

7917-2023

Kartlegging av vannplanter og planteplankton i vannområde Leira-Nitelva i 2023



Hovedkontor

Økernveien 94
0579 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Sør

Jon Lilletuns vei 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Innlandet

Sandvikaveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Vest

Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Danmark

Njalsgade 76, 4. sal
2300 København S, Danmark
Telefon (45) 39 17 97 33

Internett: www.niva.no

Tittel Kartlegging av vannplanter og planteplankton i vannområde Leira-Nitelva i 2023	Løpnummer 7917-2023	Dato 14.12.2023
Forfatter(e) Kirstine Thiemer Birger Skjelbred Marthe Torunn Solhaug Jenssen	Fagområde Ferskvannsbiologi	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Viken	Sider 29 + vedlegg

Oppdragsgiver(e) Vannområde Leira-Nitelva	Kontaktperson hos oppdragsgiver Line Gustavsen
	Utgitt av NIVA 230111

Sammendrag

Hensikten med prosjektet var å få gjennomført en ny tilstandsvurdering av 13 lokaliteter i vannområde Leira-Nitelva ved kartlegging av vannplanter på 11 lokaliteter og analyse av planteplankton på 4 lokaliteter. Nedre deler av Nitelva og Svellet var omkranset av store helofyttbestander, og alle tre kroksjøer var veldig gjengrodd. De turbide vannmassene (fra leirpartikler og algevekst) påvirker utbredelsen og artssammensetningen av vannplanter, som var dominert av flytebladplanter og undervannsplanter som tåler dårlige lysforhold. Små forekomster av kortskuddarter ble registrert på grunt vann eller i områder med noe bedre lysforhold. Økologisk tilstand for vannvegetasjonen basert på TLC-indeksen var *dårlig* eller *svært dårlig* på de fleste stasjonene, med unntak av Svellet, og N8 og N11 i Nitelva, som var i *moderat* tilstand. Hovedårsaken til for dårlig tilstand i kroksjøene antas å være næringstilførsler fra nærområdene, kombinert med liten vannutskiftning. Planteplanktonsamfunnet var variert i alle innsjøene. Økologisk tilstand basert på planteplankton var *god* for lokalitetene i Langvannet og Nordbytjernet, mens tilstanden i Mylla var *svært god*.

Fire emneord	Four keywords
1. Vannvegetasjon	1. Aquatic macrophytes
2. Planteplankton	2. Phytoplankton
3. Økologisk tilstand	3. Ecological Status
4. Naturresevat	4. Nature reserve

Denne rapporten er kvalitetssikret iht. NIVAs kvalitetssystem og godkjent av:

Kirstine Thiemer
Prosjektleder/Hovedforfatter

Susanne Schneider
Kvalitetssikrer

Simone D. Langhans
Forskningsleder

ISBN 978-82-577-7653-4
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

© Norsk institutt for vannforskning. Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse.

Kartlegging av vannplanter og planteplankton i vannområde Leira-Nitelva i 2023

Forord

Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA) har på oppdrag fra vannområde Leira-Nitelva foretatt undersøkelser av vannvegetasjon og planteplankton på 13 lokaliteter i vassdragene Leira og Nitelva.

Feltarbeidet er foretatt av Marthe TS Jenssen, Kirstine Thiemer, Birger Skjelbred, Petra Mutinova og Camilla HC Hagman, mens Roar Brænden (NIVA) har rapportert til Vannmiljø. Rapporten er skrevet av Kirstine Thiemer og Birger Skjelbred. Kirstine Thiemer har vært NIVAs prosjektleder, mens Susanne C. Schneider har kvalitetssikret rapporten.

Line Gustavsen, daglig leder i vannområde Leira-Nitelva, har vært oppdragsgivers kontaktperson. Kjell Skau takkes for lån av båt i Mylla. Ullensaker kommune ved Øyvind Holdhus og Rita Romsås Fjeldberg takkes for klargjøring og lån av båt i Nordbytjernet. Lørenskog JFF ved Nils Tangen takkes for lån av båt i Langvannet.

Takk til alle for godt samarbeid.

Oslo, desember 2023
Kirstine Thiemer

Innholdsfortegnelse

1	Introduksjon.....	6
1.1	Bakgrunn	6
1.2	Formål	7
2	Materiale og metoder	8
2.1	Feltarbeid	8
2.1.1	Stasjoner	8
2.1.2	Vannkjemi	10
2.1.3	Vannvegetasjon	10
2.1.4	Planteplankton	10
2.2	Databearbeiding	10
2.2.1	Vannvegetasjon	10
2.2.2	Planteplankton	11
3	Resultater.....	12
3.1	Generell beskrivelse.....	12
3.1.1	Vannkjemi.....	12
3.1.2	Vannvegetasjon	15
3.1.3	Planteplankton	18
3.2	Økologisk tilstand.....	20
3.2.1	Vannkjemi.....	20
3.2.2	Vannplanter.....	21
3.2.3	Planteplankton	22
3.3	Endringer i forhold til tidligere undersøkelser.....	24
3.3.1	Vannvegetasjon	24
4	Konklusjoner	27
5	Referanser.....	28
	Vedlegg A Bilder fra Stasjonene	30
	Vedlegg B Kart over vegetasjonsundersøkelser	43
	Vedlegg C Vannkjemiske data	49
	Vedlegg D Temperatur og oksygen data	50

Sammendrag

Hensikten med prosjektet var å vurdere økologisk tilstand i 13 lokaliteter i vannområde Leira-Nitelva ved kartlegging av vannplanter på 11 lokaliteter og analyse av planteplankton på 4 lokaliteter. De undersøkte lokalitetene lå i kommunene i Lillestrøm, Rælingen, Nittedal, Ullensaker, Lunner og Lørenskog

Artssammensetningen av vannplanter var dominert av flytebladplanter, først og fremst gul nøkkerose, pilblad, vanlig tjønnaks og stautpiggeknope, samt undervannsplanter som pga. vekstformen kan tåle dårlige lysforhold, f.eks. langskuddartene butt-tjønnaks og busttjønnaks. Små forekomster av kortskuddarter ble registrert på grunt vann eller i områder med noe bedre lysforhold. Nedre deler av Nitelva og Svetlet var omkranset av store bestander med helofytter, med brei dunkjevle, sjøsivaks og elvesnelle som de vanligste artene. De tre kroksjøene var også omkranset av helofyttvegetasjon og Tomtstilla var nesten gjengrodd.

Økologisk tilstand for vannvegetasjonen basert på Tlc-indeksen var *dårlig* eller *svært dårlig* på de fleste stasjonene, med unntak av Svetlet, og stasjon N8 og N11 i Nitelva, som var i *moderat* tilstand.

Planteplanktonsamfunnet var variert i alle innsjøene. Økologisk tilstand basert på planteplankton var *god* for lokalitetene i Langvannet og Nordbytjernet, mens tilstanden i Mylla var *svært god*.

Samlet økologisk tilstand i innsjøene der flere kvalitetselementer ble undersøkt var *dårlig* i Langvannet, mens tilstanden i Mylla og Nordbytjernet var *god*.

1 Introduksjon

1.1 Bakgrunn

Vannområde Leira-Nitelva er delt i to hovedvassdrag, Leira og Nitelva. Store deler av vassdragene ligger under marin grense med store marine avsetninger, og deler av vassdragene er blitt klassifisert som leirvassdrag. Vannområde Leira-Nitelva skal bidra til helhetlig vannforvaltning som krever en aktiv samordning av tiltak og virkemidler mellom alle berørte sektorer og myndigheter. Som et ledd i vannområdets arbeid skal det gjennomføres en helhetlig overvåking og miljøtilstandsvurdering av vassdragene. Vannområde Leira-Nitelva organiserer overvåkingen på vegne av, og i samarbeid med kommunene og Statsforvalteren.

I vannområde Leira-Nitelva finnes flere kroksjøer og flomdammer langs begge elver. Kroksjøer er avsnørte meanderbuer som blir liggende igjen når en elv skifter løp. Dette er grunne vannforekomster som ofte har kort levetid og er utsatt for menneskelig påvirkning. Intakte kroksjøer er derfor en sjeldenhet i Norge i dag, og det knytter seg særlig verneverdi til disse som landskapselement og som viktige lokaliteter for biodiversitet. Innsjøtypen kroksjø er vurdert som nær truet (NT) i Rødliste for naturtyper 2018 (Artsdatabanken 2018). De biologiske forholdene i kroksjøer ble ikke rødlistevurdert i rødlista i 2018, men ble vurdert som sterkt truet (EN) i Rødliste for Naturtyper 2011. Årsaken til truethetsvurderingen var en sterk reduksjon i tilstand og areal. Kroksjøene, Tomtstilla, Ringstilla og Stilla, som ligger ved Leira i Lillestrøm kommune (tidligere Skedsmo kommune) har spesiell interesse og viser ulike suksesjonsstadier langs Leiras elveslette. Stilla ble dannet før 1775, Ringstilla trolig kort før 1874, mens Tomtstilla ble kunstig avsnørt i perioden 1840-1874 (Holtestaul 1961). Alle tre kroksjøene ligger høyere enn elvas normale vannstands nivå, men i forbindelse med flomvannføring kan det strømme vann inn i kroksjøene via utløpsbekkene (Brandrud og Mjelde 1992). Ringstilla og Stilla ble i 2016 etablert som naturreservat. Formålet med vernet er å bevare to viktige kroksjøer i vassdraget Leira med deres mangfold av truet, sjelden og sårbar natur. Stilla og Ringstilla er representative for naturtypen kroksjøer, flomdammer og meandrerende elveparti og er leveområde for en rekke sjeldne og truede arter. Imidlertid er de tre kroksjøer utsatt for tilgroing i ulik grad og mottar næringstilførsler fra nærområdene.

I nedre del av Nitelva og Leira finnes Svullet. Svullet inngår i Nordre Øyeren naturreservat, som også er et Ramsar-område. Området er preget av reguleringen og vannstandsvariasjonene i Øyeren. Nordre Øyeren, med alle sine evjer og bukter, inklusiv Svullet, regnes som den mest artsrike innsjøen i Norge mht. vannplanter. Mange sjeldne arter er registrert, men en rekke arter er de siste årene forsvunnet eller viser tilbakegang (Rørslett 2004). Også de nedre og stilleflytende delene av Nitelva er gode habitater for vannplanter (Erlandsen m.fl. 1984).

Overvåking av vannvegetasjon og planteplankton har tidligere vært gjennomført i både Leira og Nitelva. Det ble sist gjennomført overvåking av vannplanter i 2020 og av planteplankton i 2017/2019. I Leira har vannvegetasjon vært undersøkt i flere av kroksjøene (bl.a. Brandrud og Mjelde 1992, Lindholm m.fl. 2011, Kiland & Våge 2017, Demars m.fl. 2018, Mjelde m.fl. 2019, Dervo m.fl. 2020) og ulike restaureringsalternativer for kroksjøene er diskutert av Svae (2014) og Mjelde m.fl. (2019). I nedre Nitelva og Svullet har vannvegetasjon også tidligere vært undersøkt (Rørslett og Skulberg 1972, Valland 1978, Erlandsen m.fl. 1984, Brandrud m.fl. 1989, Rørslett 2004, Olsen og Blindheim 2010, Lindholm m.fl. 2011, Persson m.fl. 2015, Kiland & Våge 2017, Demars m.fl. 2018). Ved noen av undersøkelsene (1984 og 2004) er det også utarbeidet vegetasjonskart for vannvegetasjonen i Svullet

og nedre deler av Nitelva. Vannvegetasjonen på flere stasjoner i øvre og midtre deler av Nitelva er også undersøkt; sist av Mjelde 2019 og Økelsrud m.fl. 2020. Nordbytjern inngår i prosjektet «Lange tidsserier for vannvegetasjon», som er en del av Økofersk-Trend (finansiert av Miljødirektoratet), hvor vannvegetasjonen undersøkes hvert 2. år, sist gjennomført i 2021 (se Schartau m.fl. 2022). Nye vegetasjonsundersøkelser ble foretatt i 2023.

Overvåking av planteplankton ble sist gjennomført i Nordbytjernet i 2017 (Faun-rapport 032-2017) og Mylla i 2019. Langvannet ble undersøkt for planteplankton i 2020. Her er ikke vannvegetasjon undersøkt tidligere.

1.2 Formål

Hensikten med dette prosjektet var å få gjennomført en ny tilstandsvurdering av 13 lokaliteter i vannområde Leira-Nitelva ved kartlegging av vannplanter på 11 lokaliteter og analyse av planteplankton på 4 lokaliteter. De undersøkte lokalitetene ligger i kommunene Lillestrøm, Rælingen, Nittedal, Ullensaker, Lunner og Lørenskog.

2 Materiale og metoder

2.1 Feltarbeid

2.1.1 Stasjoner

I Leira-vassdraget ble det foretatt undersøkelser på 6 stasjoner; i Tomtstilla, Ringstilla, Stilla, Nordbytjernet, Svetlet og Merkja (Figur 1 og Tabell 1). Svetlet er en spesiell og grunn innsjø med til dels store forekomster av vannvegetasjon, og huser eller har huset mange rødlistearter. I tillegg til vannstandsvariasjoner er de ulike delene av Svetlet påvirket av eutrofiering i ulik grad. Én stasjon i Svetlet kan ikke si noe om forholdene i innsjøen som sådan. Vi undersøkte derfor flere stasjoner i ulike deler av innsjøen slik at ulike habitater (bl.a. i forhold til erosjonsforhold, substrat og dybdeforhold) ble representert. Undersøkelsene av vannvegetasjon i 2023 ble gjennomført på samme sted som tidligere år for Svetlet (ØY6) og Merkja (Demars og Mjelde 2020).

