	2023	0,68	0,71	0,46	0,71	0,71	0,68
Skreia	2023	0,71	0,73	0,52	0,66	0,70	0,7

Samlet økologisk tilstand som snitt av siste treårsperiode

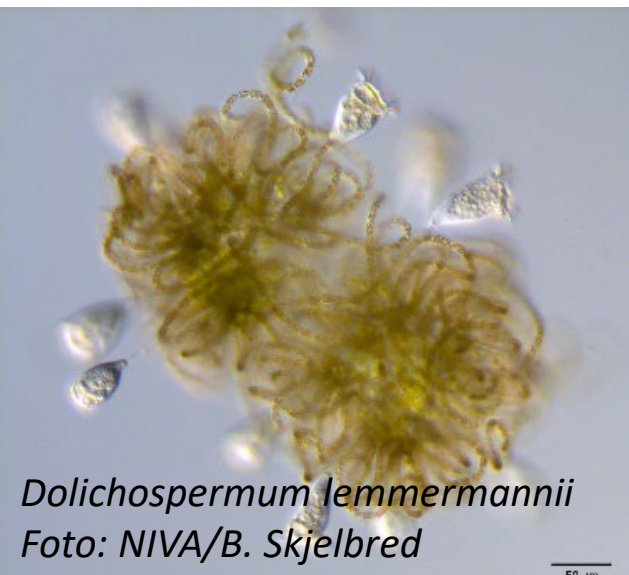
- *God* tilstand ved alle stasjoner om vi ser på snitt av siste trårsperiode
- nEQR fra 0,66-0,70, som er i midtre/nedre del av tilstandsklasse *god*

	Brøttum	Kise	Furnesfjorden	Skreia
Samlet nEQR 2021	0,70	0,69	0,67	0,67
Samlet nEQR 2022	0,75	0,71	0,68	0,70
Samlet nEQR 2023	0,65	0,57	0,68	0,70
Gjennomsnitt for 2021-2023	0,70	0,66	0,68	0,69

Skala for økologisk tilstand
0,8 – 1,0 Svært god
0,6 – 0,8 God
0,4 – 0,6 Moderat
0,2 – 0,4 Dårlig
0,0 – 0,2 Svært dårlig



Bloomin' Algae



Dolichospermum lemmermannii
Foto: NIVA/B. Skjelbred

Cyanobakterier

- «Bloomin' algae»-app:
 - Noen rapporter om cyanobakterier i strandsonen i perioden 21/7–28/7 langs Mjøsas vestsida mellom Sveastranda og Totenvika
- Ingen store oppblomstringer
- Lite cyanobakterier i prøver fra de frie vannmassene – som vanlig

