

# Notat

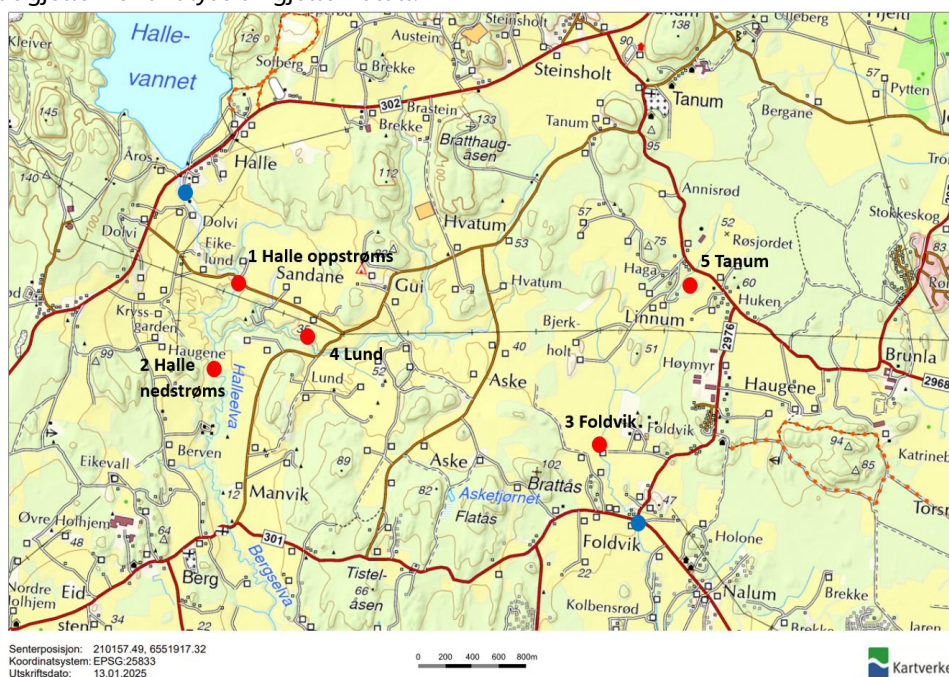
Mottaker: Irvin Kilde v/ Statsforvalteren i Vestfold og Telemark 16.01.2025  
Utarbeidet av NIVA v/: Frida Sol Svendsen  
Kvalitetssikret av: Åse Åtland, Forskningsdirektør  
Kopi:  
Journalnummer: 0012/25  
Prosjektnummer: 240019.113  
Distribusjon: Åpen

## Sak: Fiskedød i Halleelva i Larvik kommune

### Bakgrunn og hendelsesforløp

NIVA ble den 05.11.2024 kontaktet av Statsforvalteren i Vestfold og Telemark angående fiskedød i Halleelva i Larvik kommune. Søndag 3.11.2024 ble Veterinærinstituttet og Statsforvalteren (SFVT) varslet om observasjoner av død og døende fisk i Lundsbecken i Halleelva. Dagen etter kom det inn flere lignende observasjoner fra Halleelva rett nedstrøms Halle mølle, samt melding om en død sjørret (gytefisk) i Foldvikbekken. Tirsdag 5.11. ble fisk sendt til Veterinærinstituttet for videre analyse (totalt 1 sjørret og 2 laks, 1 - 4 kg). Alle var i live, men tydelig preget av soppangrep og hadde kjøttsår på buken og på nesepartiet. Død sjørret (gytefisk, 2 kg) og flere døde sjørrettyngel ble også observert i Foldvikbekken ved Lindhjem. Her var det for øvrig svært mange døde sjørrettyngel, og ingen levende fisk. Det ble ikke observert sopp på disse. Det var mistanke om punktutslipp.

Det ble tatt vannprøver etter rådgivning fra NIVA, og disse ble tatt på fem ulike steder i det aktuelle området: 1 - «Halleelva oppstrøms», 2 - «Halleelva nedstrøms», 3 - «Foldvikbekken», 4 - «Lundsbecken» og 5 - «Tanum» (Figur 1). Samtlige prøver er analysert ved Eurofins laboratorium etter akkrediterte metoder. Notatet vurderer vannresultatene ut fra etablerte grenseverdier for enkeltparametere i vitenskapelig litteratur, og er sammenholdt med NIVAs database. Det ble ikke tatt ut gjeller for analyse av gjellemetall.



Figur 1: Oversiktsbilde over det berørte område. Røde prikker symboliserer prøvetakingslokasjon i forbindelse med fiskedød den 5. november 2024. Blå prikker symboliserer vannlokaliteter fra vannmiljø/Miljødirektoratet.

## Resultater og vurdering

Det var noe høyere pH i alle de fem vannprøvene enn det som er å forvente av overflatevann på Østlandet (gj.snitt pH 6,4)<sup>1</sup>. Høy pH og ledningsevne samt høye verdier av kalsium (4,5 – 15 mg/l), sulfat (4,4 – 23,7 mg/l) og total nitrogen (0,7 – 6,5 mg/l) kan tyde på at vannet var belastet med næringssalter trolig knyttet til jordbruk.

