



Overvåking av innsjøer i Innlandet fylke, 2023

Av Trond Stabell, Lisa Nielsen, Tobias Karlsson, Ruth Vingerhagen





Statsforvalteren i Innlandet
Rapport nr. 14 | 2024

Forfatter(e): Trond Stabell, Lisa Nielsen, Tobias Karlsson, Ruth Vingerhagen.
Tittel: Overvåking av innsjøer i Innlandet fylke, 2023.

ISBN: 978-82-8410-051-7

Forsidebildet: Kauserudtjernet i Vestre Toten
Foto: Norconsult v/ Trond Stabell

© 2024 Forfatterne



Rapporten er lisensiert under «Creative Commons Navngivelse – Ikke Kommersiell – Del På Samme Vilkår 3.0 Norge»-lisensen som er gjengitt her: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/no/>

Oppdragsgiver: Statsforvalteren i Innlandet
Oppdragsgivers kontaktperson: Sigrid Pålsrud Hårstad
Rådgiver: Norconsult AS, Kjørboveien 22, NO-1337 Sandvika
Oppdragsleder: Trond Stabell
Fagansvarlig: Trond Stabell
Andre nøkkelpersoner: Lisa Nielsen, Tobias Karlsson, Ruth Vingerhagen

Forord

I perioden fra mai til oktober 2023 ble det gjennomført innsamling av totalt 4-6 vannprøver for kjemisk - og biologisk analyse i 30 innsjøer i Innlandet. For disse vannforekomstene ble mulig eutrofiering undersøkt. For å avdekke mulige påvirkninger ble det gjennomført ulike vannkjemiske analyser, og tatt prøver for analyse av planteplankton.

Flere av vannområdene har selv hatt ansvaret for prøvetakingen. I vannområde Valdres har Kristoffer Linseth Flaa tatt prøvene i Vang, Kenneth Monsen i Vestre Slidre og Tom Salamonsen i Øystre Slidre. Håvard Lucassen har hatt ansvaret for prøvetakingen i vannområde Randsfjorden. I vannområde Västerhavet har prøvetakingen i Drevsjøen blitt utført av Karin Kleiven og i Eltsjøen av Erling Nilsen Riseth. Norconsult har hatt ansvaret for prøvetakingen i vannområdene Mjøsa og Glomma - Kongsvingerregionen. Der har Tobias Karlsson hatt hovedansvaret, og Sigrid Pålsrud Hårstad fra Statsforvalteren i Innlandet har deltatt. Trond Stabell har bidratt med å ta prøver fra innsjøene i Vestre Toten. Han har også utført analysene av planteplankton, mens alle vannkjemiske analyser er utført av SGS Analytics Norway AS. Oksygeninnhold ble målt i felt med en YSI EXO1 sonde.

En stor takk for lån av båt til Arne Martin Skyrud (Hukusjøen), Grete Lovise Huse Teigbråten og Bjørn Sverre Høklingen (Vermundsjøen), Trond Lerud og Tom Pedersen (Kausertjernet), Arild Ødegård (Sillongen) og Tor Atle Sigstadstø Hansen (Helsettjernet).

Hos Norconsult har Trond Stabell hatt ansvaret for rapporteringen, mens Lisa Nielsen har vært ansvarlig for kvalitetssikring. Oversiktsfigurer over lokaliteter og økologisk tilstand er lagd av Ruth Vingerhagen.

Forsidebildet er fra Kausertjernet i Vestre Toten. Foto: Norconsult v/ Trond Stabell.

Norconsult ønsker å takke rådgiver Sigrid Pålsrud Hårstad og alle øvrige involverte i dette prosjektet for et godt samarbeid.



Trond Stabell

Sandvika, 21. juni 2024

J02	2024-06-18	Til bruk	Trond Stabell	Lisa Nielsen	Trond Stabell
B01	2024-05-29	Utkast til gjennomsyn	Trond Stabell	Lisa Nielsen	Trond Stabell
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Ophavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammendrag

Norconsult har på oppdrag for Statsforvalteren i Innlandet utført undersøkelser i 30 innsjøer i Innlandet fylke. Disse omfatter 12 innsjøer som tilhører vannområde Valdres, 7 innsjøer i vannområde Randsfjorden, 7 innsjøer i vannområde Mjøsa, 2 innsjøer i vannområde Glomma-Kongsvingerregionen og 2 innsjøer i Vannområde Västerhavet (grensevassdrag). Økologisk tilstand i innsjøene ble vurdert ved bruk av kvalitetselementet *planteplankton*, samt vannkjemiske støtteparametere knyttet til eutrofiering.

Av de 30 innsjøene som ble undersøkt var det 14 som oppfylte miljømålet om minst *god* økologisk tilstand.¹ De øvrige 16 havnet i tilstandsklasse *moderat*.

I vannområde Valdres oppfylte 9 innsjøer kravet om minst *god* økologisk tilstand, og av disse havnet Strøndafjorden og Beito-Øyangen i beste tilstandsklasse (*svært god*). Midtre Syndin, Rennsenvatnet og Mellsehn havnet i tilstandsklasse *moderat*. For disse tre innsjøene var det støtteparameteren fosfor som trakk tilstanden ned til *moderat*, mens samfunnet av planteplankton i 2023 indikerte *god* tilstand.

I vannområde Randsfjorden endte Steinsetfjorden i Etnedal kommune, og Jarenvatnet i Gran kommune i tilstandsklasse *god*. Øvre- og Nedre Falangtjern i Gran kommune og de 3 undersøkte innsjøene i Lunner kommune havnet i tilstandsklasse *moderat*. I Dalstjernet (Lunner kommune) utviklet det seg utover sommeren et tett dekke på overflaten av grønnalgen *Cladophora*. Dette mener vi kan ha betydelige negative konsekvenser for det øvrige livet i innsjøen, og vår faglige vurdering er at denne innsjøen bør flyttes fra tilstandsklasse *moderat* til *svært dårlig*.

Av de 6 kalkrike innsjøene som ble undersøkt i Vestre Toten kommune oppfylte Eriksrudtjernet og Steffensrudtjernet kravet til minst *god* økologisk tilstand, mens tilstanden i de 4 øvrige ble satt til *moderat*. Den siste av de undersøkte innsjøene i vannområde Mjøsa var Sjusjøen i Ringsaker kommune, og den økologiske tilstanden var her *moderat* i 2023.

I vannområde Glomma-Kongsvingerregionen oppfylte Hukusjøen kravet om minst *god* økologisk tilstand. Vermudsjøen ga *moderat* tilstand, men forholdene der var svært like som i Hukusjøen. Den ligger imidlertid noe høyere og får derfor strengere klassegrenser. Vår vurdering er at tilstanden i Vermudsjøen i 2023 lå i grensesjiktet mellom *moderat* og *god* tilstand.

De to siste innsjøene som inngikk i denne undersøkelsen, ligger i grensevassdrag i vannområde Västerhavet. Både Drevsjøen i Engerdal kommune og Eltsjøen i Trysil kommune ga *moderat* tilstand. Også for Eltsjøen var det støtteparameteren total fosfor som trakk tilstanden ned til *moderat*, mens planteplankton indikerte *god* tilstand.

Resultatene fra 2023 er sammenholdt mot tidligere data som er registrert i portalen Vannmiljø. For de fleste innsjøene ser det ikke ut til at det har vært noen markant endring de siste 10-15 årene, men i mange tilfeller er det også for lite data til å se konturene av en trend. Unntakene er Kausertjernet og Steffensrudtjernet i Vestre Toten, der både forekomsten av planteplankton og konsentrasjonen av næringsstoffene fosfor og nitrogen kan tyde på at forholdene er noe bedre i dag enn de var i årene rundt 2010. Vi kan også se tendenser til at tilførselen av næringsstoffer har avtatt noe til Vangsjøen i Øystre Slidre. I både Øvre Falangtjern og Nedre Falangtjern i Gran kommune er forholdene i dag vesentlig bedre enn vi så i årene 2017 og 2018. men trolig noe dårligere enn tilstanden i 2020 og 2021.

¹ Oppdemmede innsjøer kan være definert som sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF), og vurderes i portalen Vann-nett etter økologisk potensial heller enn økologisk tilstand. For kvalitetselementet planteplankton vil imidlertid slike modifiseringer ikke innvirke på resultatet, og innsjøer i denne kategorien kan derfor sammenliknes direkte med øvrige innsjøer.

Oversikt over fastsatt økologisk tilstand i 2023 for innsjøene som inngikk i denne undersøkelsen.					
Vannområde	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Vannområde Valdres	Strøndafjorden Beito-Øyangen	Nordre Syndin Slidrefjorden Heggefjorden Røyre Vangsjøen Vasetvatnet Volbufjorden	Midtre Syndin Rennsennvatnet Mellsenn		
Vannområde Randsfjorden		Steinsetfjorden Jarenvatnet	Nedre Falangtjern Øvre Falangtjern Kjevlingen Dalstjernet* Vassjøtjernet		
Vannområde Mjøsa		Eriksrudtjernet Steffensrudtjernet	Sjusjøen Helsettjernet Sillongen Kauserudtjernet Slomma		
Vannområde Glomma-Kongsvingerregionen		Hukusjøen	Vermundsjøen		
Vannområde Västerhavet			Drevsjøen Eltsjøen		

* Faglig vurdering: *Svært dårlig* økologisk tilstand

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	9
2	Metoder	10
2.1	Feltarbeid og analyser	10
2.2	Tilstandsvurdering	10
2.3	Utrekning av nEQR for kvalitetselementet <i>planteplankton</i>	14
3	Plankton i innsjøer	15
3.1	Sesongsuksesjon av planteplankton	15
3.2	Typisk suksesjonsmønster, næringsfattige innsjøer.	17
3.3	Typisk suksesjonsmønster, næringsrike innsjøer.	17
4	Værforhold og lokaliteter i 2023	19
4.1	Værforhold i 2023	19
4.2	Oversikt over innsjøene som inngår i undersøkelsen	20
4.3	Nedbørfelt	22
4.3.1	<i>Vannområde Valdres</i>	22
4.3.2	<i>Vannområde Randsfjorden</i>	28
4.3.3	<i>Vannområde Mjøsa</i>	31
4.3.4	<i>Vannområde Glomma</i>	35
4.3.5	<i>Vannområde Västerhavet (grensevassdrag)</i>	36
5	Vannområde Valdres	37
5.1	Vang kommune	37
5.1.1	<i>Strøndafjorden</i>	37
5.1.2	<i>Nordre Syndin</i>	38
5.1.3	<i>Økologisk tilstand</i>	39
5.2	Vestre Slidre	41
5.2.1	<i>Midtre Syndin</i>	41
5.2.2	<i>Slidrefjorden</i>	42
5.2.3	<i>Vasetvatnet</i>	43
5.2.4	<i>Økologisk tilstand</i>	44
5.3	Øystre Slidre	46
5.3.1	<i>Beito-Øyangen</i>	46
5.3.2	<i>Heggefjorden</i>	47
5.3.3	<i>Røyre</i>	48
5.3.4	<i>Rennsennvatnet</i>	49
5.3.5	<i>Vangsjøen</i>	50
5.3.6	<i>Volbufjorden</i>	51
5.3.7	<i>Mellsenn</i>	52
5.3.8	<i>Økologisk tilstand</i>	53
5.4	Oppsummering vannområde Valdres	56

6	Vannområde Randsfjorden	57
6.1	Etnedal kommune	57
6.1.1	<i>Steinsetfjorden</i>	57
6.1.2	<i>Økologisk tilstand</i>	58
6.2	Gran kommune	59
6.2.1	<i>Jarenvatnet</i>	59
6.2.2	<i>Nedre Falangtjern</i>	60
6.2.3	<i>Øvre Falangtjern</i>	61
6.2.4	<i>Økologisk tilstand</i>	62
6.3	Lunner kommune	64
6.3.1	<i>Kjevlingen</i>	64
6.3.2	<i>Dalstjernet</i>	65
6.3.3	<i>Vassjøtjernet</i>	66
6.3.4	<i>Økologisk tilstand</i>	67
6.4	Oppsummering vannområde Randsfjorden	69
7	Vannområde Mjøsa	70
7.1	Ringsaker kommune	70
7.1.1	<i>Sjusjøen</i>	70
7.1.2	<i>Økologisk tilstand</i>	71
7.2	Vestre Toten kommune	73
7.2.1	<i>Helsettjernet</i>	73
7.2.2	<i>Eriksrudtjernet</i>	74
7.2.3	<i>Sillongen</i>	75
7.2.4	<i>Kauserudtjernet</i>	76
7.2.5	<i>Slomma</i>	77
7.2.6	<i>Steffensrudtjernet</i>	78
7.2.7	<i>Økologisk tilstand</i>	79
7.3	Oppsummering vannområde Mjøsa	82
8	Vannområde Glomma - Kongsvingerregionen	83
8.1	Åsnes kommune	83
8.1.1	<i>Hukusjøen</i>	83
8.1.2	<i>Vermundsjøen</i>	84
8.1.3	<i>Økologisk tilstand</i>	85
8.2	Oppsummering vannområde Glomma - Kongsvingerregionen	87
9	Vannområde Västerhavet	88
9.1	Engerdal kommune	88
9.1.1	<i>Drevsjøen</i>	88
9.1.2	<i>Økologisk tilstand</i>	89
9.2	Trysil kommune	91
9.2.1	<i>Eltsjøen</i>	91
9.2.2	<i>Økologisk tilstand</i>	92

9.3	Oppsummering vannområde Västerhavet	93
10	Oppsummering, økologisk tilstand	94
11	Referanser	96

1 Innledning

Norconsult har på oppdrag for Statsforvalteren i Innlandet utført undersøkelser i 30 innsjøer i Innlandet fylke. Disse omfatter 12 innsjøer som tilhører vannområde Valdres, 7 innsjøer i vannområde Randsfjorden, 7 innsjøer i vannområde Mjøsa, 2 innsjøer i vannområde Glomma-Kongsvingerregionen og 2 innsjøer i vannområde Västerhavet (grensevassdrag).

Selv uten noen form for menneskelig aktivitet vil alle vannforekomster få tilførsler av organisk materiale og elementer som fosfor, nitrogen, svovel, ulike metaller, osv. Denne naturlige bakgrunnstilførselen gir et livsgrunnlag for mikroorganismer, alger, planter og dyr. Dersom et slikt miljø påvirkes, f.eks. ved økt tilførsel av enkelte stoffer, kan forekomst, mengdeforhold og artssammensetningen endre seg. I tilfeller der slike påvirkninger fører til markante endringer i det naturlige økosystemet, vil vi si at den økologiske tilstanden har blitt dårligere. I innsjøer kan slike påvirkninger f.eks. være knyttet til eutrofiering, forsuring eller tilførsel av tungmetaller.

Det gjeldende klassifiseringssystemet for vurdering av økologisk tilstand i vannforekomster baserer seg på å kvantifisere graden av påvirkning. Primært gjøres dette ved å se på biologiske parametere hvor responsen på ulike typer påvirkninger er kjent. Disse suppleres med vannkjemiske parametere. På bakgrunn av resultatene vurderes påvirkningsgrad, og den økologiske tilstanden i vannforekomsten kategoriseres som enten *svært god*, *god*, *moderat*, *dårlig* eller *svært dårlig* (Direktoratsgruppa, 2018). Norge er tilsluttet EU's rammedirektiv for vann. Dette ble 15. desember 2006 tatt inn i Norsk lovverk som «vannforskriften». I løpet av første ordinære planperiode 2015 – 2021 skulle vannforskriftens mål om minst *god* økologisk tilstand være oppnådd for alle vannforekomster i Norge. For å få innsikt i om dette målet er nådd, må det gjennomføres overvåking av miljøtilstanden i vannforekomstene. Vannområdene skal utvikle nye plandokumenter for perioden 2022 – 2027.

Det har vært sentralt i denne undersøkelsen å avdekke graden av eutrofiering i innsjøene. Eutrofiering innebærer økt forekomst av planteplankton som resultat av økt tilførsel av næringssalter, og da primært fosforholdige forbindelser. Dette kan vi undersøke ved å se på samfunnet av planteplankton direkte ved analyse i mikroskop. Da får vi informasjon både om den totale biomassen av planteplankton og om artssammensetningen.

Biologiske og kjemiske rådata er tilgjengelige i portalen Vannmiljø.

2 Metoder

2.1 Feltarbeid og analyser

Statsforvalteren i Innlandet har hatt ansvaret for feltarbeid og prøvetaking i innsjøene i vannområde Valdres, vannområde Randsfjorden og vannområde Västerhavet. Norconsult har hatt dette ansvaret i de øvrige innsjøene og Statsforvalteren i Innlandet har der bistått i feltarbeidet. Gjennom sesongen ble det i de fleste innsjøene tatt prøver seks ganger, men i enkelte ble det tatt fem eller fire prøver. Normalt skal det tas prøver en gang per måned i perioden mai – oktober, men i mai var enkelte innsjøer fortsatt islagt og prøvetaking ikke hensiktsmessig. I tillegg har enkeltprøver gått tapt pga. tordenvær under feltarbeid, e.l. Selv om prøvetakingsperioden for enkelte lokaliteter ikke nøyaktig følger protokollen i klassifiseringsveilederen, mener vi at mengden og kvaliteten på innsamlet data er tilstrekkelig til å anvende klassifiseringsverktøyet som er angitt i klassifiseringsveileder 02:2018 (Direktoratsgruppa, 2018).

Norconsult har fulgt standard prosedyre for desinfisering, hvor båt og alt utstyr ble innsatt med desinfeksjonsmiddelet Virkon S mellom hvert vannsystem.

En oversikt over de fysiske-kjemiske analysene og metodene som har blitt benyttet er vist i Tabell 2-1. Analyser er utført av analyselaboratoriet SGS Analytics Norway AS. Alle data for vannkjemi og planteplankton er registrert i portalen Vannmiljø², og kan hentes ut der.

Tabell 2-1. Oversikt over fysiske-kjemiske analyser utført av SGS Analytics.

Parameter	Enhet	Metode
Fargetall	mg Pt/l	NS-EN ISO 7887 - C
Kalsium	mg/l	SS-EN ISO 11885:2009
Klorofyll A	µg/l	SS028146
Natrium	mg/l	SS-EN ISO 11885:2009
Nitrat	µg N/l	SS-EN-ISO 13395:1996
Nitrogen, total	µg N/l	NS 4743
Fosfor, total	µg P/l	EN-ISO 15681-2
Total organisk karbon (TOC)	mg/l	SS-EN 1484 utg.1

Prøver for planteplankton ble samlet på 30 ml brune plastflasker og konservert med 0,3 ml (ca. 1%) Lugols løsning. Et volum på 3 – 10 ml ble sedimentert ved bruk av Utermöhls metode (Tikkanen & Willén, 1992). Planktonalgene ble bestemt til art, slekt eller gruppe. Enkelte taksa ble inndelt i ulike størrelseskategorier.

Planteplankton ble analysert av Norconsult Norge AS.

2.2 Tilstandsvurdering

Den gjeldende klassifiseringsveilederen (veileder 02:2018, revidert 2020) gir informasjon om aktuelle analyser for å vurdere tilstanden i ferskvannsføremønstre. I denne finnes også grenseverdier for inndeling i ulike kvalitetsklasser (Direktoratsgruppa, 2018).

Klassifiseringssystemet tar hensyn til vanntype ved klasseinndelingen. Områder med ulik geologi har ulik bakgrunnstilførsel av mineraler og næringssalter, og selv uten noen menneskelig påvirkning vil

² <http://vannmiljo.miljodirektoratet.no>

vannforekomstene framstå forskjellig både med hensyn til kjemiske- og biologiske parametere. I stedet for å benytte målte verdier som utgangspunkt for klassifiseringen, benyttes derfor heller *avviket* fra en definert referansetilstand. Dette forholdstallet mellom målt verdi og referanseverdi kalles økologisk kvalitetskvotient (ecological quality ratio, EQR), og varierer fra 0 til 1, der 1 er best.

Ved klassifisering normaliseres EQR – verdiene (nEQR) for de ulike parametere på en slik måte at klassegrensene for nEQR alltid blir 0.8, 0.6, 0.4 og 0.2. For mer utdypende forklaring om EQR-verdier og normalisering av disse, henvises det til nevnte veileder (Direktoratsgruppa, 2018)

Forekomsten av planteplankton oppgis noen steder som total biomasse, andre steder som totalt biovolum. I klassifiseringsveilederen benyttes betegnelsen biovolum, men med enheten mg/l, som ikke er en volumenhet. Dette kan virke forvirrende, men tettheten til planktonalgene settes normalt til 1,0 mg/mm³. Bruk av både mg/l og mm³/l vil dermed gi samme verdi. Siden enheten i veilederen er oppgitt i mg/l, benytter vi betegnelsen biomasse heller enn biovolum.

I tabellene 2-2 -2-8 vises grenseverdiene i de ulike vanntypene for de ulike parameterne som inngår i kvalitetselementet planteplankton. Disse parameterne er: Total biomasse av planteplankton, indeks for artssammensetning (PTI), biomasse av cyanobakterier (Cyano_{max}) og klorofyll *a*. Enhetene i disse tabellene er: mg/l for total biomasse og cyano_{max}, og µg/l for klorofyll *a*, totalfosfor og totalnitrogen. PTI er uten enhet.

- Total biomasse Ved bruk av omvendt mikroskop beregnes antall og volum av alle observerte arter. Individuelle biomasser summeres, og med en antatt tetthet på 1,0 mg/mm³ gir dette den totale biomassen av planteplankton i prøven.
- Klorofyll *a* Planteplankton inneholder klorofyll. Dette kan ekstraheres ved bruk av f.eks. metanol, etanol eller acetone. I spektrofotometer måles absorbansen av prøven ved utvalgte bølgelengder, og innholdet av klorofyll *a* beregnes ved bruk av en formel.
- PTI Hver art er gitt en PTI-verdi ut fra hvor vanlig den er å treffe på i næringsfattige eller næringsrike innsjøer. Denne verdien multipliseres med den andelen arten utgjør av totalbiomassen. Dette gjøres for hver art, og summen av disse produktene gir prøvens PTI-score.
- Cyano_{max} Den høyest registrerte biomassen av cyanobakterier gjennom sesongen.

Tabell 2-2. Klassegrenser for vanntype L-N1. Relevant for Jarevatnet

Parameter	Referanse-verdi	Maksimal-verdi	I (Svært God)	II (God)	III (Moderat)	IV (Dårlig)	V (Svært dårlig)
Total biomasse	0,28	6,00	< 0,64	0,64 – 1,04	1,04 – 2,35	2,35 – 5,33	> 5,33
PTI	2,09	4,00	< 2,26	2,26 – 2,43	2,43 – 2,60	2,60 – 2,86	> 2,86
Cyano _{max}	0,00	10,00	< 0,16	0,16 – 1,00	1,00 – 2,00	2,00 – 5,00	> 5
Klorofyll <i>a</i>	3		< 6	6 – 9	9 - 18	18 - 36	> 36
Totalfosfor	6		< 10	10 – 17	17 – 26	26 – 42	> 42
Totalnitrogen	275		< 425	425 – 675	675 – 950	950 – 1425	> 1425

Tabell 2-3. Klassegrenser for vanntype L-N2a. Relevant for Vassjøtjernet, Sillongen, Kauserudtjernet, Slomma, Helsettjernet, Eriksrudtjernet, Steffensrudtjernet,

Parameter	Referanseverdi	Maksimalverdi	I (Svært God)	II (God)	III (Moderat)	IV (Dårlig)	V (Svært dårlig)
Total biomasse	0,18	4,00	< 0,40	0,40 – 0,64	0,64 – 1,60	1,60 – 3,79	> 3,79
PTI	2,00	4,00	< 2,17	2,17 – 2,34	2,34 – 2,51	2,51 – 2,69	> 2,69
Cyano _{max}	0,00	10,00	< 0,16	0,16 – 1,00	1,00 – 2,00	2,00 – 5,00	> 5
Klorofyll a	1,3		< 4,0	4,0– 6,0	6,0 – 13	13 - 27	> 27
Totalfosfor	4		< 7	7 – 11	11 – 20	20 – 40	> 40
Totalnitrogen	200		< 325	325 – 445	475 – 775	775 – 1350	> 1350

Tabell 2-4. Klassegrenser for vanntype L-N3. Relevant for Øvre Falangtjern, Nedre Falangtjern, Dalstjernet, Kjevlingen, Hukusjøen.