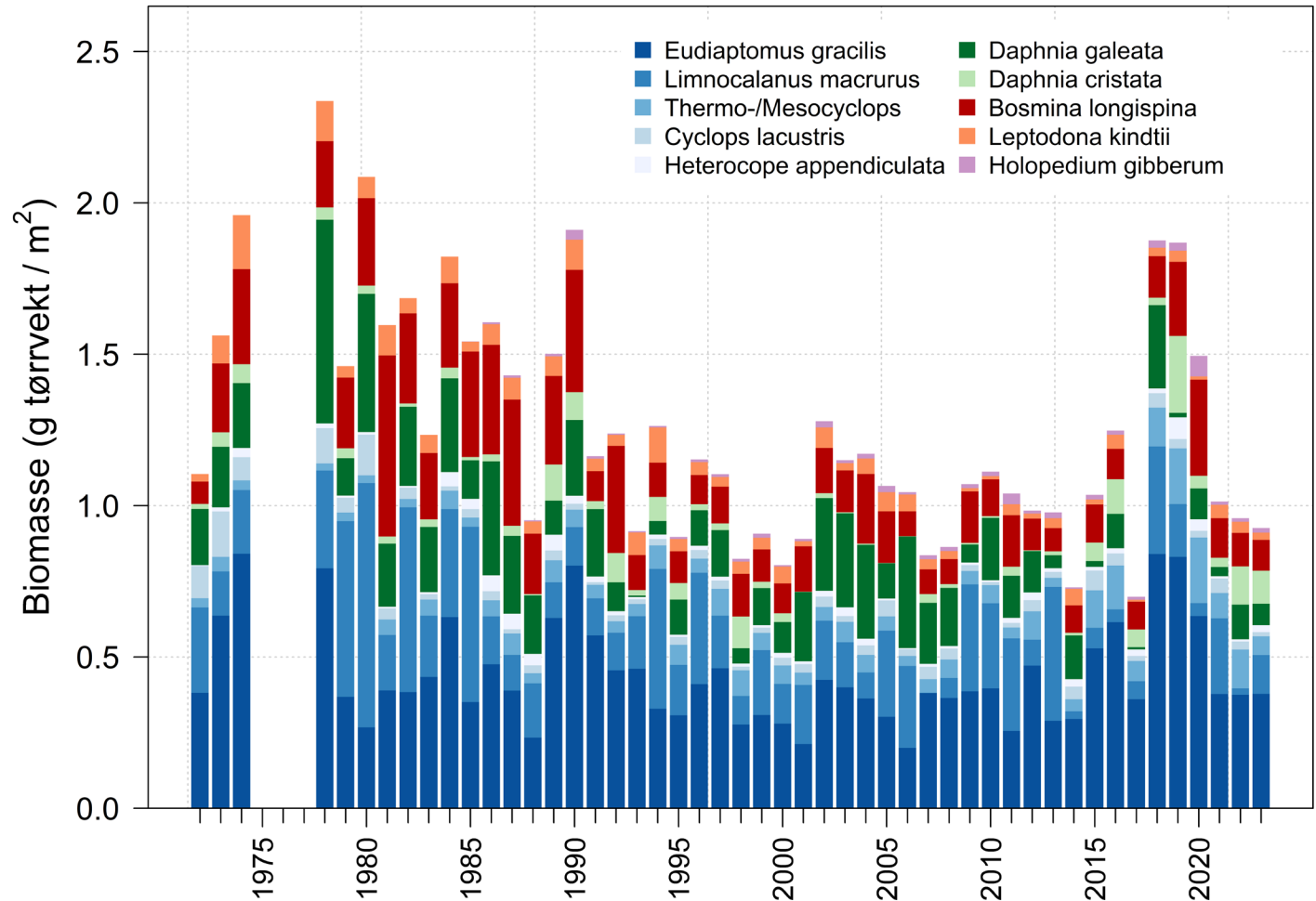


Dyreplankton

- Beiter på alger – føde for pelagisk fisk
- Total mengde dyreplankton nede på «normalen» etter tre høye år
- Uklart hva som var årsaken til «toppen» i 2018-2021
 - Redusert beitetrykk fra fisk?

