



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

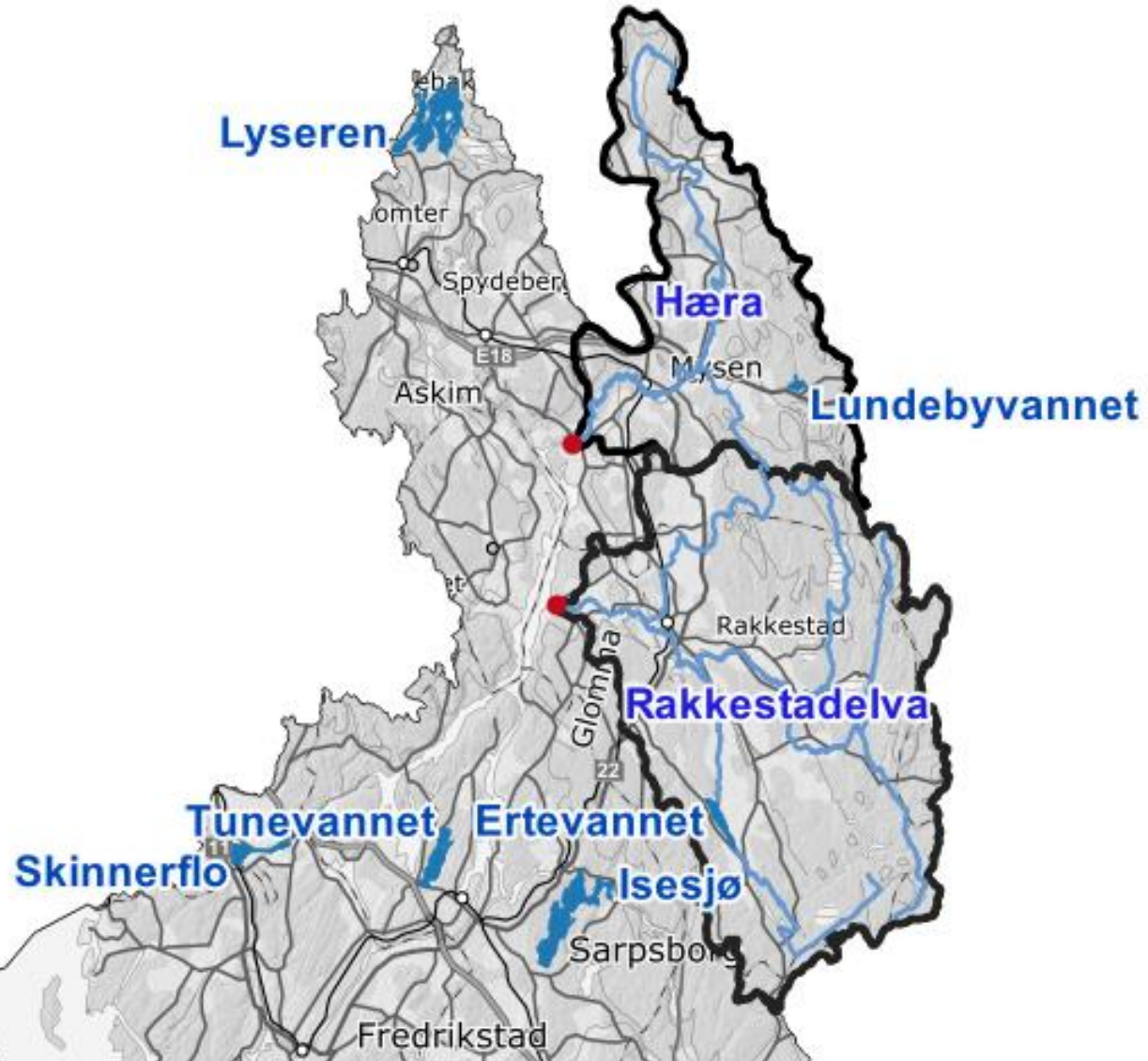
Hvordan står det til med innsjøene våre?

Trond Stabel (Norconsult), Eva Skarbøvik og Anastasija Isidorova (NIBIO)



Bilde tatt av Ole-Håkon Heier

Vannområde Glomma Sør



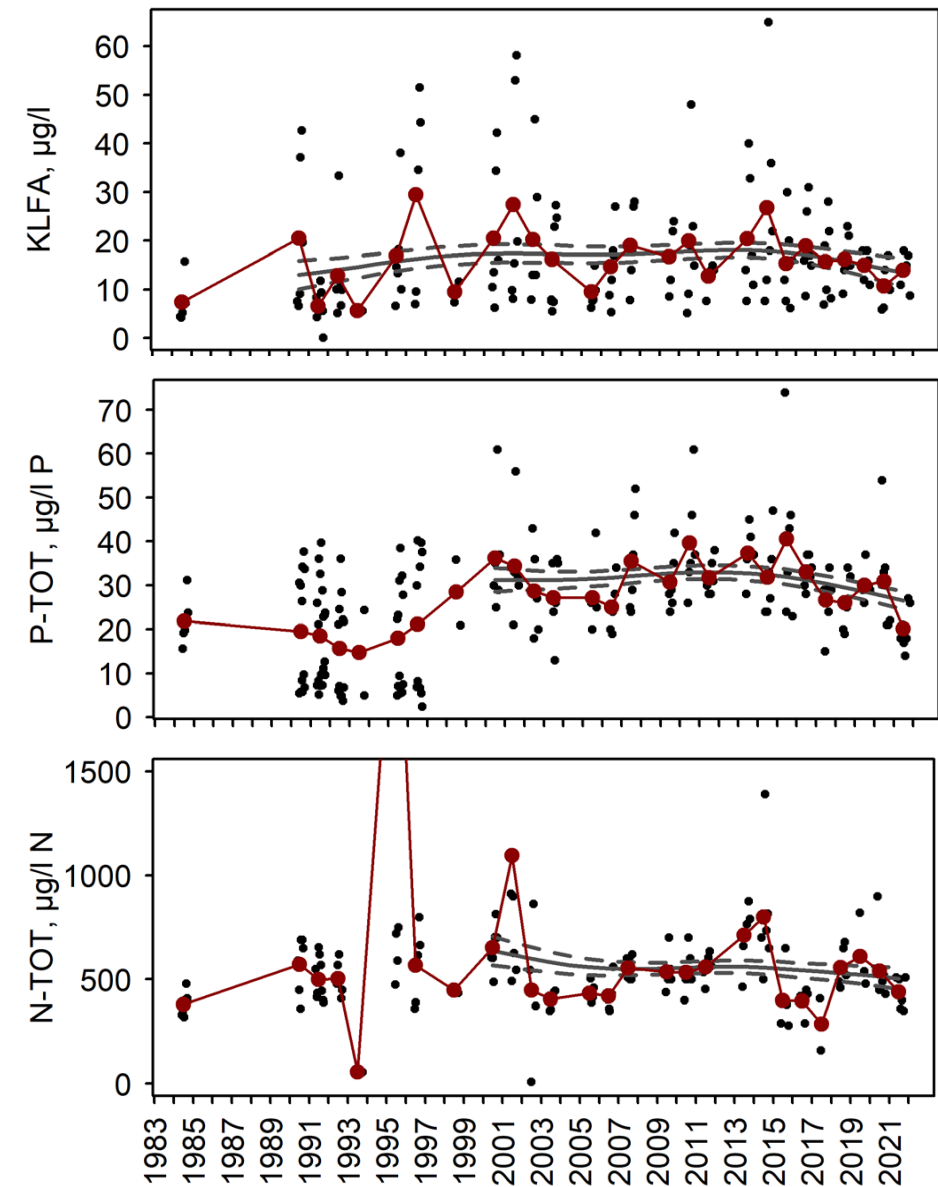
Metodikk trendanalyser

- Trendanalyser av konsentrasjoner fra 0-4 meter dybde
- Signifikans testes på gjennomsnittlig konsentrasjon per år
- Mann-Kendall-tester benyttet for analysene.
- Signifikans av trender angis som p-verdi. Hvis en trend er signifikant, vi kan anta at utvikling i trenden ikke skyldes tilfeldigheter.
 - Vi antar p-verdi $< 0,05$ som signifikant
 - Rød viser til signifikant økning
 - Grønn viser til signifikant reduksjon

Trender i Tunevannet

- «Moderat» tilstand i 2021
- Ingen signifikant trend
- Trendkurven for næringsstoff kan, utfra grafene, se ut til å gå noe ned de siste årene. Dette kan være knyttet til tørkesommeren 2018, da det var lave tilførsler til mange innsjøer.