I Nitelva-vassdraget ble 7 stasjoner undersøkt; ved Møllerdammen (N4), Åros bru (N11), Kjellerholen (N6) og ved Rud (N8), Mylla, Langvannet (nord og sør) (se Figur 1 og Tabell 1). Undersøkelsene av vannvegetasjon i 2023 ble gjennomført på samme område som tidligere år for N6 og N8 (jf. Kiland og Våge 2017, Demars og Mjelde 2020). Bilder fra stasjonene er vist i vedlegg A og områdene som ble undersøkt på hver stasjon er merket på kart som er vist i vedlegg B.



Figur 1. Kart over stasjonene. Rød er stasjoner med vannplanteundersøkelser, blå er stasjoner med vannplante- og planteplanktonundersøkelser og grønn er stasjoner med planteplanktonundersøkelser. Nitelva (N4, N6, N8, N11), SVE: Svetlet, MER: Merkja, LANG N: Langvannet nord, LANG S: Langvannet sør, TOMT: Tomtstilla, RING: Ringstilla, STI: Stilla. Kart fra Norgeskart.no.

Tabell 1. Oversikt og informasjon om prøvestasjonene, inkludert vannmiljø ID, Vassdrag og vanntype. Koordinatene representerer midtpunktet i hvert område.

Stasjonsnavn	ID	Vannforekomst	Vannmiljø ID	Vassdrag	Vanntype	UTM33 Y	UTM33X
Innsjølokaliteter							
Tomtstilla	TOMT	002-7930-L	002-96932	Leira	Kalkrik, humøs	6655917	281284
Ringstilla	RING	002-7780-1-L	002-96931	Leira	Kalkrik, humøs	6654792	281515
Stilla	STI	002-7803-L	002-96933	Leira	Moderat kalkrik, humøs	6653974	281128
Svellet	ØY6	002-260613-L	002-29664	Leira/Nitelva	Moderat kalkrik, humøs	6648886	282743
Merkja	MER	002-260613-L	002-90687	Leira/Nitelva	Moderat kalkrik, humøs	6650680	283814
Nordbytjernet		002-4228-L	002-28956	Leira	Kalkrik, klar	6675061	287163
Mylla		002-117-L	002-28987	Nitelva	Moderat kalkrik, klar	6686661	255088
Langvannet nord		002-5311-L	002-63988	Nitelva	Små, kalkrik, humøs	6651552	273974
Langvannet sør		002-5311-L	002-43322	Nitelva	Små, kalkrik, humøs	6650676	274547
Elvelokaliteter							
Møllerdammen N4	N4	002-3561-R	002-28962	Nitelva	Moderat kalkrik, humøs	6664754	270827
Nitelva v/Åros bru N11	N11	002-1638-R	002-28964	Nitelva	Moderat kalkrik, humøs	6656818	275713
Kjellerholen N6	N6	002-3891-R	002-30578	Nitelva	Moderat kalkrik, humøs	6655821	277314
Rud N8	N8	002-3891-R	002-30586	Nitelva	Moderat kalkrik, humøs	6651907	279794

2.1.2 Vannkjemi

Det ble samlet inn vannprøver hver måned i perioden juni-oktober i Mylla, Nordbytjernet og Langvannet nord og sør. Vannprøvene ble tatt som integrerte blandprøver fra eufotisk sone i henhold til NS-EN 16698:2015. Prøvene er analysert for suspendert stoff, gløderest, turbiditet, total fosfor, fosfat, løst fosfat, totalt nitrogen, totalt organisk karbon, kalsium, samt *Escherichia coli* (E. coli). Siktedyp ble målt på alle stasjoner mens temperatur og oksygen ble målt på 3 prøverunder over innsjøenes dypeste punkt.

2.1.3 Vannvegetasjon

Makrovegetasjon (høyere planter) er planter som har sitt normale habitat i vann. De deles ofte inn i helofytter («sivvegetasjon» eller «sumplanter») og «ekte» vannplanter. Helofyttene er semi-akvatiske planter med hoveddelen av fotosyntetiserende organer over vannflata det meste av tida og et velutviklet rotsystem. Vannplantene er planter som vokser helt neddykket eller har blader flytende på vannoverflata. Disse kan deles inn i 4 livsformgrupper: isoetider (kortsukuddplanter), elodeider (langsukuddplanter), nymphaeider (flytebladplanter) og lemnider (frittflytende planter). I tillegg inkluderes de største algene, kransalgene, blant vannplantene.

Vannvegetasjonen ble undersøkt én gang i perioden 28.-29. juli og 27-28. august 2023 ved hjelp av kasterive/rive og vannkikkert fra båt. I Tomtstilla og N4 Møllerdammen var det ikke mulig å benytte båt, kartlegging her ble da foretatt ved hjelp av kasterive fra land. Det ble gjort registreringer fra vannkanten ned til maksdypet for vannvegetasjon, hvor alle dybdeangivelser er gitt i forhold til vannstand på observasjonstidspunktet. Dette er standard metodikk for undersøkelse av vannvegetasjon i innsjøer og stilleflytende store elver (Direktoratsgruppa vanndirektivet 2018).

Forekomst og mengde av hver art ble notert. Mengde av hver art ble kvantifisert i henhold til en 5-delt semi-kvantitativ skala, hvor 1=sjelden (<5 individer av arten), 2=spredt, 3=vanlig, 4=lokalt dominerende, 5=dominerer lokaliteten. Nedre voksegrense for karplanter og kransalger ble registrert. Helofytter og andre karplanter noe lenger opp i strandsona (kantvegetasjon) ble registrert på alle stasjonene. Navnsettingen for karplantene vil i hovedsak følge Lid og Lid (2005), mens kransalgene navngis etter Langangen (2007).

2.1.4 Planteplankton

Planteplankton ble undersøkt i Mylla, Nordbytjernet og Langvannet nord og sør (Tabell 1). Fra hver stasjon og prøvetakingsdato ble det tatt en blandprøve fra eufotisk sone etter standard prosedyre (NS-EN 16698:2015).

2.2 Databearbeiding

2.2.1 Vannvegetasjon

For hver lokalitet er det gitt en kort beskrivelse av vannvegetasjonen, inkludert artslister.

Vurdering av økologisk tilstand i forhold til eutrofiering er foretatt basert på trofi-indeksen (TIC) for innsjøer (Direktoratsgruppa vanndirektivet 2018). I denne indeksen inkluderes arter innenfor alle livsformene av vannplanter (isoetider, elodeider, nymphaeider, lemnider og kransalger). Moser, begroingsalger og helofytter inkluderes ikke. Indeksen er basert på forholdet mellom antall arter som er sensitive overfor eutrofiering og antall arter som er tolerante overfor slik påvirkning. Trofiindeksen beregner én verdi for hver innsjø. Verdien kan variere mellom +100, dersom alle tilstedeværende arter

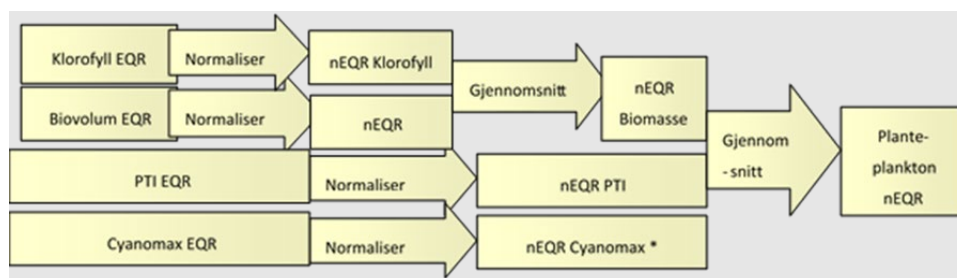
er sensitive, og -100, hvor alle er tolerante. Indeksen bør bare brukes for vannforekomster med 3 arter eller mer. Ved vurdering av økologisk tilstand i forhold til eutrofiering bør man i tillegg til indeksene vurdere forekomsten av fremmede arter, for eksempel vasspest (*Elodea canadensis*). Dersom slike arter danner massebestander, bør ikke tilstanden for vannvegetasjon vurderes som god. Vi har benyttet klassegrensene for Tlc indeksen for moderat kalkrike humøse (type 108) og kalkrike humøse (type 110) innsjøer jfr. Direktoratgruppen vanddirektivet 2018 (www.vannportalen.no).

Tidligere er det i samarbeid med Sverige og Finland utviklet en indeks for vannplanter i elver. Pga. at det er lite felles data tilgjengelig, foreligger det bare klassegrenser for elvetyperne små, kalkfattige og humøse elver i skog (RN-9) og små, kalkfattige og humøse elver i lavland (RN-3) (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018). Denne elveindeksen egner seg derfor ikke for Nitelva.

Tlc indeksen utviklet for innsjøer har tidligere vært brukt både for stilleflytende elver (f.eks. Bækken m.fl. 2013) og kroksjøer (Mjelde m.fl. 2019, Demars og Mjelde 2020) og ser ut til å fungere også for disse typene. Vurdering av økologisk tilstand for innsjøer forutsetter en representativ artsliste for innsjøen, og benyttes vanligvis ikke på enkeltlokaliteter i innsjøene, da lokaliteter med få arter kan gi et feilaktig bilde for enkeltlokaliteter. Registreringene på stasjonene i Nitelva er gjort vha. båt og inkluderer et forholdsvis stort område. Vi mener derfor at indeksen gir et riktig bilde av forholdene på de ulike stasjonene i Nitelva. Det er imidlertid viktig å være oppmerksom på at referanse- og grenseverdier er utviklet for innsjøer og ikke elver. Oppgitte verdier for EQR og nEQR vil derfor kun være veiledende for begge stasjoner i Nitelva samt de tre kroksjøene.

2.2.2 Planteplankton

Planteplanktonprøvene ble bearbeidet etter standard prosedyre (NS-EN 15204: 2006 og NS-EN 16695: 2015). Vurdering av økologisk tilstand for planteplankton er basert på klorofyll a, totalt biovolum, trofisk indeks for artssammensetning (PTI, Phytoplankton Trophic Index) og maksimum biovolum av cyanobakterier ($Cyano_{max}$) (Figur 2). Klassifiseringsmetoden der alle de fire indeksene inngår, er interkalibrert med de nordiske landene (Lyche-Solheim mfl. 2014) og presentert i kap. 4.1 i Klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppen 2018). Kvantifisering av planteplankton ble foretatt i omvendt mikroskop i henhold til norsk standard (NS-EN 15204:2006). Arter/taksa skal bestemmes og telles. Telleresultatet (algekonsentrasjonen per takson i innsjøen, NS-EN 16695: 2015) oppgis i algevolum pr. vannvolum (mm^3/l), som er tilnærmet lik mg/l våtvekt.



Figur 2. Klassifiseringsmetodikk for planteplankton basert på kombinasjon av klorofyll a, totalt biovolum, PTI-indeks for artssammensetning og maksimum biovolum av cyanobakterier. Se kap. 4.1 i Klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppen 2018) for videre detaljer.

3 Resultater

3.1 Generell beskrivelse

3.1.1 Vannkjemi

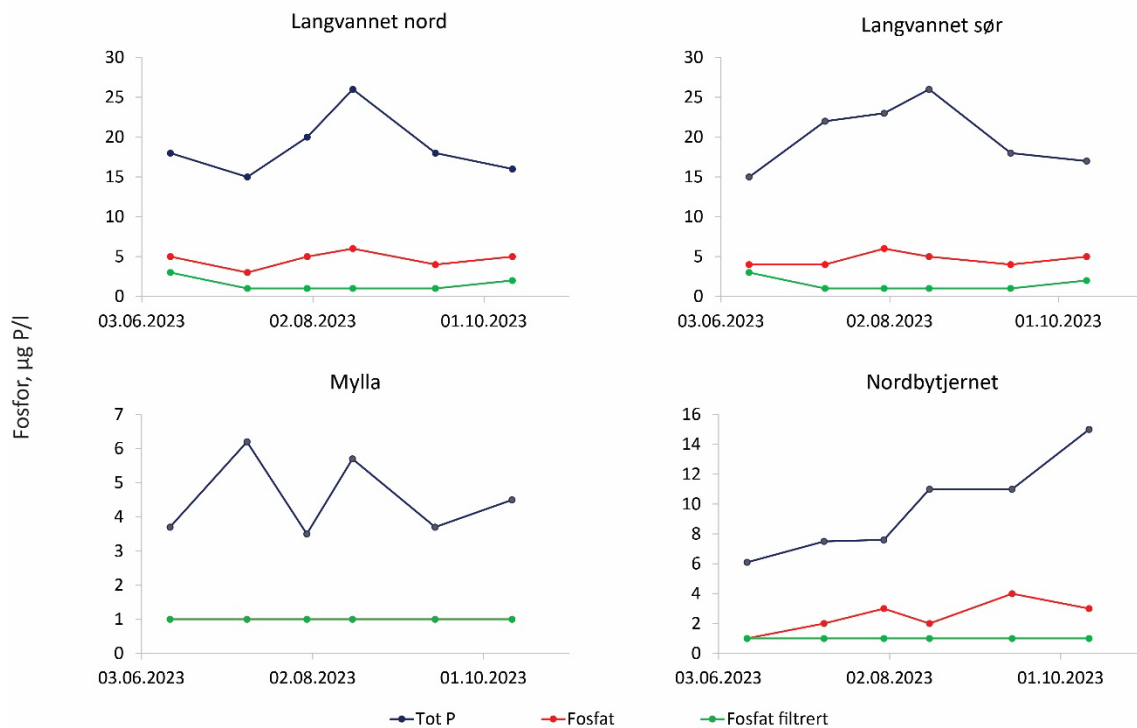
Vannkjemiske data fra 2023 er vist i Tabell 2, mens økologisk tilstand er vist i Tabell 6. Figur 3-5 viser total fosfor, totalt nitrogen og siktedyp gjennom sesongen for hver av stasjonene. Figur 6 viser temperatur og oksygenfordeling i innsjøene i 2023.