Parameter	Referanseverdi	Maksimalverdi	I (Svært God)	II (God)	III (Moderat)	IV (Dårlig)	V (Svært dårlig)
Total biomasse	0,30	6,00	< 0,60	0,60 – 1,00	1,00 – 2,00	2,00 – 4,60	> 4,60
PTI	2,09	4,00	< 2,26	2,26 – 2,43	2,43 – 2,60	2,60 – 2,86	> 2,86
Cyano _{max}	0,00	10,00	< 0,16	0,16 – 1,00	1,00 – 2,00	2,00 – 5,00	> 5
Klorofyll a	2,7		< 5,4	5,4 – 9,0	9,0 - 16	16 - 32	> 32
Totalfosfor	6		< 11	11 – 16	16 – 30	30 – 55	> 55
Totalnitrogen	275		< 475	475 – 650	650 – 1075	1075 – 1775	> 1775

Tabell 2-5. Klassegrenser for vanntype L-N5. Relevant for Strøndafjorden, Vasetvatnet, Slidrefjorden, Beito-Øyangen, Heggefjorden, Volbufjorden, Steinsetfjorden, Sjusjøen, Eltsjøen, Drevsjøen.

Parameter	Referanseverdi	Maksimalverdi	I (Svært God)	II (God)	III (Moderat)	IV (Dårlig)	V (Svært dårlig)
Total biomasse	0,11	3,00	< 0,18	0,18 – 0,40	0,40 – 0,77	0,70 – 1,90	> 1,90
PTI	1,80	4,00	< 2,00	2,00 – 2,17	2,17 – 2,34	2,34 – 2,51	> 2,86
Cyano _{max}	0,00	10,00	< 0,16	0,16 – 1,00	1,00 – 2,00	2,00 – 5,00	> 5
Klorofyll a	1,3		< 2,0	2,0– 4,0	4,0 – 7,0	7,0 - 15	> 15
Totalfosfor	3		< 5	5 – 10	10 – 17	17 – 36	> 36
Totalnitrogen	150		< 250	250 – 425	425 – 675	675 – 1250	> 1250

Tabell 2-6. Klassegrenser for vanntype L-N6. Relevant for Vermundsjøen.

Parameter	Referanseverdi	Maksimalverdi	I (Svært God)	II (God)	III (Moderat)	IV (Dårlig)	V (Svært dårlig)
Total biomasse	0,18	3,60	< 0,40	0,40 – 0,64	0,64 – 1,46	1,46 – 3,46	> 3,46
PTI	2,00	4,00	< 2,17	2,17 – 2,34	2,34 – 2,51	2,51 – 2,69	> 2,69
Cyano _{max}	0,00	10,00	< 0,16	0,16 – 1,00	1,00 – 2,00	2,00 – 5,00	> 5
Klorofyll a	2		< 4	4- 6	6 - 12	12 - 25	> 25
Totalfosfor	5		< 9	9 – 13	13 – 24	24 – 45	> 45
Totalnitrogen	250		< 400	400 – 550	550 – 900	900 – 1500	> 1500

Tabell 2-7. Klassegrenser for vanntype L306. Relevant for Sjusjøen

Parameter	Referanseverdi	Maksimalverdi	I (Svært God)	II (God)	III (Moderat)	IV (Dårlig)	V (Svært dårlig)
Total biomasse	0,11	3,00	< 0,18	0,118– 0,40	0,40 – 0,77	0,77 – 1,90	> 1,90
PTI	1,80	4,00	< 2,00	2,00 – 2,17	2,17 – 2,34	2,34 – 2,51	> 2,51
Cyano _{max}	0,00	10,00	< 0,16	0,16 – 1,00	1,00 – 2,00	2,00 – 5,00	> 5
Klorofyll a	1,3		< 2	2 – 4	4 – 7	7 – 15	> 15
Totalfosfor	5		< 5	1 – 8	8 – 12	12 – 25	> 25
Totalnitrogen	150		< 250	250 – 425	425 – 675	675 – 1250	> 1250

Tabell 2-8. Klassegrenser for vanntype L-N7. Nordre Syndin, Midtre Syndin, Rennsennvatnet, Vangsjøen, Mellseinn, Røyre

Parameter	Referanseverdi	Maksimalverdi	I (Svært God)	II (God)	III (Moderat)	IV (Dårlig)	V (Svært dårlig)
Total biomasse	0,06	3,00	< 0,13	0,13 – 0,23	0,23 – 0,64	0,64 – 1,46	> 1,46
PTI	1,70	4,00	< 1,90	1,90 – 2,07	2,07 – 2,24	2,24 – 2,41	> 2,41
Cyano _{max}	0,00	10,00	< 0,16	0,16 – 1,00	1,00 – 2,00	2,00 – 5,00	> 5
Klorofyll a	0,8		< 1,5	1,5- 2,5	2,5 - 6	6 - 12	> 12
Totalfosfor	2		< 3	3 – 5	5 – 11	11 – 20	> 20
Totalnitrogen	125		< 175	175 – 250	250 – 425	425 – 675	> 675

For total biomasse av planteplankton, artssammensetning (PTI) og maksimal forekomst av cyanobakterier (cyano_{max}) regnes EQR ut etter formelen:

$$EQR = \frac{\text{Observert verdi} - \text{maksimalverdi}}{\text{Referanseverdi} - \text{maksimalverdi}}$$

Det er ikke satt noen maksimalverdi for klorofyll a. EQR fastsettes da ved:

$$EQR (Kl. a) = \frac{\text{Referanseverdi}}{\text{Observert verdi}}$$

Dersom de biologiske parameterne gir *god* eller *svært god* økologisk tilstand kan vannkjemiske støtteparametere som totalfosfor eller vannregionspesifikke stoffer nedgradere den endelige klassifiseringen til *moderat* etter regler gitt i avsnitt 3.5.5 (trinn 3) i klassifiseringsveilederen.

Totalnitrogen er også en støtteparameter i vurderingen av eutrofiering. Siden det er fosfor som vanligvis er begrensende faktor for vekst av planteplankton, blir imidlertid denne som regel ikke inkludert i klassifiseringen. Det skal bare gjøres dersom man kan anta nitrogenbegrensning, noe som primært forekommer i svært næringsrike vannforekomster (Direktoratsgruppa 2018).

2.3 Utrekning av nEQR for kvalitetselementet *planteplankton*

Utrekning av normalisert EQR-verdi (nEQR) for kvalitetselementet *planteplankton* som helhet gjøres på følgende måte:

- 1) Ta gjennomsnittet av nEQR for klorofyll *a* og nEQR for totalbiomasse av planteplankton. Gjennomsnittet benyttes fordi disse to analysene begge er et mål på mengden av planteplankton.
- 2) Artssammensetningen, uttrykt som PTI-verdi, skal tas med i betraktning. Ta derfor gjennomsnittet av nEQR verdi i 1) og nEQR-verdi for PTI.
- 3) Hvis nEQR for $\text{cyano}_{\text{max}}$ er større enn nEQR-verdi fra 2), blir verdien fra 2) den endelige nEQR-verdien for kvalitetselementet.
Hvis nEQR for $\text{cyano}_{\text{max}}$ er mindre enn nEQR-verdi fra 2): Ta gjennomsnittet av nEQR-verdiene i 1) og 2) og nEQR-verdi for $\text{cyano}_{\text{max}}$.

Et eksempel:

Parameter	nEQR
Klorofyll <i>a</i>	0,70
Biomasse, planteplankton	0,66
PTI	0,84
Cyanomax	0,56

$$1. (0,70 + 0,66)/2 = 0,68$$

$$2. (0,68 + 0,84)/2 = 0,76$$

$$3. \text{Cyanomax} < 0,76, \text{ derfor: } (0,68 + 0,84 + 0,56)/3 = 0,69$$

I dette tilfellet blir altså endelig nEQR for kvalitetselementet *planteplankton* på 0,69. Dersom nEQR-verdien for $\text{cyano}_{\text{max}}$ hadde vært større enn 0,76 ville den ikke blitt inkludert i beregningen. Endelig nEQR-verdi hadde da blitt stående på 0,76.

En nEQR – verdi på 0,69 gir tilstandsklasse *god*. Dersom tilstanden ut fra kvalitetselementet *planteplankton* blir *god* eller *svært god*, vil den endelige tilstanden kunne nedgraderes dersom nEQR for en støtteparameter (f.eks. totalfosfor eller tungmetaller) er lavere. Dersom vi i eksempelet over hadde hatt en nEQR-verdi for totalfosfor på f.eks. 0,53, ville dette blitt styrende. Den endelige nEQR-verdien ville da blitt 0,53, og den økologiske tilstanden *moderat*. Støtteparametere kan uansett ikke nedgradere tilstanden lenger enn til *moderat*. Dersom den økologiske tilstanden ut fra de biologiske analysene allerede er *moderat* eller *dårligere*, får altså støtteparametere ingen innvirkning på klassifiseringen uansett hva disse viser.

3 Plankton i innsjøer

I dette kapittelet skisserer vi en typisk biomasseutvikling av planteplankton gjennom vekstsesongen i henholdsvis næringsfattige og næringsrike innsjøer (avsnitt 3.1 – 3.3). Det kan være nyttig å ha disse mønstrene klart for seg før vi i senere kapittel ser på resultatene fra de undersøkte innsjøene. Beiting fra dyreplankton utgjør ofte den største tapsfaktoren for planteplankton. Dette blir omtalt i avsnitt 3.4.

3.1 Sesongsuksessjon av planteplankton

Vinter

I vinterperioden er både vanntemperatur og lysinnstråling lav, noe som fører til at veksthastigheten til planteplankton er svært lav.

Mange innsjøer er islagt. Dersom det i tillegg er et lag med snø på isen, kan lystilførselen under isen være tilnærmet null. Vannmassene vil da ligge helt i ro, og det tilføres ikke oksygen hverken fra fotosyntese eller fra atmosfæren.

Organisk materiale som gjennom forrige sesong har sunket ned til bunnen vil i løpet av vinteren brytes ned. Denne prosessen krever oksygen og frigjør næringssalter. Dersom det ikke tilføres oksygen til bunnvannet, og det er en kombinasjon av mye organisk materiale og en lang isleggingsperiode, kan alt oksygen i vannmassene like over sedimentoverflaten forbrukes. Dette gir *reduserende forhold*, som drastisk øker løseligheten til fosforholdige salter. Under slike forhold vil vi ved målinger registrere en svært høy konsentrasjon av fosfat i bunnvannet.

Vår

Etter isgang vil vannmassene varmes opp. Så lenge temperaturen er lav skal det lite vindpåvirkning til for å blande vannmassene. Innsjøen er inne i en periode med *fullsirkulasjon*. Planktonalger er svært små, og selv om lysinnstrålingen kan være sterk, vil lysforholdene for en enkelt algecelle likevel være dårlige, særlig i dypere innsjøer. Dette fordi algecellen bare i en kort periode er nær overflaten. Næringssalter som gjennom vinteren er frigjort i bunnvannet blandes nå inn i vannmassene pga. sirkulasjonen. Næringsforholdene er derfor gjerne gode, mens vanntemperaturen fortsatt er lav.

Under slike betingelser med lite lys, lav vanntemperatur og relativt høy konsentrasjon av bl.a. fosfor, er det vanligvis arter innenfor gruppen av kiselalger som vokser raskest. Disse vil da dominere samfunnet av planteplankton, og svært ofte danne det vi kaller en *våroppblomstring*.

Vannets tetthet avtar med økende temperatur, men *forskjellen* i tetthet pr. grad øker etter hvert som temperaturen stiger. Det betyr at det er mye større tetthetsforskjell på vannmasser med en temperatur på f.eks. 19 °C og 20 °C enn det er mellom vannmasser på henholdsvis 4 °C og 5 °C. Med økende vanntemperatur skal det dermed stadig mer energi til for å få vannmassene til å fullsirkulere. Selv i vindeksponerte innsjøer lar dette seg ikke lenger gjøre når temperaturen stiger opp mot 10 °C. Innsjøen blir da termisk sjiktet, og det vil nå bare være de øverste meterne av vannmassene som sirkulerer. Vi kan gjerne definere dette som overgangen til *sommerperioden*.

Sommer

I denne perioden vil både lysinnstråling og vanntemperatur være høy, og med permanent sjiktete vannmasser har vi nå fysisk sett en svært stabil periode. Våroppblomstringen av planteplankton har kollapset som et resultat av at alt av tilgjengelige næringssalter er brukt opp, pga. økt beitetrykk fra dyreplankton som nå også

har rukket å vokse opp, eller pga. temperatursjiktningen som gir økt tap via sedimentasjon ut av blandingssonen. For kiselalger er det gjerne en kombinasjon av disse faktorene som er årsak til at populasjonen bryter sammen. Mesteparten av fosforet i vannet er nå bundet opp i biomassen av planteplanktonet, og trekkes dermed ut av de øvre vannmassene når disse algene dør og synker ut av blandings sjiktet.

Like etter at vannmassene utvikler en temperatursjiktning får vi derfor gjerne en fase hvor det er lite alger og hvor vannet er mye klarere enn ellers. Dette fenomenet er såpass vanlig at vi gjerne kaller det for *klarvannsfasen*. Vanligvis vil denne inntreffe en eller annen gang i løpet av juni.

Nå går vi inn i den perioden som kanskje er den mest interessante. På grunn av den termiske sjiktningen vil tilførsler av næringssalter fra sedimentene, såkalte *interne kilder*, være svært begrenset. Skal biomassen av planteplankton nå øke igjen, vil det kreve tilførsel av næringssalter utenifra, altså *ekstern tilførsel* fra bekker, elver og diffus avrenning.

Det er dermed utviklingen av planktonsamfunnet gjennom sommerperioden som gir oss best innsikt i omfanget av eksterne tilførsler av næringssalter til innsjøen. Dersom slike tilførsler er veldig begrenset, vil biomassen av planteplankton holde seg lav. Tilføres derimot store mengder næringssalter vil forekomsten av alger øke raskt, siden lys- og temperaturforholdene er gode.

I en situasjon med gode lysforhold, høy vanntemperatur og god tilgang på næringssalter vil det ofte være en eller flere arter av grønnalger som dominerer samfunnet av planteplankton. Disse artene er imidlertid nokså bra føde for dyreplankton, og denne beitingen bidrar ofte til å holde den totale algebiomassen på et akseptabelt nivå.

En del cyanobakterier, noen fureflagellater, nåleflagellaten *Gonyostomum semen*, og enkelte andre arter omtales gjerne som problemarter. Fellestrekket for disse artene er at de er store og dermed lite beitebare for dyreplankton. Selv om de vokser langsomt, kan de derfor ha tilnærmet eksponentiell vekst. Hvis forholdene ligger til rette, og vekstsesongen er lang nok, kan en eller noen ganger flere av dem overta dominansen i samfunnet av planteplankton. På grunn av den lave veksthastigheten, skjer dette vanligvis på sensommeren eller høsten.

Hvis arter av denne typen først er til stede, kan totalbiomassen bli mye høyere enn normalt. Uten særlige tap kan de bare fortsette å vokse til de har utnyttet alt av fosfor i vannmassene. Til slutt vil praktisk talt alt fosfor være bygget inn i algecellene, og svært lite er tilgjengelig for ytterligere vekst. På et tidspunkt vil det ikke være nok næringssalter til en ytterligere deling, og hele populasjonen kollapser.

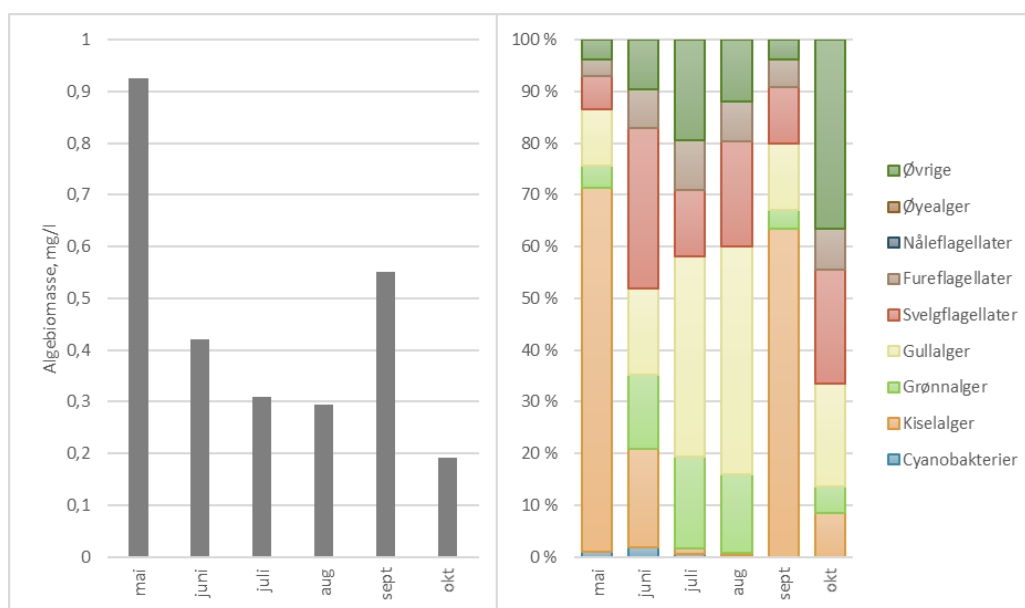
En del cyanobakterier har gassblærer i cellene, og når de dør kan de i første omgang heller flyte opp enn å synke til bunns. Algeoppblomstringen blir da veldig synlig ved at det dannes klumper av alger eller et malingsliknende belegg i overflaten.

Høst

Utover høsten blir lysforholdene igjen dårlige. Vanntemperaturen avtar inntil vannmassene på nytt fullsirkulerer. Organisk materiale som har sunket ut fra blandings sjiktet i løpet av sommeren, har blitt nedbrutt i dypet på samme måte som i vinterperioden. Fullsirkulasjonen på høsten vil derfor på nytt frakte næringssalter inn i vannmassene, og vi kan få en type oppblomstring som vi hadde på våren. Ofte vil det være samme art som dominerer her som under våroppblomstringen, men denne *høstopplomstringen* er typisk noe mindre. Deretter vil forekomsten av planteplankton avta pga. stadig dårligere lysforhold.

3.2 Typisk suksesjonsmønster, næringsfattige innsjøer.

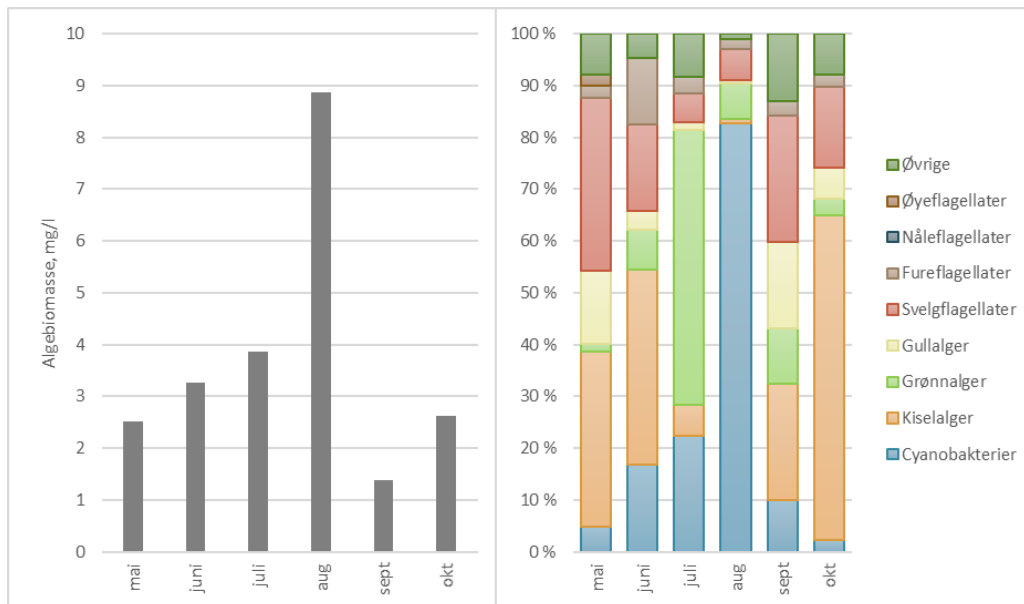
- Med en månedlig prøvetakingsfrekvens er det umulig å vite hvor nær toppen man treffer i vår- og høstoppblomstringen. Ofte vil vi derfor ikke registrere noen topp der. I eksempelet under ser vi hvordan det kan se ut dersom prøvetakingen skjer i nærheten av en slik topp (Figur 3-1, venstre del). Maksimal biomasse på høsten påtreffes ofte i siste halvdel av september eller første halvdel av oktober.
- Dominans av kiselalger under vår- og høstoppblomstring (Figur 3-1, høyre del). Ellers et godt sammensatt samfunn, gjerne med små, lett beitbare arter. Gullalger utgjør ofte en stor andel av totalbiomassen.
- Maksimal biomasse er sjelden over 1 mg/L, og den er alltid lav i sommerperioden.



Figur 3-1. Eksempel på et typisk suksesjonsmønster av planteplankton i en næringsfattig innsjø.

3.3 Typisk suksesjonsmønster, næringsrike innsjøer.

- Mest sannsynlig har det vært en våroppblomstring, men her har i tilfelle planktonprøven blitt tatt i forkant eller i etterkant av oppblomstringen (Figur 3-2, venstre del).
- Grønnalger dominerer i juli. Langsomt voksende cyanobakterier med små tap («problemalge») bygger seg opp (Figur 3-2, høyre del).
- Stor oppblomstring av cyanobakterie i august. Her vet vi heller ikke hvor nær biomassetoppen vi treffer. Uten denne problemalgen i systemet ville mest sannsynlig dominansen til grønnalgene ha fortsatt, men da uten en slik kraftig topp i august.
- Etter kollaps av en oppblomstring trekkes næringsalter ut av systemet, og vi får en periode med mye mindre alger. I dette eksempelet skjer det i september.



Figur 3-2. Eksempel på et typisk suksesjonsmønster av planteplankton i en næringsrik innsjø. Merk at skalering på y-aksen i venstre figur er annerledes enn i figur 2.