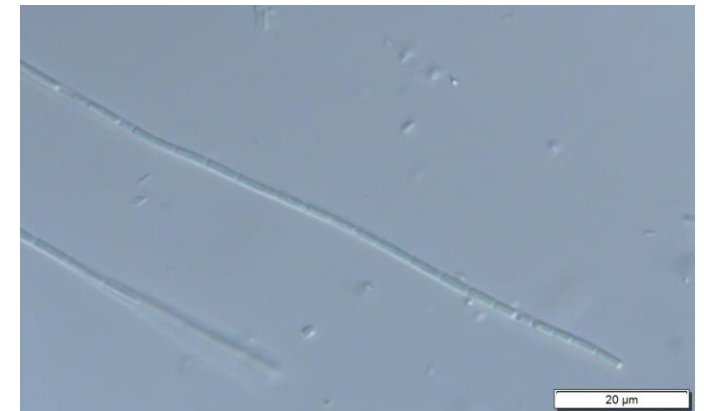
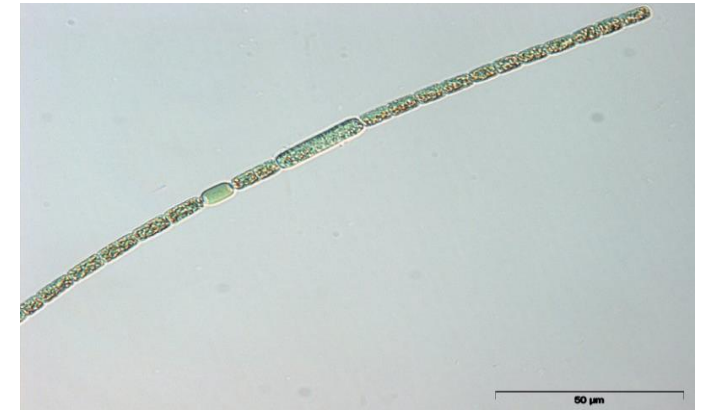
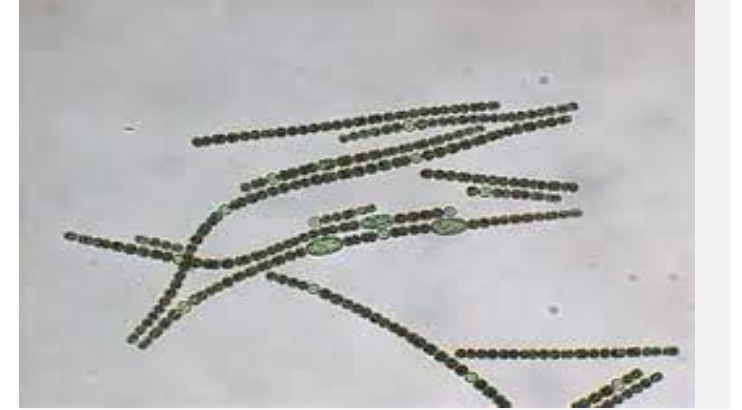
Parameter	Trendanalyse				Konsentrasjon		
	Fra år	Til år	Antall år	p verdi	Snitt	Snitt 2019-2021	Miljøsmål
FARGE, mg/l Pt	2010	2021	11	0,59	13,4	14,1	
KLFA, µg/l	1990	2021	26	0,66	16,6	13,2	9
P-TOT, µg/l	2000	2021	19	0,38	31,2	27,0	17
N-TOT, µg/l	2000	2021	19	0,6	546	530	675
STS, µg/l	2000	2021	19	0,81	5,8	5,9	



Planteplankton i Tunevannet

- Hovedproblem: Mange ulike cyanobakterier som alle kan ha oppblomstringer.
- Positive tendenser de siste tre årene, men mer data nødvendig for å utelukke at dette er tilfeldig.
- Oppblomstringer vil foregå så lenge det er tilstrekkelig næringsstoffer til å understøtte disse. Hvor denne «terskelen» går er umulig å vite, men kommer vi under den vil tilstanden brått bli vesentlig bedre.

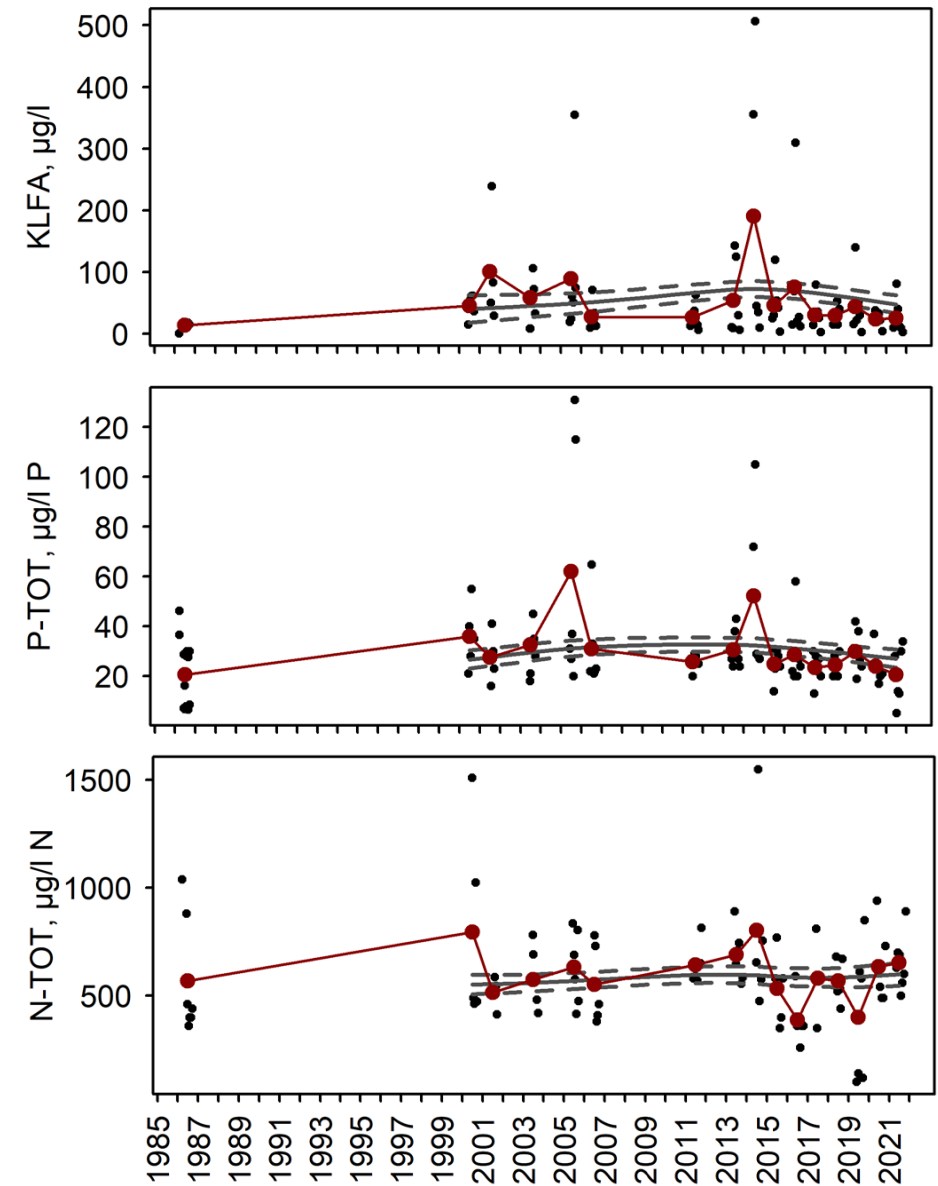
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Tunevann	0,24 (D)	0,17 (SD)	0,32 (D)	0,24 (D)	0,25 (D)*	0,28 (D)*	0,36 (D)*	0,41 (M)	0,41 (M)