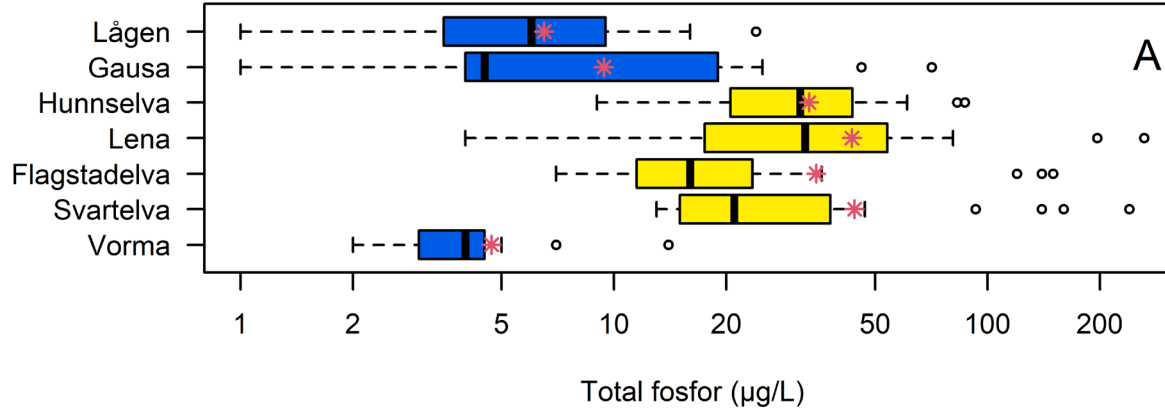
Krøkle- en planktonspiser,

Av Jan Fekjan; <https://snl.no/kr%C3%B8kle>

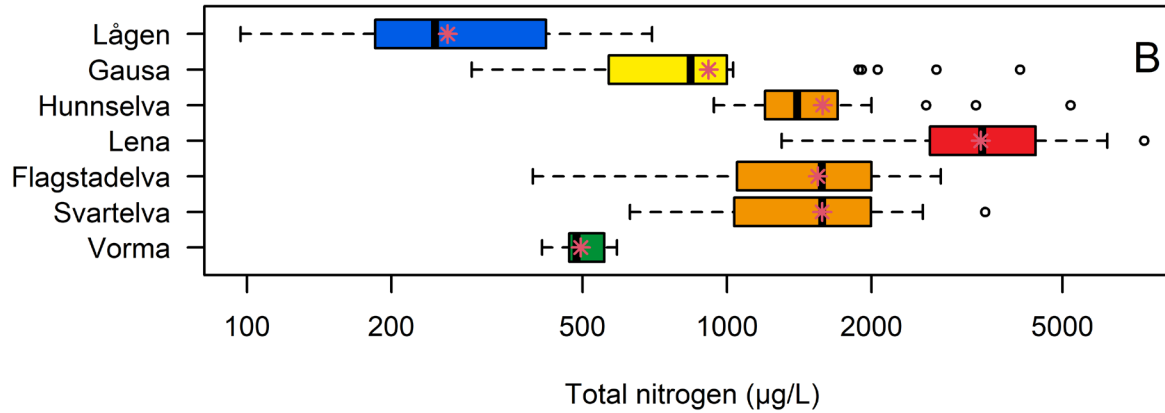


Vannkvalitet i elvene

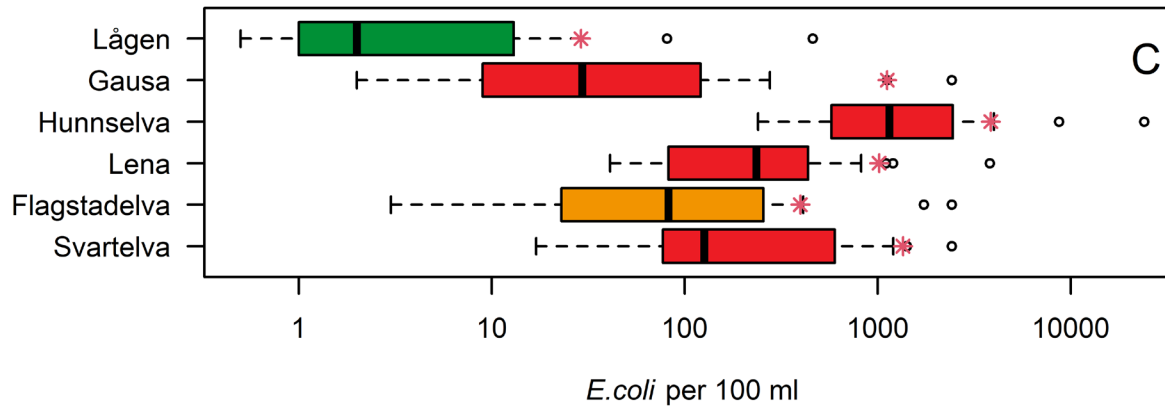
Fosfor



Nitrogen



E. coli



Økologisk
tilstands-
klasse:

Svært god

God

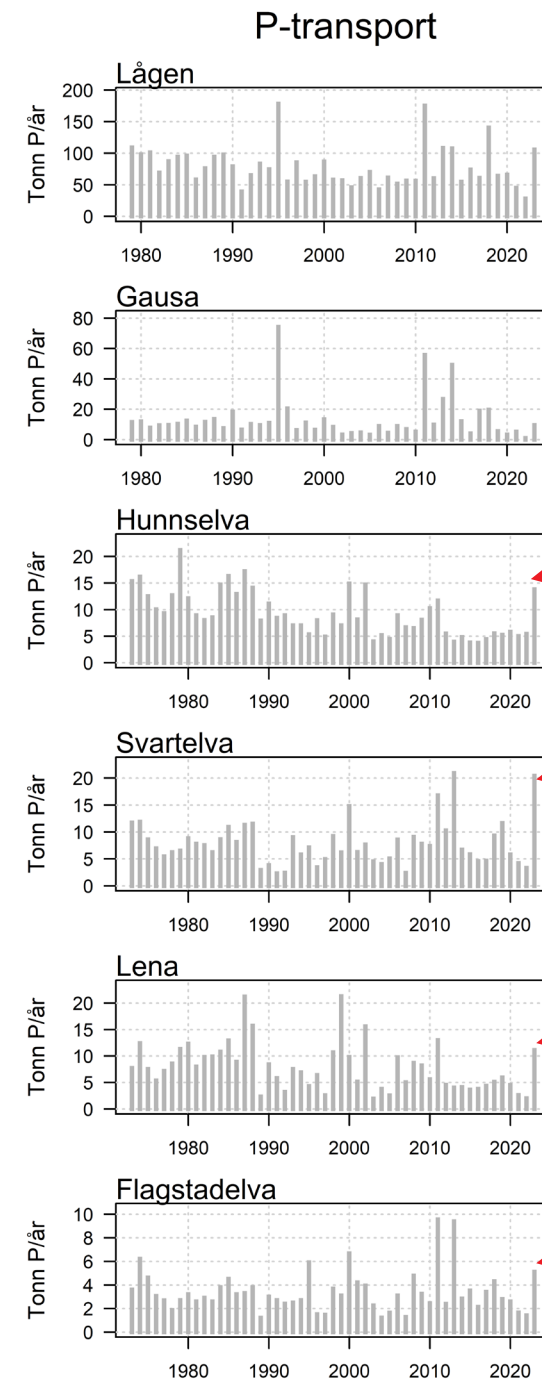
Moderat

Dårlig

Svært dårlig

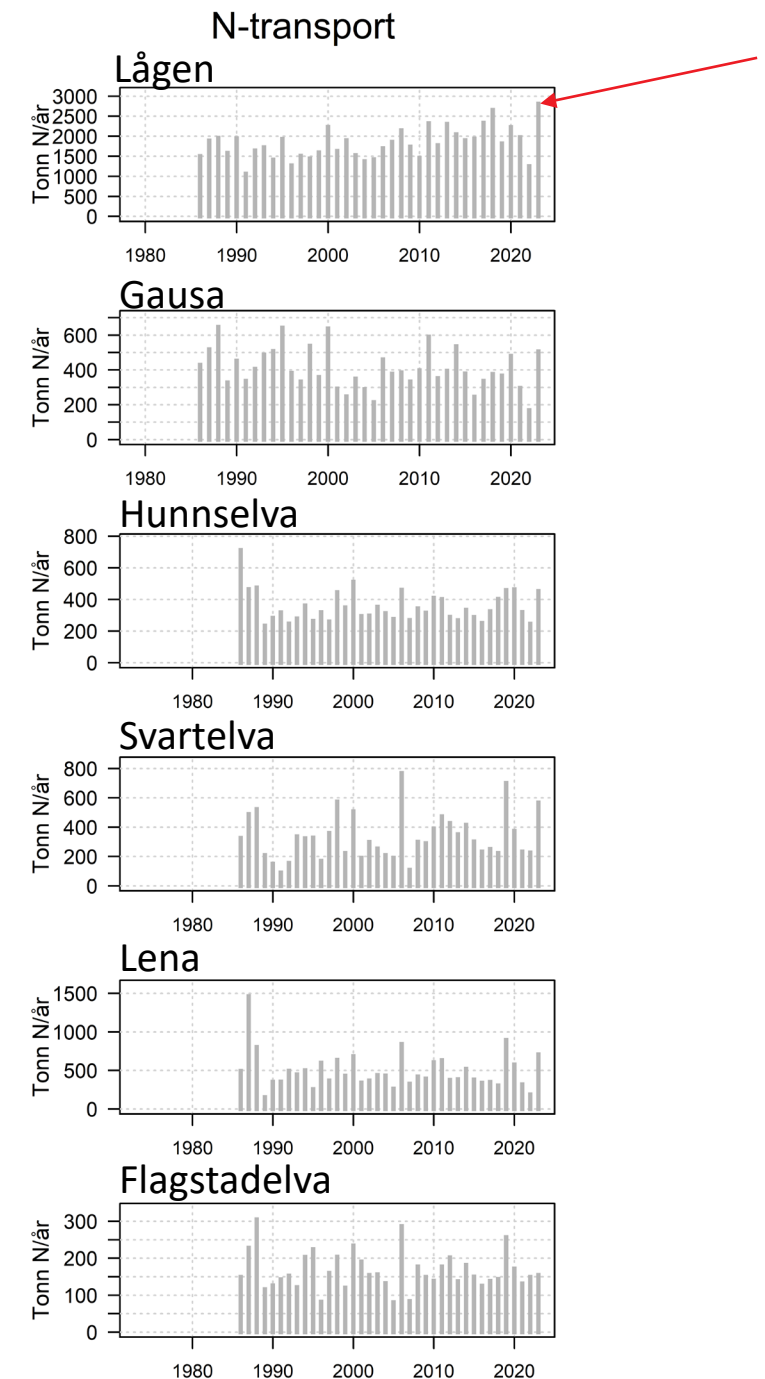
Høy stofftransport i 2023

- Mye nedbør og stor samlet vannføring
= stor stofftransport
- Hunnselva, Lena, Svartelva og Flagstadelva
 - Høyeste P-transport estimert det siste tiåret
- Lågen
 - Tredje høyeste siste tiår
- Samlet transport: 177 tonn P
 - Tredje høyeste siste tiår
 - Stor usikkerhet pga. «Hans»!
- Omkring 20–28 tonn Tot-P transportert under Hans og de neste 10 dager
- Økt konsentrasjon av fosfor i Mjøsa neste år?