Konsentrasjonen av total fosfor var høyest i Langvannet og lavest i Mylla. Verdiene for filtrert fosfat lå under eller rett over deteksjonsgrensen på 1 µg/l. Konsentrasjonen av totalt nitrogen var lave i alle innsjøene. Konsentrasjonen av næringssalter så ut til å øke noe, mens siktedypet ble noe lavere etter ekstremværet "Hans" (7-9 august 2023).

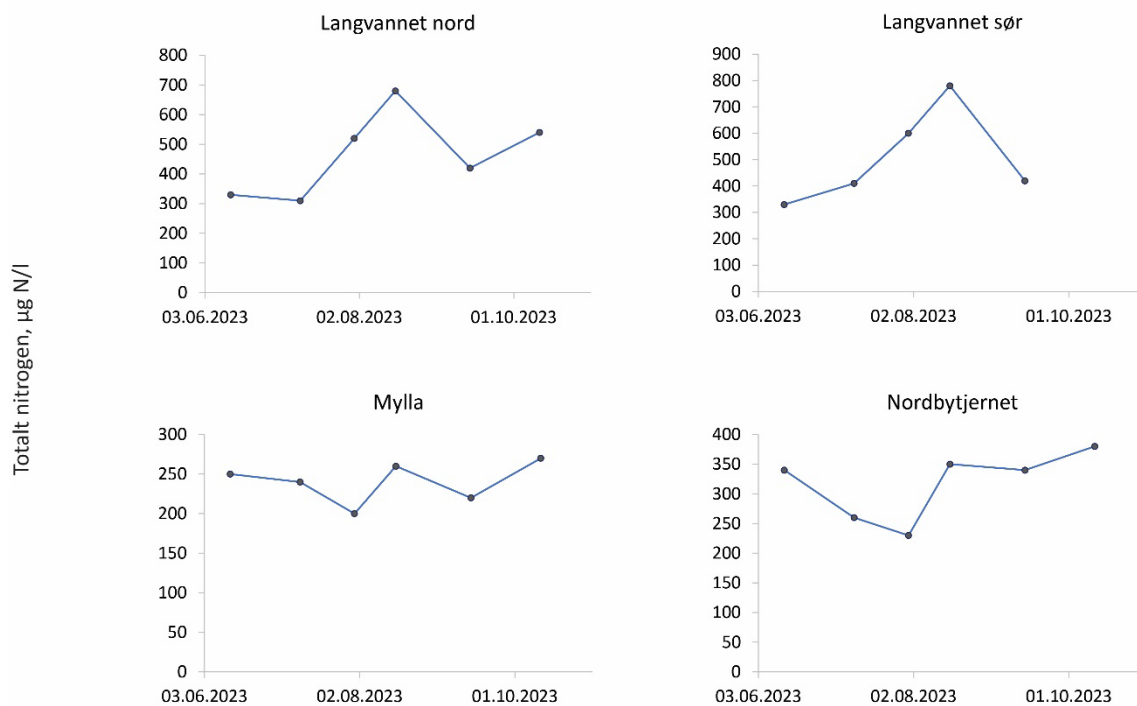
Alle innsjøene var sjiktet i 2023. I Mylla ble det observert en liten nedgang i oksygenkonsentrasjonene nedover i vannsøylen (Figur 6). I Langvannet og Nordbytjernet var det lite oksygen under sprangsjiktet.

Tabell 2. Vannkvalitet i innsjøene juni-oktober 2023. Gjennomsnitt basert på månedlige prøver mellom juni og oktober.

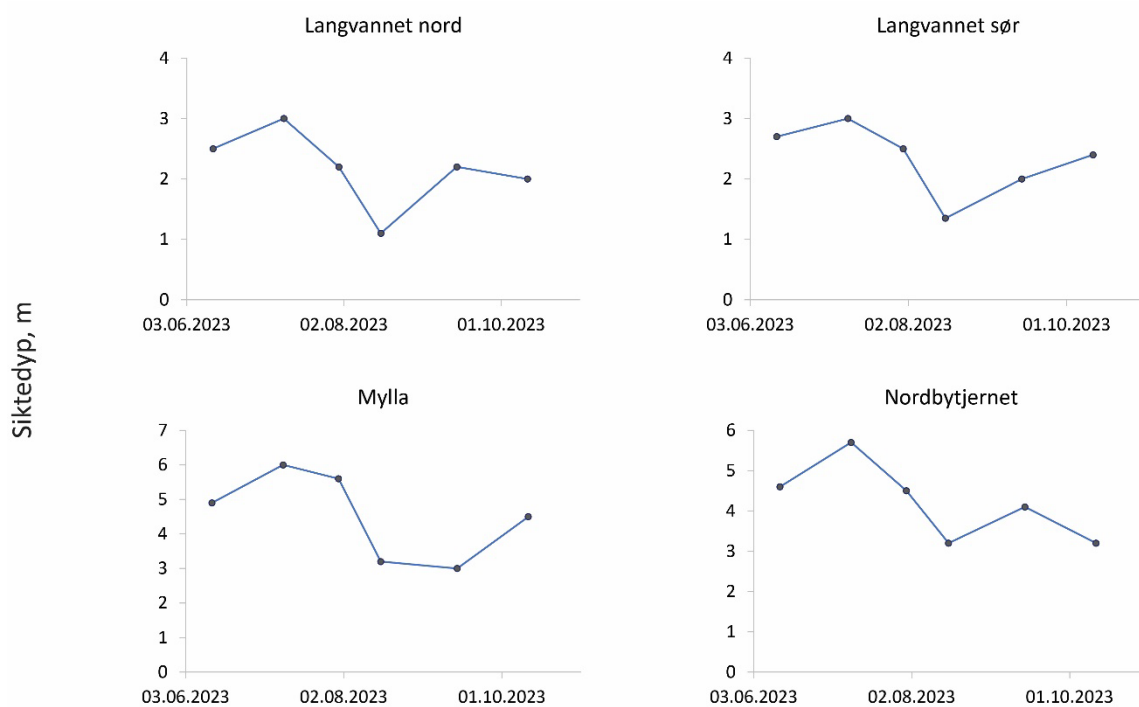
	Stasjon			
	Mylla	Nordbytjernet	Langvannet nord	Langvannet sør
Kalsium, mg/l	9.9	38.7	11.1	10.8
Fargetall, mg Pt/l	21	10	33	36
Turbiditet (suspendert stoff), mg/l	1.8	2.1	3.9	4.3
Gløderest, mg/l	0.9	1.0	1.1	1.3
Total fosfor, µg/l	4.6	9.7	18.8	20.2
Fosfat (PO ₄ -P) (Filtrert og ufiltrert), µg/l	<1/1	<1/1	2/5	1/5
Total nitrogen, µg/l	240	317	467	523
Total organisk Karbon, mg/l	4.5	3.7	6.7	6.9
<i>Escherichia coli</i> , MPN/100 mL	603	2839	13755	6903



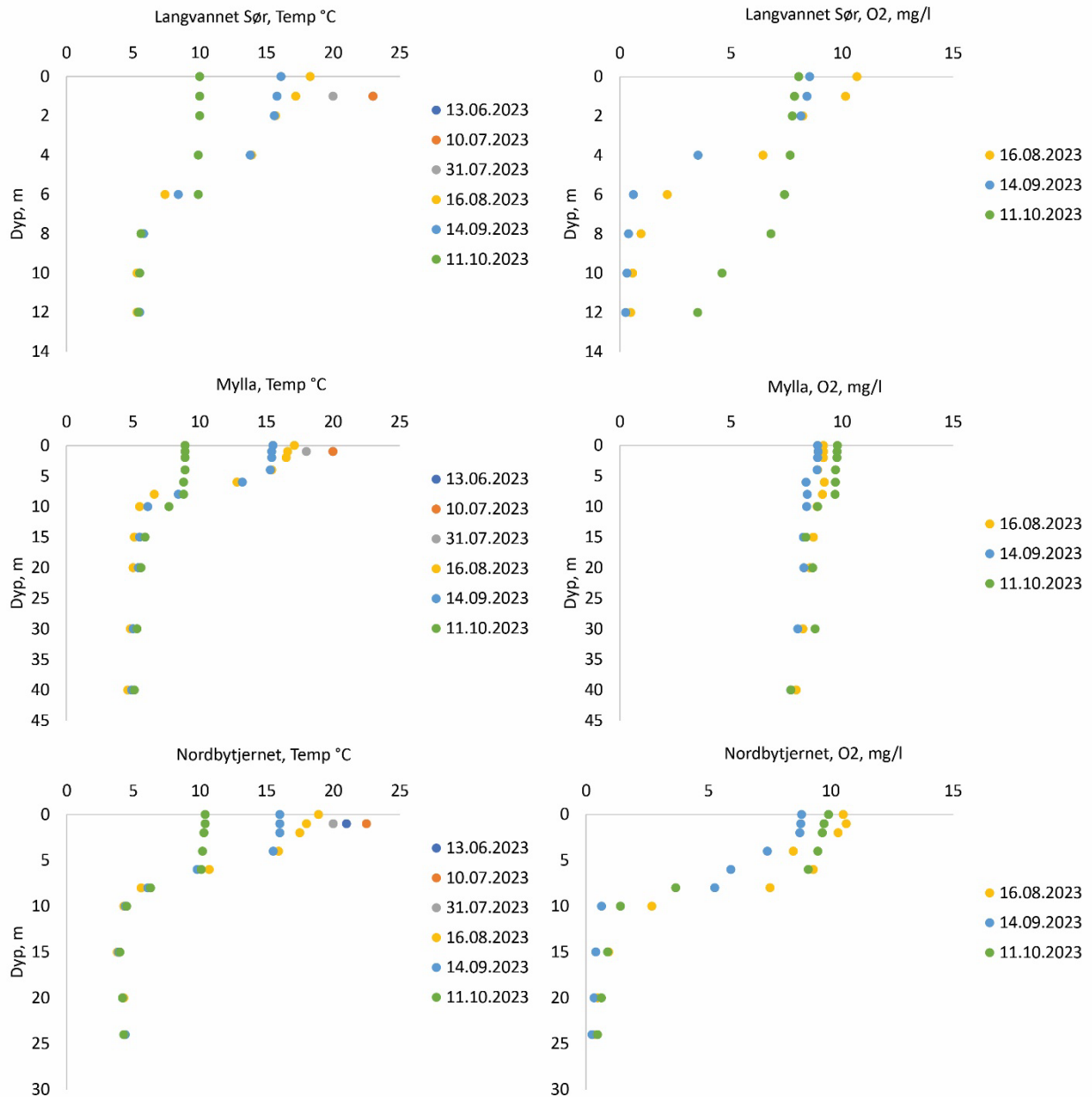
Figur 3. Konsentrasjoner av fosfor (total fosfor, fosfat og filtrert fosfat) gjennom sesongen 2023 for Mylla, Nordbytjernet og Langvannet nord og sør. Merk ulike skalaer på y-aksen.



Figur 4. Konsentrasjoner av totalt nitrogen gjennom sesongen 2023 for Mylla, Nordbytjernet og Langvannet nord og sør. Merk ulik skala på y-aksen.



Figur 5. Variasjoner i siktedyp gjennom sesongen 2023 for Mylla, Nordbytjernet og Langvannet nord og sør. Merk ulik skala på y-aksen.



Figur 6. Vertikalprofiler av temperatur og oksygen (mg/l) i innsjøene i vannområde Leira-Nitelva 2023.

3.1.2 Vannvegetasjon

Resultatene for vannvegetasjon er presentert i Tabell 3 og for helofytter i Tabell 4.

Undersøkelsene av vannvegetasjonen i Stilla (Bilde 7) er konsentrert til vestre halvdel, nord for brua (Mjelde mf. 2020). Flytebladplantene gul nøkkerose (*Nuphar lutea*) og vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*) sammen med langskuddplantene hornblad (*Ceratophyllum demersum*) og butt-tjønnaks (*Potamogeton obtusifolius*) dominerte i hele det undersøkte området. Vasspest (*Elodea canadensis*) ble observert i tette bestander opp til den første svingen og har ikke tidligere vært observert i Stilla. Vegetasjonen i Ringstilla (Bilde 6) var dominert av vanlig tjønnaks, og småblærerot (*Utricularia minor*) ble observert langs kantene mellom helofyttvegetasjonen sammen med de frittflytende artene stor og

liten andemat (*Lemna minor*), samt den invasive arten svanemat (*Ricciocarpos natans*). Enkelte bestander av butt-tjønnaks (*Potamogeton obtusifolius*) forekom i den nordlige enden av Ringstilla. Tomtstilla (Bilde 5) var nesten helt gjengrodd. Det var derfor ikke mulig å vade og kasterive ble brukt i den nordlige delen. I Tomtstilla ble få arter observert, deriblant de frittflytende artene stor og liten andemat samt flytebladsplantene gul nøkkerose og vanlig tjønnaks. De tre kroksjøene (Tomtstilla, Ringstilla og Stilla) er alle omkranset av helofyttvegetasjon, dominert av elvesnelle (*Equisetum fluviatile*) og brei dunkjevle (*Typha latifolia*). Vegetasjonen var særlig frodig i Tomtstilla og Ringstilla. Tomtstilla er nesten gjengrodd og det fantes kun et lite område med vann i den nordlige delen.