Trender i Lundebyvannet

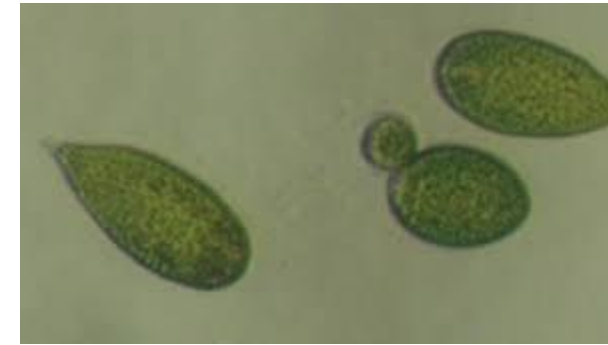
- «Dårlig» tilstand i 2021
- I Lundebyvannet ble det funnet signifikant synkende trender for KLFA og TOT-P etter 2000.
- Sporadiske målinger før 2011.
- KLFA, P-TOT og N-TOT konsentrasjon høyere enn miljømålet.

Parameter	Trendanalyse				Konsentrasjon		
	Fra år	Til år	Antall år	p verdi	Snitt	Snitt 2019-2021	Miljømål
FARGE, mg/l Pt	2011	2021	10	0,53	80,8	86,9	
KLFA, µg/l	2011	2021	10	0,09	54,5	30,9	9
	2000	2021	15	0,04	57,7		
P-TOT, µg/l	2011	2021	10	0,24	35,5	24,8	16
	2000	2021	15	0,005	31,5		
N-TOT, µg/l	2011	2021	10	0,65	589	562	475
	2000	2021	15	0,88	597		
NO ₃ -N, µg/l	2013	2021	8	1	128	93,2	
STS, µg/l	2011	2021	10	0,65	5,2	5,2	

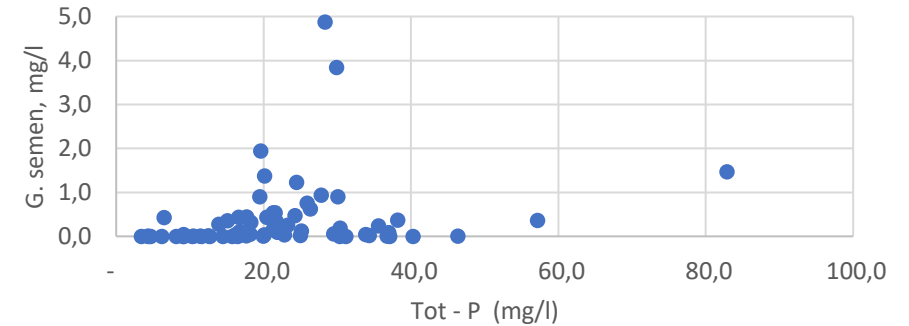


Planteplankton i Lundebyvannet

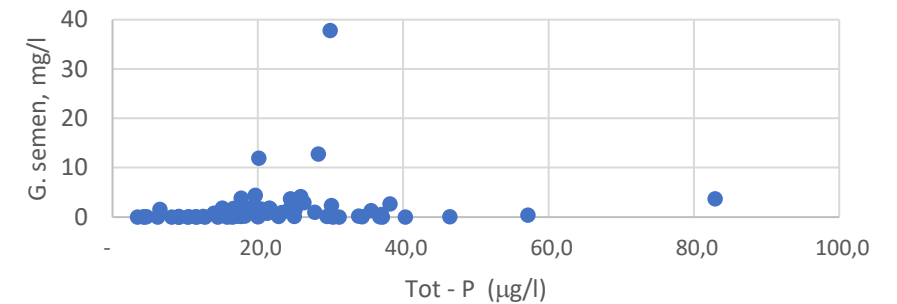
- Hovedproblem: Nåleflagellaten *Gonyostomum semen*
- Grunn innsjø, G. semen kan hente næringsstoffer nær sedimentoverflaten
- Stor art -> unngår beiting fra dyreplankton
- Miljømål på 16 µg/l virker fornuftig. Store oppblomstringer av denne arten er sjelden dersom fosforkonsentrasjonen kommer ned mot et slikt nivå.



G. semen, gjennomsnittlig biomasse - TOT P



G. semen, maksimal biomasse - TOT P

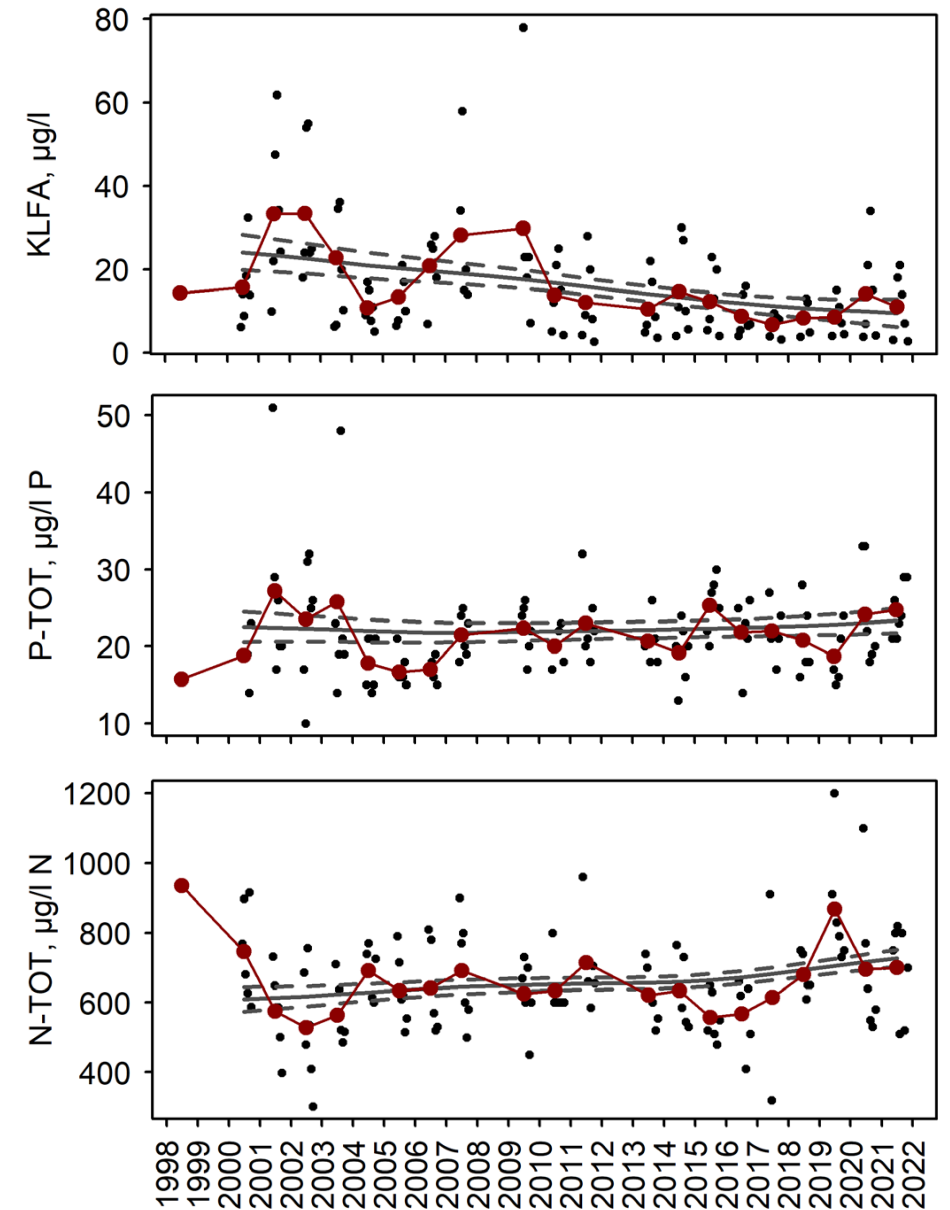


	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Lundebyvann	0,21 (D)	0,11 (SD)	0,22 (D)	0,23 (D)	0,25 (D)	0,23 (D)	0,24 (D)	0,35 (D)	0,32 (D)