Høy stofftransport i 2023

- Samlet transport av nitrogen til Mjøsa fra de seks tilløpselvene i 2023 var ~ca. 5200 tonn
- Høyeste som er estimert gjennom hele tidsperioden
- Rekordhøy i N-transport i Lågen
- ~7000 tonn N ut med Vorma
 - Betydelig tilførsler av N fra andre kilder enn de 6 elvene



Økologisk tilstand i elvene

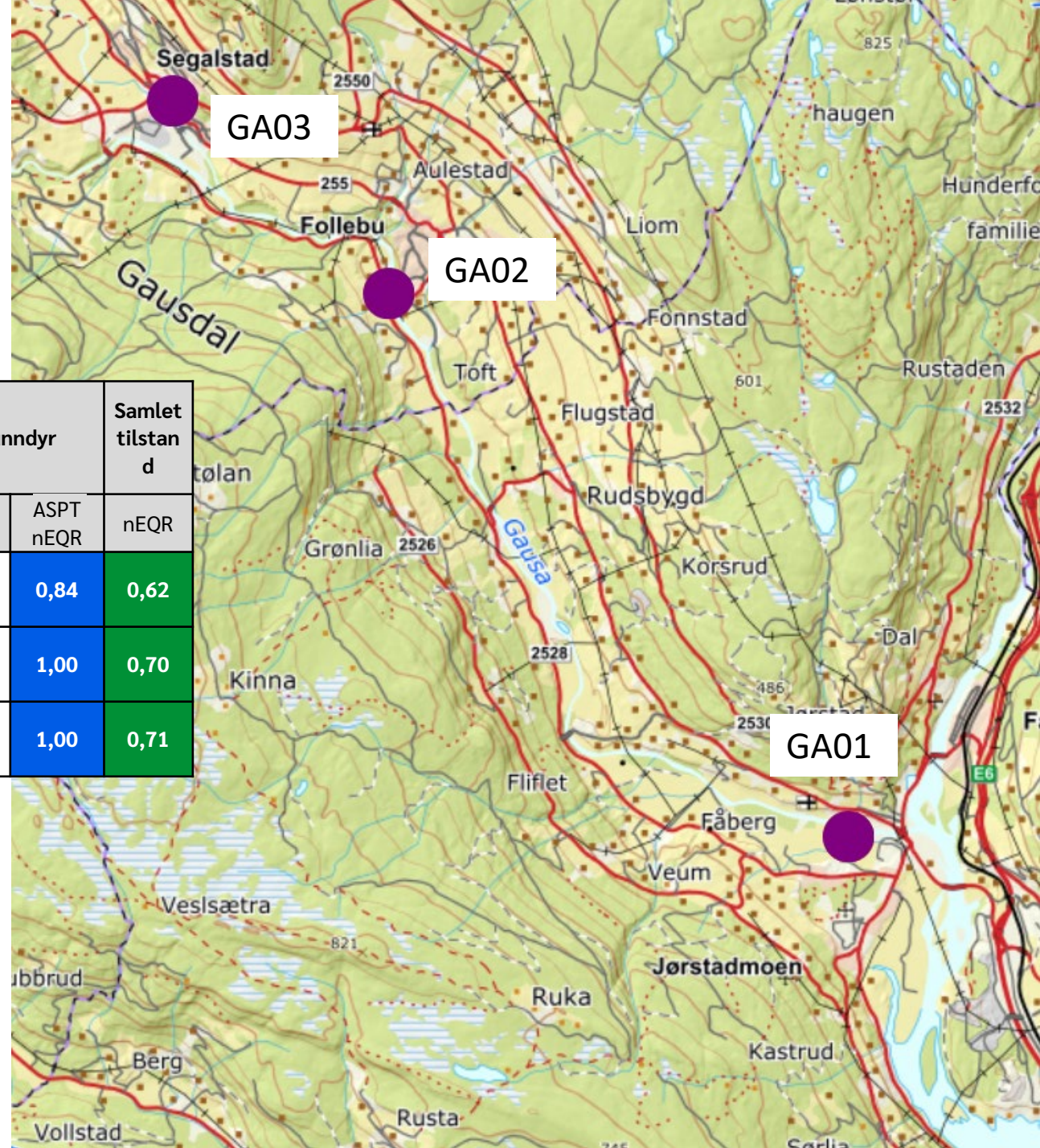
- Undersøkelser av biologiske indikatorer i fire elver pr. år
 - Begroingsalger
 - Heterotrof begroing («lammehaler»)
 - Bunndyr
- 2023:
 - Gausa, Mesna, Moelva og Brumunda