4 Værforhold og lokaliteter i 2023

4.1 Værforhold i 2023

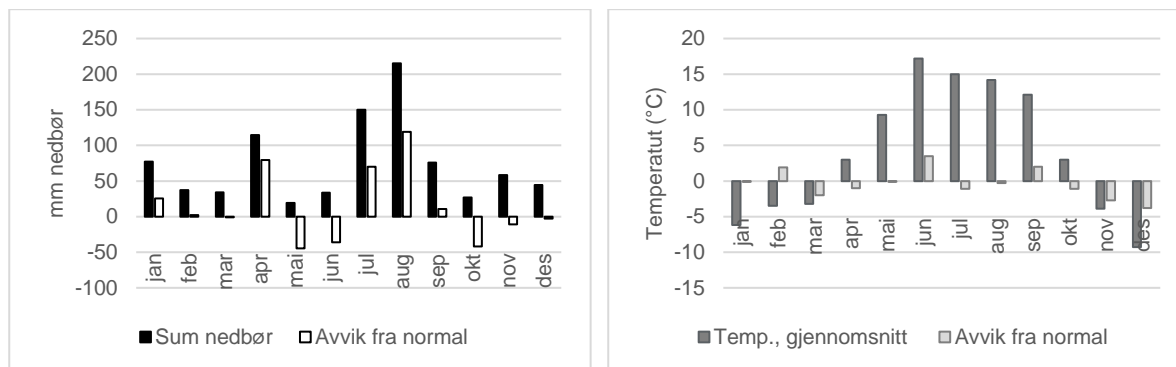
Om forekomsten av en planktonalge eller cyanobakterie øker eller synker over en gitt tidsperiode er avhengig av dens netto vekstrate, det vil si vekstraten minus tapsraten. Som beskrevet i forrige kapittel, er det mange ulike faktorer som påvirker vekst og tap hos planteplankton, og disse faktorene kan endre seg mye på kort tid. En solfylt dag kan etterfølges av skyet vær, en tørr periode kan avløses av dager med kraftig regn. I tillegg kan temperatur, beitetrykk, sjiktningsforhold, parasittisme, og flere andre miljøfaktorer forandre seg fra en dag til den neste. Siden de fleste artene av planteplankton har en størrelse på bare 0,002 – 0,05 mm, vokser de raskt. Det er den hurtige veksten og de raskt skiftende konkurranseforholdene som gjør at vi ofte finner svært mange arter, og at det bare unntaksvis er enkeltarter som klarer å dominere planktonsamfunnet. Disse forholdene gjør at det tidlig på sesongen er umulig å forutsi hvordan planktonsamfunnet i en gitt innsjø vil utvikle seg videre gjennom sommeren og høsten. Det vi imidlertid vet er at i gjennomsnitt får vi høyere biomasse av planteplankton jo mer næringsstoffer de har tilgjengelig.

Variierende værforhold gir seg også utslag i nedbørfeltet. Som oftest er det fosfor som er den begrensende faktor for veksten til planteplankton i innsjøer. Skulle vi få en periode med mye nedbør og dermed høy tilførsel av næringsstoffer, og denne etterfølges av en solfylt og varm periode, kan det på kort tid gi en kraftig økning i biomassen av planteplankton. Motsatt vil en kald sommer med mye skyet vær gjerne gi lavere biomasse enn vanlig.

2023 var et år preget av perioder med relativt ekstreme værforhold. Innlandet er et stort fylke, men for å illustrere dette vi har benyttet målestasjonen på Lillehammer. Den ligger sentralt i fylket, og selv om det er betydelige forskjeller i temperatur og nedbørforhold i Kongsvinger og i Drevsjø, vil værmønsteret gjennom året ha vært det samme som på Lillehammer. Ser vi samlet på hele året var den totale nedbør i 2023 der på nær 900 mm, som er ca. 25% høyere enn normalen. Gjennomsnittlig temperatur var på 4,0 °C mot en normal på 4,4 °C (figur 4-1). Fordelingen av nedbør gjennom 2023 var imidlertid alt annet enn normal. Den første fasen av vekstsesongen (mai-juni) var særdeles nedbørfattig, med kun 19 mm nedbør i hele mai og 34 mm i juni. Juli var en nedbørrik måned og deretter slo uværet «Hans» slo inn 7-8. august. Det var også flere dager med kraftig regn senere i august. Totalt kom det 215 mm nedbør i august, som er nær det dobbelte av normalen (figur 4-1). Oktober var både nedbørfattig og relativt kald, men værforholdene på senhøsten påvirker ikke tilstanden i innsjøer i samme grad som tidligere i sesongen

Manger arter av cyanobakterier bygger seg vanligvis langsomt opp gjennom sommeren, og kan i næringsrike innsjøer dominere på sensommeren (se avsnitt 3.3). For disse artene er det dermed forholdene i perioden juni – august som er særlig viktige. For optimal vekst bør de ha gode lysforhold og gode næringsforhold. Den svært lave nedbøren i mai og juni må ha medført av transporten av næringsstoffer til innsjøene var lavere enn vanlig. Det er rimelig å anta at en lav tilførsel av fosfor tidlig i sesongen kan ha forverret konkurransevilkårene for slike cyanobakterier og for andre store arter, og dermed redusert sannsynligheten for oppblomstringer på sensommeren og høsten. De store nedbørmengdene i august medførte kraftig erosjon. Dette vil ha ført mye fosfor ut i vannmassene, men i stor grad er dette bundet til partikler. Partikelmengden vil ha gitt dårligere lysforhold i innsjøene, som vil redusere veksthastigheten til planteplankton. Fra slutten av august sammenfaller dette med at lysforholdene naturlig blir dårligere.

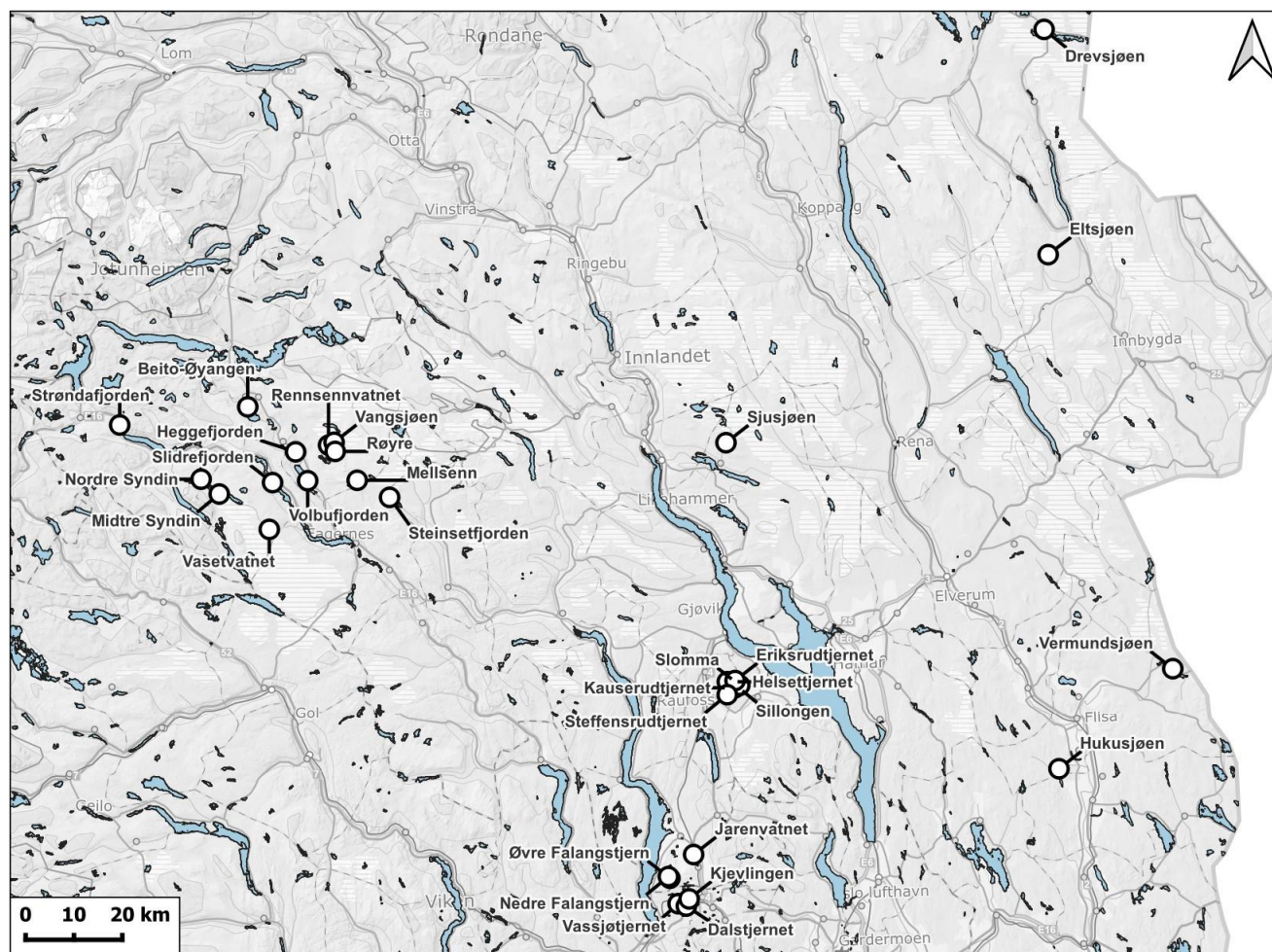
Planteplankton er små organismer, og det er mange biotiske og abiotiske faktorer som påvirker deres netto vekstrate. Det er derfor vanskelig å forutsi hvordan de responderer på ulike temperatur- og nedbørforhold. I utgangspunktet skulle man likevel tro at biomassen gjennom vekstsesongen i 2023 ville bli lavere enn normalt. Særlig gjelder dette i næringsrike innsjøer som ofte har innslag av cyanobakterier eller andre langsomtvoksende arter. Forholdene i mai-juni og august-september skulle tilsi at sannsynligheten for dominans av slike arter, og dermed for større eller mindre oppblomstringer, var lavere i 2023 enn vanlig.



Figur 4-1. Lillehammer. Sum nedbør og gjennomsnittlig temperatur per måned i 2023.

4.2 Oversikt over innsjøene som inngår i undersøkelsen

En oversikt over beliggenheten til alle innsjøene i denne undersøkelsen er vist i Figur 4-2.



Figur 4-2. Oversiktskart over innsjøene som inngår i denne undersøkelsen.

Tabell 4-1 angir hvilket vannområde innsjøene tilhører og koordinatene for prøvepunktene. I tillegg forteller den hvilken vanntype innsjøen har, noe som har betydning for hvilke grenseverdier som benyttes i tilstandsklassifiseringen.

Tabell 4-1. Innsjøer som inngår i denne undersøkelsen. Oversikt over vanntype og posisjon til prøvestasjonene.

Vannområde	Innsjø	Norsk vanntype	NGIG- type	ID, Vannmiljø	UTM32N (Øst, Nord)
Valdres	Strøndafjorden	L205	L-N5	012-30635	466959, 6784005
Valdres	Nordre Syndin	L305	L-N7	012-56433	483800, 6772792
Valdres	Slidrefjorden	L205	L-N5	012-79187	498585, 6772092
Valdres	Vasetvatnet	L205	L-N5	012-56432	497905, 6762422
Valdres	Midtre Syndin	L305	L-N7	012-60087	487559, 6769733
Valdres	Rennsenrvatnet	L305	L-N7	012-60654	510167, 6779839
Valdres	Røyre	L302d	L-N7	012-81435	511541, 6778538
Valdres	Vangsjøen	L305	L-N7	012-81434	511318, 6780420
Valdres	Beito-Øyangen	L205	L-N5	012-38078	493450, 6787755
Valdres	Heggefjorden	L205	L-N5	012-28353	503350, 6778450
Valdres	Mellsenn	L305	L-N7	012-104108	516099, 6772566
Valdres	Volbufjorden	L205	L-N5	012-38080	505853, 6772481
Randsfjorden	Øvre Falangtjern	L208*	L-N3	012-63318	580791, 6690300
Randsfjorden	Nedre Falangtjern	L208*	L-N3	012-63317	580481, 6690655
Randsfjorden	Jarenvatnet	L109	L-N1	012-27499	585700, 6695200
Randsfjorden	Vassjøtjernet	L207*	L-N2a	012-38091	582494, 6685043
Randsfjorden	Dalstjernet	L208*	L-N3	012-63307	584187, 6684548
Randsfjorden	Kjevlingen	L208*	L-N3	012-63416	584770, 6686030
Randsfjorden	Steinsetfjorden	L205	L-N5	012-38082	522800, 6769043
Mjøsa	Sjusjøen	L306	L306	002-37981	592397, 6780340
Mjøsa	Sillungen	L207*	L-N2a	002-41947	594184, 6730399
Mjøsa	Kauserudtjernet	L207*	L-N2a	002-41948	594248, 6729675
Mjøsa	Slomma	L207*	L-N2a	002-41949	595243, 6730181
Mjøsa	Helsettjernet	L207*	L-N2a	002-53883	592670, 6730924
Mjøsa	Eriksrudtjernet	L207*	L-N2a	002-62207	594277, 6731170
Mjøsa	Steffensrudtjernet	L207*	L-N2a	002-62208	592656, 6728248
Glomma	Hukusjøen	L106	L-N3	002-38718	522800, 6769043
Glomma	Vermundsjøen	L206	L-N6	002-43494	684836, 6733626
Västerhavet	Eltsjøen	L207*	L-N5	311-29328	659050, 6819220
Västerhavet	Drevsjøen	L207*	L-N5	310-37998	658206, 6865783

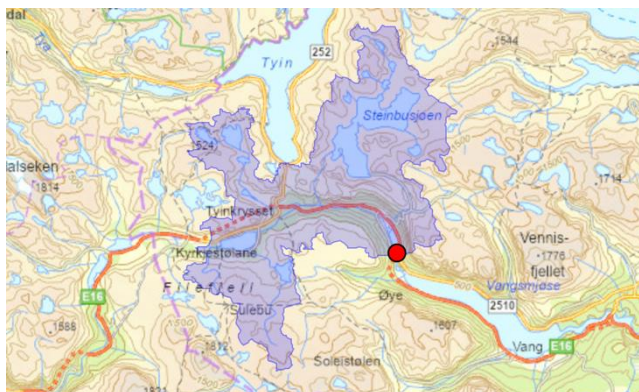
*Vanntype L207 og L208 har ikke egne klassegrenser, og da tilordnes den NGIG-type som passer best. For de kalkrike innsjøene (L207) i denne undersøkelsen har vi valgt L-N2a, mens for de med lavere kalkinnhold har vi valgt L-N5. For innsjøene med type L208 har vi valgt NGIG-type L-N3.

4.3 Nedbørfelt

4.3.1 Vannområde Valdres

Strøndafjorden

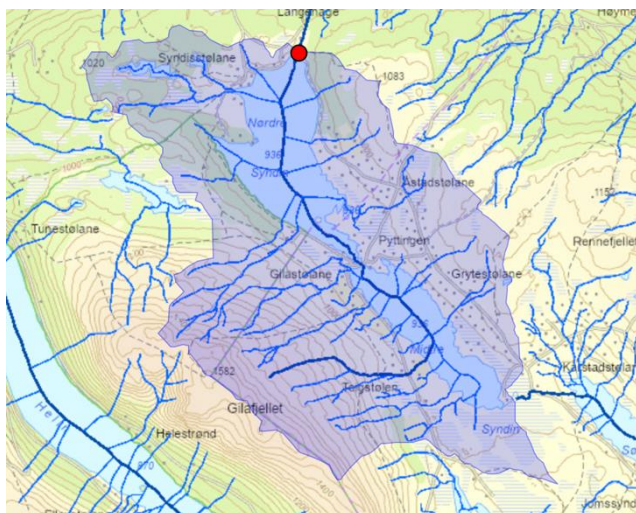
Strøndafjorden ligger i Vang kommune. Det har et nedbørsfelt på omtrent 190 km² og drenerer bl.a. de ovenforliggende innsjøene Steinbusjøen, Øyangen, og Tyin med elveområder, før det selv drenerer ut i Vangsmjøse. Nedbørsfeltet dekker arealer fra 1646 og ned til 515 moh. Foruten innsjø (13,4 %) preges nedbørsfeltet av snaufjell (72,8 %), skog (11,6 %), myr (1,1 %), dyrket mark (0,7 %) og uklassifisert areal (0,4 %) (NEVINA, 2024).



Status for økologisk tilstand er i portalen Vann-nett pr. juni 2024 oppgitt som *moderat*. Nitrogenforhold og fosforforhold trekker tilstanden ned, men dette skyldes feilaktige registreringer i Vannmiljø. Totalfosfor er registrert med 41 µg/l, som er galt, og det er en registrering i 2013 av totalt nitrogen på 120000 µg/l, noe som helt åpenbart er feil. Kjemisk tilstand er *undefinert*. Av registrerte påvirkninger nevnes at diffus avrenning fra husdyrhold av storfe medfører en *liten* grad av næringsforurensning og, mens diffus avrenning fra vegtransport medfører en *liten* grad av Saltforurensning. Vannkraft er registrert som hydrologisk påvirkning med *liten* grad av «annen betydelig effekt». Den introduserte arten ørekyt medfører «annen betydelig effekt» i *middels* grad. Ingen definerte tiltak er nevnt fra Innlandet for Strøndafjorden. (Vann-nett, 2024).

Nordre Syndin

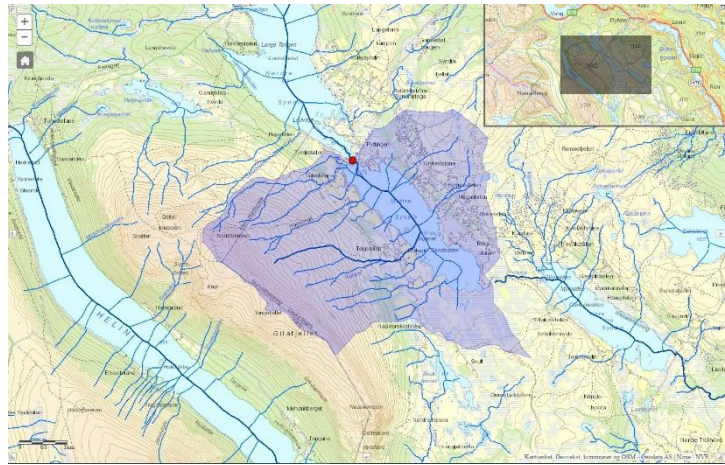
Nordre Syndin ligger i Vang kommune. Det har et nedbørsfelt på omtrent 42.4 km² og drenerer bl.a. Midtre Syndin og vedliggende elver. Nedbørsfeltet dekker arealer fra 1580 og ned til 936 moh. Foruten innsjø (18,0 %) preges nedbørsfeltet av skog (13,7 %), dyrket mark (3,0 %), myr (9,8 %), snaufjell (26,2 %) og uklassifisert areal (29,3 %) (NEVINA, 2024).



Status for økologisk tilstand er i portalen Vann-nett pr. juni 2024 oppgitt som *moderat*. Dette skyldes en noe forhøyet konsentrasjon av fosfor. Nitrogenforhold og planteplankton tilsier beste tilstandsklasse med henholdsvis 153 µg N/l (2016-2021) og 1,3 µg/l klorofyll *a* (2021). Kjemisk tilstand er *undefinert*. Av registrerte påvirkninger nevnes at diffus avrenning fra hytter medfører en *middels* grad av Næringsforurensning og organisk forurensning. Den introduserte arten ørekyt medfører «annen betydelig effekt» i *middels* grad. Av definerte tiltak som er foreslått nevnes Kart- og planlegging spredt avløp for å motvirke diffus avrenning fra hytter (Vann-nett, 2024).

Midtre Syndin

Midtre Syndin ligger i Vestre Slidre kommune. Det har et nedbørsfelt på omtrent 22 km² og drenerer bl.a. fjell og myrområder, før det selv drenerer ut i Nordre Syndin. Nedbørsfeltet dekker arealer fra 1580 og ned til 936 moh. Foruten innsjø (13%) preges nedbørsfeltet av skog (2,5 %), dyrket mark (4 %), myr (9 %), snaufjell (38 %) og uklassifisert areal (33 %) (NEVINA, 2024).

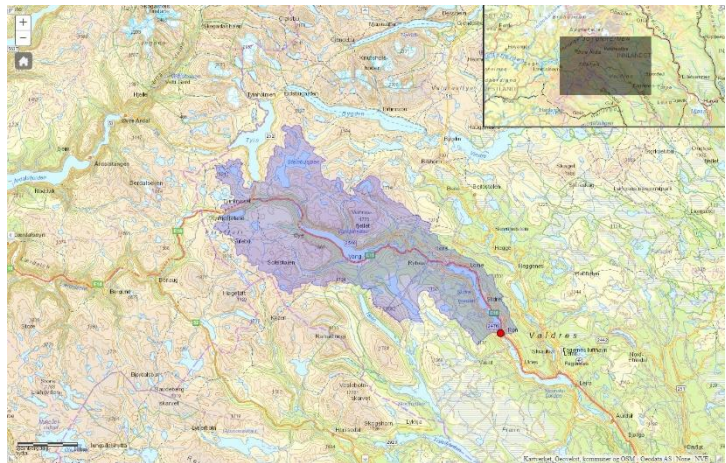


Status for økologisk tilstand er i portalen Vann-nett pr. juni 2024 oppgitt som *god*. Planteplankton og fosforforhold trekker tilstanden opp. Totalfosfor er registrert med 4,0 µg/l basert på data fra 2018-2022. Kjemisk tilstand er *undefinert*. Av registrerte påvirkninger nevnes at diffus avrenning fra husdyrhold/husdyrgjødselen *liten* grad av næringsforurensning og organisk forurensning, mens diffus avrenning fra hytter medfører en *middels* grad av næringsforurensning og organisk forurensning. Den introduserte arten ørekyt medfører «annen betydelig effekt» i *middels* grad. Av definerte tiltak som er startet nevnes at kommunen holder på å utarbeide hovedplan for VA i fjellet, for å motvirke diffus avrenning fra hytter (Vann-nett, 2024).

Status for økologisk tilstand er i portalen Vann-nett pr. juni 2024 oppgitt som *god*. Planteplankton og fosforforhold trekker tilstanden opp. Totalfosfor er registrert med 4,0 µg/l basert på data fra 2018-2022. Kjemisk tilstand er *undefinert*. Av registrerte påvirkninger nevnes at diffus avrenning fra husdyrhold/husdyrgjødselen *liten* grad av næringsforurensning og organisk forurensning, mens diffus avrenning fra hytter medfører en *middels* grad av næringsforurensning og organisk forurensning. Den introduserte arten ørekyt medfører «annen betydelig effekt» i *middels* grad. Av definerte tiltak som er startet nevnes at kommunen holder på å utarbeide hovedplan for VA i fjellet, for å motvirke diffus avrenning fra hytter (Vann-nett, 2024).

Slidrefjorden

Slidrefjorden ligger i Vestre Slidre og Vang kommune. Den har et nedbørsfelt på omtrent 782 km² og drenerer bl.a. de ovenforliggende vannene Steinbusjøen, Øyangen og Vangsmjøse, Nørdre- og Midtre Syndin i tillegg til flere mindre tjern, før det drenerer ut i Ferisfjorden og videre i Strøndafjorden. Nedbørsfeltet dekker arealer fra 1774 moh. ned til 366 moh. Foruten innsjø (10 %) preges nedbørsfeltet av skog (31 %), dyrket mark (4 %), myr (2 %), snaufjell (48 %), og uklassifisert areal (5 %) (NEVINA, 2024).

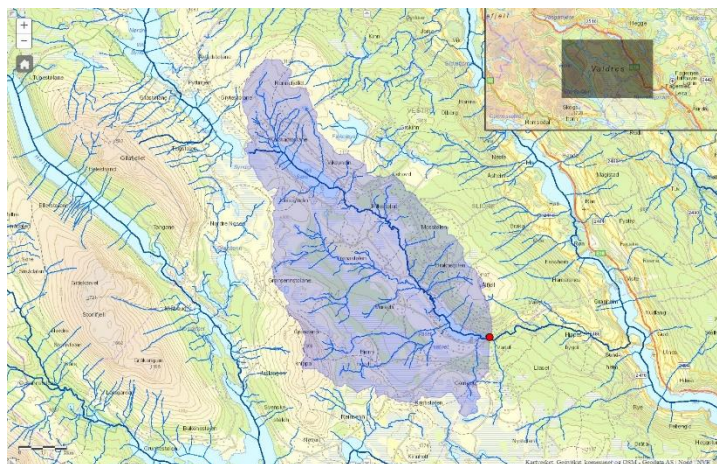


Slidrefjorden er en sterkt modifisert vannforekomst med hydrologiske endringen grunnet vannføringsendring – vannkraft. Området omfatter de beskyttede områdene Slidrefjorden

krisevannkilde (beskyttet område etter drikkevannforeskriften), og Tingsteinen badevann. Status for økologisk tilstand er i portalen Vann-nett pr. juni 2024 oppgitt som *godt* økologisk potensial. Kjemisk tilstand er *undefinert*.