Trender i Isesjø

- «Moderat» tilstand i 2021
- Signifikant nedadgående trend for KLFA for perioden 2000-2021
- Alle parametre, spesielt N-TOT høyere enn miljømålet

Parameter	Trendanalyse				Konsentrasjon		
	Fra år	Til år	Antall år	p verdi	Snitt	Snitt 2019-2021	Miljømål
FARGE, mg/l Pt	2010	2021	11	0,39	63,6	64,7	
KLFA, µg/l	2000	2021	20	0,003	16,4	11,2	9
P-TOT, µg/l	2000	2021	20	0,6	21,5	22,5	16
N-TOT, µg/l	2000	2021	20	0,28	649	754	475
NO ₃ -N, µg/l	2013	2021	8	0,62	347	242	
	2005	2021 (uten 2018)	12	0,78	231		
STS, µg/l	2000	2021	20	0,36	4,8	5,8	

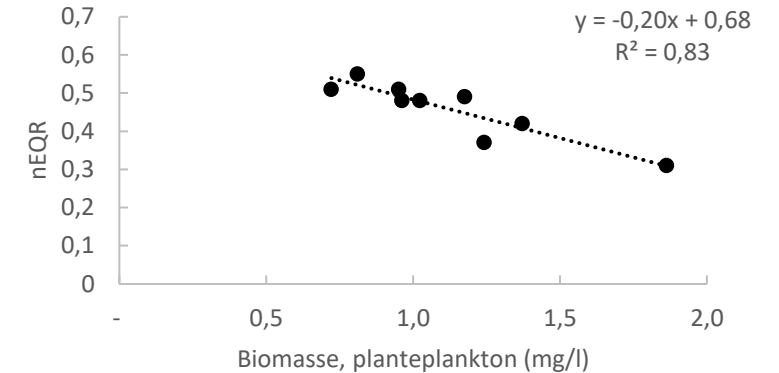
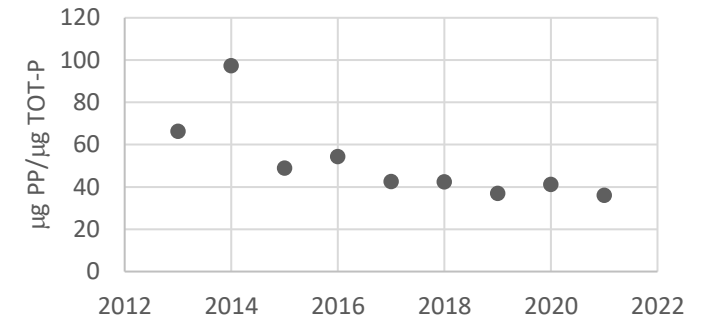


Planteplankton i Isesjø

- Problemalegen *G. semen* og flere cyanobakterier finnes i innsjøen, men det er sjelden de har masseforekomst. Det skyldes trolig at P-nivået er tilstrekkelig lavt.
- Stabile forhold siste 6-års periode, men innsjøen ser ut til å langsomt bevege seg nærmere «god» økologisk tilstand.
- For å sikre «god» økologisk tilstand bør gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor ned mot 10 µg/l.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Isesjøen	0,42 (M)	0,31 (D)	0,37 (D)	0,49 (M)*	0,51 (M)*	0,48 (M)*	0,51 (M)*	0,48 (M)	0,55 (M)

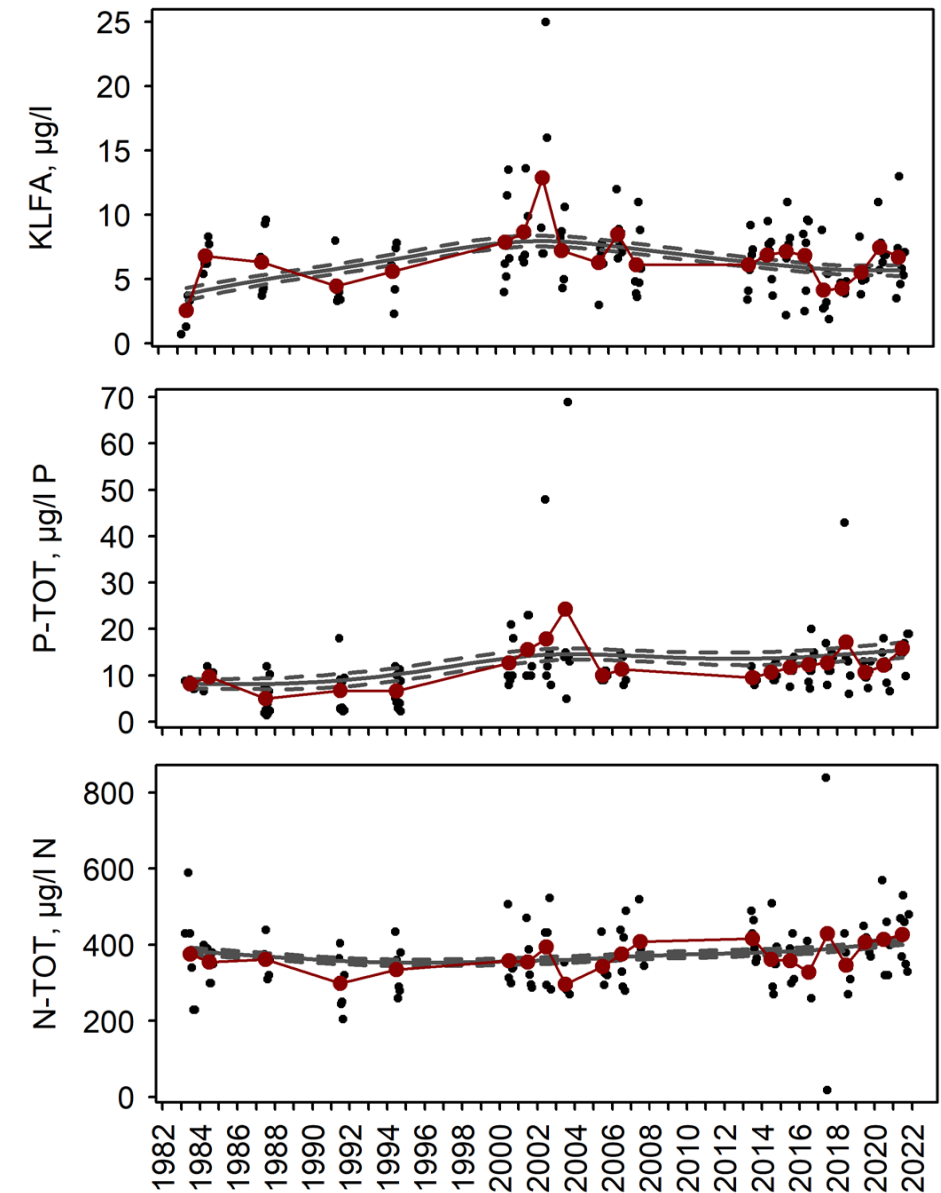
Utbytte av planteplankton



Trender i Lyseren

- «God» tilstand i 2021, med miljømålet «svært god»
- I Lyseren ble det funnet én signifikant økende trend av TOT-P, hvis vi bruker data fra 1983.
- Det er flere år uten data mellom 2007-2013.
- KLFA, P-TOT og N-TOT konsentrasjon litt lavere enn miljømålet.