Svellet kan karakteriseres som en svær grunn og turbid innsjø, med unntak av små områder i nærheten av jernbanesporet som skiller Svellet fra Merkja, og i sørenden på grunn av vanntilførsel fra Glomma. Store deler av Svellet er mindre enn 0,5 m dypt, med substratet er dominert av sand og leire.

Hele området er imidlertid erosjonsutsatt, slik at sedimentet er i stadig bevegelse, hvilket er årsak til dårlig sikt i vannet og turbid vann. Vegetasjonen i Svellet (bilde 10) var dominert av flytebladplanter som vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*), pilblad (*Sagittaria sagittifolia*) og stautpiggknopp (*Sparganium emersum*), men også undervannsplanten storvassoleie (*Ranunculus peltatus*) ble registrert. På grunnere vann i både nordlig og sørlige side ble flere pusleplanter funnet, for eksempel sylblad (*Subularia aquatica*), nålesivaks (*Eleocharis acicularis*) og evjebrodd (*Limosella aquatica*). Merkja (bilde 11) er et stillestående vann og hadde stor utbredelse av gul nøkkerose (*Nuphar lutea*), vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*), granntjønnaks (*Potamogeton pusillus*) og pilblad (*Sagittaria sagittifolia*). Vasspest (*Elodea canadensis*) ble også funnet på denne stasjonen.

Langvannet nord og sør (bilde 8 og 9) var dominert av flyteplantene gul nøkkerose (*Nuphar lutea*) og hvit nøkkerose (*Nymphaea alba*). Undervannsplanter som grastjønnaks (*Potamogeton gramineus*) ble observert i større bestander i den nordlige delen av Langvannet. Nedre voksegrense for vannplanter var bare 1,5-1,8 m (Tabell 3), og skyldes svært dårlig sikt (veldig høy algebiomasse, hvilket kan skyldes opphoping i vegetasjonen langs land).

Vannvegetasjonen i Nitelva (N4, N6, N8 og N11) var dominert av flytebladplantene gul nøkkerose (*Nuphar lutea*), pilblad (*Sagittaria sagittifolia*), vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*) og stautpiggknopp (*Sparganium emersum*). I øvre del (N4 – Mølledammen, bilde 1) var det lite vegetasjon pga. sterkere strøm og grovere substrat (stein og grus i midten av elva). På stasjonene lenger nedstrøms (N11, N6, N8, bilde 2-4) hadde undervannsvegetasjonen generelt mer sparsom utbredelse, dominert av langskuddartene busttjønnaks (*Stuckenia pectinata*), butt-tjønnaks (*Potamogeton obtusifolius*) og tusenblad (*Myriophyllum alterniflorum*), men ingen av disse dannet større bestander. Busttjønnaks og butt-tjønnaks er mest forgreinet i øvre del av stengelen og kan ha det meste av bladbiomassen like under vannoverflaten, og tåler derfor dårlige lysforhold bedre enn andre arter. Frittflytende planter var bare til stede i de mest beskyttede områdene. Selv om mange kortskuddarter og kranalger ble registrert, hadde disse, med unntak av nålesivaks (*Eleocharis acicularis*), generelt svært liten dekning og fantes bare i svært grunne områder, men med en del variasjon stasjonene imellom. Maksimal dybde for vannplanter var bare 0,7-2,4 m (Tabell 3), og skyldes svært dårlig sikt (turbid vann pga. leirpartikler og høy algebiomasse). De viktigste områdene for vannplantene var derfor på grunt vann eller i beskyttede evjer.

Helofyttsona i Nitelva var dominert av bestander med elvesnelle (*Equisetum fluviatile*), brei dunkjevle (*Typha latifolia*) og sjøsivaks (*Schoenoplectus lacustris*), og hindrer etablering og vekst av små kortskuddarter på grunt vann ved konkurranse om ressurser (plass, lys og næring).

Tabell 3. Vannplanter registrert 28.-29. juli og 27-28. august 2023. Nitelva (N4, N6, N8, N11), SVE: Svetlet, MER: Merkja, LANG N: Langvannet nord, LANG S: Langvannet sør, TOMT: Tomtstilla, RING: Ringstilla, STI: Stilla. Forekomst: 1=sjelden, 2=spredt, 3=vanlig, 4=lokal dominerende og 5=dominerende. TI: arter sensitive (S) og tolerante (T) i forhold til eutrofiering. R/F: rødlistede arter (nær truet NT, sårbar VU, sterkt truet EN) og fremmede arter (potensielt høy risiko PH, svært høy risiko SE).

Latinsk navn	Norske navn	TI	R/F	LANG N	LANG S	TOMT	RING	STI	MER	SVE	N4	N11	N6	N8	
Isoetider		Kortskuddsplanter													
<i>Crassula aquatica</i>	Firling	S								3					
<i>Elatine hydropiper</i>	Korsevjeblom	S	NT											4	
<i>Elatine orthosperma</i>	Nordlig evjeblom	S	NT							3				4	
<i>Elatine triandra</i>	Trefelt evjeblom	T	NT						2	3			3	2	
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nålesivaks	S							3	3			2	3	
<i>Limosella aquatica</i>	Evjebrodd	S								1			2		
<i>Ranunculus reptans</i>	Evjesoleie	S								3			2		
<i>Subularia aquatica</i>	Sylblad	S								3.5			2		
Eleodeider		Langskuddsplanter													
<i>Callitriche hamulata</i>	Klossvasshår	S		2						2		1	1		
<i>Callitriche palustris</i>	Småvasshår	S							1	2				2	
<i>Callitriche stagnalis</i>	Dikevasshår	T									1	3.5			
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Hornblad	T					2	3	3					4	
<i>Elodea canadensis</i>	Vasspest	T	SE					3	3					2	
<i>Hippuris vulgaris</i>	Hesterumpe	S										2			
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Tusenblad	S									1	2	1	4	
<i>Potamogeton alpinus</i>	Rusttjønnaks										2		2		
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	Butt-tjønnaks	T		2	2		3	4	3	1		2.5		1	
<i>Potamogeton gramineus</i>	Grastjønnaks	S		4.5	2					1		1			
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Hjertetjønnaks								4	3		2	3	4	
<i>Potamogeton pusillus</i>	Granntjønnaks	T	EN						3						
<i>Stuckenia pectinata</i>	Busttjønnaks	T							4	1				2	
<i>Ranunculus sp.</i>	Vasssoleie								1	1		2	1		
<i>Utricularia stygia</i>	Sumpblærerot	S												1	
<i>Utricularia intermedia</i>	Gytjebærerot	S									1				
<i>Utricularia vulgaris</i>	Stor blærerot									2				2	
<i>Utricularia minor</i>	Småblærerot	S			1		2								
Nymphaeider															
<i>Nupha lutea</i>	Gul nøkkerose			4.5	4	2		4	4	2	3.5	4.5	4	2	
<i>Nyphaea alba</i>	Hvit nøkkerose			2				2							
<i>Persicaria amphibia</i>	Vasslirekne	T									3.5		3		
<i>Potamogeton natans</i>	Tjønnaks					2	3	5	3.5	4.5		5	5	4	
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	Pilblad							2	3	3		3	4	3.5	
<i>Sparganium angustifolius</i>	Flotgram	S					1					3	2	3	
<i>Sparganium emersum</i>	Stautpiggnopp	T							2	3				3	
Lemnider		Frittflytende planter													
<i>Lemna minor</i>	Andemat	T		2	2	3	3	3	3				1	4	
<i>Ricciocarpos natans</i>	Svanemat		PH				2	2						4	
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Stor andemat	T				3	3	2	3	2				4	
Charophytes															
<i>Chara braunii</i>	Barkløs småkrans	S	VU						3	2.5					
<i>Nitella opaca</i>	Mattglattkrans	S								1					
Totalt antall arter				6	5	4	8	10	17	22	6	12	16	21	

Tabell 4. Helofytter og kantarter 28.-29. juli og 27-28. august 2023. X angir forekomst av arten på stasjonen. Nitelva (N4, N6, N8, N11), SVE: Svillet, MER: Merkja, LANG N: Langvannet nord, LANG S: Langvannet sør, TOMT: Tomtstilla, RING: Ringstilla, STI: Stilla.

Latinsk navn	Norske navn	LANG N	LANG S	TOMT	RING	STI	MER	SVE	N4	N11	N6	N8
Helofytter												
<i>Acorus calamus</i>	Kalmusrot											
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Vassgro								X	X	X	X
<i>Cicuta virosa</i>	Selsnepe						X	X				
<i>Comarum palustre</i>	Myrhatt											
<i>Equisetum fluviatile</i>	Elvesnelle			X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Filipendula ulmaria</i>	Mjødurt	X	X					X				
<i>Glyceria fluitans s.l.</i>	Mannasøtgras							X				
<i>Glyceria maxima</i>	Kjempesøtgras							X		X		
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	Åkergråurt											
<i>Iris pseudacorus</i>	Sverdlilje				X	X						
<i>Lysimachia nummularia</i>	Krypfredlaus											
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Fredlaus						X	X		X	X	X
<i>Lythrum salicaria</i>	Kattehale											
<i>Menyanthes trifoliata</i>	Bukkeblad	X	X									
<i>Mentha arvensis</i>	Åkermynte						X			X		
<i>Myosotis scorpioides</i>	Engminneblom							X				
<i>Naturium</i>	Brøndkarse	X										
<i>Persicaria hydropiper</i>	Vasspepar											X
<i>Phalaris arundinacea</i>	Strandrøyr						X					
<i>Phragmites australis</i>	Takrøyr	X	X				X	X		X	X	
<i>Ranunculus sceleratus</i>	Tiggarsoleie											
<i>Rorippa amphibia</i>	Vasskarse											
<i>Rumex aquaticus</i>	Vasshøymole						X	X		X	X	
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Sjøsvivaks			X			X	X		X	X	
<i>Ranunculus lingua</i>	Kjempesoleie	X	X									
<i>Solanum dulcamara</i>	Slyngsøtvier						X	X			X	X
<i>Salix sp.</i>	Pil			X	X	X	X	X			X	X
<i>Typha angustifolia</i>	Small dunkjevle										X	X
<i>Typha latifolia breitt</i>	Breitt dunkjevle	X		X	X	X	X			X	X	X

3.1.3 Planteplankton

Resultatene for planteplankton er presentert i figur 7.

Langvannet

Det totale volumet av planteplankton var høyest i slutten av juli og lavest i oktober. Planteplanktonsamfunnet var variert med gullalger, grønnalger, kiselalger og svelgflagellater som de viktigste gruppene (Figur 7). Utover ettersommeren dominerte svelgflagellater. De viktigste gullalgene var *Synura spinosa*, *Uroglenopsis americana* og arter fra slekten *Mallomonas*. Grønnalgene besto av blant annet artene *Monoraphidium dybowskii*, *Tetrademus obliquus*, *Tetraëdron minimum* og *Willea crucifera*. Kiselalgene som bidro mest til biovolumet var *Asterionella formosa*, *Cyclotella radiosa*,

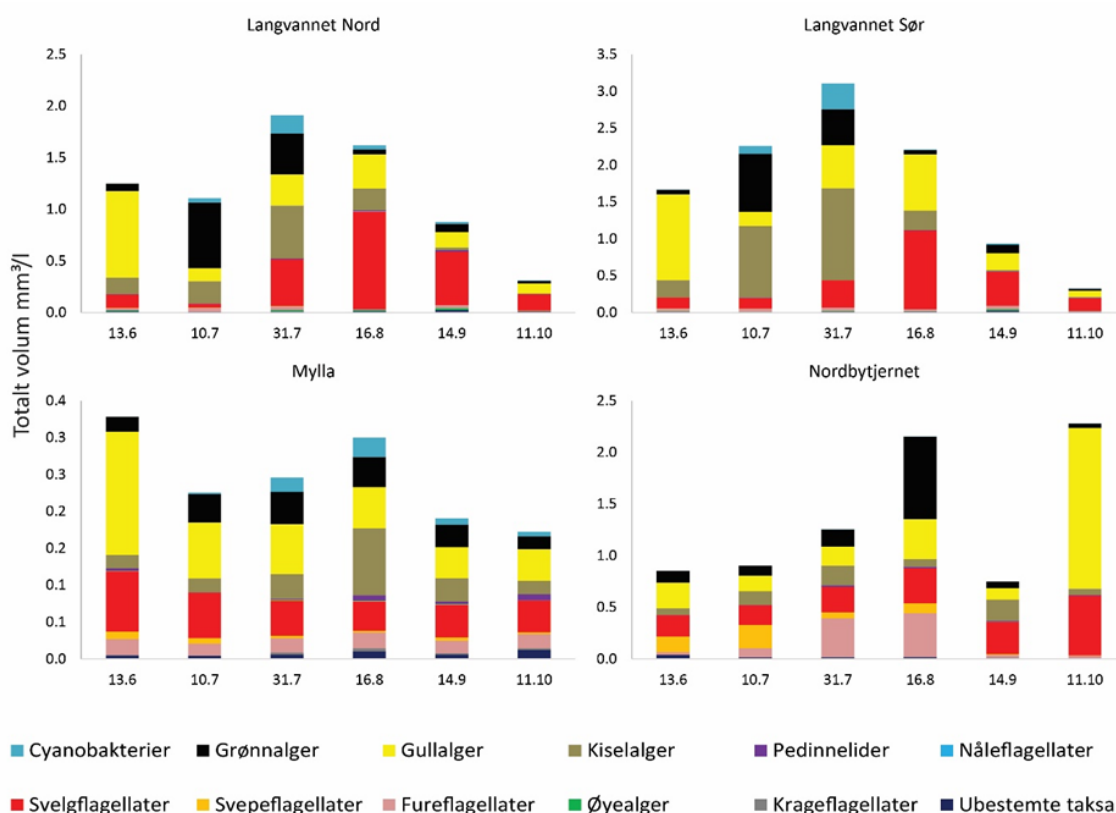
Tabellaria flocculosa var. *asterionelloides* og *Ulnaria acus*. Svelgflagellatene besto stort sett av arter fra slektene *Cryptomonas* og *Plagioselmis*. I prøven fra 31. juli ble det observert noe av cyanobakterien *Aphanizomenon klebahnii*.