Vasetvatnet

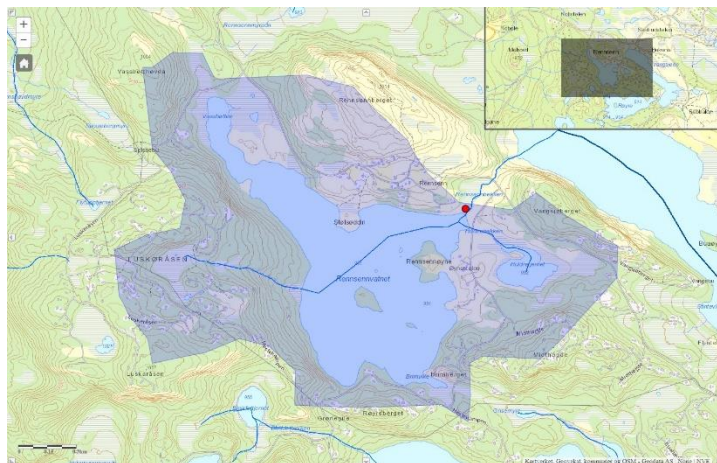
Vasetvatnet ligger i Vestre Slidre kommune. Det har et nedbørsfelt på omtrent 84 km² og drenerer bl.a. det ovenforliggende vannet Søre Syndin, og ellers flere mindre tjern, før det via Vasetåne drenerer ut i Strondafjorden. Nedbørsfeltet dekker arealer fra 1364 moh. og ned til 796 moh. Foruten innsjø (4 %) preges nedbørsfeltet av skog (29 %), dyrket mark (4 %), myr (17 %), snaufjell (12 %), uklassifisert areal (34 %), og noe urban bebyggelse (NEVINA, 2024).



Status for både økologisk og kjemist tilstand er i portalen Vann-nett pr. juni 2024 oppgitt som *god*. I området ligger Vaset vannverk som er beskyttet område etter vannforskriften. Av registrerte påvirkninger nevnes at diffus avrenning fra et hyttefelt nord for vannet medfører en *middels* grad av næringsforurensning -og organisk forurensning. Den introduserte arten ørekyt medfører en *middels* grad av «annen betydelig effekt». Planteplankton og fosforforhold (registrert totalfosfor 5,3 µg/l) er registrert som *god* basert på data fra 2018-2022. (Vann-nett, 2024).

Reinsenvvatnet

Reinsenvvatnet ligger i Øystre Slidre kommune. Reinsenvvatnet har et lite nedbørfelt på omtrent 3 km² og drenerer det ovenforliggende Huldretjernet og ellers i hovedsak områder med skog og myr, samt hytteområder, før det renner videre gjennom Rennsenbekken ut i Vangsjøen. Nedbørsfeltet dekker arealer fra 1053 moh. og ned til 931 moh. Foruten innsjø (27 %) preges nedbørsfeltet av skog (56 %), myr (6 %), uklassifisert areal (10 %), og noe snaufjell og dyrket mark (NEVINA, 2024).



Status for økologisk tilstand er i portalen Vann-nett pr. juni 2024 oppgitt som *moderat*, mens kjemisk tilstand er *undefinert*. Av registrerte påvirkninger nevnes at diffus avrenning fra hytter medfører organisk forurensning i *stor* grad. Den introduserte arten ørekyt medfører «annen betydelig effekt i *middels* grad (Vann-nett, 2024).

Røyri

Røyri ligger i Øystre Slidre kommune. Røyri har et nedbørsfelt på omtrent 22 km² og drenerer bl.a. de ovenforliggende vannene Jødnmannstjernet, Øyangen, Åtjernet og Koltjerne og ellers i hovedsak skogsområder, før vannet drenerer ut i Vangsjøen. Nedbørsfeltet dekker arealer fra 1338 moh. og ned til 914 moh. Foruten innsjø (16 %) preges nedbørsfeltet av skog (63 %), myr (6 %), snaufjell (14 %), uklassifisert areal (1 %) og noe dyrket mark (NEVINA, 2024).



Status for økologisk tilstand er i portalen Vann-nett pr. juni 2024 oppgitt som *god*, mens kjemisk tilstand er *undefinert*. Av registrerte påvirkninger nevnes at diffus avrenning fra hytter medfører en *middels* grad av organisk forurensning og næringsforurensning. Den introduserte arten ørekyt medfører «annen betydelig effekt» i *middels* grad (Vann-nett, 2024).

Vangsjøen

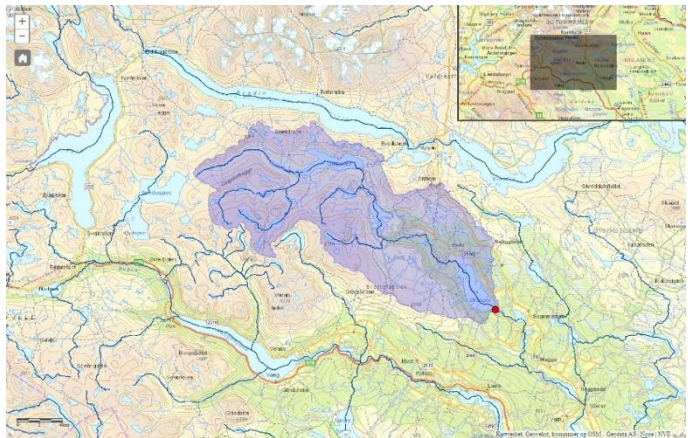
Vangsjøen ligger i Øystre Slidre kommune. Vangsjøen har et nedbørsfelt på omtrent 39 km² og drenerer bl.a. de ovenforliggende vannene Reinsennvatnet, Øyangen, Røyri og Rabbalsvatnet. Via Vangsjøåne drenerer vannet ut i Yddin. Nedbørsfeltet dekker arealer fra 1342 moh. og ned til 911 moh. Foruten innsjø (16 %), preges nedbørsfeltet av skog (48 %), myr (8 %), snaufjell (20 %), uklassifisert areal (8%) og noe dyrket mark (NEVINA, 2023).



Status for økologisk tilstand er i portalen Vann-nett pr. juni 2024 oppgitt som *god*, mens kjemisk tilstand er *undefinert*. Av registrerte påvirkninger nevnes at diffus avrenning fra hytter, og punktutslipp fra renseanlegg medfører organisk forurensning og næringsforurensning i *middels* grad. Den introduserte arten ørekyt medfører «annen betydelig effekt» i *middels* grad (Vann-nett, 2024).

Beito-Øyangen

Øyangen ligger i Vestre Slidre, Øystre Slidre og Vang kommune. Øyangen har et nedbørsfelt på omtrent 247 km² og drenerer bl.a. de ovenforliggende vannene Olefjorden, Fleinsendin, Sendebottjernet og mange mindre tjern. Vannet renner videre via Storåne til Hedalsfjorden og forsetter gjennom Dalsåne til Heggefjorden. Nedbørsfeltet dekker arealer fra 1739 moh. og ned til 676 moh. Foruten innsjø (10 %) preges nedbørsfeltet av skog (15 %), myr (5 %), snaufjell (63 %), uklassifisert areal (6 %) og i tillegg noe dyrket mark og urbant areal (NEVINA, 2024).



Øyangen er en sterkt modifisert vannforekomst med dammer barrierer og sluser for vannproduksjon. Området omfatter beskyttet område Øyangen (drikkevann etter drikkevannsforskriften). Status for økologisk tilstand er i portalen Vann-nett pr. juni 2024 oppgitt som *godt* økologisk potensial. Kjemisk tilstand er *undefinert*. Av registrerte påvirkninger nevnes at dammer, barrierer og sluser for annen aktivitet medfører «annen betydelig effekt» i *stor* grad. Dammer, barrierer og sluser for vannkraftproduksjon medfører også «annen betydelig effekt» i *stor* grad, og i tillegg «endret habitat som følge av hydrologiske forandringer» og «endret habitat som følge av morfologiske forandringer inkludert overføringer». Diffus avrenning fra husdyrhold medfører *liten* grad av organisk forurensning og det samme gjelder diffus avrenning fra hytter. Den introduserte arten ørekyt medfører «annen betydelig effekt» i *middels* grad (Vann-nett, 2024).

Heggefjorden

Heggefjorden ligger i Øystre Slidre kommune. Det har et nedbørsfelt på omtrent 340 km² og drenerer bl.a. Øyangen, Hedalsfjorden, Mørstadjorden, Sagahaugfjordene og Søre Vindin, før det selv drenerer ut i Volbufjorden. Nedbørsfeltet dekker arealer fra 1739 og ned til 489 moh. Foruten innsjø (9 %) preges nedbørsfeltet av skog (30 %), dyrket mark (3 %), myr (5 %), snaufjell (47 %), uklassifisert areal (6 %) og noe urbant areal (NEVINA, 2024).



Status for økologisk tilstand er i portalen Vann-nett pr. juni 2024 oppgitt som *god*. Nitrogenforhold, planteplanktonforhold og fosforforhold trekker tilstanden opp. Totalfosfor er registrert med 6,2 µg/l basert på data fra 2017-2022. Kjemisk tilstand er *undefinert*. Av registrerte påvirkninger nevnes at Diffus avrenning fra fulldyrket mark, fra spredt bebyggelse og fra husdyrhold/husdyrgjødsel medfører en *liten* grad av næringsforurensning og organisk forurensning. Den introduserte arten ørekyt medfører «annen betydelig effekt» i *middels* grad. Av definerte tiltak som er påtenkt nevnes «tilknytning av separate avløp til kommunalt nett», for å motvirke diffus avrenning fra spredt bebyggelse (Vann-nett, 2024).

Volbufjorden

Volbufjorden ligger i Øystre Slidre kommune. Det har et nedbørsfelt på omtrent 676 km² og drenerer bl.a. Heggefjorden, Øyangen og Vindinvatnene, mens den selv drenerer ut i Holsfjorden. Nedbørsfeltet dekker arealer fra 1739 og ned til 434 moh. Foruten innsjø (8 %) preges nedbørsfeltet av skog (36 %), dyrket mark (3 %), myr (9 %), snaufjell (33 %) og uklassifisert areal (11 %) og noe urbant areal (NEVINA, 2024).

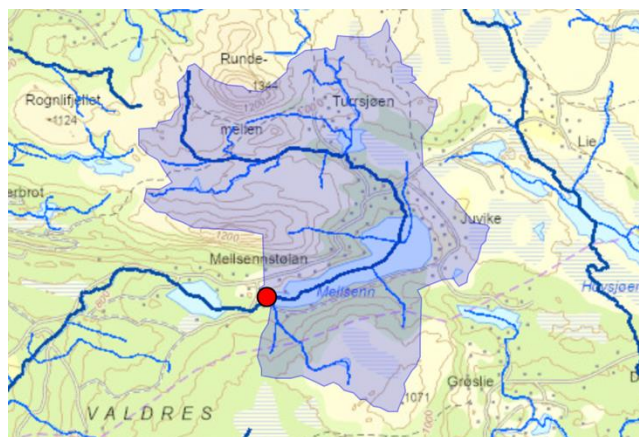


Status for økologisk tilstand er i portalen Vann-nett pr. juni 2024 oppgitt som *god*. Nitrogenforhold, planteplanktonforhold og fosforforhold trekker tilstanden opp. Totalfosfor

er registrert med 5,1 µg/l basert på data fra 2017-2022. Kjemisk tilstand er *undefinert*. Av registrerte påvirkninger nevnes at dammer, barrierer og sluser for vannkraftproduksjon medfører en *middels* grad av «Annen betydelig effekt» og «endret habitat som følge av morfologiske endringer - inkludert overføringer». Diffus avrenning fra fulldyrket mark og husdyrhold/husdyrgjødsel medfører en *middels* grad av næringsforurensning og organisk forurensning, mens diffus avrenning fra spredt bebyggelse og punktutslipp fra renseanlegg 2000 PE medfører en *liten* grad av organisk forurensning. Den introduserte arten ørekyt medfører «annen betydelig effekt» i *middels* grad. Av kommunale tiltak er «Tilknytning av separate avløp til kommunalt nett» nevnt for å motvirke Diffus avrenning fra spredt bebyggelse. Dette tiltaket er markert som ferdig og ingen videre tiltak er nevnt.

Mellsenn

Mellsenn ligger i Øystre Slidre kommune. Det har et nedbørsfelt på omtrent 19 km² og drenerer bl.a. Turrsjøen og Melletjernet, før innsjøen selv drenerer ut i Nedravatnet. Nedbørsfeltet dekker arealer fra 1343 og ned til 864 moh. Foruten innsjø (10 %) preges nedbørsfeltet av skog (31 %), dyrket mark (2 %), myr (7 %), snaufjell (33 %) og uklassifisert areal (18 %) (NEVINA, 2024).

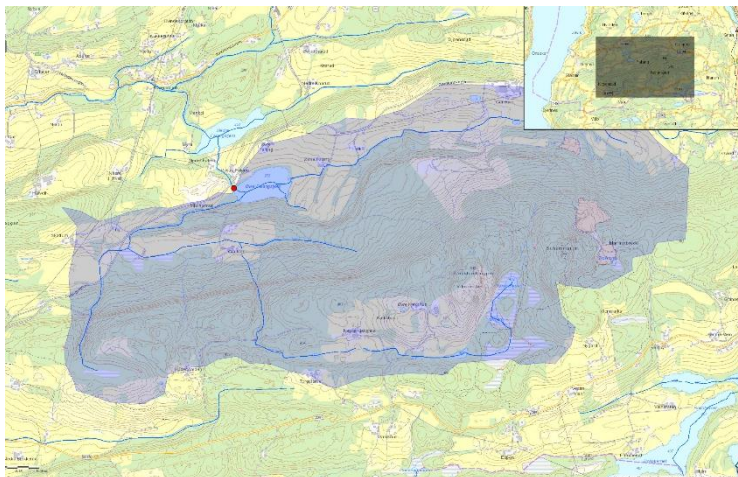


Status for økologisk tilstand er i portalen Vann-nett pr. juni 2024 oppgitt som *svært god*. Nitrogenforhold, planteplanktonforhold og fosforforhold trekker tilstanden opp. Totalfosfor er registrert med 4,0 µg/l basert på data fra 2021-2022. Kjemisk tilstand er *undefinert*. Av registrerte påvirkninger nevnes at diffus avrenning fra hytter og fra husdyrhold/husdyrgjødsel medfører en *liten* grad av næringsforurensning og organisk forurensning, mens diffus avrenning fra hytter medfører en *middels* grad av organisk forurensning. Den introduserte arten ørekyt medfører «annen betydelig effekt» i *middels* grad. Av definerte tiltak som er startet nevnes Kart- og planlegging spredt avløp for å motvirke diffus avrenning fra hytter (Vann-nett, 2024).

4.3.2 Vannområde Randsfjorden

Øvre Falangtjern

Øvre Falangtjern ligger i Gran kommune. Nedbørfeltet er ca. 6,5 km², og består hovedsakelig av skog (77 %), dyrket mark (19 %) og uklassifisert areal (3 %). Nedbørfeltet dekker arealer fra 546 moh. og ned til 272 moh. Vannet renner videre til Nedre Falangtjern (NEVINA, 2024)

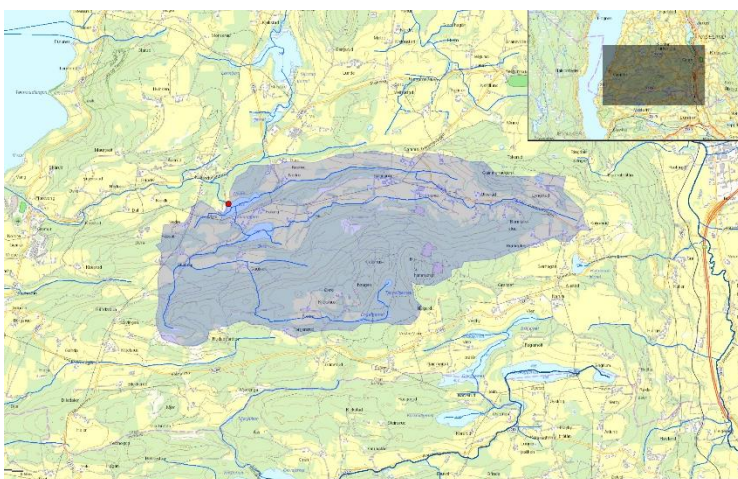


Status for økologisk tilstand er i portalen Vann-nett pr. juni 2024 oppgitt som *dårlig*. Registrerte verdier for planteplankton, nitrogen- og fosforforhold strekker seg fra *moderat* til *svært dårlig*, basert på data fra perioden 2016-2022. Kjemisk tilstand er oppgitt som *undefinert*. Av registrerte

påvirkninger medfører diffus avrenning fra fulldyrket mark og fra husdyrhold/husdyrgjødsel en *stor* grad av næringsforurensning og organisk forurensning. Diffus avrenning fra spredt bebyggelse medfører en *middels* grad av samme type forurensning. Av startede tiltak nevnes «grasdekt kantsone mot vassdrag i åker» til motarbeiding av diffus avrenning fra fulldyrket mark, «ingen jordarbeiding om høsten mm» til motarbeiding av diffus avrenning fra fulldyrket mark, «Tilsyn etter forskrift om gjødselvarer mv av organisk opphav» til motarbeiding av diffus avrenning fra husdyrhold/husdyrgjødsel, og «Utbedring av separate avløpsanlegg i følsomt og normalt område» til motarbeiding av diffus avrenning fra spredt bebyggelse. Som planlagt, men ikke påbegynt, tiltak er «Bestemte jordarbeidingstiltak mv iht regional forskrift» til motarbeiding av diffus avrenning fra fulldyrket mark nevnt. (Vann-nett, 2024).

Nedre Falangtjern

Nedre Falangtjern ligger i Gran kommune. Nedbørfeltet er på 10 km² og drenerer Øvre Falangtjern, samt områder med spredt bebyggelse. Det består hovedsakelig av skog (66 %), dyrket mark (29 %) og uklassifisert areal (4 %). Vannet renner videre i et kort elveløp før utløp i Randsfjorden. Nedbørfeltet dekker arealer fra 546 moh. og ned til 252 moh. (NEVINA, 2024).



Status for økologisk tilstand er i portalen Vann-nett pr. august 2022 oppgitt som *svært dårlig*. Registrerte verdier for planteplankton, vannplanter, nitrogen- og fosforforhold strekker seg fra *moderat* til *svært dårlig* basert på data fra perioden 2014-2021. Kjemisk tilstand er oppgitt som *undefinert*. Av registrerte påvirkninger

medfører diffus avrenning fra fulldyrket mark, og fra spredt bebyggelse, *stor* og *middels* grad av næringsforurensning og organisk forurensning. Definerte tiltak som er startet opp er etablering av grasdekt

kantsone mot åker, ingen jordarbeiding om høsten eller på flomutsatt areal, samt utbedring av separate avløpsanlegg i følsomt og normalt område. «Bestemte jordarbeidingstiltak mv iht regional forskrift» er planlagt, men ikke påbegynt. (Vann-nett, 2024).

Jarenvatnet

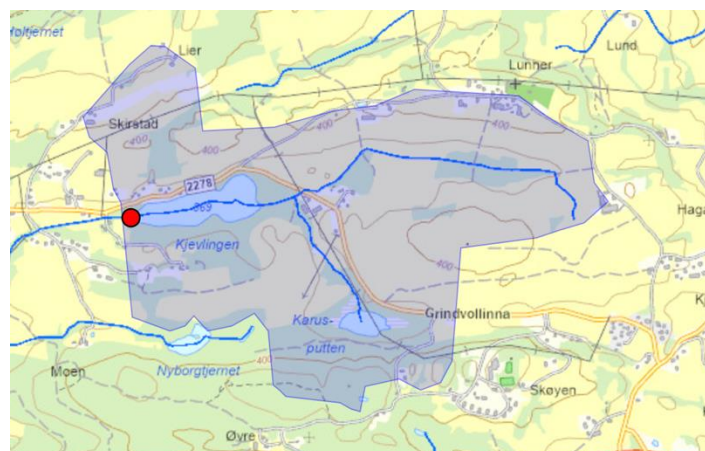
Jarenvatnet ligger i Gran kommune. Det har et nedbørsfelt på omtrent 106 km² og består for det meste av skog (47 %), dyrket mark (40 %) og uklassifisert areal (9 %) med noe urbant areal og myr. (NEVINA, 2024).



Status for økologisk tilstand er i portalen Vann-nett pr. juni 2024 oppgitt som *dårlig*. Nitrogenforholdene trekker tilstanden ned, med verdier målt fra *moderat* til *svært dårlig*. Totalfosfor er derimot registrert med 12,5 µg/l og er markert som en *god* verdi. Dette er basert på data fra 2014-2018. Kjemisk tilstand er *god*. Av registrerte påvirkninger nevnes at diffus avrenning fra fulldyrket mark medfører en *stor* grad av næringsforurensning og organisk forurensning, diffus avrenning fra spredt bebyggelse medfører en *middels* grad av det samme, og diffus avrenning fra husdyrhold/husdyrgjødsel medfører en *liten* grad av næringsforurensning og organisk forurensning. Av hydrologisk påvirkning nevnes det «endringer grunnet jordbruk» som medfører «endret habitat som følge av hydrologiske endringer». De introduserte artene gjedde, mort og vasspest medfører «annen betydelig effekt» i *stor* grad. Av definerte tiltak som er startet nevnes at kommunen har startet «Grasdekt kantsone mot vassdrag i åker» og «Ingen jordarbeiding om høsten mm» for å motvirke den diffuse avrenningen fra dyrket mark, samt «Utbedring av separate avløpsanlegg i følsomt og normalt område» til motvirkning av diffus avrenning fra spredt bebyggelse. «Bestemte jordarbeidingstiltak mv iht regional forskrift» er planlagt som videre motvirkning av diffus avrenning fra fulldyrket mark (Vann-nett, 2024).

Kjevlingen

Kjevlingen ligger i Lunner kommune. Det har et nedbørsfelt på omtrent 2 km² og drenerer Karussputten. Nedbørsfeltet dekker arealer fra 426 og ned til 369 moh. Foruten innsjø (4 %) preges nedbørsfeltet av skog (29 %), dyrket mark (62 %), myr, uklassifisert areal (5 %) og noe myr (NEVINA, 2024).