Begroingsalger på stein og nymfer av stein- og døgnfluer

Gausa

	Bredde-grad	Lengde-grad	Tot-P (nEQR)	Heterotrof begroing		Begroingsalger		Bunndyr		Samlet tilstand
				HBI2	nEQR	PIT	PIT nEQR	ASPT	ASPT nEQR	nEQR
GA01 ; Gausa, nær utløp i Lågen	61,1577	10,3890	9,4 (0,99)	0,001	0,80	15,21	0,62	6,82	0,84	0,62
GA02 ; Gausa, Moavika	61,2091	10,2745		0,01	0,80	12,77	0,70	7,08	1,00	0,70
GA03 ; Gausa, ved Steinsmoen	61,2247	10,2279		0,1	0,78	12,49	0,71	7,08	1,00	0,71

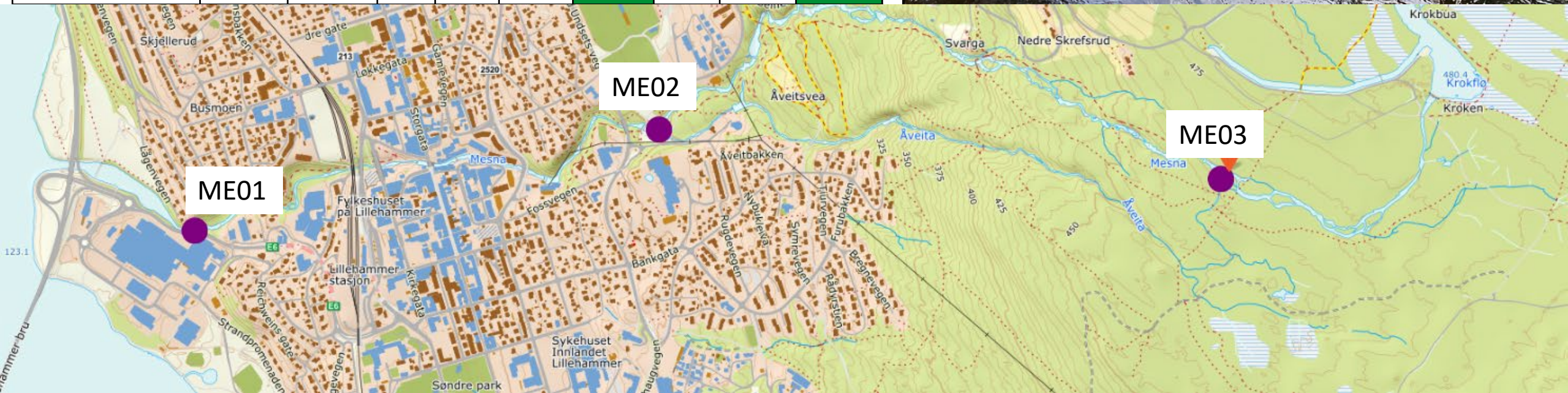