Det var høyt fargetall i alle prøvene som tilsvarende tilstandsklasse IV «dårlig», med påfallende høyt i prøve 3 «Foldvikbekken» (62 mg Pt/l). Det var noe forhøyet partikkelinnhold (turbiditet) i prøve 2-5 med høyest verdi i prøve 4 «Lundsbecken» (4,3 FNU). Gjennomsnittsverdi i VK-databasen er 0,61 FNU og anbefalt turbiditet i oppdrettssammenheng er <1 FNU<sup>2</sup>. Det observeres noe organisk belastning, med verdier fra 6,2 – 9 mg C/. I overflatevann på Østlandet ligger gjennomsnittet av TOC på 4,2 mg C/l. Organisk bundne metaller kan utgjøre en risiko hvis vannkjemien endrer seg som for eksempel med kraftig endring i pH eller sjøvannsinnblanding. Total konsentrasjonen av jern (Fe) i vannet var forhøyet i alle prøvene, men særlig i prøve 3 «Foldvikbekken», 4 «Lundsbecken» og 5 «Tanum» (320 – 530 µg/l). Jernnivået i VK-databasen ligger på 57 µg/l. Det finnes ikke noen grenseverdier for total-jern fordi giftigheten av jern avhenger av form og mengden partikler i vannet, dvs om det er organisk bundet eller fritt og biotilgjengelig. I prøve 3-5, men særlig i prøve 4 «Lundsbecken» er forholdet Fe/TOC høyt (Fe/TOC 85) som tilsier at mye av jernet er uorganisk og fritt. Når forholdet mellom Fe/TOC >40 regnes det for dårlig.

Aluminiumsverdiene i prøvene var forhøyet i forhold til gjennomsnittet for Al i råvann i Norge (64 µg/l, VK-databasen). Det er derimot ingen fastsatte grenseverdier for total aluminium (Al), fordi blant annet tilstandsformen vil ha betydning for giftigheten for fisk. Labilt (LAl) eller uorganisk monomert Al (Ali) er den formen som er mest skadelig for fisk og Mattilsynet har satt 5 µg/l som grenseverdi for laksefisk. Det var noe utslag på labilt aluminium i prøve 1 «Halleelva oppstrøms», 4 «Lundsbecken» og 5 «Tanum», men verdiene anses ikke som akutt toksiske ved denne pH. Kalsiumverdiene er også gode og >2,5 mg Ca/l anses som tilstrekkelig for å redusere giftighet av aluminium i lave konsentrasjoner<sup>3</sup>.

Det var forhøyede verdier av total nitrogen (700 – 6500 µg N/l) og nitrat (460 – 5600 µg/l) i alle prøvene, med høyest verdier i prøve 3 «Foldvikbekken» og prøve 5 «Tanum». Gjennomsnittlige verdier av total nitrogen og nitrat i norske vannkilder relevant for akvakulturformål er henholdsvis 247 µg/l og 122 µg/l (VK-databasen). For laksefisk er dette likevel ikke bekymringsverdige høye verdier da anbefalt grense for nitrat i resirkuleringsanlegg er <100 mg/l<sup>4</sup>. I forhold til klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann havnet prøvene fra halleelva oppstrøms og nedstrøms innen tilstandsklasse IV «Dårlig» (600 – 1200 µg N/L) og de resterende prøvene innen tilstandsklasse V «Meget dårlig» (> 1200 µg N/L).<sup>1</sup> Det var trolig ufarlige konsentrasjoner av fosfat i prøvene, med den høyeste verdien målt i prøve 5 Tanum (31 µg P/l). Det var også noe forhøyede verdier av sulfat.

---

<sup>1</sup> Skjelkvåle, B. L., Bjerknes, V., Hindar, A., Kaste, Ø., Kristensen, T., Rosseland, B. O., Salbu, B., Teien, H. C., og Åtland, Å. 2007. Typisk vannkvalitet for norske innsjøer I: Bjerknes, V. (red.) Vannkvalitet og smoltproduksjon, Kapittel 2, side 57 - 93, Juul forlag, ISBN 978-82-8090-018-0.

<sup>2</sup> Kristensen, T., Åtland, Å., Rosten, T., Urke, H. A., Rosseland, B. O., Atland, A., Rosten, T., Urke, H. A., & Rosseland, B. O. (2009). Important influent-water quality parameters at freshwater production sites in two salmon producing countries. *Aquacultural Engineering*, 41(2), 53–59. <https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2009.06.009>

<sup>3</sup> Rosseland, B. O. (1989) Kalking av rennende vann. Vurdering av toleransgrenser for laks og sjøørret ved driftsstans av doseringsanlegg.


<sup>4</sup> Noble, C., Nilsson, J., Stien, L. H., Iversen, M. H., Kolarevic, J. & Gismervik, K. (2018). Velferdsindikatorer for oppdrettslaks: Hvordan vurdere og dokumentere fiskevelferd. 312 pp.

Sammenligner vi prøve 1 «Halleelva oppstrøms» og prøve 3 «Foldvikbekken» med historiske data fra vannmiljø (L1 Halle mølle og L3 Foldvik)<sup>5</sup>, ser vi at verdiene fra prøvene tatt i november 2024 i forbindelse med observert fiskedød, ikke skiller seg nevneverdig fra de historiske data som foreligger (Vedlegg B).

Basert på informasjonen vi har fått oversendt og resultatene fra analysene er det tydelig at vannkvaliteten har vært suboptimal, med tydelig organisk belastning og redusert sikt, samt forhøyede konsentrasjoner av aluminium og jern. Spesifikke vannkvalitetsparametere kan ikke identifiseres som årsak til dødeligheten, men svært høy organisk belastning kan bl.a. bidra til oksygensvinn og favorisere fremvekst av Saprolegnia. Dersom noe fisken ble lagret på frys er det mulig å ta ut gjelleprøver for analyse av gjelle-metall. Dette vil være interessant mtp. de høye verdiene av gjellereaktive metaller. Eventuelt er det også mulig å gjennomføre el-fiske, for å se hva verdiene her «normalt» er.