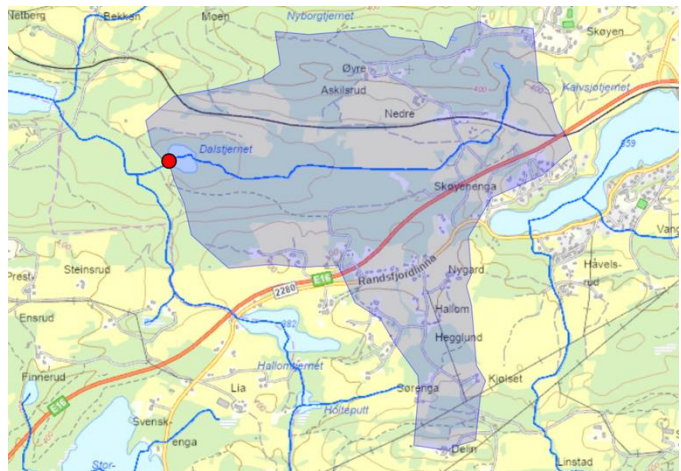
Status for økologisk tilstand er i portalen Vann-nett pr. juni 2024 oppgitt som *dårlig*. Nitrogenforhold og fosforforhold trekker tilstanden ned med verdier markert som *dårlig* til *svært dårlig*. Totalfosfor er registrert med 48 µg/l basert på data fra 2013-2018. Kjemisk tilstand er *undefinert*. Av registrerte påvirkninger

nevnes at diffus avrenning fra fulldyrket mark, fra husdyrhold/husdyrgjødsel og fra spredt bebyggelse *stor* og *middels* grad av næringsforurensning og organisk forurensning, mens hydromorfologisk endring ved dumping og fylling av masser en *liten* grad av endret habitat som følge av morfologiske endringer - inkludert overføringer. Av tiltak er det nevnt at «grasdekt kantsone mot vassdrag i åker», «ingen jordarbeiding om høsten mm», «Tilsyn etter forskrift om gjødselvarer mv av organisk opphav», og «Utbedring av separate avløpsanlegg i følsomt og normalt område» startet for motvirkning av diffus avrenning fra fulldyrket mark, husdyrhold/husdyrgjødsel, og spredt bebyggelse. «Fangdammer» og «bestemte jordarbeidingstiltak mv iht regional forskrift» er planlagt, men ikke påbegynt, av videre tiltak mot diffus avrenning fra fulldyrket mark (Vann-nett, 2024).

Dalstjernet

Dalstjernet ligger i Lunner kommune. Det har et nedbørsfelt på omtrent 3 km² og drenerer ut i Vassjøtjernet. Nedbørsfeltet dekker arealer fra 469 og ned til 318 moh. Foruten innsjø (1 %) preges nedbørsfeltet av skog (56 %), dyrket mark (36 %), uklassifisert areal (6 %) og noe urbant areal (NEVINA, 2024).

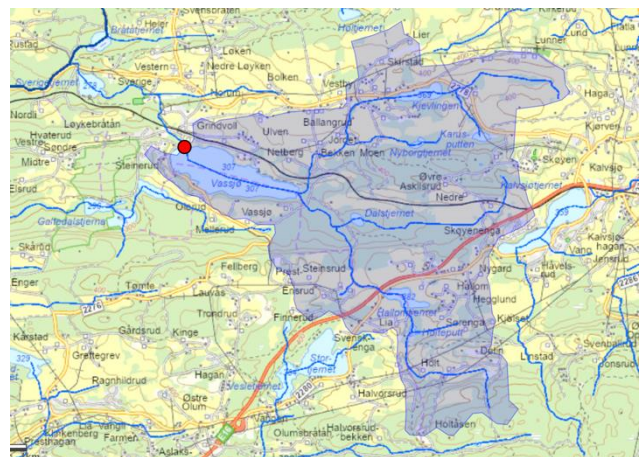
Dalstjernet har ikke egen kode i Vann-nett, men tilhører vannforekomsten Dælsbekken. For denne er tilstanden oppgitt som *moderat* for total fosfor og *dårlig* for total nitrogen (Vann-nett, 2024).



Vassjøtjernet

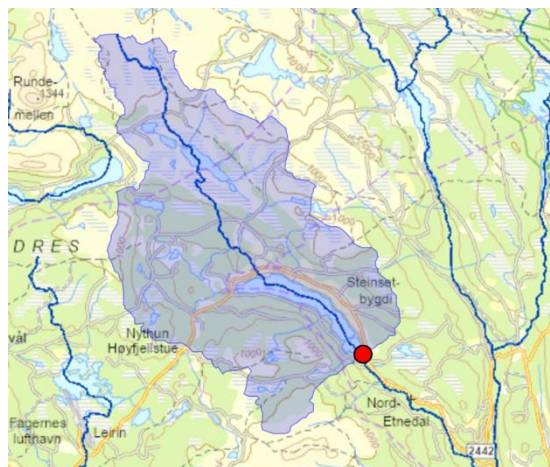
Vassjøtjernet ligger i Lunner kommune. Det har et nedbørsfelt på omtrent 11 km² og drenerer bl.a. Dalstjernet og Kjevlingen. Nedbørsfeltet dekker arealer fra 546 og ned til 307 moh. Foruten innsjø (6 %) preges nedbørsfeltet av skog (44 %), dyrket mark (44 %), uklassifisert areal (6 %) og noe myr og urbant areal (NEVINA, 2024).

Status for økologisk tilstand er i portalen Vann-nett pr. juni 2024 oppgitt som *moderat*. Nitrogenforhold og fosforforhold trekker tilstanden ned med verdier merket som *moderat* og *dårlig*. Totalfosfor er registrert med 11,5 µg/l basert på data fra 2014-2018. Kjemisk tilstand er *undefinert*. Av registrerte påvirkninger nevnes at diffus avrenning fra fulldyrket mark, fra husdyrhold/husdyrgjødsel og fra spredt bebyggelse medfører en *stor* og *middels* grad av næringsforurensning og organisk forurensning. Av definerte tiltak som er startet for motvirkning av dette nevnes at kommunen har startet «Grasdekt kantsone mot vassdrag i åker», «Ingen jordarbeiding om høsten mm», «Tilsyn etter forskrift om gjødselvarer mv av organisk opphav», «Utbedring av separate avløpsanlegg i følsomt og normalt område (i Lunner)», og at de har planlagt, men ikke påbegynt «Fangdammer», «Bestemte jordarbeidingstiltak mv iht regional forskrift», «Utbedring av separate avløpsanlegg i følsomt og normalt område (i Jevnaker)» (Vann-nett, 2024).



Steinsetfjorden

Steinsetfjorden ligger i Etnedal kommune. Det har et nedbørsfelt på omtrent 74 km² og drenerer bl.a. Mellseinn og Hovsjøen. Nedbørsfeltet dekker arealer fra 1110 og ned til 698 moh. Foruten innsjø (7 %) preges nedbørsfeltet av skog (50 %), myr (13 %), snaufjell (6 %), uklassifisert areal (21 %) og noe dyrket mark (3 %) (NEVINA, 2024).

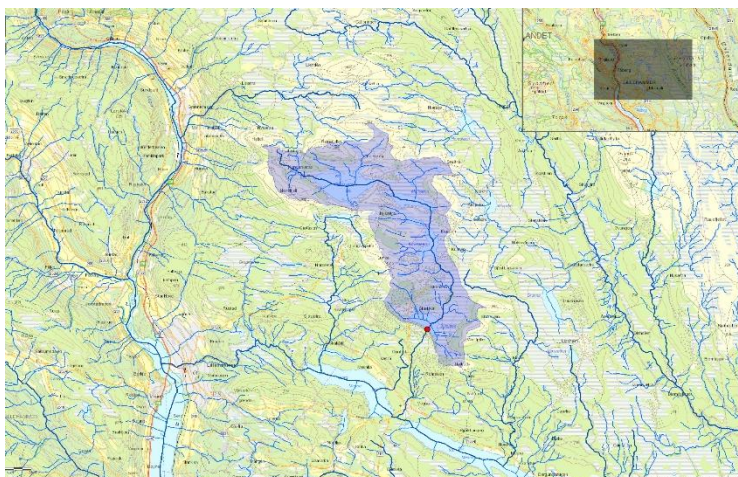


Status for økologisk tilstand er i portalen Vann-nett pr. juni 2024 oppgitt som *og*, men det er verdt å merke seg at verdiene målt her er basert på data ikke nyere enn 2011. Nitrogenforhold, planteplanktonforhold og fosforforhold har alle blitt markert med *god* verdi. Totalfosfor er registrert med 2,5 µg/l. Kjemisk tilstand er *undefinert*. Av registrerte påvirkninger nevnes at diffus avrenning fra fulldyrket mark, spredt bebyggelse og Punktutslipp fra renseanlegg 2000 PE medfører en *liten* grad av næringsforurensning og organisk forurensning, mens dammer, barrierer og sluser for annen aktivitet medfører en *liten* grad av «annen betydelig effekt». Den introduserte arten ørekyt medfører «annen betydelig effekt» i *middels* grad. Av tiltak nevnes det at kommunen har foreslått «kantsone mot vassdrag i eng», for å motvirke diffus avrenning fra fulldyrket mark, men dette er ikke påbegynt eller bekreftet planlagt. (Vann-nett, 2024).

4.3.3 Vannområde Mjøsa

Sjusjøen

Sjusjøen ligger i Ringsaker kommune, og har et nedbørsfelt på ca. 63 km². Innsjøen drenerer flere sjøer, bla Reinsvatnet. Nedbørsfeltet består hovedsakelig av myr (32 %), skog (18 %), sjø (13 %) og snaufjell (10 %). En stor del er uklassifisert areal (26 %). Det dekker arealer fra 1089 moh. ned til 809 moh. (NEVINA, 2024).

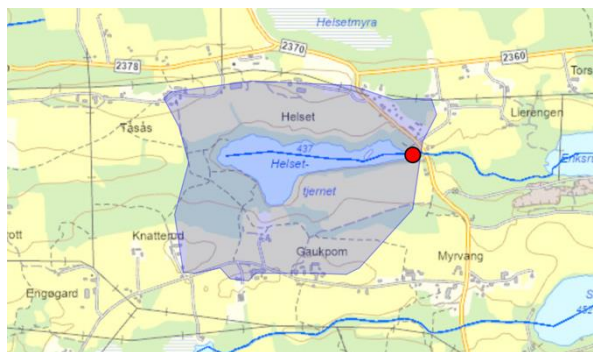


Vannforekomsten er i Vann-nett definert som SMVF (*sterkt modifisert vannforekomst*). Pr. juni 2024 er økologisk potensial oppgitt som *dårlig* og kjemisk tilstand oppgitt som *god*. Av registrerte påvirkninger nevnes en stor grad av påvirkning fra de introduserte artene gjedde og sik. En middels grad av påvirkning er registrert fra dammer, barrierer og sluser for vannkraftproduksjon, og også for diffus avrenning fra spredt bebyggelse. For sistnevnte er det satt i gang tiltak ved påkobling til kommunalt avløp og utbedring av spredte anlegg (Vann-nett, 2024).

Helsettjernet

Helsettjernet ligger i Vestre Toten kommune. Det har et nedbørsfelt på omtrent 1 km² og drenerer ut i Eriksrudtjernet. Nedbørsfeltet dekker arealer fra 487 og ned til 437 moh. Foruten innsjø (13 %) preges nedbørsfeltet av skog (25 %), dyrket mark (56 %), og uklassifisert areal (6 %) (NEVINA, 2024).

Status for økologisk tilstand er i portalen Vann-nett pr. juni 2024 oppgitt som *moderat*. Nitrogenforhold er spesielt dårlig, der tilstanden er markert som *svært dårlig*. Totalfosfor er registrert med 12,4 µg/l basert på data fra 2011-2015. Kjemisk tilstand er *undefinert*. Av registrerte påvirkninger nevnes at diffus avrenning fra fulldyrket mark og fra husdyrhold/husdyrgjødsel medfører en *stor* grad av næringsforurensning og organisk forurensning, mens diffus avrenning fra spredt bebyggelse medfører en *liten* grad av næringsforurensning og organisk forurensning. Det er verdt å merke at denne informasjonen ikke har blitt oppdatert siden 2010. Av tiltak nevnes det at «tilsyn etter forskrift om gjødselvarer mv av organisk opphav» for å motvirke diffus avrenning fra husdyrhold/husdyrgjødsel er startet. «Fangdammer», «grasdekt kantsone mot vassdrag i åker», og «grasdekte vannveier og grasstriper i åker» er foreslått, men ikke bekreftet planlagt eller startet. (Vann-nett, 2024).

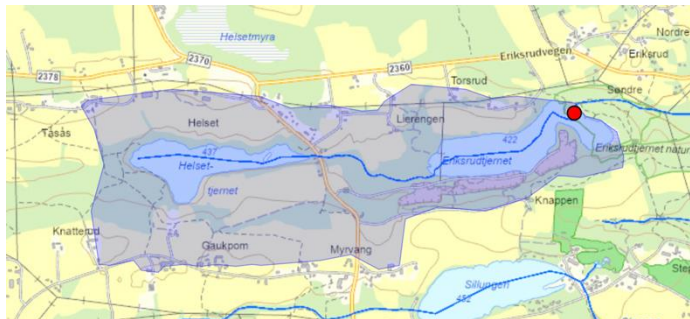


Eriksrudtjernet

Eriksrudtjernet ligger i Vestre Toten kommune. Det har et nedbørsfelt på omtrent 2 km² og drenerer Helsettjernet. Nedbørsfeltet dekker arealer fra 487 og ned til 422 moh. Foruten innsjø (15 %) preges nedbørsfeltet av dyrket mark (46 %), skog (31 %), uklassifisert areal (7 %) (NEVINA, 2024).

Status for økologisk tilstand er i portalen Vann-nett pr. juni 2024 oppgitt som *moderat*.

Nitrogenforhold trekker tilstanden ned. Totalfosfor er registrert med 11,3 µg/l basert på data fra 2011-2015. Kjemisk tilstand er *undefinert*. Av registrerte påvirkninger nevnes at diffus avrenning fra husdyrhold/husdyrgjødsel medfører en *stor* grad av næringsforurensning og organisk forurensning. Diffus avrenning fra fulldyrket mark medfører en *middels* grad og diffus avrenning fra spredt bebyggelse medfører en *liten* grad av næringsforurensning og organisk forurensning. Av annen påvirkning nevnes det at «Uttak av stein, gjort noen utfyllinger i innsjøen for å komme til uttaket» utgjør en *liten* grad av antropogen påvirkning. «Tilsyn etter forskrift om gjødselvarer mv av organisk opphav» er nevnt som et startet tiltak til motvirkning av diffus avrenning fra husdyrhold/husdyrgjødsel. «Fangdammer», «grasdekt kantsone mot vassdrag i åker», og «grasdekte vannveier og grasstriper i åker» er foreslått, men ikke bekreftet planlagt eller startet. (Vann-nett, 2024).



Sillongen

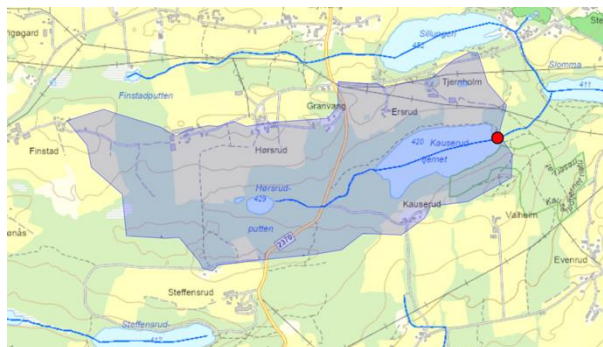
Sillongen ligger i Vestre Toten kommune. Det har et nedbørsfelt på omtrent 2 km² og drenerer Finstadputten, før det selv drenerer ut i Slomma. Nedbørsfeltet dekker arealer fra 487 og ned til 452 moh. Foruten innsjø (11 %) preges nedbørsfeltet av skog (29 %), dyrket mark (52 %), uklassifisert areal (7 %) og noe myr (NEVINA, 2024).



Status for økologisk tilstand er i portalen Vann-nett pr. juni 2024 oppgitt som *moderat*. Nitrogenforholdene oppgis som *svært dårlige* med en registrert konsentrasjon på 2542 µg/l, basert på data fra 2013-2014. Kjemisk tilstand er *undefinert*. Av registrerte påvirkninger nevnes at diffus avrenning fra fulldyrket mark og fra husdyrhold/husdyrgjødsel medfører en *stor* grad av næringsforurensning og organisk forurensning. Diffus avrenning av silopressaft medfører en *middels* grad og spredt bebyggelse medfører en *liten* grad av næringsforurensning og organisk forurensning. Det er også nevnt at det er en *middels* grad av hydrologisk påvirkning fra hydrologiske endringer grunnet vannføringsendring – vannkraft og en *liten* grad av hydromorfologisk endring ved dumping og fylling av masser som har endret habitat som følge av morfologiske endringer - inkludert overføringer. Det er *ukjent* om diffus avrenning fra den nærliggende golfbanen har påvirkning på innsjøen. «Tilsyn etter forskrift om gjødselvarer mv av organisk opphav» er nevnt som et startet tiltak til motvirkning av diffus avrenning fra husdyrhold/husdyrgjødsel. «Fangdammer», «grasdekt kantsone mot vassdrag i åker», og «grasdekte vannveier og grasstriper i åker» er foreslått, men ikke bekreftet planlagt eller startet. Det samme gjelder tiltaket om «Gjødsellager, pressaft og andre punktbelastninger» til motvirkning av diffus avrenning av silopressaft (Vann-nett, 2024).

Kauserudtjernet

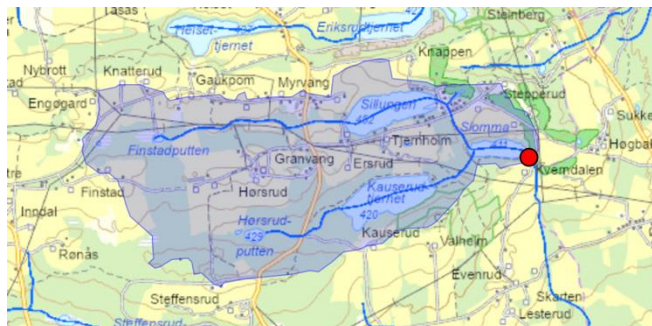
Kauserudtjernet ligger i Vestre Toten kommune. Det har et nedbørsfelt på omtrent 2 km² og drenerer Hørsrudputten, før det selv drenerer ut i Slomma. Nedbørsfeltet dekker arealer fra 491 og ned til 420 moh. Foruten innsjø (10 %) preges nedbørsfeltet av skog (54 %), dyrket mark (43 %), uklassifisert areal (1 %) og noe myr (NEVINA, 2024).



Status for økologisk tilstand er i portalen Vann-nett pr. juni 2024 oppgitt som *dårlig*. Nitrogenforhold, planteplanktonforhold og fosforforhold trekker tilstanden ned. Totalfosfor er registrert med 20,7 µg/l basert på data fra 2011-2015. Kjemisk tilstand er *undefinert*. Av registrerte påvirkninger nevnes at diffus avrenning fra fulldyrket mark, fra silopressaft og fra husdyrhold/husdyrgjødsel medfører en *stor* grad av næringsforurensning og organisk forurensning. Diffus avrenning fra spredt bebyggelse medfører en *liten* grad av næringsforurensning og organisk forurensning. Det er også nevnt at det er en *middels* grad av hydrologisk påvirkning fra hydrologiske endringer grunnet vannføringsendring – vannkraft har endret habitat som følge av hydrologiske endringer. «Tilsyn etter forskrift om gjødselvarer mv av organisk opphav» er nevnt som et startet tiltak til motvirkning av diffus avrenning fra husdyrhold/husdyrgjødsel. «Fangdammer», «grasdekt kantsone mot vassdrag i åker», og «grasdekte vannveier og grasstriper i åker» er foreslått, men ikke bekreftet planlagt eller startet. Det samme gjelder tiltaket om «Gjødsellager, pressaft og andre punktbelastninger» til motvirkning av diffus avrenning av silopressaft (Vann-nett, 2024).

Slomma

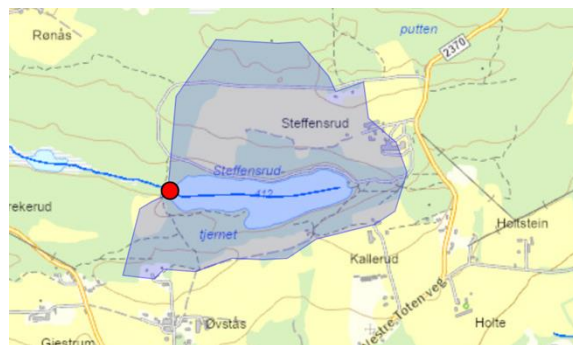
Slomma ligger i Vestre Toten kommune. Det har et nedbørsfelt på omtrent 5 km² og drenerer bl.a. Sillongen, Hørsrudputten og Kauserdutjernet. Nedbørsfeltet dekker arealer fra 491 og ned til 412 moh. Foruten innsjø (11 %) preges nedbørsfeltet av skog (44 %), dyrket mark (40 %), uklassifisert areal (6 %), og noe myr (NEVINA, 2024).



Status for økologisk tilstand er i portalen Vann-nett pr. juni 2024 oppgitt som *moderat*. Nitrogenforhold og fosforforhold trekker tilstanden ned. Totalfosfor er registrert med 12,5 µg/l basert på data fra 2010-2015. Kjemisk tilstand er *undefinert*. Av registrerte påvirkninger nevnes at diffus avrenning fra fulldyrket mark og fra husdyrhold/husdyrgjødsel medfører en *stor* grad av næringsforurensning og organisk forurensning. Diffus avrenning av silopressaft medfører en *middels* grad og spredt bebyggelse medfører en *liten* grad av næringsforurensning og organisk forurensning. Det er også nevnt at det er en *middels* grad av hydrologisk påvirkning fra hydrologiske endringer grunnet vannføringsendring – vannkraft. Det er *ukjent* om diffus avrenning fra den nærliggende golfbanen har påvirkning på innsjøen. «Tilsyn etter forskrift om gjødselvarer mv av organisk opphav» er nevnt som et startet tiltak til motvirkning av diffus avrenning fra husdyrhold/husdyrgjødsel. «Fangdammer», «grasdekt kantsone mot vassdrag i åker», og «grasdekte vannveier og grasstriper i åker» er foreslått, men ikke bekreftet planlagt eller startet. Det samme gjelder tiltaket om «Gjødsellager, pressaft og andre punktbelastninger» til motvirkning av diffus avrenning av silopressaft (Vann-nett, 2024).

Steffensrudtjernet

Steffensrudtjernet ligger i Vestre Toten kommune. Det har et nedbørsfelt på omtrent 1 km². Nedbørsfeltet dekker arealer fra 465 og ned til 416 moh. Foruten innsjø (14 %) preges nedbørsfeltet av skog (50 %), dyrket mark (34 %), og uklassifisert areal (2 %) (NEVINA, 2024).



Status for økologisk tilstand er i portalen Vann-nett pr. juni 2024 oppgitt som *moderat*. Nitrogenforholdene er angitt som *svært dårlige*. Totalfosfor er registrert med 12,7 µg/l basert på data fra 2011-2015. Kjemisk tilstand er *undefinert*. Av registrerte påvirkninger nevnes at diffus avrenning fra fulldyrket mark medfører en *stor* grad av næringsforurensning og organisk forurensning, mens diffus avrenning fra husdyrhold/husdyrgjødsel utgjør en *middels* grad av næringsforurensning og organisk forurensning. Den introduserte arten ørekyt medfører «annen betydelig effekt» i *middels* grad. Ingen definerte tiltak er nevnt for denne innsjøen (Vann-nett, 2024).

4.3.4 Vannområde Glomma

Vermunden

Vermunden ligger i Åsnes kommune. Det har et nedbørsfelt på omtrent 307 km². Nedbørsfeltet dekker arealer fra 685 og ned til 215 moh. Foruten innsjø (3 %) preges nedbørsfeltet av skog (67 %), myr (8 %), uklassifisert areal (21 %), og noe dyrket mark (NEVINA, 2024).

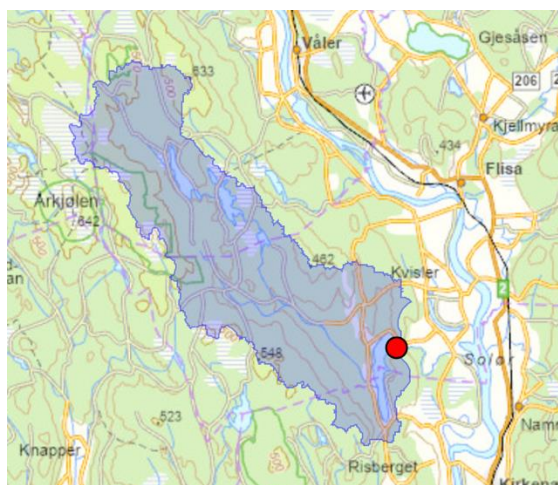
Status for økologisk tilstand er i portalen Vann-nett pr. juni 2024 oppgitt som *moderat*, mens kjemisk tilstand er *undefinert*. Av registrerte påvirkninger er «diffus avrenning fra spredt bebyggelse» som medfører organisk forurensning i *middels* grad. Ingen definerte tiltak er nevnt for denne innsjøen (Vann-nett, 2024).