Parameter	Trendanalyse				Konsentrasjon		
	Fra år	Til år	Antall år	p verdi	Snitt	Snitt 2019-2021	Miljømål
FARGE, mg/l Pt	2015	2021	7	0,65	16,7	17,6	
KLFA, µg/l	2013	2021	9	1	6,1	6,5	7
	1983	2021	21	0,9	6,6		
P-TOT, µg/l	2013	2021	9	0,06	12,5	12,9	13
	1983	2021	20	0,03	12,0		
N-TOT, µg/l	2013	2021	9	0,53	387	416	550
	1983	2021	21	0,06	368		
NO ₃ -N, µg/l	2013	2021	8	0,22	72,6	79,7	
STS, µg/l	2013	2021	9	0,53	2,6	3,1	



Planteplankton i Lyseren

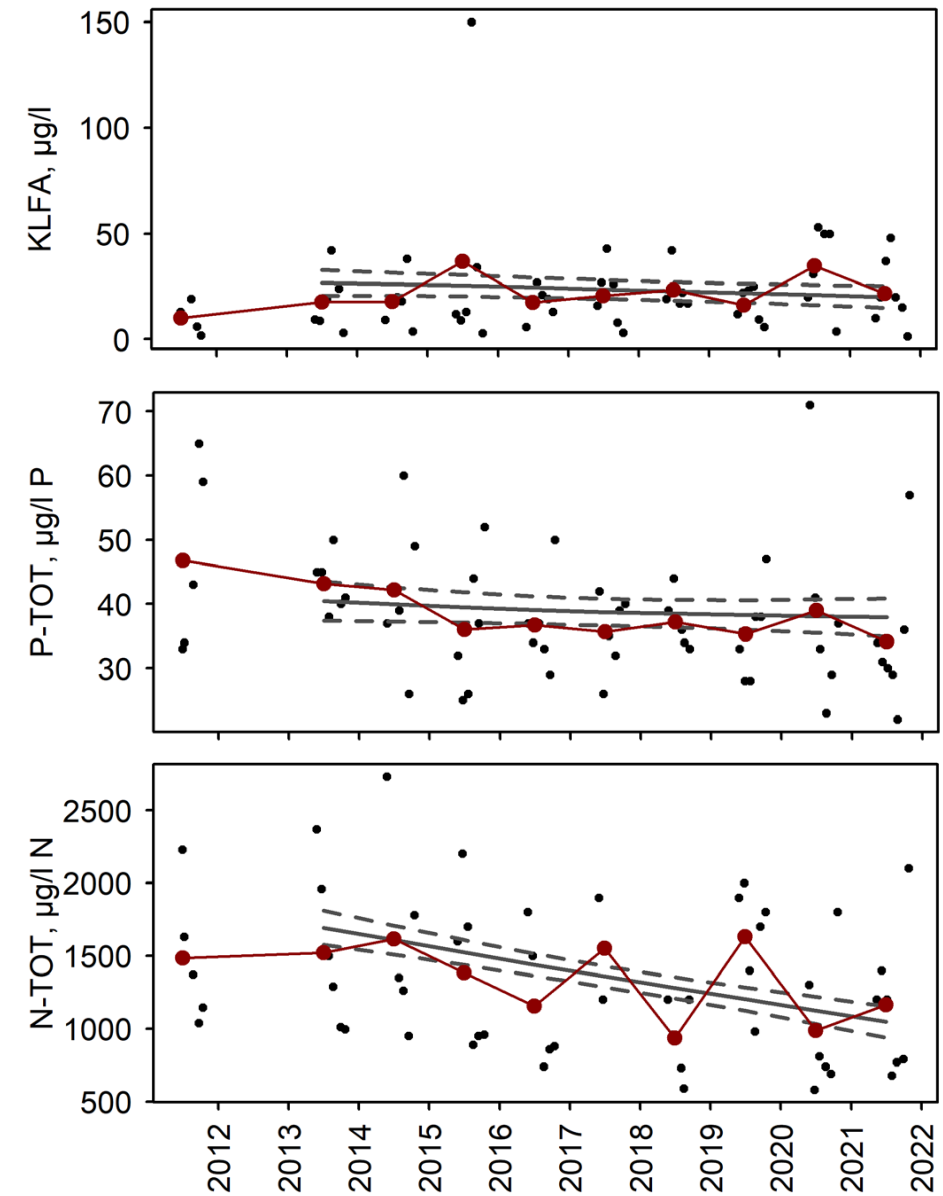
- Cyanobakterier utgjør tidvis en betydelig andel av biomassen av planteplankton i Lyseren. Dette øker risikoen for store oppblomstringer.
- Særdeles viktig å holde P-nivået tilstrekkelig lavt for å hindre gode vekstforhold for cyanobakterier.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Lyseren			0,52 (M)	0,75 (G)	0,90 (SG)	0,70 (G)	0,82 (SG)	0,76 (G)	0,79 (G)

Trender i Ertevannet

- «Dårlig» tilstand i 2021
- Kort dataserie for alle parametere.
- Ingen signifikante endringer.
- KLFA, P-TOT og N-TOT konsentrasjon mye høyere enn miljømålet.

Parameter	Trendanalyse					Konsentrasjon		
	Fra år	Til år	Antall år	p-verdi*	p-verdi**	Snitt	Snitt 2019-2021	Miljømål
FARGE, mg/l Pt	2013	2021	9	0,68	0,65	73,9	80,1	
KLFA, µg/l	2013	2021	9	0,53	0,27	22,9	24,1	10,5
P-TOT, µg/l	2013	2021	9	0,06	0,07	37,7	36,2	20
N-TOT, µg/l	2013	2021	9	0,4	0,10	1327	1260	775
NO ₃ -N, µg/l	2013	2021	8	0,32	0,06	747	415	
STS, µg/l	2013	2021	9	0,53	0,63	7,9	8,0	