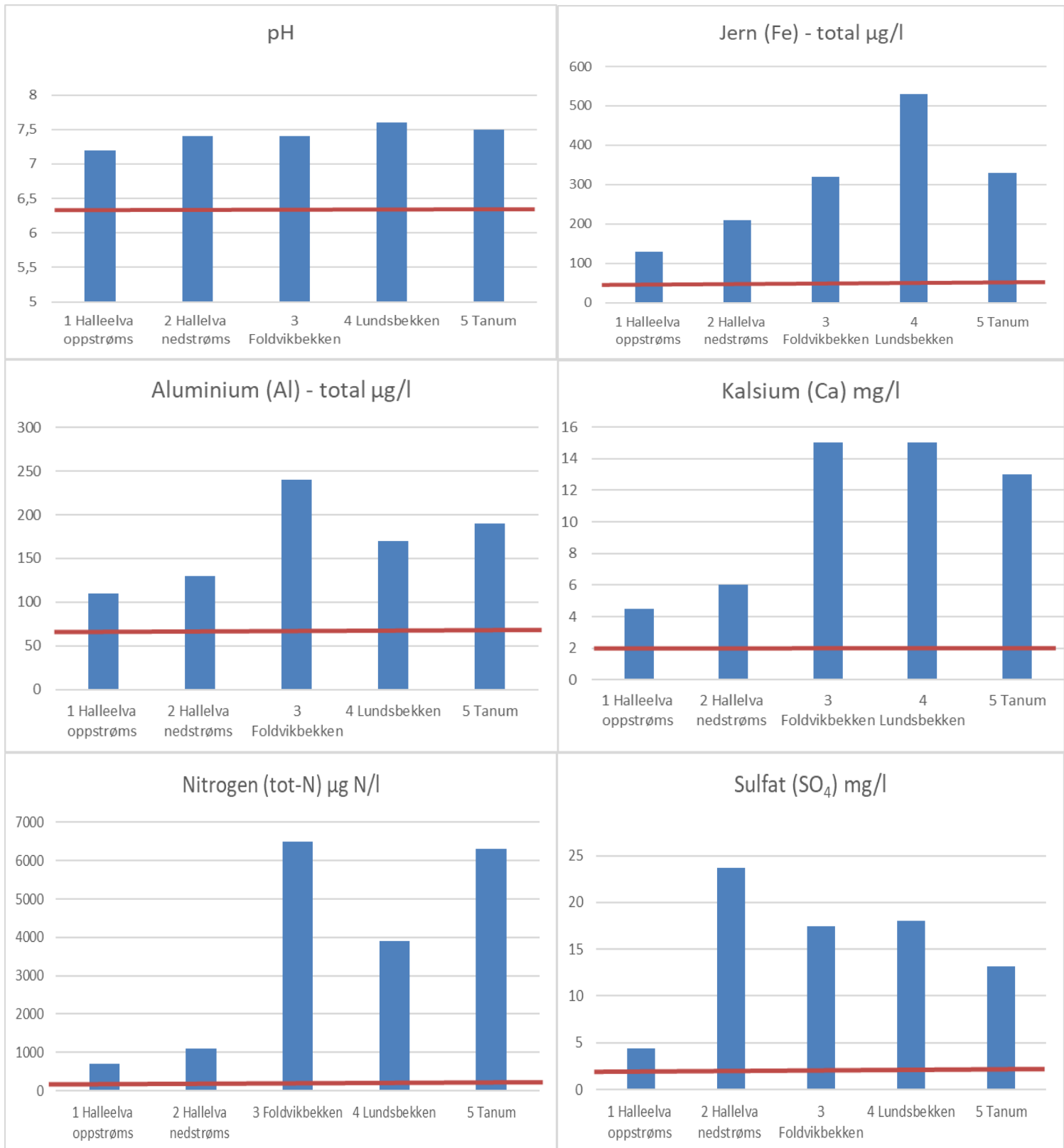
## Vedlegg A

Tabell 1: Fysio-kjemisk vannkvalitet ved de ulike prøvetakingsstedene i Halleelva, prøvetatt 5. november 2024.

2024		1 Halleelva oppstrøms Ferskvann	2 Halleelva nedstrøms Ferskvann	3 Foldvikbekken Ferskvann	4 Lundsbecken Ferskvann	5 Tanum Ferskvann
 Norsk institutt for vannforskning Larvik kommune		05.11.2024	05.11.2024	05.11.2024	05.11.2024	05.11.2024
pH	pH	7,2	7,4	7,4	7,6	7,5
Ledningsevne	mS/m	8,91	11,1	22,5	23,7	18,9
Farge (410 nm)	mg Pt/l	46	46	62	42	60
Turbiditet (TURB860)	FNU	0,48	1,4	2,7	4,3	2,1
Suspendert Stoff (GF/C filter)	mg/l	<2	3,2	<2	<2	<2
UV-transmisjon	%	7,72	7,7	5,97	7,67	6,11
Salinitet (beregnet på klorid)*	ppt	0,03	0,03	0,04	0,05	0,03
Nitrogen (tot-N)	µg N/l	700	1100	6500	3900	6300
Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)	µg N/l	460	930	5600	3700	5500
Totalt organisk karbon (TOC)	mg C/l	6,7	6,5	9	6,2	8,4
Klorid (Cl)	mg/l	15,2	17	22,2	27,1	17,3
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	4,36	23,7	17,5	18	13,2
Fosfat (PO <sub>4</sub> -P)	µg/l	<1,0	3,9	29	18	31
Aluminium (Al) - total	µg/l	110	130	240	170	190
Al - kolloidalt *	µg/l	90	115	204	149	162
Al - reaktivt	µg/l	20	15	36	21	28
Al - ikke labilt	µg/l	15	12	36	15	19
Al - labilt *	µg/l	5	3	0	6	9
Kalsium (Ca)	mg/l	4,5	6	15	15	13
Kobber (Cu) - total	µg/l	0,63	0,72	1,6	1,2	1,5
Jern (Fe) - total	µg/l	130	210	320	530	330
Fe/TOC	ratio	19,4	32,3	35,6	85,5	39,3
Sink (Zn) - total	µg/l	2,3	2,5	5,6	4,3	5,5
Kalium (K)	mg/l	0,78	1,3	4,9	4,3	3,9
Magnesium (Mg)	mg/l	1,2	1,8	5,4	5,7	4,2
Mangan (Mn)	µg/l	8,7	15	31	53	30
Natrium (Na)	mg/l	11	12	17	19	14
Silisium (Si)	µg/l	2,1	2,7	5,3	6	4,8
Hardhet (Ca+Mg)*	mg/l	16,2	22,4	59,7	60,9	49,8
Kalsium hardhet (CaCO <sub>3</sub> )*	mg/l	11	15	37	37	32
ANC (Syrenøytraliserende kapasitet)	µekv/l	269	-37	666	750	547