Mesna



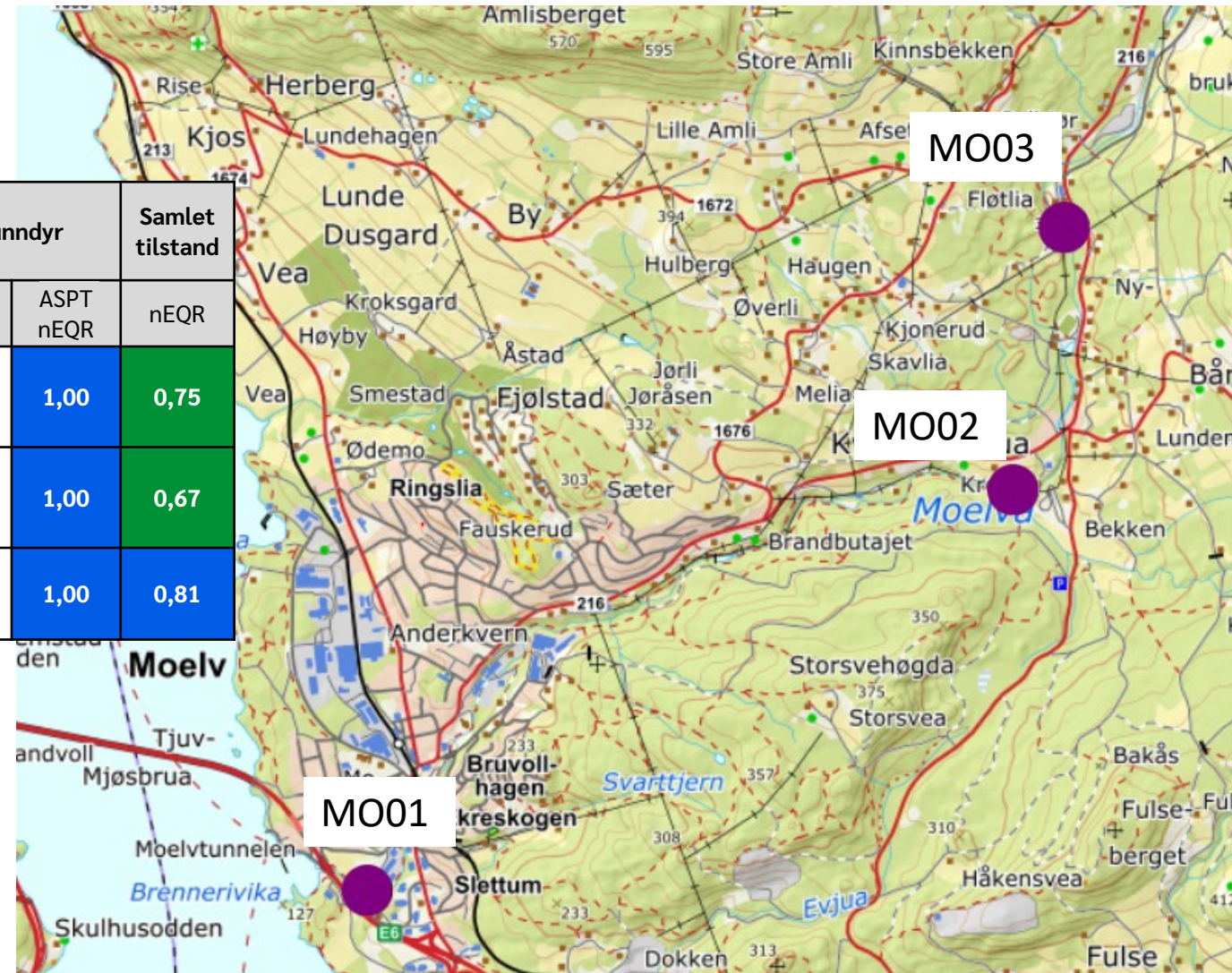
Høy vannføring pga. reparasjon på dam høsten 2023

	Breddegrad	Lengdegrad	Heterotrof begroing		Begroingsalger		Bunndyr		Samlet tilstand
			HBI2	nEQR	PIT	PIT nEQR	ASPT	ASPT nEQR	nEQR
ME01 ; Mesna, nær utløpet i Mjøsa	61,1156	10,4513	NA	NA	NA	NA	6,29	0,67	0,67
ME02 ; Mesna, ved gangbru, Åveitbakken	61,1187	10,4766	0	1,00	10,88	0,76	6,79	0,80	0,76
ME03 ; Mesna, sør for Skrefsrud	61,1186	10,5060	0,01	0,80	13,88	0,66	NA	NA	0,66