Mylla

Planteplanktonsamfunnet var variert med gullalger, grønnalger, kiselalger, cyanobakterier, fureflagellater og svelgflagellater som de viktigste gruppene (Figur 7). Gullalgene besto av blant annet arter fra slektene *Chromulina*, *Dinobryon*, *Mallomonas*, *Ochromonas* og *Spiniferomonas*. Kiselalgene som bidro mest til biovolumet var *Aulacoseira alpigena* og arter fra slekten *Cyclotella*. Svelgflagellatene besto stort sett av arter fra slektene *Cryptomonas* og *Plagioselmis* og fureflagellatene var representert med flere typer, som arter fra slekten *Gymnodinium*. Det ble også observert cyanobakterier, blant annet arter fra slektene *Chroococcus* og *Dolichospermum* samt *Merismopedia tenuissima*.

Nordbytjernet

Planteplanktonsamfunnet var variert med gullalger, grønnalger, fureflagellater, svelgflagellater og svepeflagellaten *Chrysochromulina parva* som de viktigste gruppene (Figur 7). Grønnalgene besto av blant annet flagellater fra slekten *Carteria*. Fureflagellatene var representert med arter fra slektene *Parvodinium* og *Peridinium* samt *Ceratium hirundinella*. Svelgflagellatene besto stort sett av arter fra slektene *Cryptomonas* og *Plagioselmis*. Gullalgene som bidro mest til biovolumet var arter fra slektene *Dinobryon* og *Mallomonas*. I den siste prøven dominerte *Mallomonas caudata*.



Figur 7. Totalt biovolum (mm³/l) og fordelingen av planteplankton for innsjøene i Leira-Nitelva på hver prøvetakingsdato i 2023. Merk ulik skala på y-aksen.

3.1.4. *E. coli*

Tabell 5 viser konsentrasjonene av *E. coli* i innsjøene i Leira-Nitelva 2023. Det er betydelig høyere verdier etter ekstremværet "Hans" (7-9 august).

Tabell 5. Konsentrasjoner av *E. coli* (antall/100 ml) i innsjøene i 2023. Effekten av "Hans" er tydelig.

Dato	Langvannet Nord	Langvannet Sør	Mylla	Nordbytjernet
13.06.2023	2	20	<1	1
10.07.2023	28	55	<1	4
31.07.2023	190	79	2	26
16.08.2023	82000	41000	2400	17000
14.09.2023	160	190	3	3
11.10.2023	150	75	5	2

3.2 Økologisk tilstand

3.2.1 Vannkjemi

Klassifisering av tilstand (iht. Direktoratgruppen 2018) for de vannkjemiske støtteparameterne i Langvannet Nord og Sør, Nordbytjernet samt Mylla er vist i tabell 6. Vi har benyttet klassegrenser for total fosfor og totalt nitrogen for moderat kalkrike humøse (type 108), moderat kalkrik, klare (type 207) og kalkrike klare (type 109) innsjøer.

På stasjonen Langvannet nord ble gjennomsnittsverdien for total fosfor 18,8 µg/l, dette indikerer *god* tilstand, men på grensen til *moderat* (Tabell 6). Gjennomsnittsverdien for totalt nitrogen ble 467 µg/l, dette indikerer *svært god* tilstand. Gjennomsnittsverdien for siktedypet ble 2,2 m, dette indikerer *moderat* tilstand.

På stasjonen Langvannet sør ble gjennomsnittsverdien for total fosfor 20,2 µg/l, dette indikerer *moderat* tilstand (Tabell 6). Gjennomsnittsverdien for totalt nitrogen ble 523 µg/l, dette indikerer *svært god* tilstand. Gjennomsnittsverdien for siktedypet ble 2,3 m, dette indikerer *moderat* tilstand.

I Mylla ble gjennomsnittsverdien for total fosfor 4,6 µg/l, dette indikerer *svært god* tilstand (Tabell 6). Gjennomsnittsverdien for totalt nitrogen ble 240 µg/l, dette indikerer også *svært god* tilstand. Gjennomsnittsverdien for siktedypet ble 4,5 m, dette indikerer *god* tilstand.

I Nordbytjernet ble gjennomsnittsverdien for total fosfor 9,7 µg/l, dette indikerer *svært god* tilstand. (Tabell 6). Gjennomsnittsverdien for totalt nitrogen ble 317 µg/l, dette indikerer også *svært god* tilstand. Gjennomsnittsverdien for siktedypet ble 4,2 m, dette indikerer *moderat* tilstand.

Tabell 6 viser verdiene for nEQR fra innsjøene. Totalt nitrogen er ikke benyttet i totalvurderingen, da innsjøene antas å være fosforbegrensede (N/P >20). Totalvurderingen av Langvannet basert på total fosfor og siktedyp indikerte tilstandsklasse *moderat* for begge stasjonene. I Mylla og Nordbytjernet indikerte de samme parameterne tilstandsklasse *god*.

Tabell 6. Normalisert EQR (nEQR) for de fysisk-kjemiske eutrofieringsparameterne total fosfor (Tot P), totalt nitrogen (Tot N) og siktedyp, samt totalvurdering basert på Tot P og siktedyp i 2023. Fargen angir tilstandsklasse, der gul = *moderat*; grønn = *god* og blå = *svært god* tilstand.

nEQR	Tot P	Tot N	Siktedyp	Totalvurdering, eutrofiering
Langvannet Nord	0.62	0.85	0.40	0.51
Langvannet Sør	0.60	0.81	0.44	0.52
Mylla	0.94	0.91	0.61	0.78
Nordbytjernet	0.81	0.93	0.57	0.69

3.2.2 Vannplanter

Eutrofiering fører til endringer både i artsantall, artssammensetning og dekningsgrad. Generelt sett er artsantallet størst i mesotrofe innsjøer og reduseres med økende (eller synkende) næringsinnhold. Dette skyldes at enkeltartene har ulike næringskrav, samt ulik toleranse overfor reduserte lysforhold og dårligere substrat som følge av økt algebiomasse (bl.a. Mjelde 1997). Innhold av leirpartikler er såpass høyt på alle stasjoner at de, sammen med de humøse vannmassene, bidrar til dårlige lysforhold.

Økologisk tilstand med hensyn til eutrofiering er vist i Tabell 7. Det er imidlertid viktig å være oppmerksom på at TIC-indeksen er utviklet for innsjøer. Det foreligger ennå ingen tilsvarende indeks for kroksjøer, og heller ikke for leirvassdrag. Det er derfor noe usikkert om TIC-indeksen kan brukes som den er på denne type lokaliteter. Vurderingene her må anses som foreløpige.

Basert på TIC indeksen kan økologisk tilstand for de tre kroksjøene karakteriseres som *dårlig* eller *svært dårlig*. De fleste stasjonene i Nitelva (N4, N11, N6, N8) var i *moderat* til *dårlig* tilstand og Merkja og Svelle var i henholdsvis *dårlig* og *moderat* tilstand. Langvannet nord og sør var begge i *dårlig* tilstand. Maksimal nedre voksegrense var for alle stasjonene <2,5 meter.

Tabell 7. Økologisk tilstand i 2023 for de 11 stasjonene i Leira og Nitelva vassdragene og maksimal nedre voksegrense for vannvegetasjon. M (gul) = *moderat*, D (oransje) = *dårlig* og SD (rød) = *svært dårlig* tilstand. Maksimal nedre voksegrense for RING of STIL er målt kort etter oversvømmelsene fra uværet Hans og må antas at være lavere ved normal vannstand.

	TIC	EQR	nEQR	Økologisk	Nedre voksegrense (m)
Langvannet Nord	0.0	0.59	0.38	D	1.5
Langvannet Sør	0.0	0.59	0.38	D	1.8
Tomtstilla	-50.0	0.29	0.15	SD	-
Ringstilla	-25.0	0.43	0.25	D	0.7
Stilla	-50.0	0.30	0.15	SD	1.7
Merkja	-35.3	0.37	0.2	SD	2
Svellet	27.3	0.74	0.58	M	2.5
N4	0.0	0.59	0.38	D	0.7
N11	25.0	0.74	0.56	M	1.6
N6	25.0	0.74	0.56	M	2
N8	-4.8	0.56	0.35	D	2.4

3.2.3 Planteplankton

Langvannet Nord

Klassegrensene og referanseverdiene for moderat kalkrike, humøse innsjøer i lavlandet (vanntype L108) ble benyttet. Både klorofyll a og totalt volum hadde forholdsvis lave verdier og stasjonen Langvannet Nord fikk tilstandsklasse *god* for disse parameterne (Tabell 8, 9). Sammensettingen av planteplanktonet (PTI) indikerte *svært god* tilstand. Det ble observert forholdsvis lave konsentrasjoner av cyanobakterier i prøvene og $Cyano_{max}$ indikerte *god* tilstand. Totalvurderingen av planteplanktonet i prøvene fikk nEQR på 0,79 som ga Langvannet Nord tilstandsklassen *god*.

Langvannet Sør

Klassegrensene og referanseverdiene for moderat kalkrike, humøse innsjøer i lavlandet (vanntype L108) ble benyttet. Både klorofyll a og totalt volum hadde noe høye verdier og stasjonen Langvannet Sør fikk tilstandsklasse *moderat* for disse parameterne (Tabell 8, 9). Sammensettingen av planteplanktonet (PTI) indikerte *svært god* tilstand. Det ble observert forholdsvis lave konsentrasjoner av cyanobakterier i prøvene og $Cyano_{max}$ indikerte *god* tilstand. Totalvurderingen av planteplanktonet i prøvene fikk nEQR på 0,68 som ga Langvannet Sør tilstandsklassen *god*.

Mylla

Klassegrensene og referanseverdiene for moderat kalkrike, klare innsjøer i skog (vanntype L207) ble benyttet. Både klorofyll a og totalt volum hadde lave verdier og Mylla fikk tilstandsklasse *svært god* for disse parameterne (Tabell 8, 9). Sammensettingen av planteplanktonet (PTI) indikerte *svært god* tilstandsklasse. Det ble observert lave konsentrasjoner av cyanobakterier i prøvene og $Cyano_{max}$ indikerte *svært god* tilstand. Totalvurderingen av planteplanktonet i prøvene fikk nEQR på 0,93 som ga Mylla tilstandsklassen *svært god*.

Nordbytjernet

Klassegrensene og referanseverdiene for kalkrike, klare innsjøer i lavlandet (vanntype L109) ble benyttet. Både klorofyll a og totalt volum hadde noe høye verdier og Nordbytjernet fikk tilstandsklassene *god* og *moderat* for disse parameterne (Tabell 8, 9). Sammensettingen av planteplanktonet (PTI) indikerte *svært god* tilstand. Det ble observert lave konsentrasjoner av cyanobakterier i prøvene og $Cyano_{max}$ indikerte *svært god* tilstand. Totalvurderingen av planteplanktonet i prøvene fikk nEQR på 0,71 som ga Nordbytjernet tilstandsklassen *god*.

Tabell 8. Økologisk tilstand angitt som nEQR for hver parameter som inngår i vurderingen av kvalitetselement planteplankton og totalvurderingen for planteplankton på hver stasjon i 2023. Gul = moderat; grønn = god og blå = svært god tilstand.

nEQR	Klf a	Volum	PTI	Cyano _{max}	Totalvurdering PP
Langvannet Nord	0.73	0.63	0.90	0.80	0.79
Langvannet Sør	0.50	0.53	0.84	0.75	0.68
Mylla	0.95	0.94	0.91	0.97	0.93
Nordbytjernet	0.64	0.55	0.83	1.00	0.71

Tabell 9. Gjennomsnittsverdier for vekstsesongen for klorofyll a (Klf a), totalt volum (Volum) og PTI-indeks, samt maksverdier for biomasse av cyanobakterier (Cyano_{max}) fra vekstsesongen 2023. Gul = moderat; grønn = god og blå = svært god tilstand.

	Klf a	Volum	PTI	Cyano _{max}
	µg/l	mm ³ /l		mm ³ /l
Langvannet Nord	7.95	1.18	2.30	0.175
Langvannet Sør	13.82	1.75	2.35	0.353
Mylla	2.32	0.24	2.08	0.027
Nordbytjernet	8.17	1.37	2.23	0.002

3.2.4 Samlet økologisk tilstand

For vannforekomster med flere økologiske kvalitetselementer og stasjoner vurderes vannforekomsten samlet basert på det verste styrer prinsippet. I denne undersøkelsen er det undersøkt flere enn ett økologisk kvalitetselement på fire stasjoner, to av dem i samme vannforekomst. Langvannet, basert på stasjonene sør og nord fikk *dårlig* tilstand mens Mylla og Nordbytjernet fikk *god* tilstand.

Tabell 10. Økologisk tilstand angitt som nEQR for hvert kvalitetselement som inngår i totalvurderingen for økologisk tilstand på hver stasjon i 2023. Den samlede vurderingen er basert på det verste styrer-prinsippet. Oransje = dårlig; gul = moderat; grønn = god og blå = svært god tilstand.