\*beregnete verdier, ikke målt

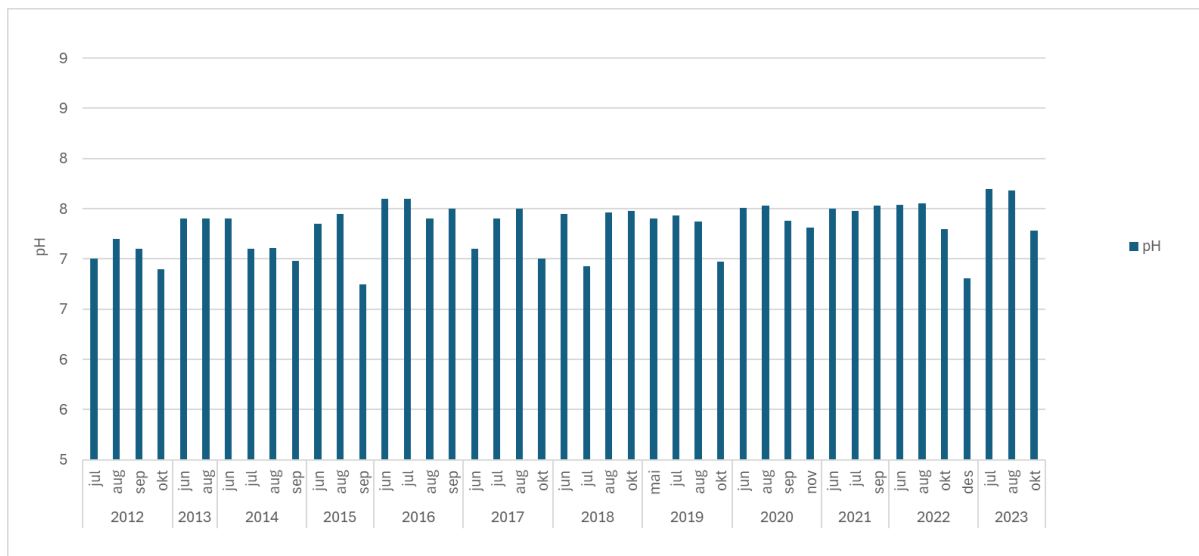
<sup>5</sup> <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>



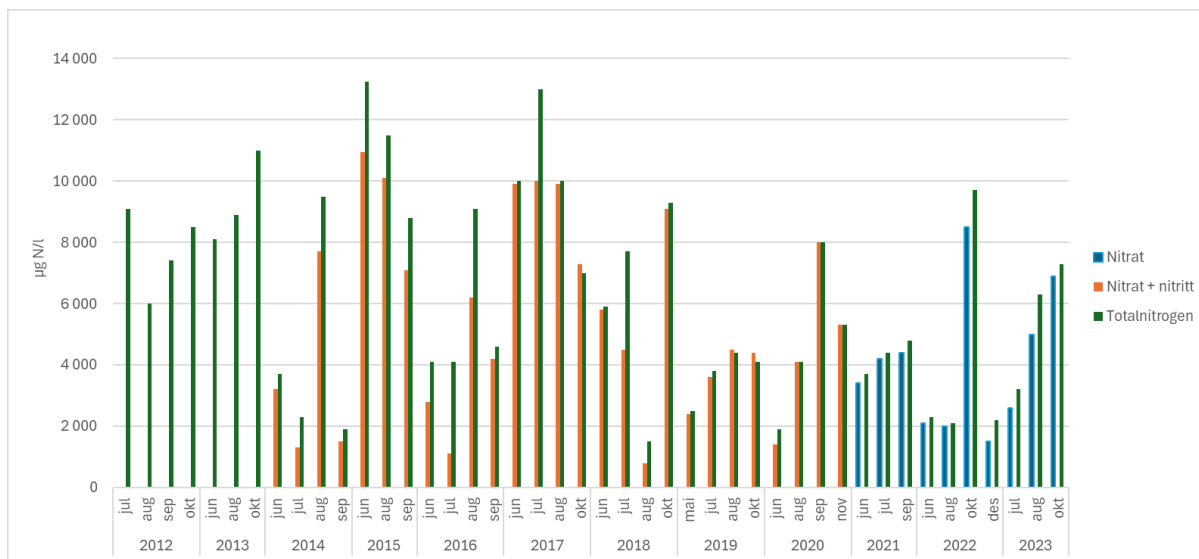
Figur 2: Målte vannkvalitetsparameter i prøve 1-5 med tilhørende gjennomsnittsverdi i VK-databasen<sup>2</sup> (rød strek).