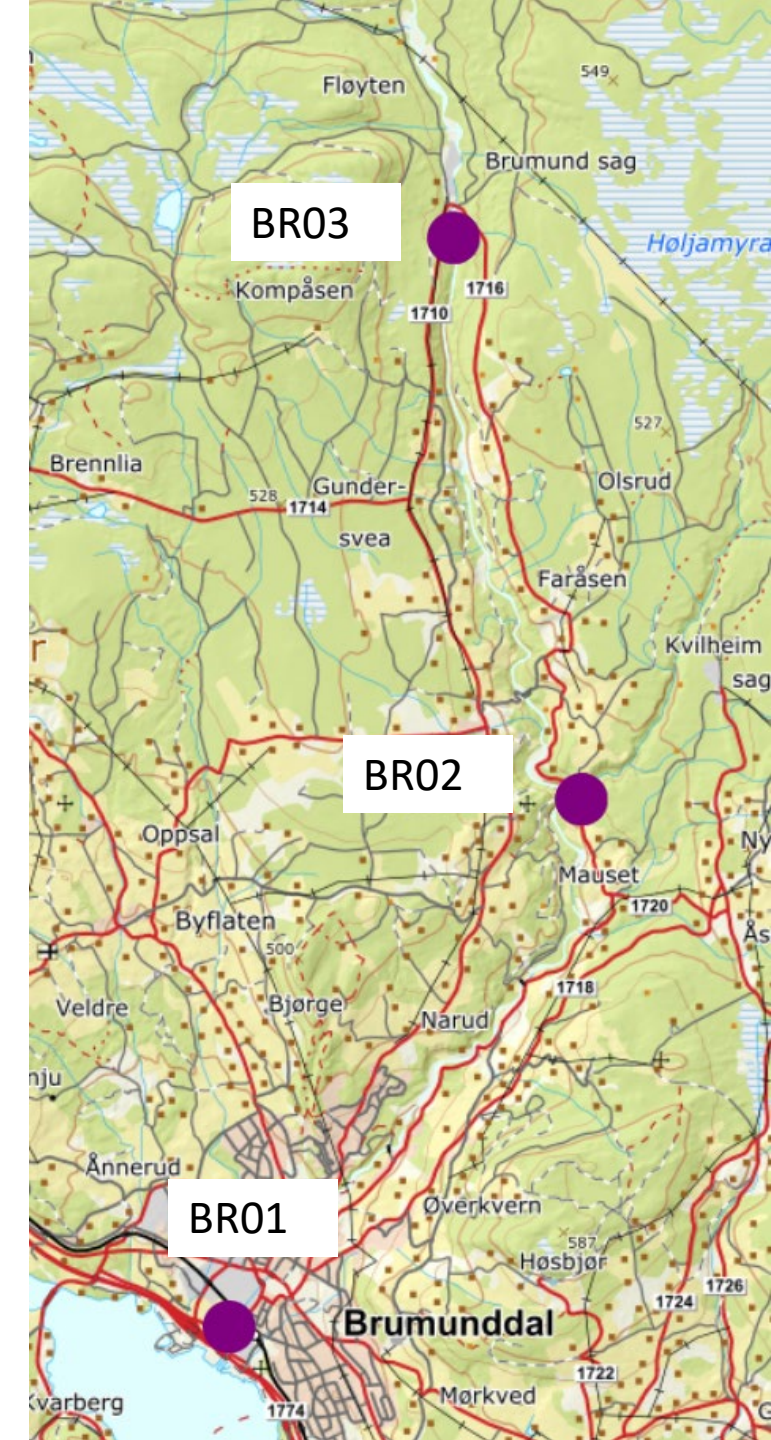
Moelva

	Bredde-grad	Lengde-grad	Heterotrof begroing		Begroingsalger		Bunndyr		Samlet tilstand
			HBI2	nEQR	PIT	PIT nEQR	ASPT	ASPT nEQR	nEQR
MO01 ; Moelva, nær utløpet i Mjøsa	60,9218	10,6965	0,1	0,78	11,08	0,75	7,43	1,00	0,75
MO02 ; Moelva, nedstrøms samløp koloa	60,9444	10,7624	0,3	0,74	13,56	0,67	7,04	1,00	0,67
MO03 ; Moelva, nedstrøms Haga bruk	60,9582	10,7656	0	1	9,14	0,81	7,29	1,00	0,81



Brumunda

Stasjonsbeskrivelse	Bredde-grad	Lengde-grad	Heterotrof begroing		Begroingsalger		Bunndyr		Samlet tilstand
			HBI2	nEQR	PIT	PIT nEQR	ASPT	ASPT nEQR	nEQR
BR01 ; Brumunda, nær utløpet i Mjøsa	60,8790	10,9323	0,01	0,80	18,08	0,57	6,87	0,94	0,57
BR02 ; Lera, ved Lera bru	60,9351	10,9992	0	1	12,41	0,71	6,72	0,78	0,71
BR03 ; Brumunda, nedstrøms Brumund sag	60,9911	10,9656	0	1	11,08	0,76	6,67	0,77	0,76



Oppsummering

- År preget av mye nedbør og ekstremværet «Hans»:
 - Lavt siktedyp, økt turbiditet, humus og fosforkonsentrasjon etter «Hans»
 - Ikke høyere algebiomasse enn normalt etter «Hans»
- *God* tilstand for fosfor og planteplankton året sett under ett
- Nitrogenkonsentrasjoner tilsvarende *moderat* tilstand (utenom Brøttum)
- Samlet sett *god* tilstand ved alle stasjoner utenom Kise (*moderat* tilstand pga. lavt siktedyp)
- Høy transport av fosfor og nitrogen til Mjøsa i 2023 pga. mye nedbør
- Mulig at «Hans» vil føre til noe høyere fosforkonsentrasjoner i Mjøsa i 2024 – overvåkingen vil vise