Hukusjøen

Hukusjøen ligger i Åsnes kommune. Det har et nedbørsfelt på omtrent 158 km² og drenerer bl.a. Gammelmangen, Eidsmangen og Vålmangen. Nedbørsfeltet dekker arealer fra 631 og ned til 177 moh. Foruten innsjø (5 %) preges nedbørsfeltet av skog (82 %), dyrket mark (4 %), myr (10 %) og noe uklassifisert areal (NEVINA, 2024).

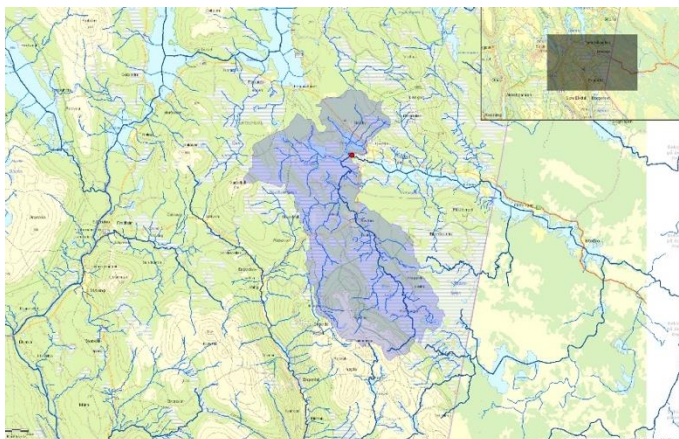
Status for økologisk tilstand er i portalen Vann-nett pr. juni 2024 oppgitt som *god*. Nitrogenforhold trekker tilstanden opp. Totalfosfor er registrert med 10,6 µg/l basert på data fra 2013-2016. Kjemisk tilstand er *dårlig* på grunn av høyt blyinnhold i bunnsediment. Av registrerte påvirkninger nevnes at diffus avrenning fra beite og eng, fra fulldyrket mark, fra husdyrhold/husdyrgjødsel, og fra spredt bebyggelse medfører en *liten* grad av næringsforurensning. Av definerte tiltak som er startet nevnes at kommunen holder på å utarbeide «grasdekt kantsone mot vassdrag i åker», og «gjødsellager, pressaft og andre punktbelastninger» for å motvirke diffus avrenning fra fulldyrket mark. Tiltaket om «ingen jordarbeiding om høsten mm» er markert som utsatt (Vann-nett, 2024).



4.3.5 Vannområde Västerhavet (grensevassdrag)

Drevsjøen

Drevsjøen ligger i Engerdal kommune, og har et nedbørfelt på ca. 92 km². Innsjøen drenerer flere sjøer, bla. Sørsjøen. Nedbørfeltet består hovedsakelig av skog (61 %), myr (26 %), snaufjell (7 %) og sjø (4 %), og dekker arealer fra 1141 moh. ned til 668 moh. Vannet har sitt utløp i Hyttelva som forbinder det med Vurrusjøen (NEVINA, 2024).

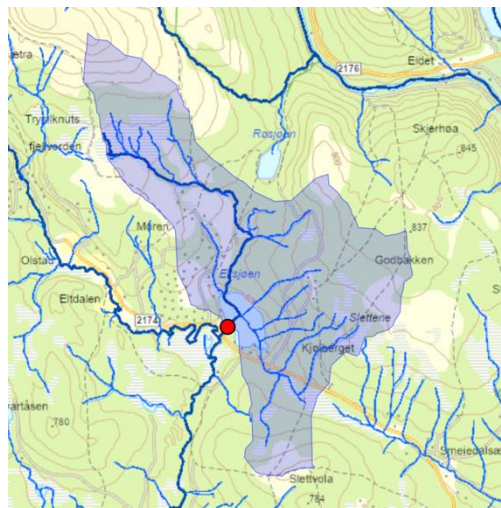


Status for økologisk tilstand er i portalen Vann-nett pr. juni 2024 oppgitt som *moderat*. Kjemisk tilstand er oppgitt som *udefinert*. Av registrerte påvirkninger nevnes diffus avrenning fra husdyrhold/husdyrgjødsel, og fra spredt bebyggelse, med en liten grad av påvirkning. Diffus avrenning fra nedlagte Drevsjø trelast er registrert med en ukjent grad av påvirkning. Drevsjøen er beskyttet som badevann (Vann-nett, 2024).

Eltsjøen

Eltsjøen ligger i Trysil kommune. Det har et nedbørfelt på omtrent 22 km². Foruten innsjø (3 %) preges nedbørfeltet av skog (65 %), myr (10 %), snaufjell (5 %), uklassifisert areal (17 %) og noe dyrket mark (NEVINA, 2024).

Status for økologisk tilstand er i portalen Vann-nett pr. juni 2024 oppgitt som *god*. Totalfosfor er registrert med 9,5 µg/l basert på data fra 2014. Kjemisk tilstand er markert som *god*. Av registrerte påvirkninger nevnes at diffus avrenning fra hytter og fra spredt bebyggelse medfører en *liten* grad av næringsforurensning og organisk forurensning. Ingen definerte tiltak er nevnt for denne innsjøen (Vann-nett, 2024).

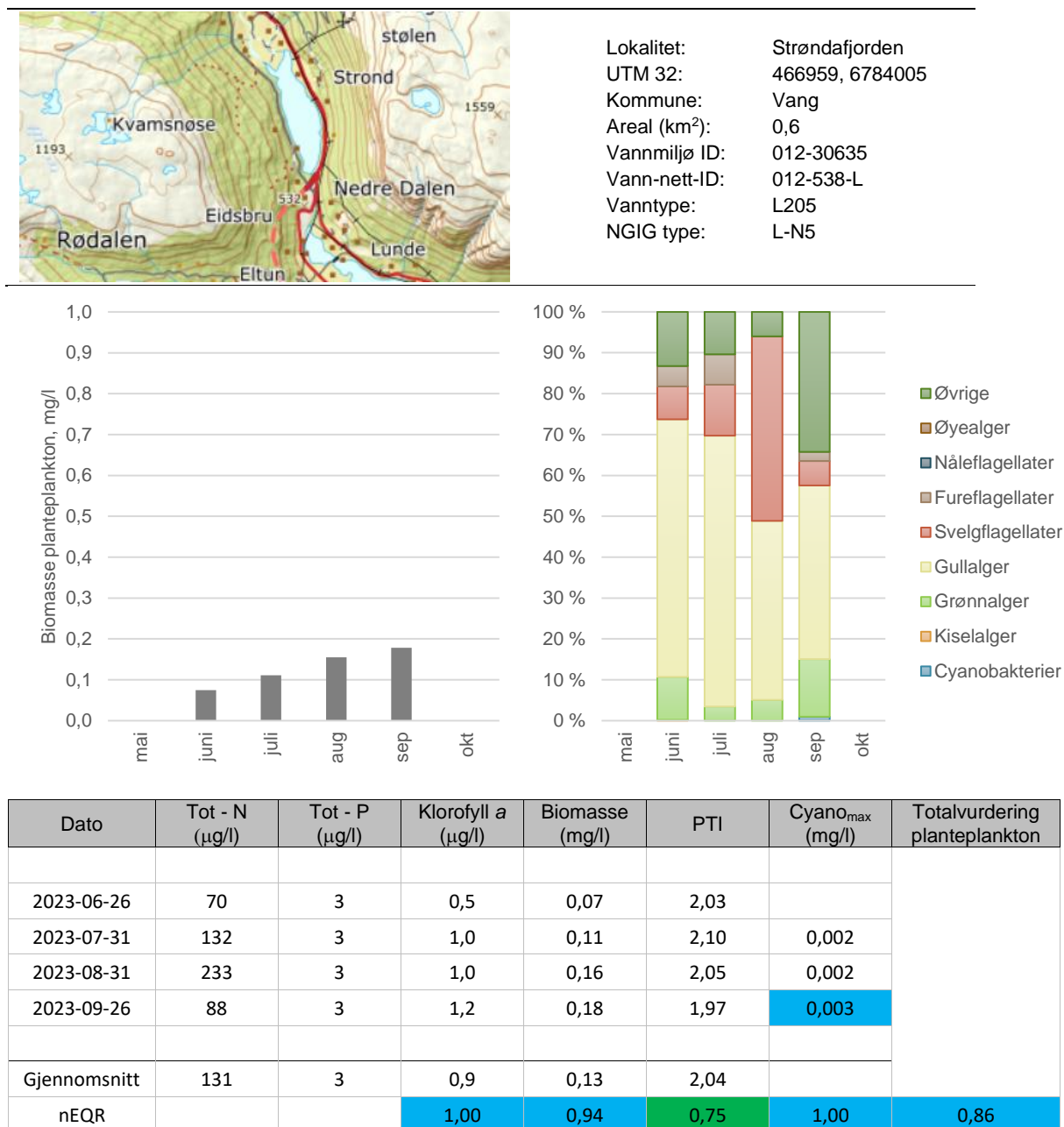


5 Vannområde Valdres

5.1 Vang kommune

5.1.1 Strøndafjorden

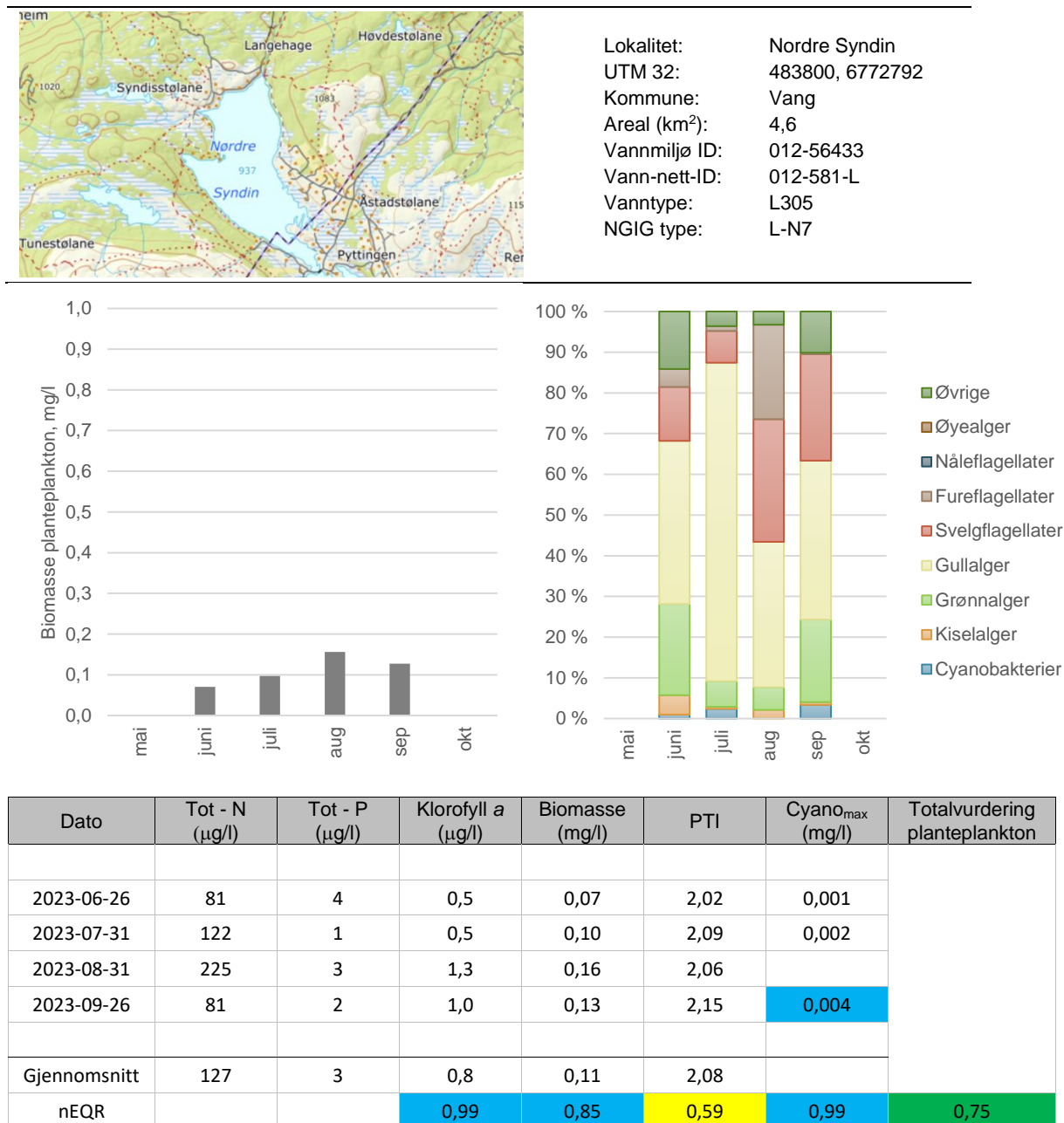
Resultater fra 2023 for alle komponenter som inngår i beregningen av økologisk tilstand i Strøndafjorden etter kvalitetselementet planteplankton er vist i figur 5-1. Figuren viser også totalbiomassen og sammensetningen av planteplanktonet ved hver prøvetaking.



Figur 5-1. Vurdering av tilstand i Strøndafjorden ut fra biomasse og sammensetning av planteplankton.

5.1.2 Nordre Syndin

Resultater fra 2023 for alle komponenter som inngår i beregningen av økologisk tilstand i Nordre Syndin etter kvalitetselementet planteplankton er vist i figur 5-2. Figuren viser også totalbiomassen og sammensetningen av planteplanktonet ved hver prøvetaking.



Figur 5-2. Vurdering av tilstand i Nordre Syndin ut fra biomasse og sammensetning av planteplankton.

5.1.3 Økologisk tilstand

Av de undersøkte innsjøene i Valdres ligger Strøndafjorden lengst vest. Den ligger 515 moh., rett nord for Vangsmjøsa. Nordre Syndin ligger sør-øst for Vangsmjøsa, og vesentlig høyere (938 moh.). Utløpselva derfra, Ala, renner vestover og tilføres elva Storåne like nedenfor utløpet fra Vangsmjøsa.

Innholdet av kalsium og organisk materiale ble ikke målt i 2023, men tidligere målinger har vist at både Strøndafjorden og Nordre Syndin har en kalsiumkonsentrasjon på ca. 2 mg/l og et fargetall på godt under 10 mg Pt/l. Innsjøene er dermed kalkfattige (< 4 mg Ca/l) og klare (TOC < 5 mg/l, fargetall < 30 mg Pt/l). Strøndafjorden ligger 515 moh. og dermed i høyderegionen «skog» (200-800 moh.). Det gir innsjøtype L205, som skal vurderes etter NGIG-type L-N5. Nordre Syndin ligger mye høyere (936 moh.), og havner dermed i høyderegionen «fjell». Innsjøtypen blir da L305, som skal vurderes etter de aller strengeste klassegrensene (NGIG type L-N7).

Biomassen av planteplankton i begge innsjøene var i 2023 svært lav, i gjennomsnitt for vekstsesongen (mai-oktober) bare litt over 0,1 mg/l (figur 5-1, figur 5-2). Samfunnet av planteplankton besto i tillegg av arter som er typiske å finne i næringsfattige innsjøer. Forekomsten av planteplankton var på et nivå som vi forventer i helt upåvirkede innsjøer, noe som tilsier at tilførselen av næringsstoffer er meget lav. Konsentrasjonen av total fosfor og total nitrogen var da også svært lav, med et gjennomsnitt for sesongen på henholdsvis ca. 3 µg P/l, og noe over 100 µg N/l. Begge deler er omtrent det vil forvente ut fra bakgrunnstilførsel alene.

Ved svært lav biomasse av planteplankton vil indeksen for artssammensetning (PTI) ofte gi litt for høye verdier. Dette skyldes at gruppen av alger som kalles svelgflagellater er svært vanlige i alle typer innsjøer. Indeksverdiene for disse algene er derfor ikke spesielt lave. I fjellsjøer (> 800 moh.) er den naturlige bakgrunnavrenningen av næringsstoffer svært lav. Når klassegrensene derfor blir satt lavt, bidrar denne algegruppen dermed til at nEQR for PTI gir et unormalt dårlig resultat. Dette observerte vi i Nordre Syndin, hvor denne indeksen trakk kvalitetselementet planteplankton ned til *god* tilstand (figur 5-2). Det er mulig at *svært god* er en mer korrekt kategori for denne innsjøen i 2023, men siden den uansett oppfylte kravet om minst *god* tilstand, foretar vi ikke en faglig overprøvelse av tilstandsklasse. For Strøndafjorden var det ingen tvil om at den økologiske tilstanden i 2023 var *svært god* (tabell 5-1).

Tabell 5-1. Innsjøer i Vang kommune, 2023. Eutrofiering

Innsjø	TOT-N µg/l (nEQR)	TOT-P µg/l (nEQR)	Planteplankton (PP) (nEQR)	Økologisk tilstand (nEQR)
Strøndafjorden	131 (1,00)	3 (1,00)	(0,86)	Svært god (0,86)
Nordre Syndin	127 (0,99)	3 (0,88)	(0,75)	God (0,75)

Verken i Strøndafjorden eller Nordre Syndin var det i portalen Vannmiljø registrert tidligere data for biomasse av planteplankton, men det var enkelte målinger av andre parametere som er relevante for påvirkningen eutrofiering. For Nordre Syndin ser vi at tilstandsklassen varierer en del mellom ulike år for total fosfor (tabell 5-2). I fjellområder er den naturlige tilførselen av fosfor til innsjøer svært lav, noe som gjør at klassegrenser for fjellsjøer også må settes lavt. Imidlertid skaper det økt usikkerhet ved at verdier på 5-6 µg P/l er nær deteksjonsgrensen for analysen. Det kan være noe tilfeldig om målingene viser f.eks. 3 µg/l eller 5 µg/l. Vi legger derfor ikke mye vekt på at denne parameteren i enkelte år kommer ut med *moderat* tilstand. Ser vi på alle parameterne samlet, er det lite som tyder på at tilstanden i noen av innsjøene har endret seg de seneste 10-20 årene.

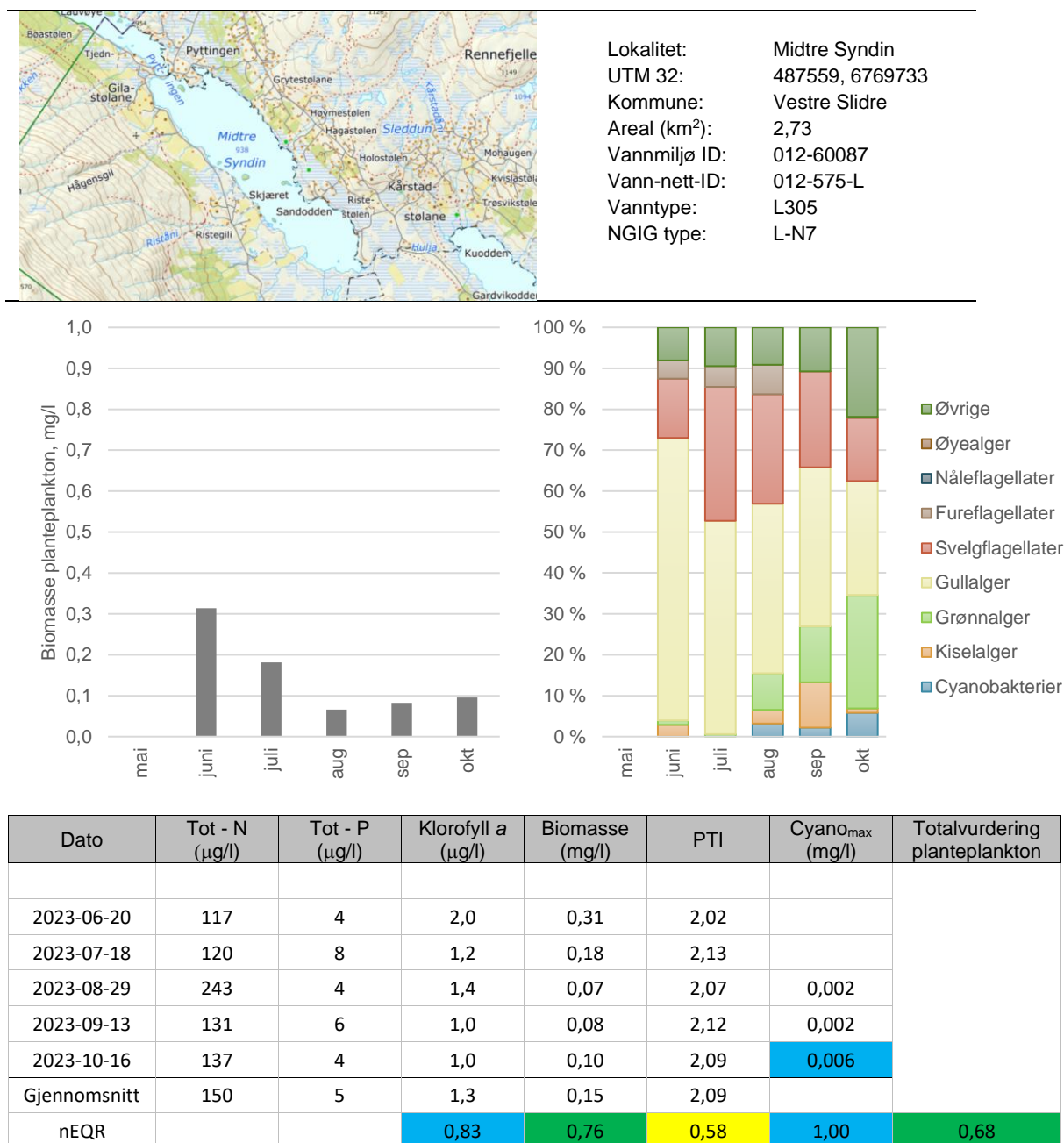
Tabell 5-2. Overvåkingsdata fra innsjøer i Vang kommune. Parametere som er relevante for vurdering av påvirkningen eutrofiering med fargekoder som indikerer tilstandsklasse (biomasse = totalbiomasse av planteplankton, KLA = klorofyll a, TOT-P = total fosfor, TOT-N = total nitrogen). Forskjeller i tilstandsklasse ved tilsynelatende samme konsentrasjon, skyldes at noe ulike verdier har blitt avrundet til samme verdi.