# Vedlegg B

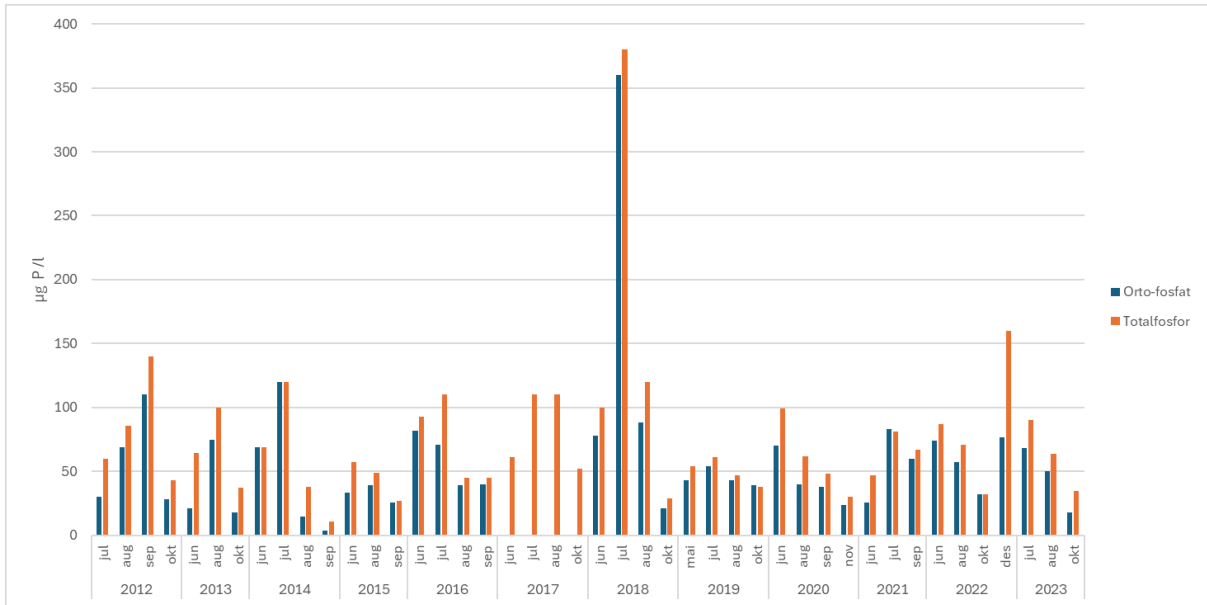
Historiske vannkvalitetsparametre fra vannlokalitet L3 Foldvik (015-5690) og L1 Halle Mølle (015-56988) hentet fra [vanmiljo.miljodirektoratet.no](http://vanmiljo.miljodirektoratet.no).



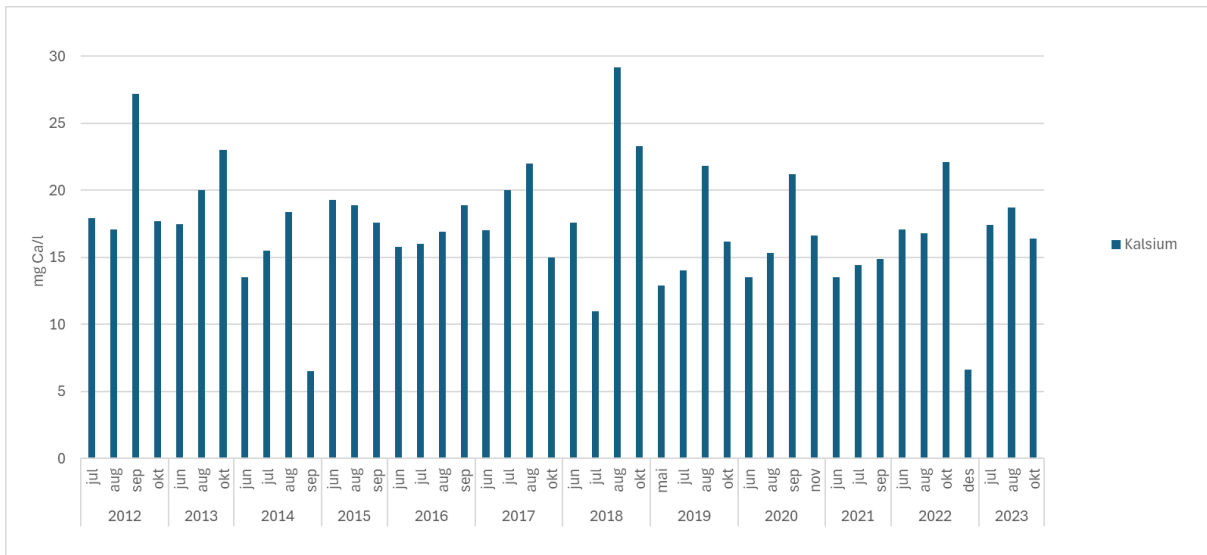
Figur 3: Målte vannkvalitetsparametre (pH) fra vannlokalitet L3 Foldvik (015-5690) hentet fra [vanmiljo.miljodirektoratet.no](http://vanmiljo.miljodirektoratet.no).