Stasjon	Planteplankton	Vannplanter	Vannkjemi, eutrofiring	Totalvurdering stasjon
Langvannet Nord	0.79	0.38	0.51	0.38
Langvannet Sør	0.68	0.38	0.52	0.38
Mylla	0.93		0.78	0.78
Nordbytjernet	0.71		0.69	0.69

3.3 Endringer i forhold til tidligere undersøkelser

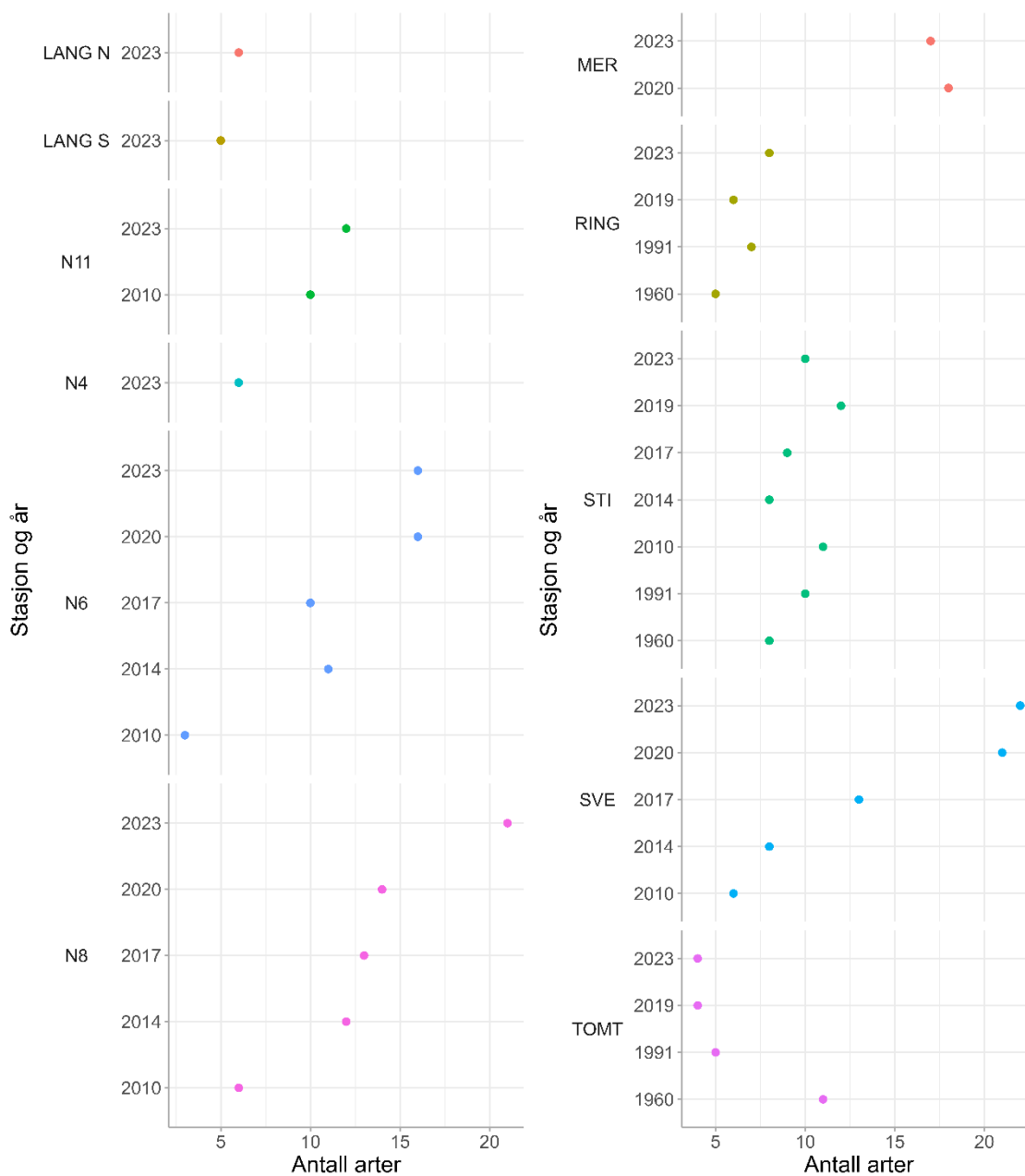
3.3.1 Vannvegetasjon

Vannvegetasjonen har vært undersøkt flere ganger tidligere på de fleste stasjonene (Holtestaul 1961, Rørslett 1972, Brandrud og Mjelde 1992, Lindholm m.fl. 2010, Persson m.fl. 2015, Kiland 2017, Mjelde m.fl. 2019 og Demars og Mjelde 2020), men i noe varierende omfang. Metodikken har likeledes vært forskjellig, hvilket også er omtalt i Demars og Mjelde (2020) og Mjelde m.fl. (2019). Økologisk tilstand gjenspeiler endringene fra en vegetasjon dominert av undervannsplanter, vanlig i mer næringsfattige lokaliteter, til dominans av flytebladvegetasjon og enkelte tolerante langskuddarter, som er vanlige i næringsrike lokaliteter. Figur 8 viser endringer i artsantallet mens Figur 9 viser endring i økologisk tilstand for vannvegetasjon (basert på Tlc indeksen).

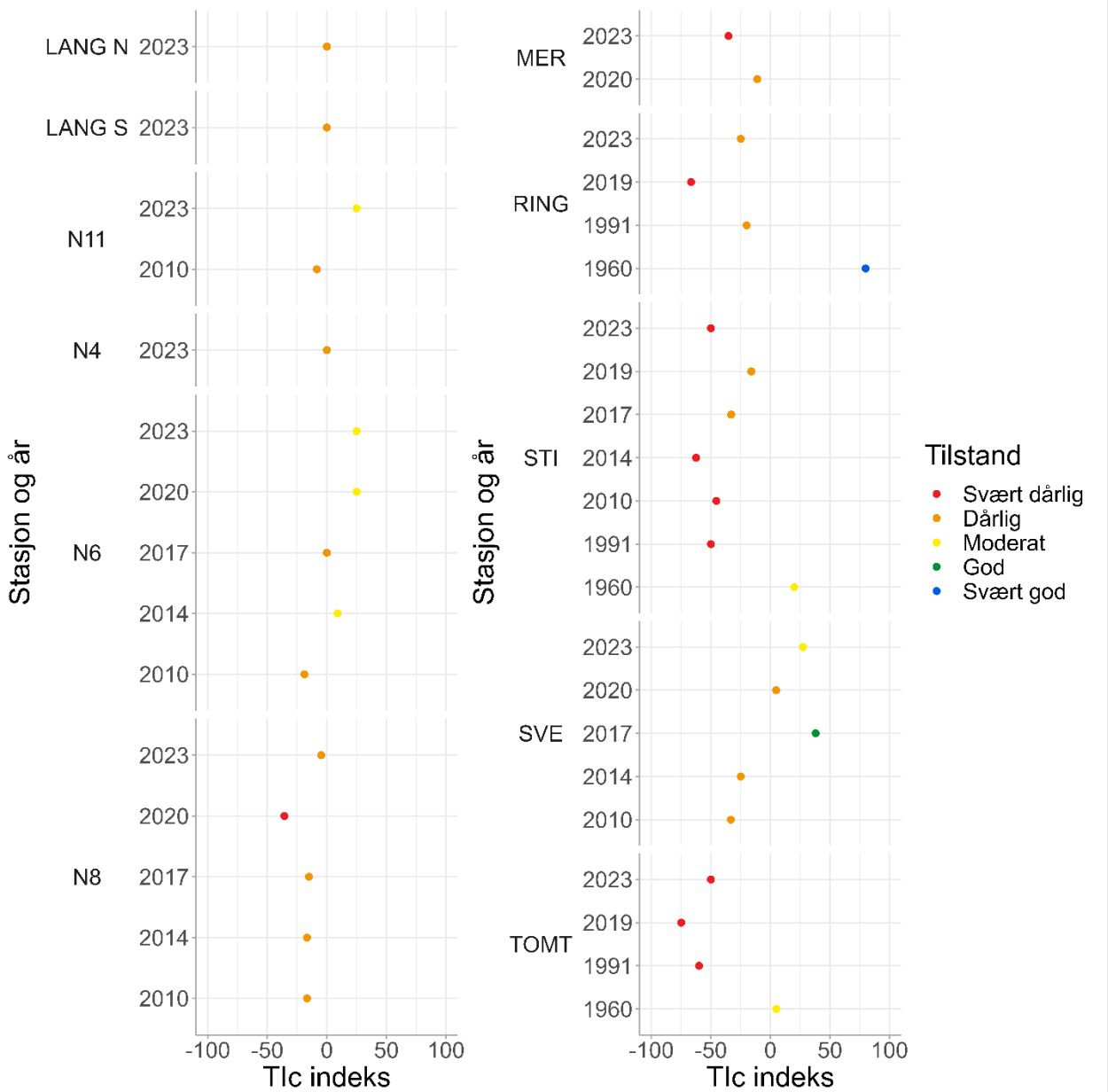
De tre kroksjøene Stilla, Ringstilla og Tomtstilla har vært undersøkt siden 1960 tallet, hvor flere pusleplanter (isoetider) ble registrert, men fra 1990 tallet er denne vegetasjonstypen forsvunnet (Mjelde m.fl. 2019) og ikke gjenfunnet siden. Sjeldne arter som stor andemat er stadig i området (Stilla og Ringstilla), men busttjønna (*Stuckenia pectinata*) ble ikke gjenfunnet. De invasive artene svanemat og vasspest ble begge registrert i 2023, hvor vasspest ikke har blitt registrert før. Den ble funnet i store bestander i Stilla. I perioden 1961-2023 har artsantallet i Stilla variert mellom 7 og 12, med 10 arter registrert i 2023 (Figur 8). I Ringstilla har artsantallet variert mellom 6 og 8 arter. Tomtstilla viste en kraftig nedgang i artsantall fra 11 til fire arter i perioden 1961-2023, hvilket høyst sannsynlig skyldes den kraftige tilgroingen med helofytter. I alle kroksjøene har det vært et skifte fra kort- og langskuddvegetasjon til flytebladvegetasjon og den økologiske tilstanden har variert mellom *svært dårlig* og *dårlig* i mange år (Figur 9).

Undersøkelsen av vannvegetasjon i Langvannet nord og Langvannet sør ble gjennomført for første gang og det er derfor ingen tidligere undersøkelser å sammenligne med. Generelt var det meget få arter i både den nordlige og sørlige delen av Langvannet, hvilket mest sannsynlig kan tilskrives dårlige lysforhold i vannet (forårsaket av høy algebiomasse). Den økologiske tilstanden var likeledes *dårlig*.

For stasjonene i Nitelva (N4, N6, N8 og N11) har det vært større forskjeller i prøvetakingsmetodikken (forskjeller i størrelse av områder som ble undersøkt og hvilke områder som ble undersøkt innenfor stasjonen) og en sammenligning over tid er derfor vanskelig. Resultatene i Figur 8 og 9 må derfor tolkes med omhu. På N4 har det ikke vært gjennomført vannvegetasjonsundersøkelser før, og det ble funnet få arter og *dårlig* økologisk tilstand. N11 ble sist undersøkt i 2010 og der ses en liten økning i artsantall og forbedring i økologisk tilstand. Om denne forbedringen er reell eller skyldes at et større område ble undersøkt i 2023, er vanskelig å avgjøre siden der ikke finnes kart over hvor vannplantene nøyaktig ble kartlagt i 2010. N6 og N8 har begge vært undersøkt fem ganger i perioden 2010-2023, men her varierte størrelsen på de undersøkte områdene innenfor hver stasjon. Generelt har tilstanden vært *moderat* til *dårlig* på N6 og *dårlig* til *svært dårlig* på N8, selv om artsantallet har variert. I Merkja og Svelle er de samme områdene blitt undersøkt som i Demars og Mjelde (2020) (Vedlegg B), det vil si større områder enn i undersøkelsene før 2020. Merkja viser en tilbakegang i økologisk tilstand, mens Svelle viser en svak forbedring i økologisk tilstand i forhold til undersøkelsen i 2020, noe som skyldes funn av flere pusleplanter (isoetider).



Figur 8. Antall vannplantearter i perioden 1960-2023 for stasjoner i de to vannområdene. Basert på data fra Holtestaul 1961, Rørslett 1972, Brandrud og Mjelde 1992, Lindholm m.fl. 2010, Persson m.fl. 2015, Kiland 2017, Demars og Mjelde 2020 og Mjelde m.fl. 2019. Merk at alle stasjoner ikke er undersøkt i alle år. Nitelva (N4, N6, N8, N11), SVE: Svellet, MER: Merkja, LANG N: Langvannet nord, LANG S: Langvannet sør, TOMT: Tomtstilla, RING: Ringstilla, STI: Stilla.



Figur 9. Økologisk tilstand basert på Tlc i perioden 1960-2023 for stasjoner i de to vannområdene. Basert på data fra Holtestaul 1961, Rørslett 1972, Brandrud og Mjelde 1992, Lindholm m.fl. 2010, Persson m.fl. 2015, Kiland 2017, Demars og Mjelde 2020 og Mjelde m.fl. 2019. Merk at alle stasjoner ikke er undersøkt i alle år. Nitelva (N4, N6, N8, N11), SVE: Svullet, MER: Merkja, LANG N: Langvannet nord, LANG S: Langvannet sør, TOMT: Tomtstilla, RING: Ringstilla, STI: Stilla.