Innsjø	Parameter	Tilstandsvurdering							
		1980-2011	2012-2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Strøndafjorden	Biomasse (mg/l)								0,13
	KLA (µg/l)	1,4	1,1						0,9
	TOT-P (µg/l)	5	4						3
	TOT-N (µg/l)	147							131
Nordre Syndin	Biomasse (mg/l)								0,11
	KLA (µg/l)		1,7	1,0	1,2	0,8	1,1		0,8
	TOT-P (µg/l)		5	3	5		5		3
	TOT-N (µg/l)		135	160	136		122		127

5.2 Vestre Slidre

5.2.1 Midtre Syndin

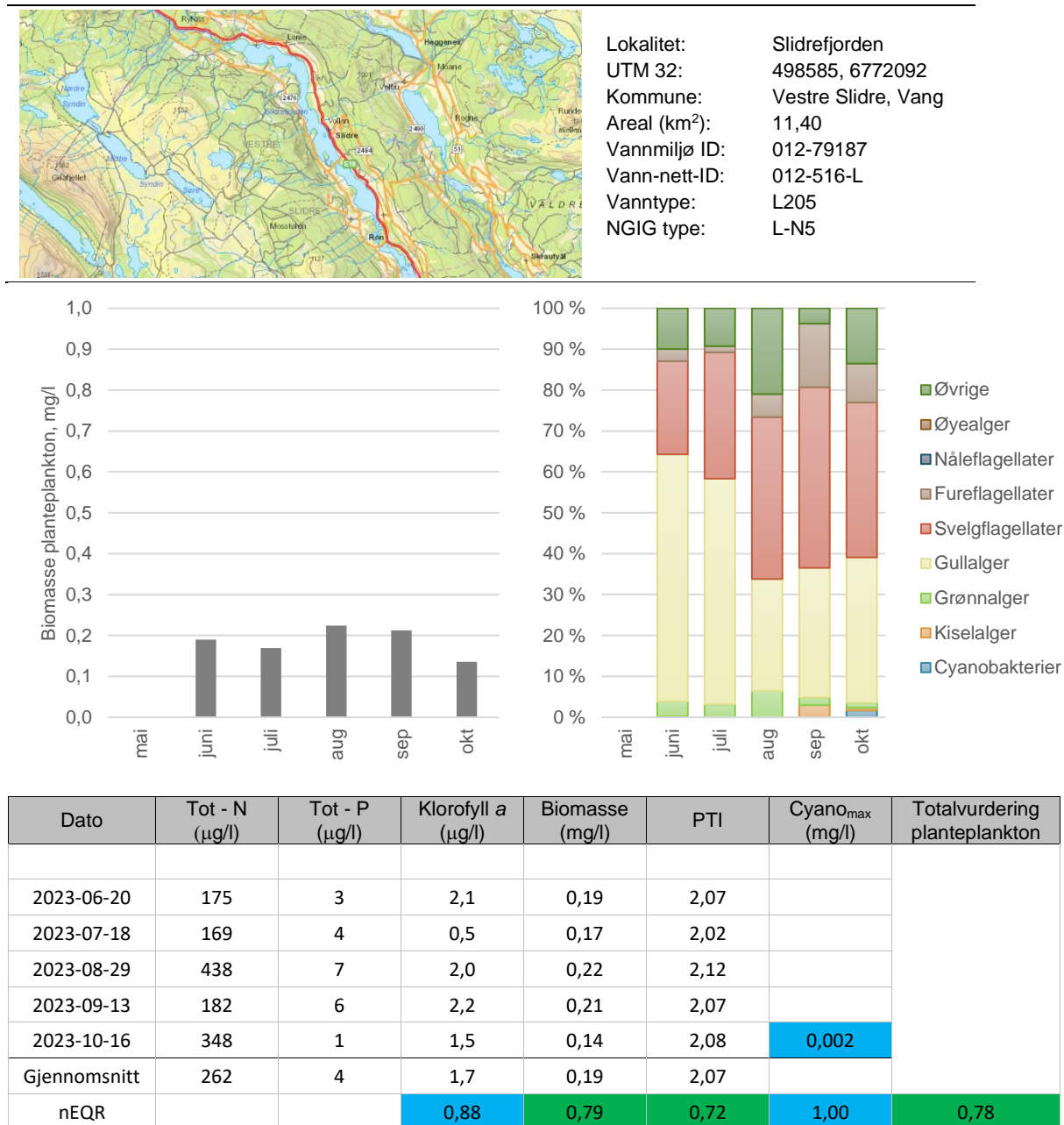
Resultater fra 2023 for alle komponenter som inngår i beregningen av økologisk tilstand i Midtre Syndin etter kvalitetselementet planteplankton er vist i figur 5-3. Figuren viser også totalbiomassen og sammensetningen av planteplanktonet ved hver prøvetaking.



Figur 5-3. Vurdering av tilstand i Midtre Syndin ut fra biomasse og sammensetning av planteplankton.

5.2.2 Slidrefjorden

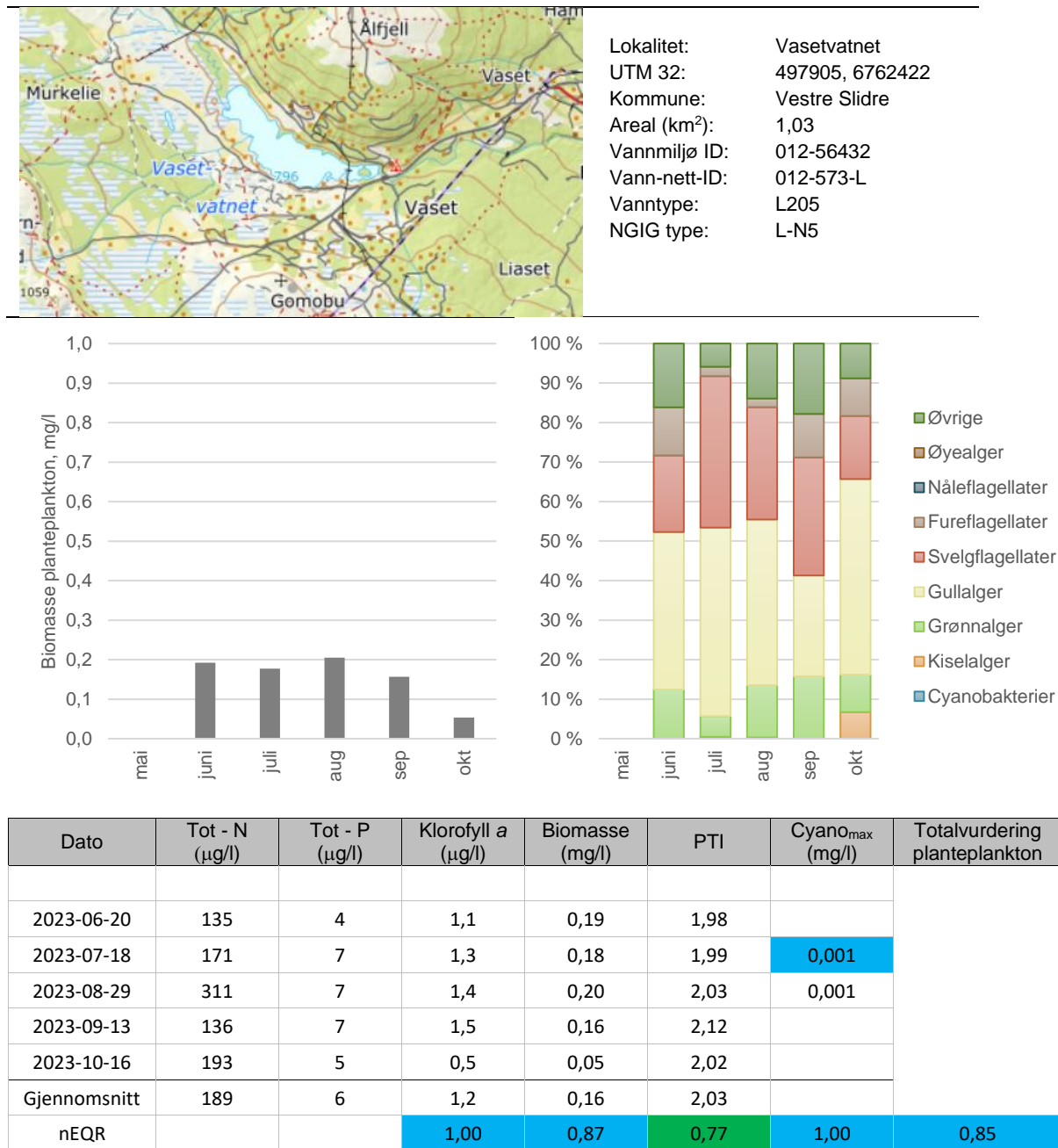
Resultater fra 2023 for alle komponenter som inngår i beregningen av økologisk tilstand i Slidrefjorden etter kvalitetselementet planteplankton er vist i figur 5-4. Figuren viser også totalbiomassen og sammensetningen av planteplanktonet ved hver prøvetaking.



Figur 5-4. Vurdering av tilstand i Slidrefjorden ut fra biomasse og sammensetning av planteplankton.

5.2.3 Vasetvatnet

Resultater fra 2023 for alle komponenter som inngår i beregningen av økologisk tilstand i Vasetvatnet etter kvalitetselementet planteplankton er vist i figur 5-5. Figuren viser også totalbiomassen og sammensetningen av planteplanktonet ved hver prøvetaking.



Figur 5-5. Vurdering av tilstand i Vasetvatnet ut fra biomasse og sammensetning av planteplankton.

5.2.4 Økologisk tilstand

Innsjøen Midtre Syndin befinner seg 937 moh. ved Gilafjellet vest for Ryfoss i Vestre Slidre kommune. Via et smalt sund ved Pyttingen har den kontakt med Nordre Syndin. Fra Vangsmjøsa, og etter tilførsel fra elva Ala, renner elva Storåne langs Tynvegen, forbi Ryfoss og inn i Slidrefjorden. Slidrefjorden ligger 366 moh. For alle innsjøene utgjør dyrket mark ca. 4% prosent av nedbørfeltet.

Med en beliggenhet 796 moh. ligger Vasetvatnet nær grensen mellom høyderegionene skog og fjell, men så vidt innenfor den som defineres som «skog» (200-800 moh.).

Innholdet av kalsium og organisk materiale ble ikke målt i 2023, men tidligere målinger har vist at Midtre Syndin, Slidrefjorden og Vasetvatnet er kalkfattige (< 4 mg Ca/l) og klare (TOC < 5 mg/l, fargetall < 30 mg Pt/l). Midtre Syndin faller da inn under innsjøtype L305 («fjell, kalkfattig, klar»), mens Vasetvatnet og Slidrefjorden tilhører L205 («skog, kalkfattig, klar»). Dette gir klassegrenser etter henholdsvis NGIG-type L-N7 og L-N5.

Totalbiomassen av planteplankton var lav i alle innsjøene, med et gjennomsnitt for vekstsesongen under 0,2 mg/l. Artssammensetningen var også god, med dominans av gullalger og svelgflagellater, og med et lite innslag av grønnalger. Dette er en sammensetning som er helt vanlig for næringsfattige innsjøer. Svelgflagellater finnes i alle typer innsjøer, og har derfor ikke spesielt lav indeksverdi i indeksen for artssammensetning (PTI). Klassegrensene for fjellsjøer er satt lavt pga. lav naturlig bakgrunnstilførsel, og kvalitetselementet planteplankton havner dermed i tilstandsklasse *god* for både Midtre Syndin og Vasetvatnet. Slidrefjorden endte i samme tilstandsklasse, selv om totalbiomassen her var noe høyere. Siden den innsjøen ligger i høyderegionen *skog*, er klassegrensene satt noe høyere.

For fjellsjøer er grensen mellom tilstandsklassen *god* og *moderat* for total fosfor (TOT-P) satt til 5 µg/l. Dette er en meget lav konsentrasjon, nær deteksjonsgrensen til analysen, og det skal svært lite andre fosforholdige partikler til før målingene gir verdier som indikerer *moderat* tilstand. For Midtre Syndin tilsa konsentrasjonen av total nitrogen (TOT-N) *svært god* tilstand. Selv en svært lav fosforkonsentrasjon ga imidlertid en nEQR-verdi i øvre del av klassen *moderat* for Midtre Syndin. Dette blir dermed styrende for den økologiske tilstanden, som settes til *moderat* i denne innsjøen. I fjellsjøer vil altså tilstandsvurderingen ved bruk av total fosfor bli noe usikker, men også indeksen for artssammensetning (PTI) slo ut med *moderat* tilstand i Midtre Syndin. Dette øker sannsynligheten for at *moderat* er korrekt tilstandsklasse. I Slidrefjorden og Vasetvatnet ble den økologiske tilstanden *god* i 2023 (tabell 5-3).

Tabell 5-3. Innsjøer i Vestre Slidre kommune, 2023. Eutrofiering

Innsjø	TOT-N µg/l (nEQR)	TOT-P µg/l (nEQR)	Planteplankton (PP) (nEQR)	Økologisk tilstand (nEQR)
Midtre Syndin	150 (0,88)	5 (0,59)	(0,68)	Moderat (0,59)
Slidrefjorden	262 (0,78)	4 (0,86)	(0,78)	God (0,78)
Vasetvatnet	189 (0,90)	6 (0,73)	(0,85)	God (0,73)

Det er de siste 10 årene utført en del vannkjemiske målinger i disse tre innsjøene, mens planteplankton har blitt undersøkt i 2018 og 2020 (kun 2020 i Slidrefjorden). Bortsett fra en nokså høy biomasse av planteplankton i Vasetvatnet i 2018 og noe forhøyet fosforkonsentrasjon i Slidrefjorden i 2019, har målingene gjennomgående ligget lavt. Til tross for at klassegrenser settes lavt for denne innsjøtypen, ser det ut til at *god* er den klassen som beskriver tilstanden i innsjøene best (tabell 5-4).

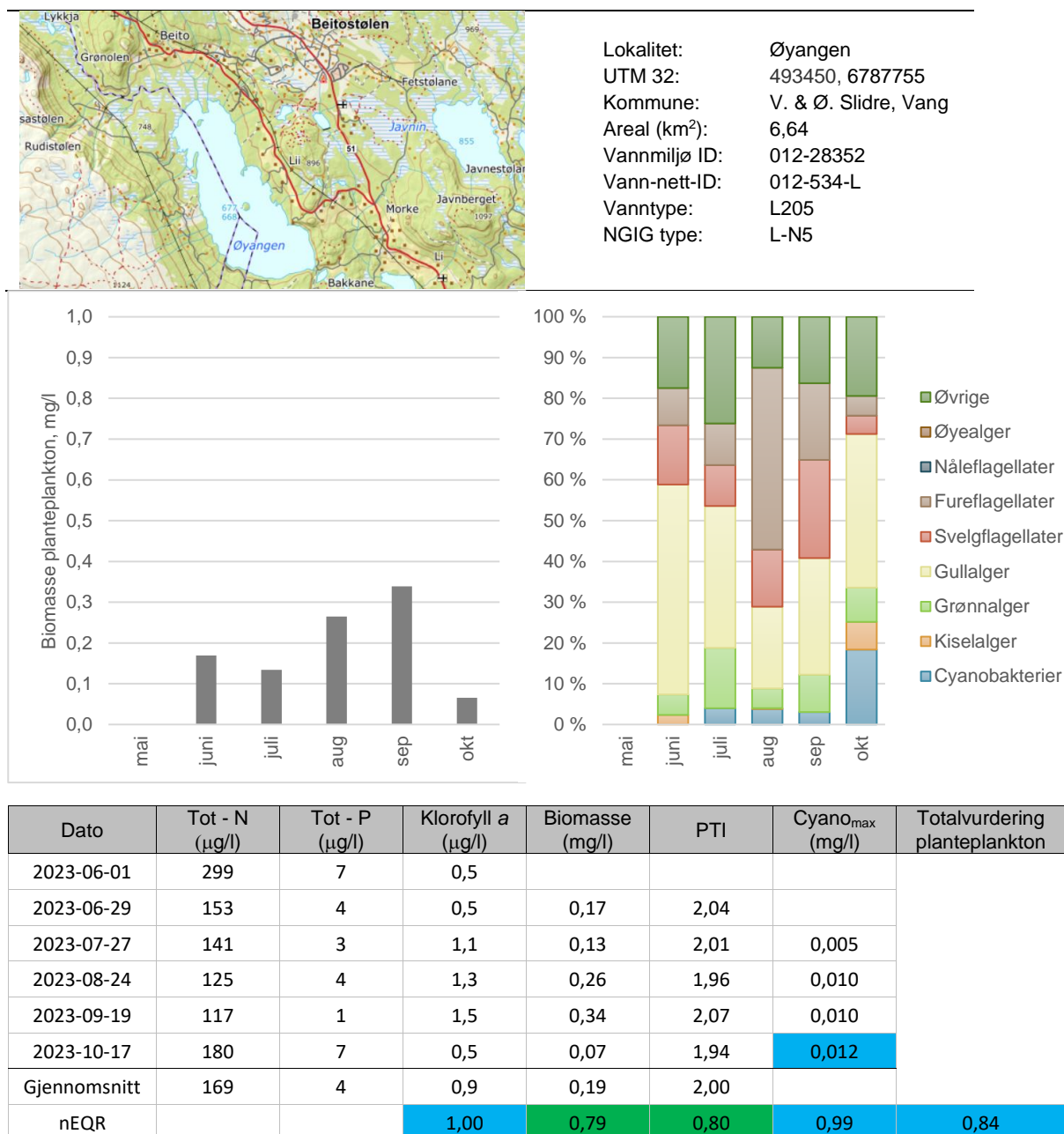
Tabell 5-4. Overvåkingsdata fra innsjøer i Vestre Slidre kommune. Parametere som er relevante for vurdering av påvirkningen eutrofiering med fargekoder som indikerer tilstandsklasse (biomasse = totalbiomasse av planteplankton, KLA = klorofyll a, TOT-P = total fosfor, TOT-N = total nitrogen).

Innsjø	Parameter	Tilstandsvurdering							
		1980-2011	2012-2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Midtre Syndin	Biomasse (mg/l)			0,16		0,15			0,15
	KLA (µg/l)		1,7	1,0	1,2	0,8	1,1	1,2	1,3
	TOT-P (µg/l)		6	4	5	4	4	3	5
	TOT-N (µg/l)		115	169	130	140	122	97	150
Slidrefjorden	Biomasse (mg/l)					0,21			0,19
	KLA (µg/l)		1,7	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3	1,7
	TOT-P (µg/l)		5	6	11	4	6	2	4
	TOT-N (µg/l)		224	299	218	214	214	153	262
Vasetvatnet	Biomasse (mg/l)			0,28		0,20			0,16
	KLA (µg/l)		1,3	1,4	1,1	0,9	1,0	1,2	1,2
	TOT-P (µg/l)		7	6	5	4	7	5	6
	TOT-N (µg/l)		151	245	182	188	154	149	189

5.3 Øystre Slidre

5.3.1 Beito-Øyangen

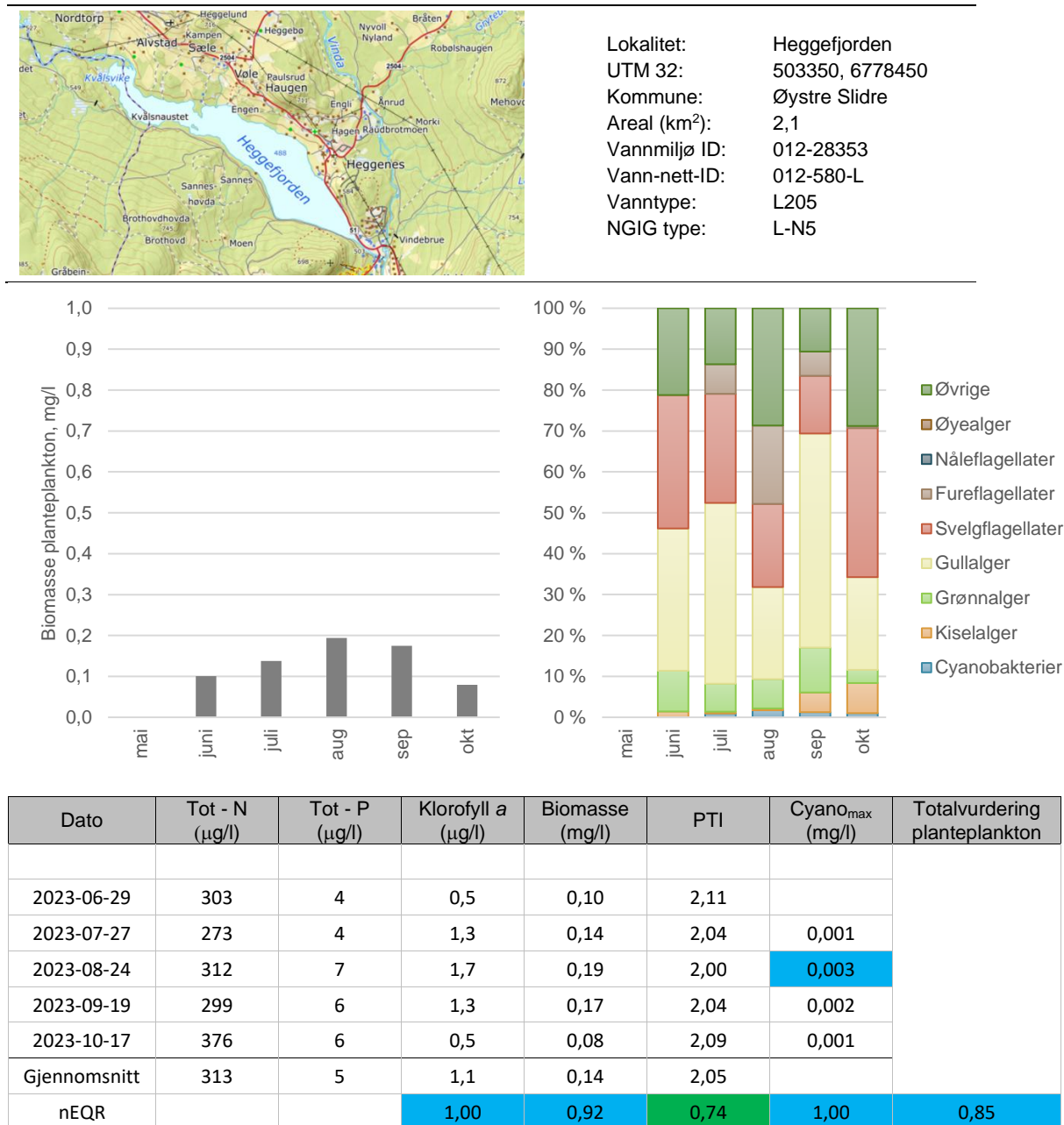
Resultater fra 2023 for alle komponenter som inngår i beregningen av økologisk tilstand i Beito-Øyangen etter kvalitetselementet planteplankton er vist i figur 5-6. Figuren viser også totalbiomassen og sammensetningen av planteplanktonet ved hver prøvetaking.



Figur 5-6. Vurdering av tilstand i Beito-Øyangen ut fra biomasse og sammensetning av planteplankton.