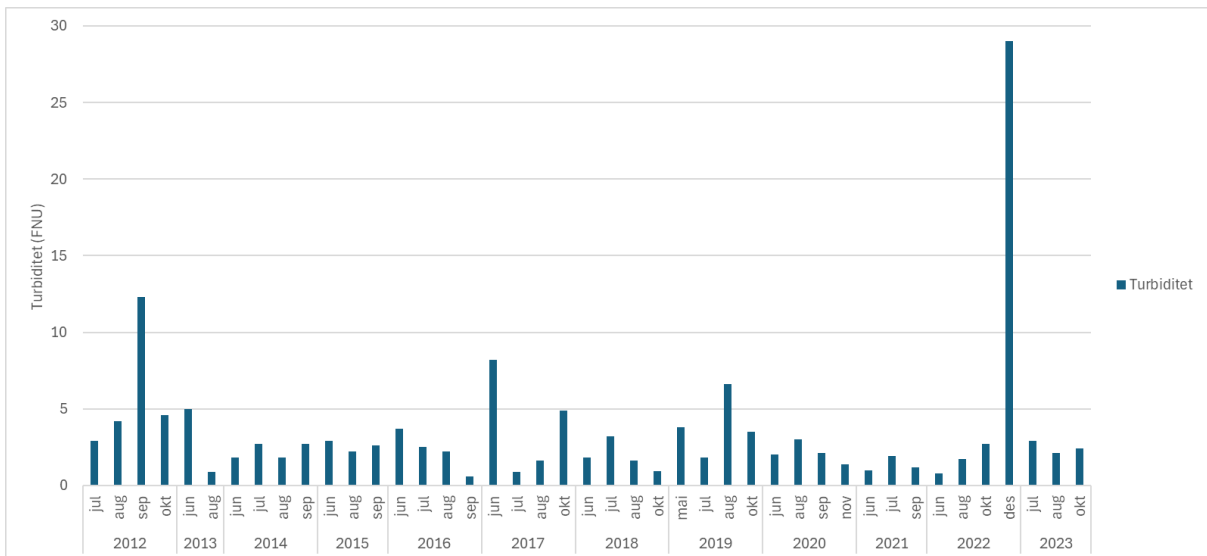
Figur 4: Målte vannkvalitetsparametre (tot-N, NO<sub>3</sub>/NO<sub>2</sub>, µg/l) fra vannlokalitet L3 Foldvik (015-5690) hentet fra [vanmiljo.miljodirektoratet.no](http://vanmiljo.miljodirektoratet.no).



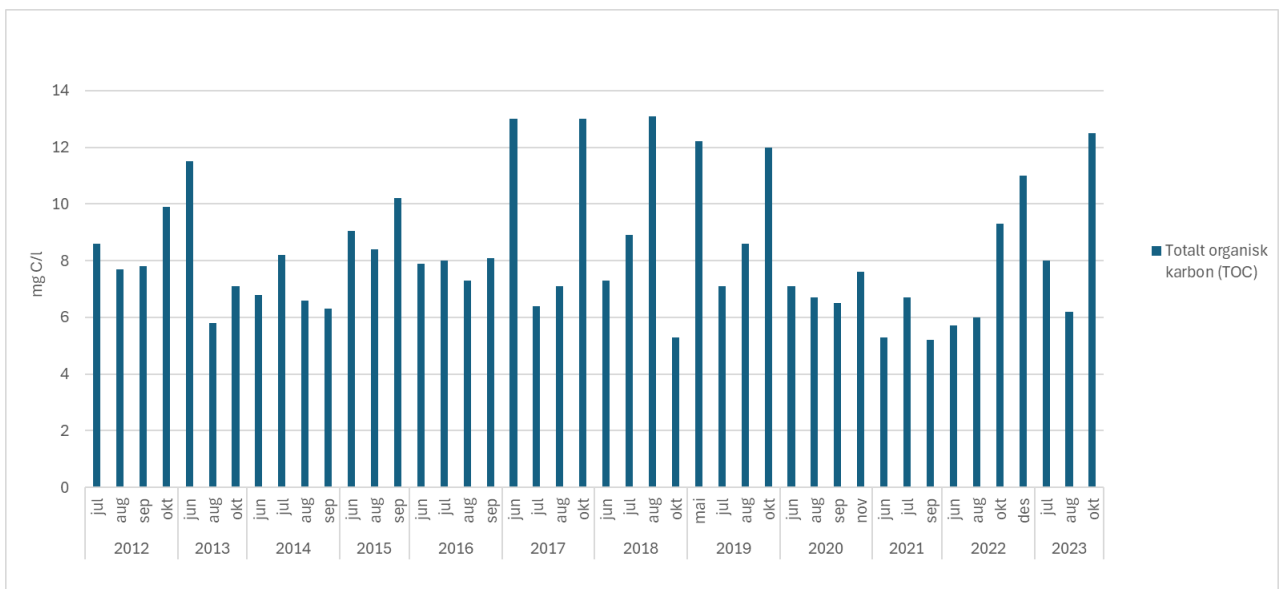
Figur 5: Målte vannkvalitetsparameter (Tot-P, PO<sub>4</sub>, µg/l) fra vannlokalitet L3 Foldvik (015-5690) hentet fra vannmiljo.miljodirekteoratet.no.