4 Konklusjoner

På stasjonene med vannplanteundersøkelser viste trofi-indeksen *dårlig* eller *svært dårlig* økologisk tilstand, men enkelte stasjoner i *moderat* tilstand. Kantsona på de fleste undersøkte stasjoner var dominert av helofytter eller forbygninger, og manglet åpne grunne områder som er egnet for sensitive kortskuddplanter. Vannvegetasjonen var generelt dominert av arter tolerante for eutrofiering. De fremmede artene svanemat og vasspest ble funnet på flere stasjoner og sistnevnte registrert på steder hvor den ikke før har blitt registrert. Det er behov for tiltak både med hensyn til forbedret vannkvalitet og habitatkvalitet med påfølgende overvåking. Dette inkluderer reduksjon i tilførsel av næringsstoffene nitrogen og fosfor, samt beskytte eller om nødvendig reetablere åpne grunne områder som er habitat for de sensitive pulseplantene. De tre kroksjøene var alle kraftig tilgrodd og tilstanden var også her *dårlig*. I dette prosjektet er det ikke rom for noen omfattende vurdering av ulike restaureringstiltak i kroksjøene, men Mjelde mfl. (2020) har foreslått restaureringstiltak som omfatter reduksjon i tilførsel av næringsstoffer, pumping av friskt vann inn for å øke oksygeninnholdet og dermed unngå fiskedød, samt forbedre gjennomstrømning i kroksjøene, for eksempel ved fjerning av veifylling i Stilla.

I de 3 innsjøene hvor det ble undersøkt planteplankton, indikerte dette kvalitetselementet *god* tilstand i Langvannet nord og sør samt Nordbytjernet. I Mylla indikerte planteplankton *svært god* tilstand. Vannkjemi indikerte *moderat* tilstand for Langvannet og *god* tilstand for Mylla og Nordbytjernet.

Langvannet og Nordbytjernet hadde lave oksygenverdier under sprangsjiktet. Dette skyldes nedbryting av organisk materiale som humus, planterester og alger. Normalt tilføres bunnvannet oksygenrikt vann når vannmassene i innsjøen sirkulerer vår og høst.

Som følge av vannplanteindeksen ble samlet økologisk tilstand *dårlig* i Langvannet nord og sør, mens samlet tilstand i Mylla og Nordbytjernet ble *god*.

5 Referanser

- Artsdatabanken (2018). Norsk rødliste for naturtyper 2018. Hentet 27.05.2019 fra <https://www.artsdatabanken.no/rodlister/naturtyper>
- Brandrud, T.E., Mjelde, M., Rørslett, B. (1989). Vegetasjonsundersøkelser i Nitelva, Akershus 1988. NIVA-rapport LNR. 2300.
- Brandrud, T.E.; Mjelde, M. 1992. Undersøkelse av makrovegetasjon i nedre del av Leira og i kroksjøer på Leiras elveslette. Vannbruksplanutvalget for Romerike, rapp. nr. 12.
- Demars, B., Anglès d'Auriac, M., Thaulow, J., Brænden, R., Mjelde, M. 2018. Kartlegging av vasspest i Vannområde Leira-Nitelva 2018. NIVA-rapport 7303-2018.
- Demars, B., Mjelde, M., 2020. Biologisk overvåking i Vannområde Leira-Nitelva med vannplanter som kvalitetselement. NIVA-rapport 7552-2020.
- Direktoratsgruppa vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.
- Erlandsen, A.H., Mjelde, M., Tærud, J.K. 1984. Rutineovervåking i Nitelva, Leira, Vorma og Glomma i Akershus 1983, samt en undersøkelse av makrovegetasjonen i Nitelva og Svellet. Overvåkingsrapport nr. 164/84. NIVA-rapport LNR. 1674.
- Holttestaul, O. 1961. Kroksjøer og dammer ved Leira. En limnologisk undersøkelse. Hovedoppgave, Univ. Oslo (upubl.).
- Kiland, H., Våge, K.Ø. 2017. Tilstandsklassifisering av 4 vannlokaliteter i Leira-Nitelva ut fra vannvegetasjon. Faun rapport, 024-2017.
- Kjærstad, G. Eriksen, T.E. 2014. Kroksjø, flomdam og meandrerende elveløp. Veileder for kartlegging, verdisetting og forvaltning av naturtyper på land og i ferskvann (revidert håndbok 13). Utkast til faktaark pr 28.11.2014
- Lindholm, M., Haaland, S. og Gjømlestad, L.J. 2011. Overvåking av vassdrag på Romerike 2010 og samlet vurdering av økologisk tilstand for perioden 2008-2010. NIVA-rapport 6121-2011.
- Løvik, J.E., (2006). Myllavassdraget i Lunner Kommune. Overvåking av vannkvalitet i 2006. NIVA-rapport 5431 – 2007.
- Mjelde, M., Eriksen, T-E., Edvardsen H. (2014). Kartlegging av kroksjøer og flomdammer i Sør-Trøndelag og Møre og Romsdal. NIVA-rapport lnr 6644-2014.
- Mjelde, M., Eriksen, T-E., Edvardsen H. (2015). Kartlegging av kroksjøer og flomdammer i Hedmark. NIVA-rapport lnr. 6826-2015.
- Mjelde, M., Eriksen, T-E., Edvardsen H. (2016). Kartlegging av kroksjøer og flomdammer i Troms. NIVA-rapport lnr. 7004-2016.
- Mjelde, M. (2019). Kartlegging av vasspest i vannområde Leira-Nitelva 2019. NIVA-rapport 7429-2019.
- Mjelde, M. Jenssen, M.T.S. (2020). Undersøkelse av vannplanter i innsjøer i Gran og Lunner kommuner 2019. NIVA rapport 7475-2020.
- Olsen, K.M. og T. Blindheim (2010). Naturtypekartlegging i Nordre Øyeren og Sørumsneset naturreservater. Biofokus-rapport 2010
- NS-EN 15204:2006. Vannundersøkelse – Veiledning for kvantifisering av planteplankton ved bruk av omvendt mikroskop (Utermöhls metode).
- NS-EN 16695:2015. Vannundersøkelse – Veiledning for estimering av biovolumer for mikroalger.
- NS-EN 16698:2015. Vannundersøkelse – Veiledning for kvantitativ og kvalitativ prøvetaking av planktonalger i ferskvann.
- Persson, J., Fosholt Moe, T., Edvardsen, H., Friberg, N. (2015). Biologisk overvåking i vannområdet Leira

- Nitelva 2014. NIVA rapport 6816-2015.
- Rørslett, B. (2004). Miljøfaglige undersøkelser i Øyeren 1994-2000. Fagrapport: Vannbotanikk. – NIVArapport 4516-2002.
- Rørslett, B. og Skulberg, O. (1972). Resipientundersøkelser i Romeriksvassdragene Nitelva, Leira og Rømua. Rapportdel II: Botaniske undersøkelser. NIVA-rapport O-55/68.
- Svae, P.S. (2014). Stilla, Skedsmo kommune. Restaurering av kroksjø. Utmarksavdelingen for Akershus og Østfold. Rapport nr. 7-2014
- Valland, N. (1978). Nordre Øyeren naturreservat. Dokumentasjon av naturforhold, verneverdier og bruksformer med forslag til plan for disposisjon og skjøtsel. Hovedfagsoppgave ved Institutt for naturforvaltning, Norges landbrukshøgskole, Ås.
- Økelsrud, A.; Thrane, J-E., Lindholm, M., Jenssen, M. T. S., Sample, J.E. (2020). Problemkartlegging av tre kraftverk i Nitelva. NIVA-rapport 7453-2020.

Vedlegg A. Bilder fra stasjonene



Bilde 1. Nitelva Stasjon N4 Møllerdammen, 28. juli 2023. (*Potamogeton alpinus*) Foto: Kirstine Thiemer



Bilde 2. Nitelva Stasjon N6, 28. juli 2023. Gul nøkkerose (*Nuphar lutea*). Foto: Kirstine Thiemer



Bilde 3. Nitelva Stasjon N8, 29. juli 2023. Hesterumpe (*Hippuris vulgaris*) og Elvesnelle (*Equisetum fluviatile*). Foto: Kirstine Thiemer



Bilde 4. Nitelva Stasjon N11, 28. juli 2023. Gul nøkkerose (*Nuphar lutea*). Foto: Kirstine Thiemer



Bilde 5. Leira Stasjon Tomtstilla, 29. juli 2023. Gjengrodd med dominans av elvesnelle (*Equisetum fluviatile*) og brei dunkjevle (*Typha latifolia*). Foto: Kirstine Thiemer



Bilde 6. Leira Stasjon Ringstilla, 26. august 2023. Vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*) flytende og brei dunkjevle (*Typha latifolia*) i kantsona. Foto: Kirstine Thiemer



Bilde 7. Leira Stasjon Stilla, 26. august 2023. Vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*). Foto: Kirstine Thiemer



Bilde 8. Nitelva Stasjon Langvannet Nord, 28. juli 2023. Gul nøkkerose (*Nuphar lutea*). Foto: Kirstine Thiemer



Bilde 9. Nitelva Stasjon Langvannet sør, 28. juli 2023. Gul nøkkerose (*Nuphar lutea*). Foto: Kirstine Thiemer



Bilde 10. Leira-Nitelva Stasjon Svellet, 29. juli 2023. Storvasssoleie (*Ranunculus peltatus*). Foto: Kirstine Thiemer



Bilde 11. Leira-Nitelva Stasjon Merkja, 29. juli 2023. Pilblad med blomst (*Sagittaria sagittifolia*) og vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*). Foto: Kirstine Thiemer



Bilde 12. Langvannet 16.8.2023. Stasjonen Langvannet Nord. Photo: Birger Skjelbred



Bilde 13. Langvannet 10.7.2023. Stasjonen Langvannet Sør. Photo: Birger Skjelbred



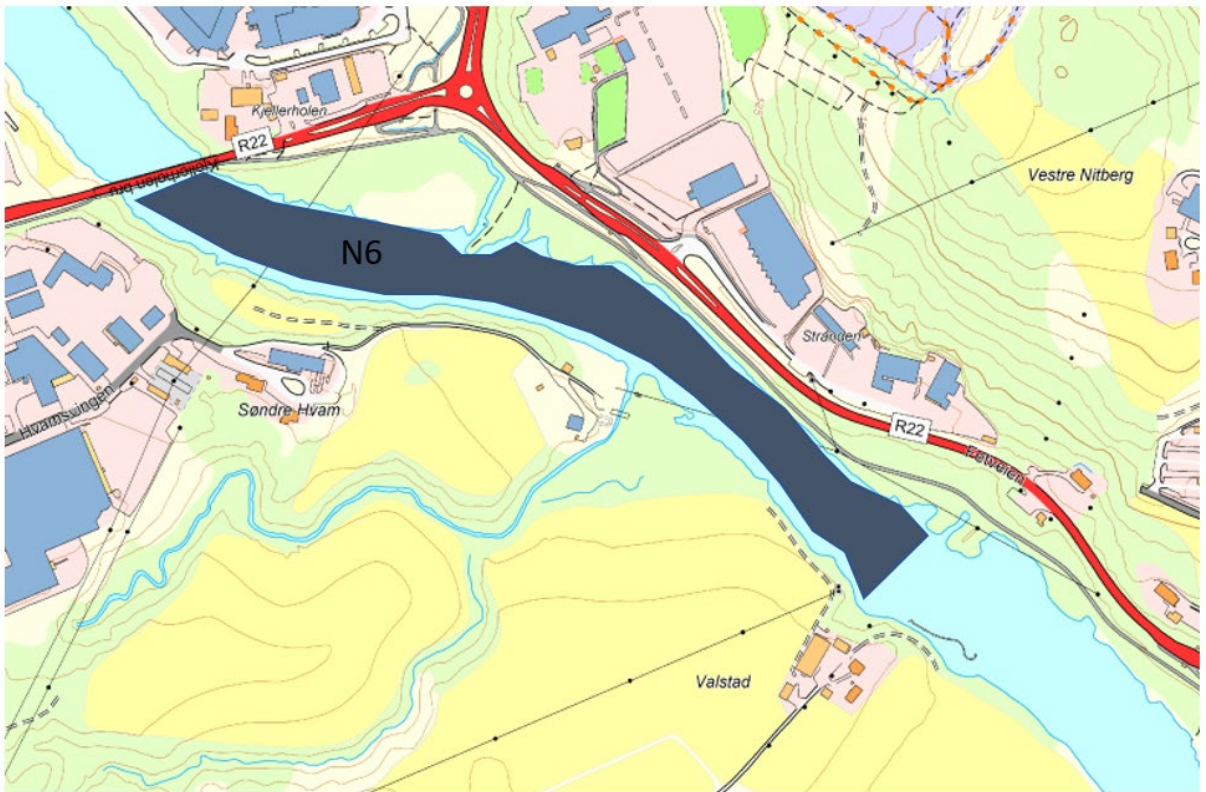
Bilde 14. Mylla 31.7.2023. Photo: Birger Skjelbred