Planteplankton i Ertevann

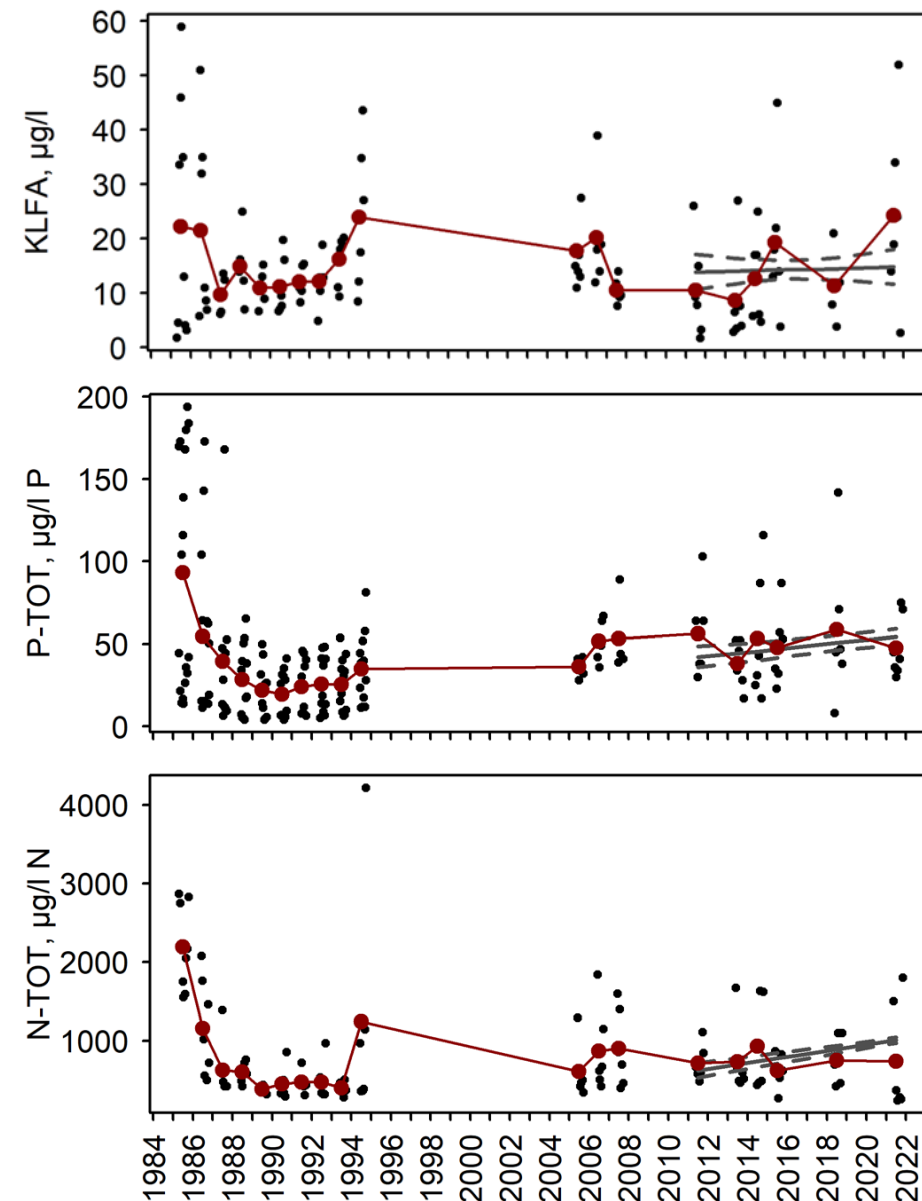
- Mange ulike problemarter; flere forskjellige cyanobakterier og nåleflagellaten *Gonyostomum semen*.
- Hyppighet og størrelse på oppblomstringer ser ut til å ha en økende tendens.
- Selv ved betydelig P-reduksjon er det ikke sikkert forholdene bedrer seg særlig. Det er først når det er for lite næringsstoffer til å understøtte oppblomstringer vi vil se en bedring. Da vil imidlertid denne være markant. Vi forventer altså ikke en «lineær» utvikling ved P-reduksjon, men tilnærmet uforandrete forhold, og deretter et knekkpunkt.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ertevann	0,51 (M)	0,42 (M)	0,43 (M)	0,50 (M)	0,25 (D)	0,28 (D)	0,42 (M)	0,26 (D)	0,33 (D)

Trender i Skinnerflo

- «Moderat» tilstand i 2021
- Kort tidsserie med sammenlignbare data, usikre trender
- Ingen signifikante endringer.
- KLFA, P-TOT og N-TOT konsentrasjon mye høyere enn miljømålet.

Parameter	Trendanalyse				Konsentrasjon		
	Fra år	Til år	Antall år	p verdi	Snitt	Snitt 2021	Miljømål
FARGE, mg/l Pt	2011	2021	6	0,09	42,1	32,6	
KLFA, µg/l	2011	2021	6	0,09	14,4	24,3	10,5
P-TOT, µg/l	2011	2021	6	0,85	50,2	47,4	20
N-TOT, µg/l	2011	2021	6	0,57	748	739	550
NO ₃ -N, µg/l	2013	2021	5	0,62	527	446	
STS, µg/l	2011	2021	6	0,35	16,6	19,6	



Hvorfor ser vi ikke bedre effekt av tiltakene?

Hvor mange tiltak er gjennomført?

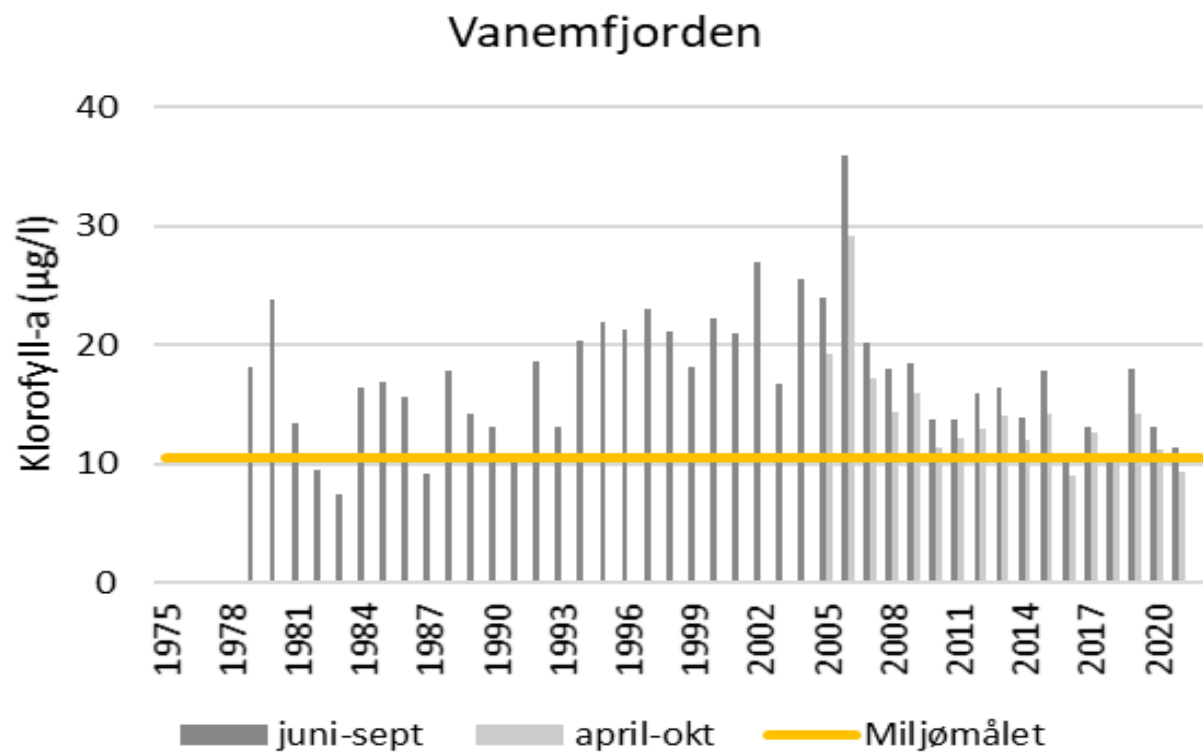
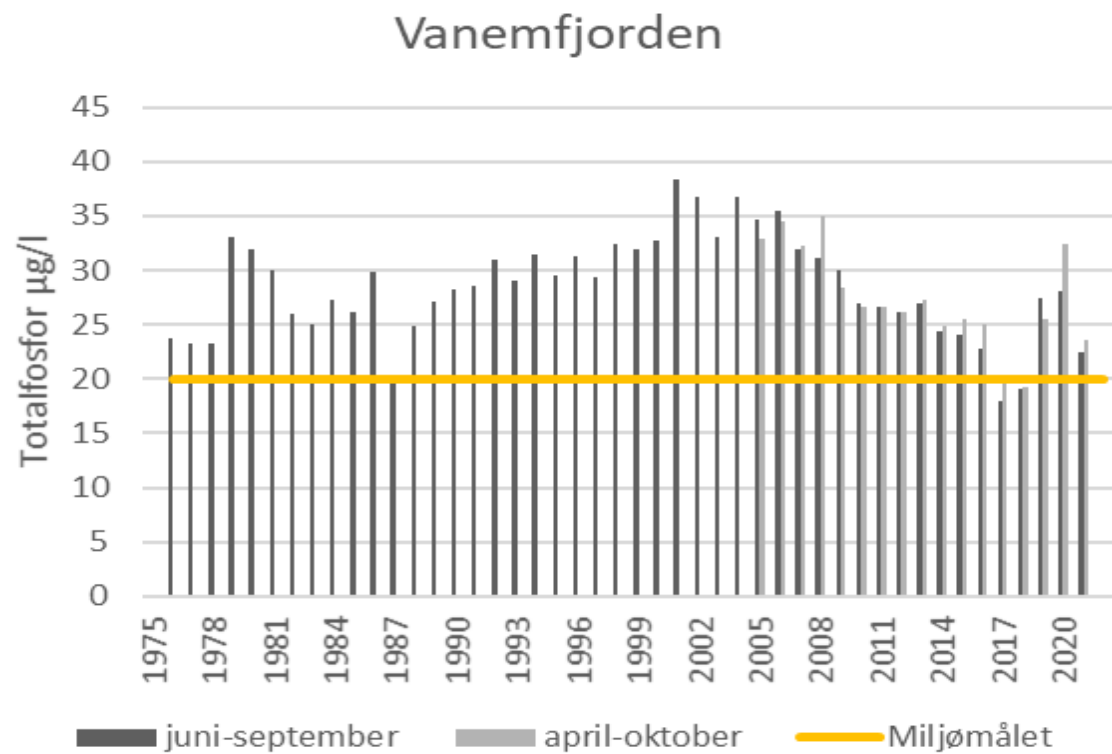
Har gjennomføringen variert fra år til år?