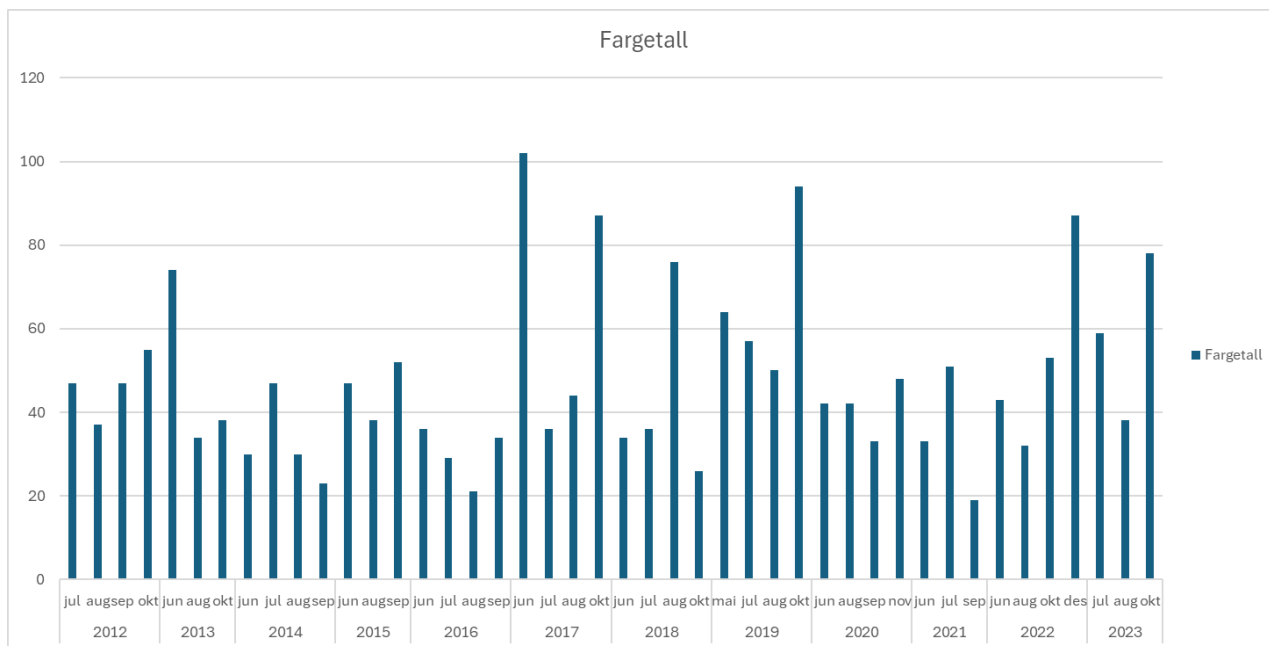
Figur 6: Målte vannkvalitetsparameter (Ca mg/l) fra vannlokalitet L3 Foldvik (015-5690) hentet fra vannmiljo.miljodirekteoratet.no.



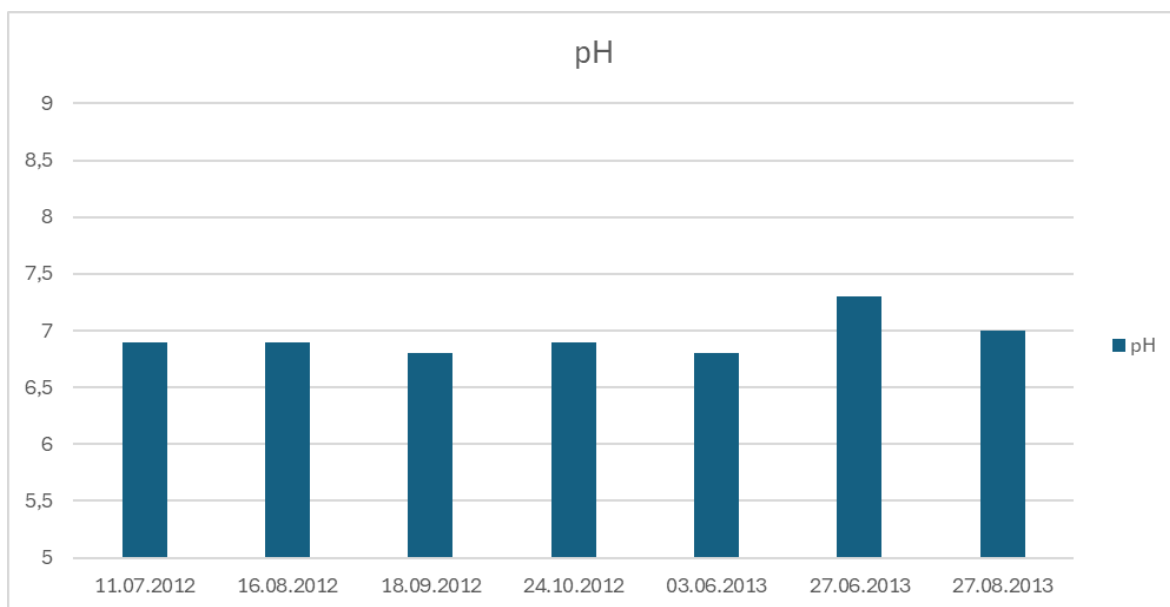
Figur 7: Målte vannkvalitetsparameter (Turb, FNU) fra vannlokalitet L3 Foldvik (015-5690) hentet fra [vanmiljo.miljodirektoratet.no](http://vanmiljo.miljodirektoratet.no).



Figur 8: Målte vannkvalitetsparameter (TOC, mg C/l) fra vannlokalitet L3 Foldvik (015-5690) hentet fra [vanmiljo.miljodirektoratet.no](http://vanmiljo.miljodirektoratet.no).