Bilde 15. Nordbytjernet 10.7.2023. Photo: Birger Skjelbred

Vedlegg B. Kart over vegetasjonsundersøkelser



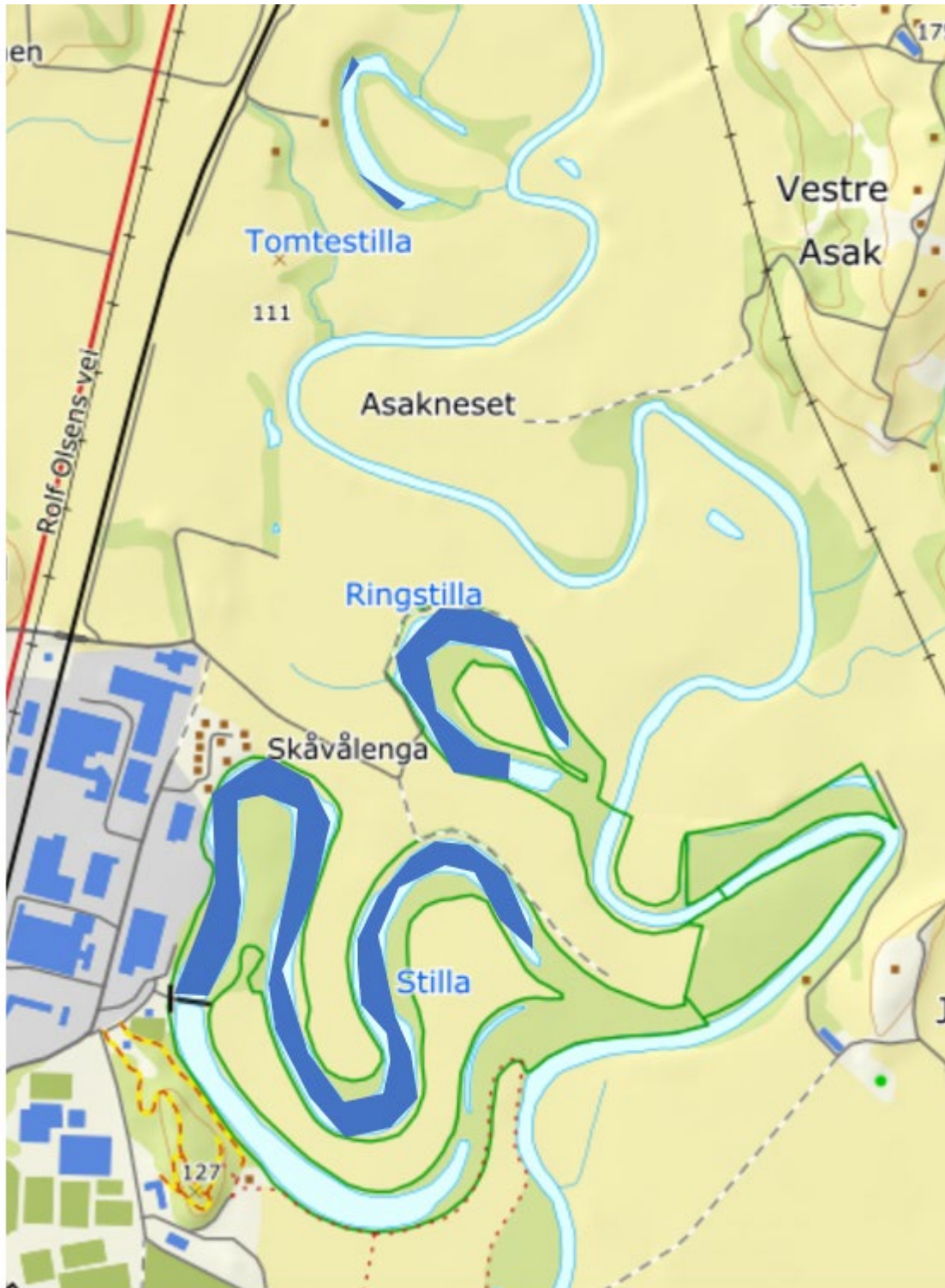




Figur 1. Undersøkt område i Nitelva er vist av blått område. Kart fra norgeskart.no.



Figur 2. Undersøkt område i Svelle og Merkja er vist av blått område. Kart fra norgeskart.no.



Figur 3. Undersøkt område i kroksjøene Tomtstilla, Ringstilla og Stilla er vist av blått område. Kart fra norgeskart.no.



Figur 4. Undersøkt område i Langvannet er vist av blått område. Kart fra norgeskart.no.

Vedlegg C. Vannkjemiske data

Stasjon: Langvannet Nord															
Vannforekomst: 002-5311-L															
Dato	pH	FARG	Tot-P/L	PO4-P	PO4-P filt	Tot-N/L	TOC	Ca	Koliforme	E. coli	STS	SGR	TURB	KLA/S	Siktdyp
	pH	mg Pt/l	µg P/l	µg P/l	µg P/l	µg N/l	mg C/l	mg/l	MPN/100 mL	MPN/100 mL	mg/l	mg/l	FNU	µg/l	m
13.06.2023	7.45	23	18	5	3	330	5.4	9.66		2	4	1.8	1.7	10	2.5
10.07.2023		17	15	3	<1	310	5.8	11.4		28	<1.3	<1.3	1.4	6.7	3.0
31.07.2023		22	20	5	<1	520	5.5	15.6		190	4.8	<1.6	2	8.4	2.2
16.08.2023	7.41	45	26	6	1	680	8.1	11.3		82000	7.3	<2.7	5.8	12	1.1
14.09.2023	7.26	42	18	4	<1	420	7.5	8.29	550	160	2.8	<1.6	1.4	7.3	2.2
11.10.2023		47	16	5	2	540	7.9	10.3	2600	150	3.5	<2.0	2.3	3.3	2.0
Min	7.26	17	15	3	<1	310	5.4	8.3	550	2	<1.3	<1.3	1.4	3.3	1.1
Middel	7.37	33	19	5	2	467	6.7	11.1	1575	13755	3.9	1.1	2.4	8.0	2.2
Max	7.45	47	26	6	3	680	8.1	15.6	2600	82000	7.3	1.8	5.8	12.0	3.0

Stasjon: Langvannet Sør															
Vannforekomst: 002-5311-L															
Dato	pH	FARG	Tot-P/L	PO4-P	PO4-P filt	Tot-N/L	TOC	Ca	Koliforme	E. coli	STS	SGR	TURB	KLA/S	Siktdyp
	pH	mg Pt/l	µg P/l	µg P/l	µg P/l	µg N/l	mg C/l	mg/l	MPN/100 mL	MPN/100 mL	mg/l	mg/l	FNU	µg/l	m
13.06.2023	7.43	23	15	4	2	330	5.4	8.74		20	4.8	2.4	1.7	12	2.7
10.07.2023		22	22	4	<1	410	5.7	11.1		55	4.7	<1.3	2.4	19	3.0
31.07.2023		25	23	6	<1	600	5.8	14.8		79	6.7	<1.3	3.4	18	2.5
16.08.2023	7.36	50	26	5	1	780	8.6	11.7		41000	5	2	3.6	22	1.4
14.09.2023	7.24	42	18	4	<1	420	7.6	7.98	920	190	3.1	<1.6	1.4	8.7	2.0
11.10.2023		53	17	5	2	600	8.4	10.2	370	75	<2.4	<2.4	2.2	3.2	2.4
Min	7.24	22	15	4	<1	330	5.4	8.0	370	20	3.1	<1.3	1.4	3.2	1.4
Middel	7.34	36	20	5	1	523	6.9	10.8	645	6903	4.3	1.3	2.5	13.8	2.3
Max	7.43	53	26	6	2	780	8.6	14.8	920	41000	6.7	2.4	3.6	22.0	3.0

Stasjon: Mylla															
Vannforekomst: 002-117-L															
Dato	pH	FARG	Tot-P/L	PO4-P	PO4-P filt	Tot-N/L	TOC	Ca	Koliforme	E. coli	STS	SGR	TURB	KLA/S	Siktdyp
	pH	mg Pt/l	µg P/l	µg P/l	µg P/l	µg N/l	mg C/l	mg/l	MPN/100 mL	MPN/100 mL	mg/l	mg/l	FNU	µg/l	m
13.06.2023	7.57	16	3.7	<1	<1	250	3.6	9.49		<1	2.2	1.2	0.45	2.6	4.9
10.07.2023		15	6.2	1	<1	240	4.5	9.66		<1	<1.3	<1.3	0.55	2.4	6.0
31.07.2023		15	3.5	<1	<1	200	4	9.9		2	1.7	<1.3	0.71	2.4	5.6
16.08.2023	7.93	23	5.7	1	<1	260	4.7	9.48		2400	3.5	<2.0	2.4	2.5	3.2
14.09.2023	7.56	28	3.7	1	<1	220	4.9	10.3	140	3	1.6	<1.6	0.97	2.4	3.0
11.10.2023		26	4.5	1	<1	270	5.2	10.3	38	5	<2.1	<2.1	0.85	1.6	4.5
Min	7.56	15	3.5	<1	<1	200	3.6	9.5	38	<1	<1.3	<1.3	0.45	1.6	3
Middel	7.69	21	5	1	1	240	4.5	9.9	89	603	1.8	0.9	1.0	2.3	4.5
Max	7.93	28	6.2	1	<1	270	5.2	10.3	140	2400	3.5	1.2	2.4	2.6	6

Stasjon: Nordbytjernet															
Vannforekomst: 002-4228-L															
Dato	pH	FARG	Tot-P/L	PO4-P	PO4-P filt	Tot-N/L	TOC	Ca	Koliforme	E. coli	STS	SGR	TURB	KLA/S	Siktdyp
	pH	mg Pt/l	µg P/l	µg P/l	µg P/l	µg N/l	mg C/l	mg/l	MPN/100 mL	MPN/100 mL	mg/l	mg/l	FNU	µg/l	m
13.06.2023	8.03	6	6.1	1	1	340	3.1			1	3	1.6	0.89	4.4	4.6
10.07.2023		6	7.5	2	<1	260	3.3			4	<1.3	<1.3	0.99	3.9	5.7
31.07.2023		6	7.6	3	<1	230	3.2	39.9		26	2.6	<1.3	1.1	6	4.5
16.08.2023	7.49	14	11	2	<1	350	4.1	36.9		17000	3.5	<2.0	1.7	12	3.2
14.09.2023	7.91	17	11	4	<1	340	4.2	38.2	290	3	1.6	<1.6	0.95	5.7	4.1
11.10.2023		12	15	3	<1	380			350	2	<2.2	<2.2	1.7	17	3.2
Min	7.49	6	6.1	1	<1	230	3.1	36.9	290	1	<1.3	<1.3	0.9	3.9	3.2
Middel	7.81	10	10	3	1	317	3.7	38.7	320	2839	2.1	1.0	1.2	8.2	4.2
Max	8.03	17	15	4	1	380	4.2	39.9	350	17000	3.5	1.6	1.7	17.0	5.7

Vedlegg D. Temperatur og oksygendata

Innsjø:	Langvannet Sør					
Vannforekomst:	002-5311-L					
Temperatur						
Dyp, m	13.06.2023	10.07.2023	31.07.2023	16.08.2023	14.09.2023	11.10.2023
0				18.3	16.1	10.0
1	23.0	23.0	20.0	17.2	15.8	10.0
2				15.7	15.6	10.0
4				13.9	13.8	9.9
6				7.4	8.4	9.9
8				5.6	5.8	5.6
10				5.3	5.5	5.5
12				5.3	5.5	5.4
Oksygen (mg/l)						
Dyp, m						
0				10.7	8.5	8.1
1				10.2	8.4	7.9
2				8.2	8.2	7.8
4				6.4	3.5	7.7
6				2.1	0.6	7.4
8				1.0	0.4	6.8
10				0.6	0.3	4.6
12				0.5	0.3	3.5

Innsjø:	Mylla					
Vannforekomst:	002-117-L					
Temperatur						
Dyp, m	13.06.2023	10.07.2023	31.07.2023	16.08.2023	14.09.2023	11.10.2023
0				17.1	15.5	8.9
1	20.0	20.0	18.0	16.6	15.4	8.9
2				16.5	15.4	8.9
4				15.4	15.3	8.9
6				12.8	13.2	8.8
8				6.6	8.4	8.8
10				5.5	6.1	7.7
15				5.1	5.5	5.9
20				5.0	5.4	5.6
30				4.8	5.0	5.3
40				4.6	4.9	5.1
Oksygen (mg/l)						
Dyp, m						
0				9.2	8.9	9.8
1				9.2	8.9	9.8
2				9.2	8.9	9.8
4				8.9	8.9	9.7
6				9.2	8.4	9.7
8				9.1	8.4	9.7
10				8.9	8.4	8.9
15				8.7	8.3	8.4
20				8.6	8.3	8.7
30				8.2	8.0	8.8
40				7.9	7.7	7.7

Innsjø:	Nordbytjernet					
Vannforekomst:	002-4228-L					
Temperatur						
Dyp, m	13.06.2023	10.07.2023	31.07.2023	16.08.2023	14.09.2023	11.10.2023
0				18.9	16.0	10.4
1	21.0	22.5	20.0	18.0	16.0	10.4
2				17.5	16.0	10.3
4				15.9	15.5	10.2
6				10.7	9.8	10.1
8				5.6	6.1	6.3
10				4.3	4.4	4.5
15				3.8	3.9	4.0
20				4.3	4.2	4.2
24				4.4	4.4	4.3
Oksygen (mg/l)						
Dyp, m						
0				10.5	8.8	9.9
1				10.6	8.8	9.7
2				10.3	8.7	9.7
4				8.5	7.4	9.5
6				9.3	5.9	9.1
8				7.5	5.3	3.7
10				2.7	0.6	1.4
15				0.9	0.4	0.9
20				0.5	0.3	0.6
24				0.4	0.3	0.5



Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) er Norges viktigste miljøforskningsinstitutt for vannfaglige spørsmål, og vi arbeider innenfor et bredt spekter av miljø, klima- og ressurs spørsmål. Vår forskerkompetanse kjennetegnes av en solid faglig bredde, og spisskompetanse innen mange viktige områder. Vi kombinerer forskning, overvåkning, utredning, problemløsning og rådgivning, og arbeider på tvers av fagområder.