Er tiltakene gjennomført i perioden med vannprøvetaking?

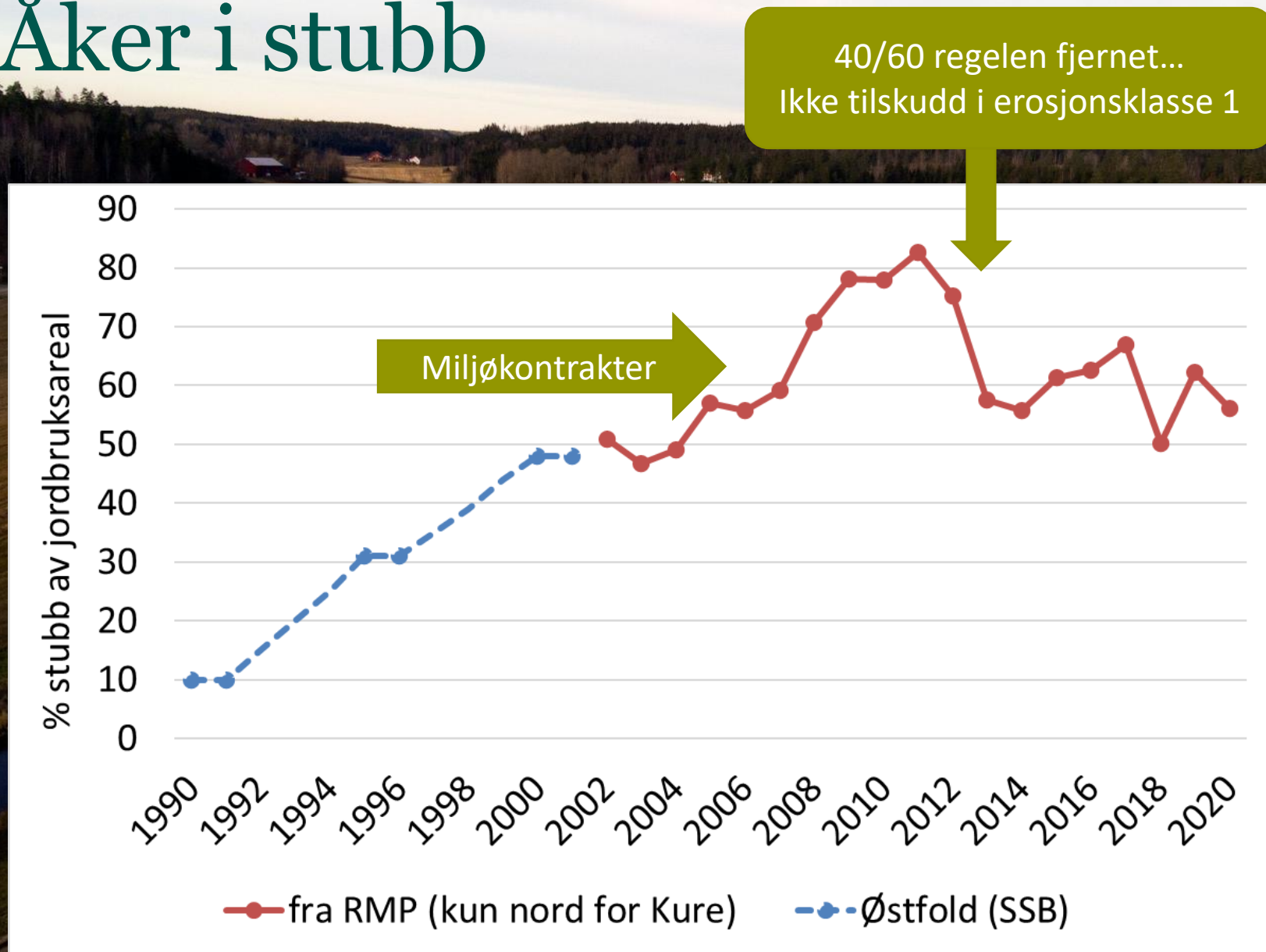
Relativt korte tidsserier med vannprøver flere steder – ofte lettere å se effekten når vi har flere år i tidsserien

Eksempel fra Morsa:

Vanemfjorden

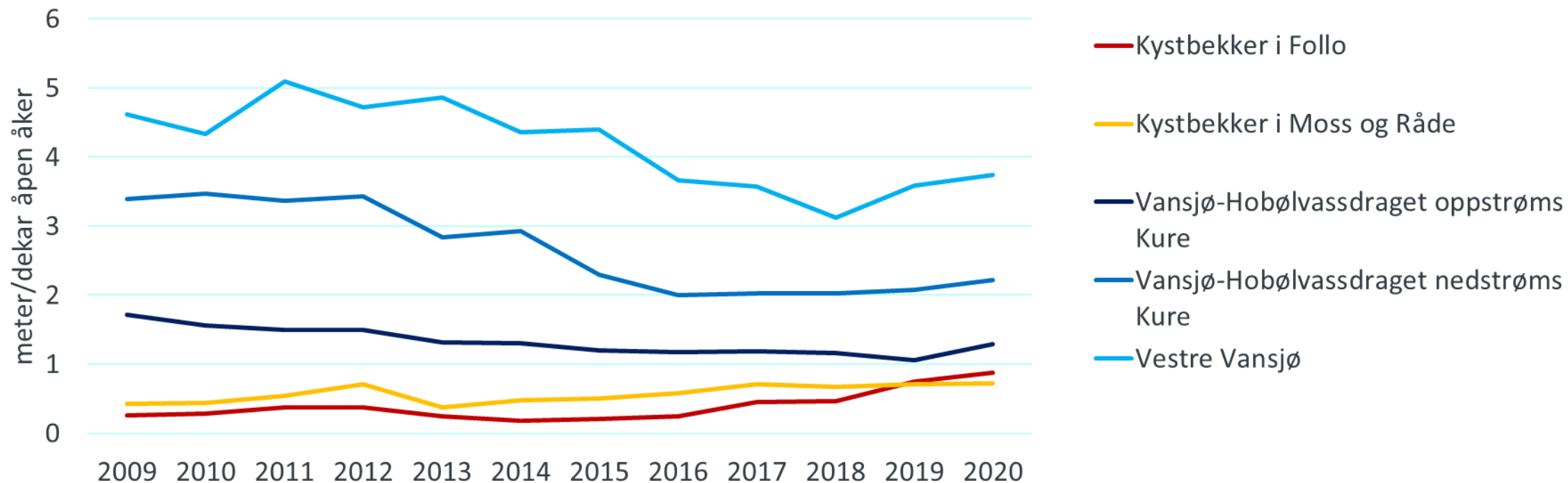


Åker i stubb



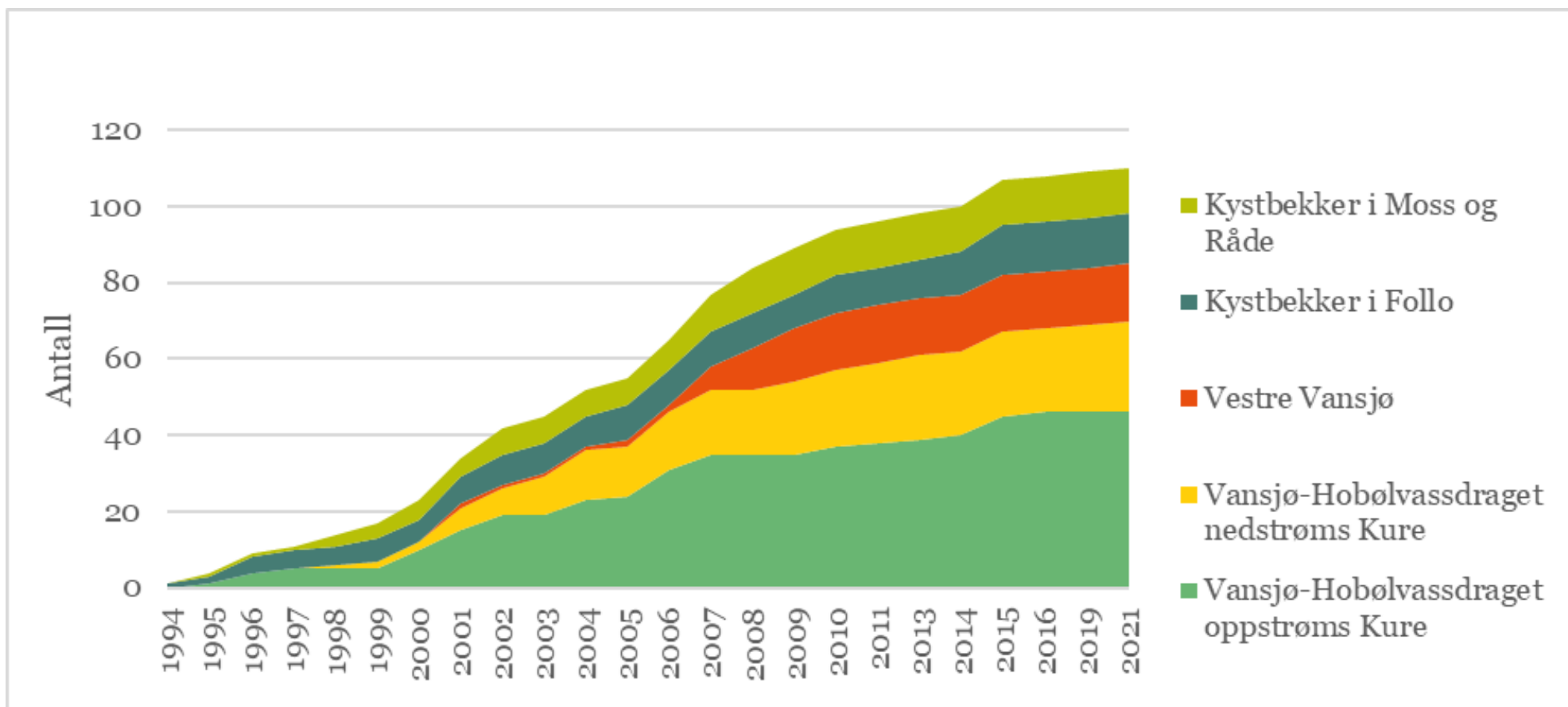
Vegetasjonssoner i åker

- Vansjø-Hobølvassdraget: nedgang etter 2011-2012, men en liten økning de siste åra (tilskudd humle- og bievennlige vegetasjonsstriper?)

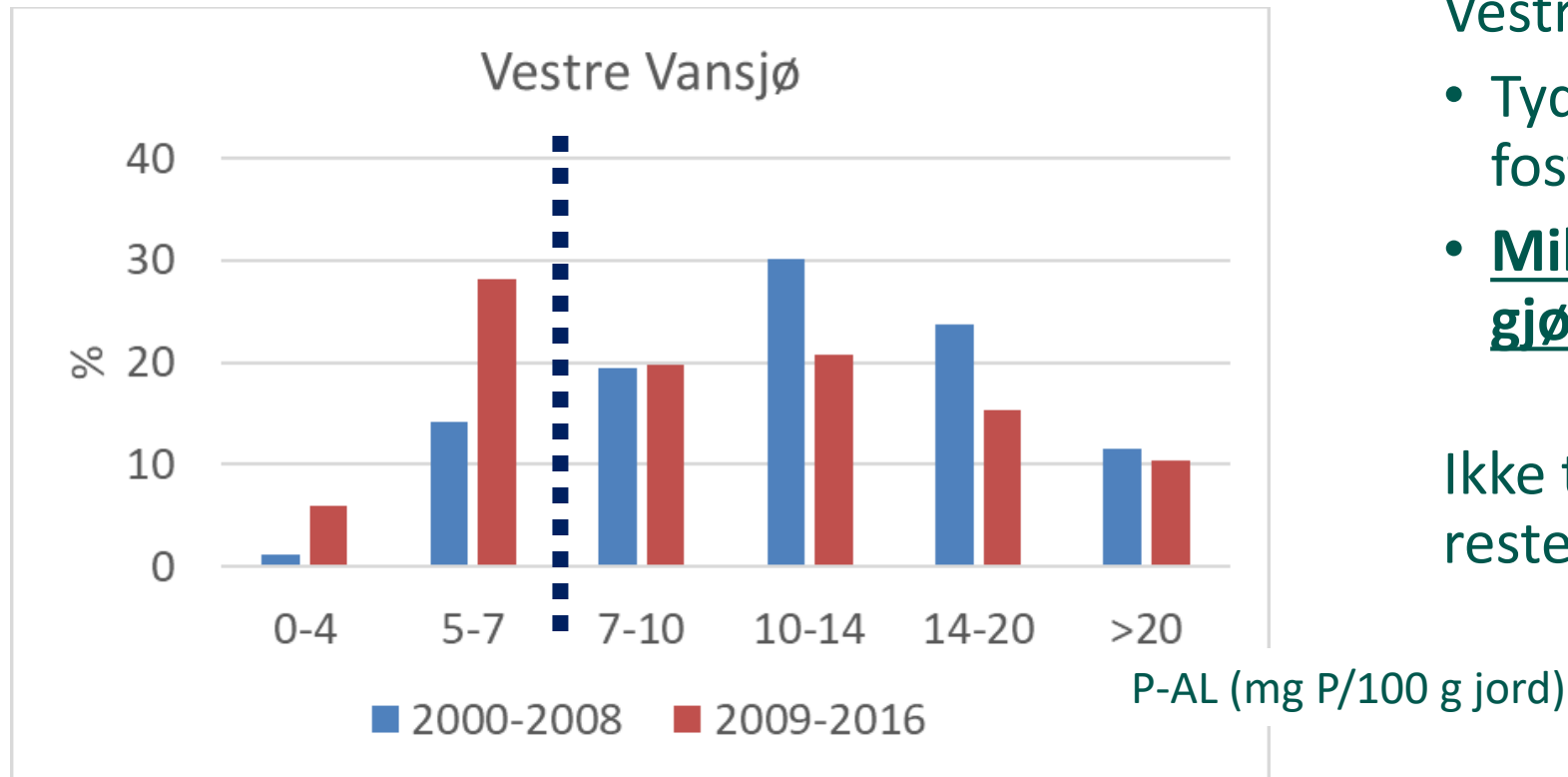


Fangdammer

- Flest anlagt frem til ca. 2006-2007
- Vedlikehold på plass?



Endring i jordas fosforstatus



Vestre Vansjø:

- Tydelig reduksjon i fosforinnhold i jordprøver
- **Miljøavtaler med redusert gjødsling**

Ikke tydelige endringer i resten av Morsa

Status opprydding i separate avløpsanlegg