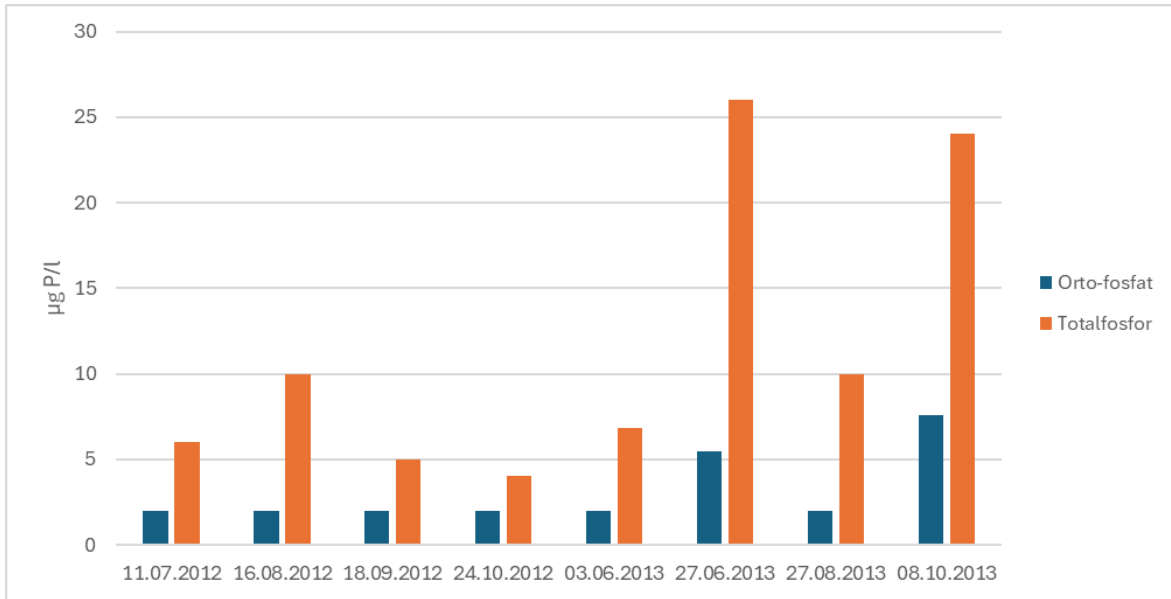


Figur 9: Målte vannkvalitetsparameter (Farge, mgPt/l) fra vannlokalitet L3 Foldvik (015-5690) hentet fra [vanmiljo.miljodirektoratet.no](http://vanmiljo.miljodirektoratet.no).

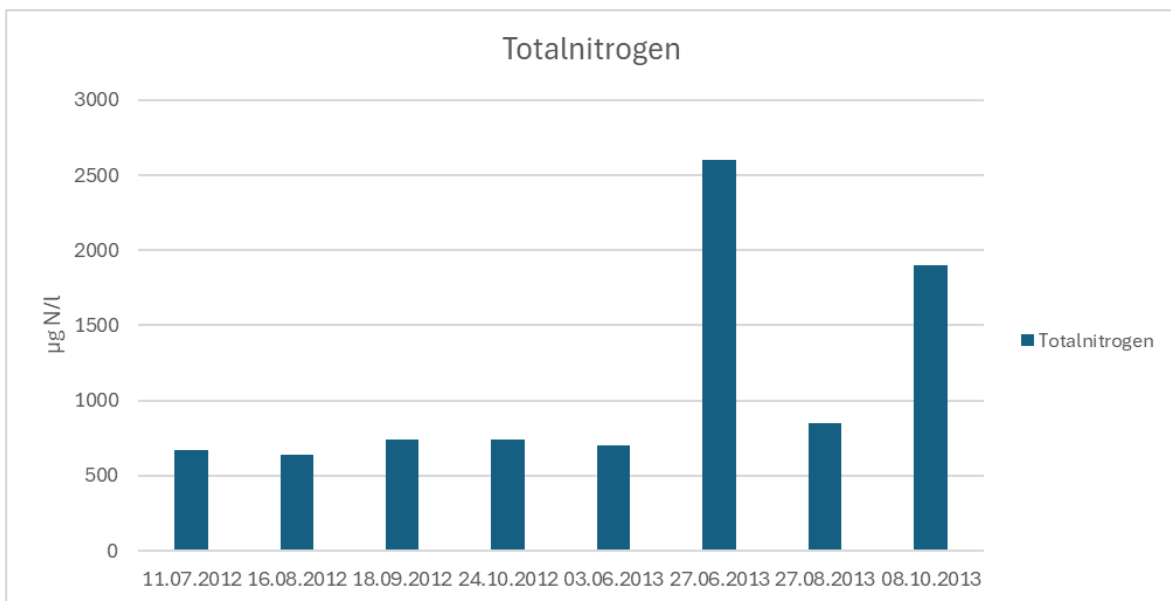


Figur 10: Målte vannkvalitetsparameter (pH) fra vannlokalitet L1 Halle Mølle (015-56988) hentet fra [vanmiljo.miljodirektoratet.no](http://vanmiljo.miljodirektoratet.no).





Figur 11: Målte vannkvalitetsparameter (Tot-P, PO<sub>4</sub>, µg/l) fra vannlokalitet L1 Halle Mølle (015-56988) hentet fra [vanmiljo.miljodirektoratet.no](http://vanmiljo.miljodirektoratet.no).



Figur 12: Målte vannkvalitetsparameter (Tot-N, µg/l) fra vannlokalitet L1 Halle Mølle (015-56988) hentet fra [vanmiljo.miljodirektoratet.no](http://vanmiljo.miljodirektoratet.no).