5.3.2 Heggefjorden

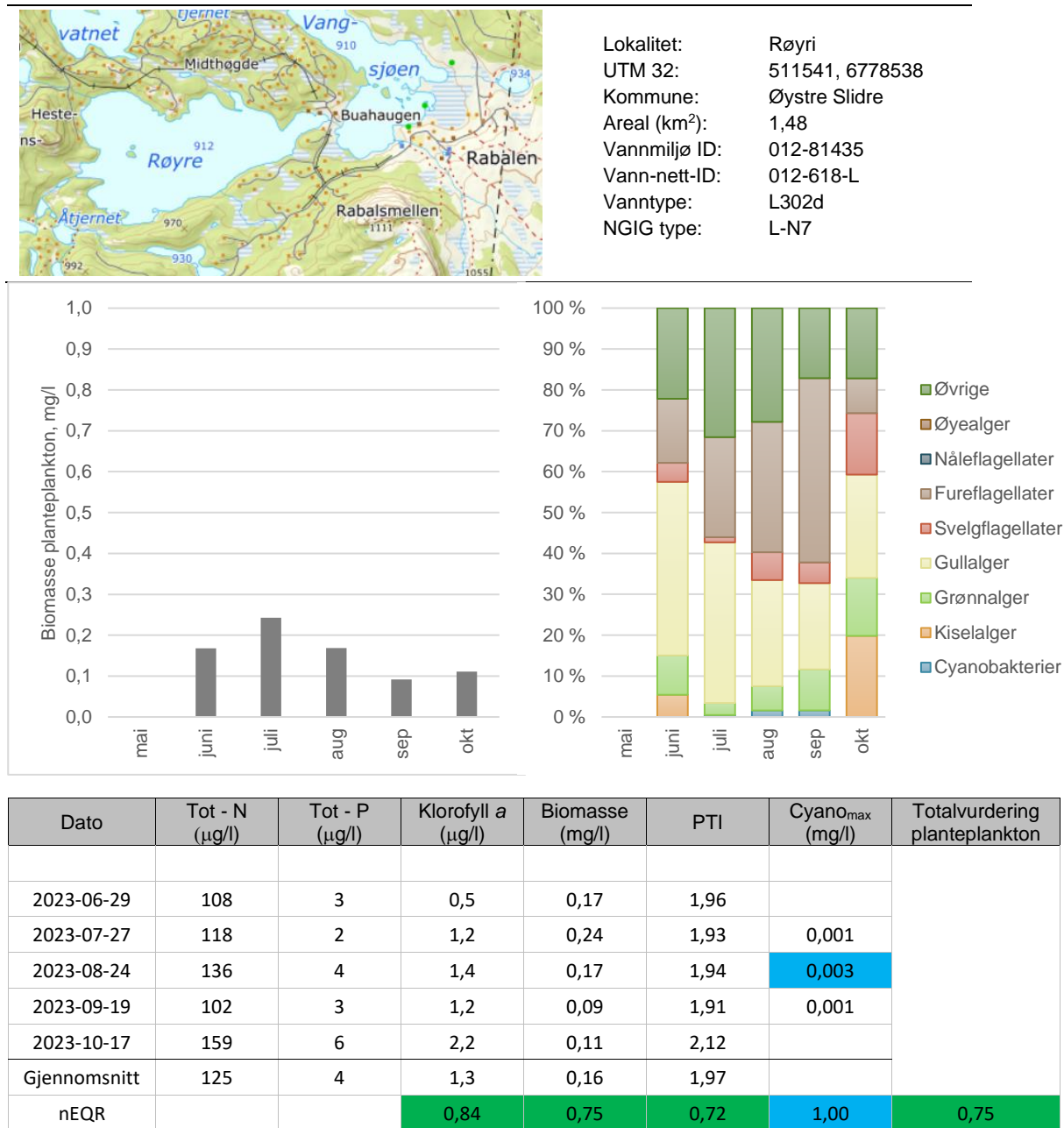
Resultater fra 2023 for alle komponenter som inngår i beregningen av økologisk tilstand i Heggefjorden etter kvalitetselementet planteplankton er vist i figur 5-7. Figuren viser også totalbiomassen og sammensetningen av planteplanktonet ved hver prøvetaking.



Figur 5-7. Vurdering av tilstand i Heggefjorden ut fra biomasse og sammensetning av planteplankton.

5.3.3 Røyre

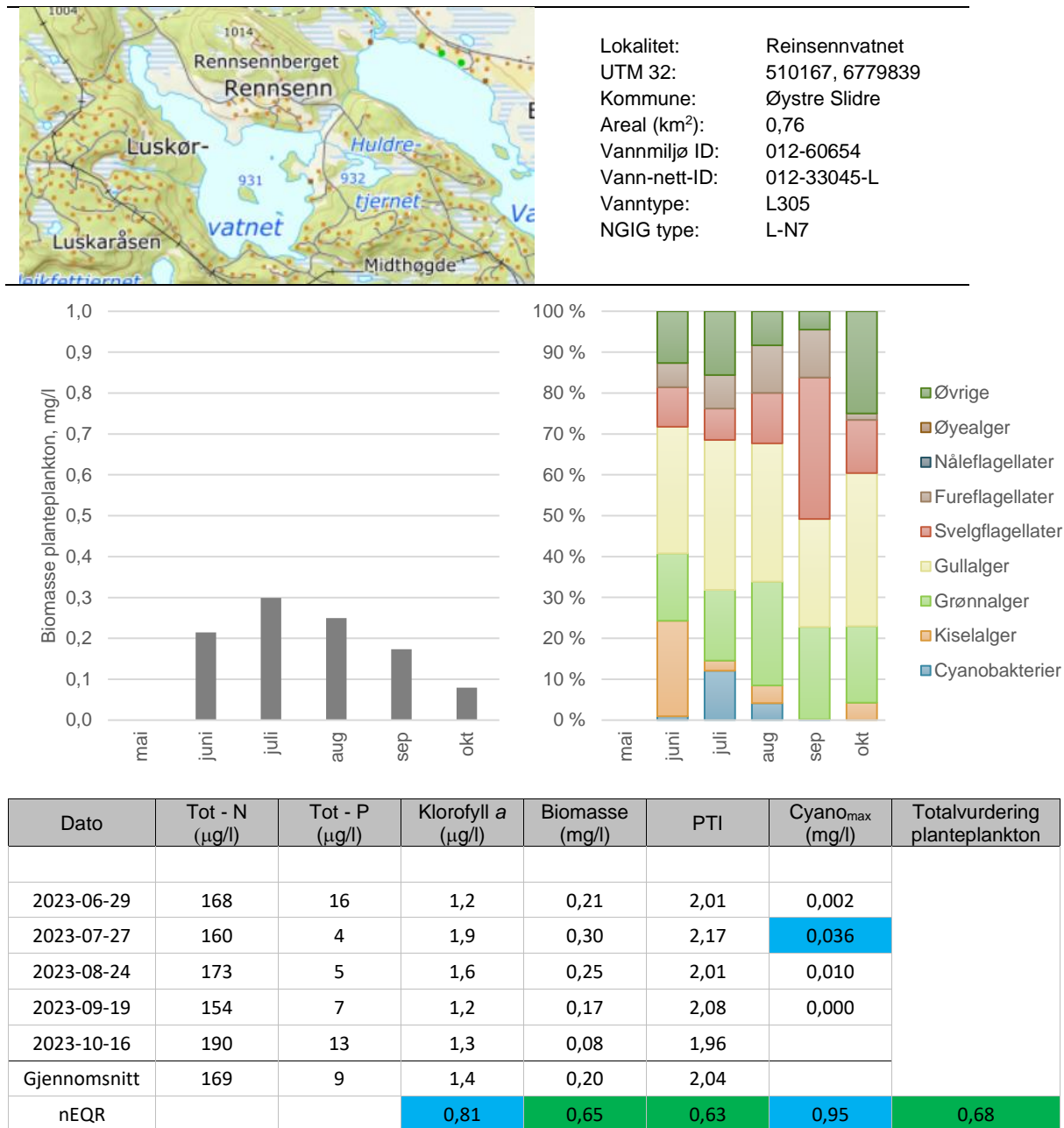
Resultater fra 2023 for alle komponenter som inngår i beregningen av økologisk tilstand i Røyre etter kvalitetselementet planteplankton er vist i figur 5-8. Figuren viser også totalbiomassen og sammensetningen av planteplanktonet ved hver prøvetaking.



Figur 5-8. Vurdering av tilstand i Røyre ut fra biomasse og sammensetning av planteplankton.

5.3.4 Rennsennvatnet

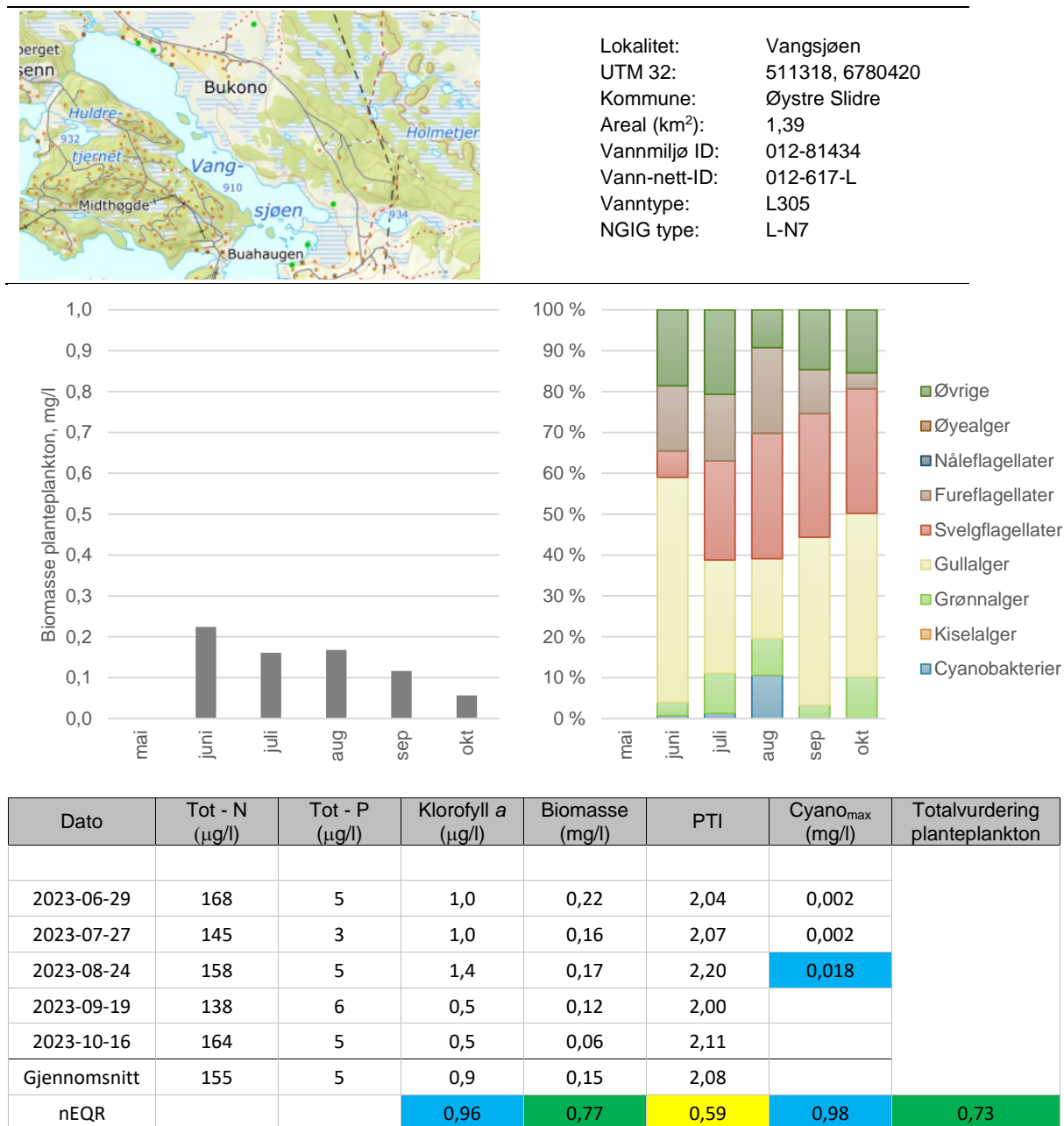
Resultater fra 2023 for alle komponenter som inngår i beregningen av økologisk tilstand i Rennsennvatnet etter kvalitetselementet planteplankton er vist i figur 5-9. Figuren viser også totalbiomassen og sammensetningen av planteplanktonet ved hver prøvetaking.



Figur 5-9. Vurdering av tilstand i Rennsennvatnet ut fra biomasse og sammensetning av planteplankton.

5.3.5 Vangsjøen

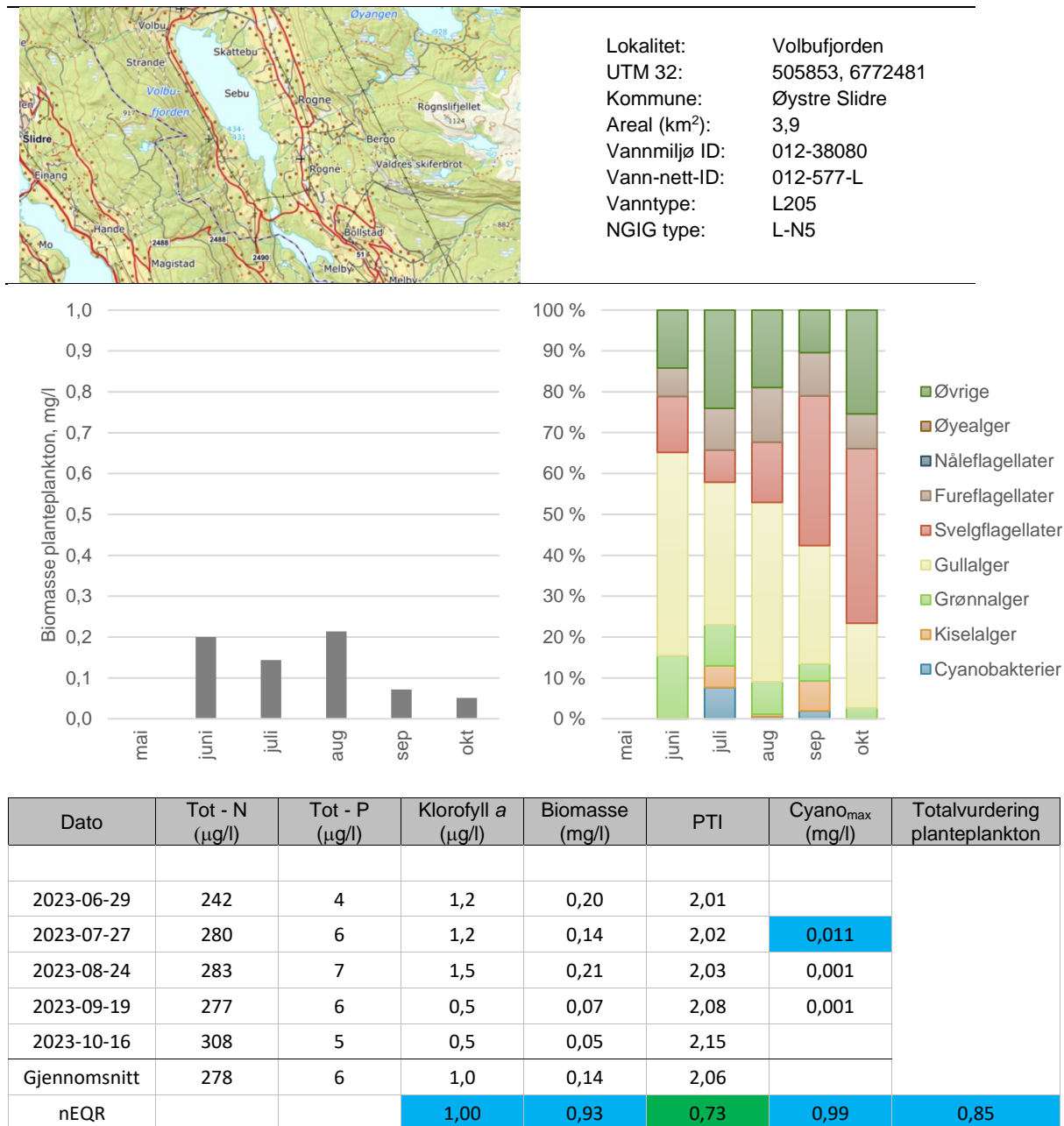
Resultater fra 2023 for alle komponenter som inngår i beregningen av økologisk tilstand i Vangsjøen etter kvalitetselementet planteplankton er vist i figur 5-10. Figuren viser også totalbiomassen og sammensetningen av planteplanktonet ved hver prøvetaking.



Figur 5-10. Vurdering av tilstand i Vangsjøen ut fra biomasse og sammensetning av planteplankton.

5.3.6 Volbufjorden

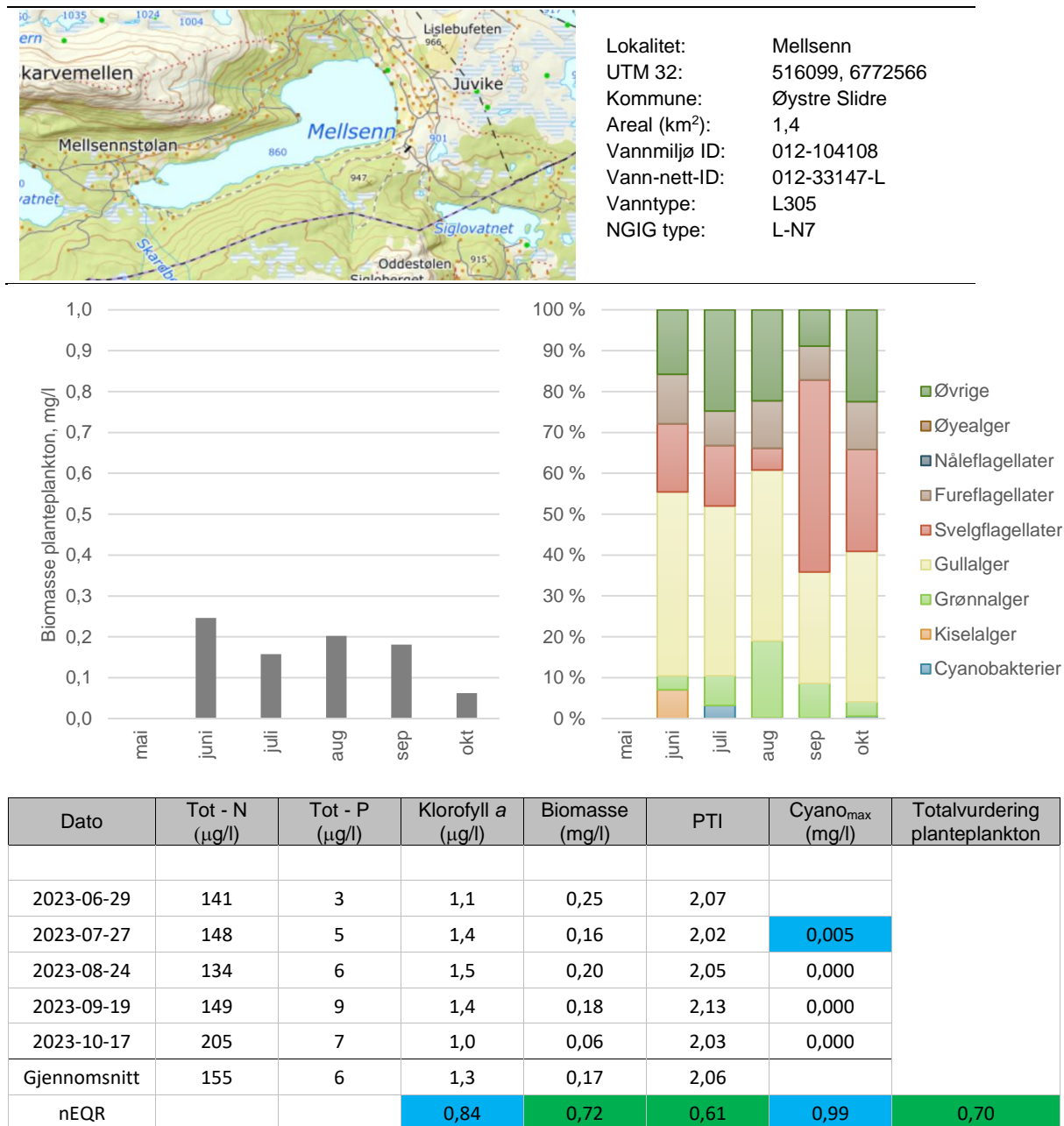
Resultater fra 2023 for alle komponenter som inngår i beregningen av økologisk tilstand i Volbufjorden etter kvalitetselementet planteplankton er vist i figur 5-11. Figuren viser også totalbiomassen og sammensetningen av planteplanktonet ved hver prøvetaking.



Figur 5-11. Vurdering av tilstand i Volbufjorden ut fra biomasse og sammensetning av planteplankton.

5.3.7 Mellsenn

Resultater fra 2023 for alle komponenter som inngår i beregningen av økologisk tilstand i Mellsenn etter kvalitetselementet planteplankton er vist i figur 5-12. Figuren viser også totalbiomassen og sammensetningen av planteplanktonet ved hver prøvetaking.



Figur 5-12. Vurdering av tilstand i Mellsenn ut fra biomasse og sammensetning av planteplankton.

5.3.8 Økologisk tilstand

Alle de undersøkte innsjøene i Øystre Slidre er enten «kalkfattige» eller «svært kalkfattige», og har et meget lavt innhold av organisk materiale. Analyser for dette ble ikke utført i 2023, men disse parameterne er relativt konservative. Tidligere målinger viser med stor sikkerhet at dette er en korrekt typifisering av disse innsjøene, noe som ikke er overraskende siden fjellområder utgjør en stor andel av nedbørfeltene. Mellseenn ligger 860 moh., og Vangsjøen, Røyre og Rennsennvatnet 912-931 moh. Dette er høyere enn grenseverdien mellom høyderegionene «skog» og «fjell» (800 moh.), noe som gir de strengeste klassegrensene for innsjøer i den gjeldende klassifiseringsveilederen (NGIG: L-N7). Beito-Øyangen, Heggefjorden og Volbufjorden ligger henholdsvis 677, 489 og 434 moh., og vurderes dermed etter NGIG type L-N5 («skog, kalkfattig, klar»). Andelen dyrket mark i nedbørfeltene til innsjøene er lav, kun 0,1-1,5 % for innsjøene som ligger i høyderegionen «fjell», 0,6% i Beito-Øyangen og ca. 3% i Heggefjorden og Volbufjorden.

Mellseenn er i portalen Vann-nett pr. mai 2023 oppgitt med innsjøtype L205, som er feil. Siden den ligger godt over 800 moh. skal den ha innsjøkode L305.

Sammensetningen av planteplankton gjennom veksts sesongen (mai-oktober) var i 2023 nokså lik i alle innsjøene, og karakterisert av arter som er typisk for næringsfattige innsjøer. Svelgflagellater, gullalger og ubestemte små arter (< 4 µm) utgjorde en stor andel av totalbiomassen gjennom hele sesongen. I Røyre og Beito-Øyangen var det et noe større innslag av fureflagellater. Disse var i hovedsak representert ved slekten *Gymnodinium*. Forekomsten av cyanobakterier var lav, med slektene *Merismopedia* og *Snowella* som de vanligste. Disse fureflagellatene og cyanobakteriene er også svært vanlige for næringsfattige innsjøer. Grønnalger kan dominere i næringsrike innsjøer, særlig om sommeren (jfr. avsnitt 3.3), men også i de mest næringsfattige finner vi alltid et visst innslag av denne gruppen. I Rennsennvatnet var innslaget av grønnalger klart større enn i de øvrige. Dette kan indikere en viss tilførsel av fosfor utover normal bakgrunnstilførsel i denne innsjøen.

Konsentrasjonen av total nitrogen var lav i alle innsjøene. Denne parameteren indikerte *svært god* tilstand i alle, bortsett fra i Heggefjorden og Volbufjorden, der denne var *god*. Fosfor er i de fleste tilfeller det begrensende næringsstoffet for planteplankton, og konsentrasjonen av dette elementet har derfor større betydning for den økologiske tilstanden i innsjøer enn nitrogen. På grunn av lav naturlig bakgrunnstilførsel, må den gjennomsnittlige fosforkonsentrasjonen for de innsjøtypene som er aktuelle her være meget lav for å oppnå *god* eller *svært god* tilstand. Dette representerer et ikke ubetydelig problem. Deteksjonsgrensen for analysen er vanligvis på 2 µg/l, usikkerheten på ca. 40%, og det vil variere hvor mye av fosforet som er på partikulær form. Dersom vi måler en konsentrasjon av total fosfor på 2 µg/l i en innsjø og 6 µg/l i en annen, er det derfor ikke gitt hvilken av dem som har høyest nivå av den fosforfraksjonen som er tilgjengelig for algevekst. For innsjøer som ligger i høyderegionen «fjell» (> 800 moh.) vil imidlertid 2 µg/l gi *svært god* tilstand, mens 6 µg/l vil gi *moderat* tilstand. Med så lave grenseverdier er det altså risiko for at tilstandsvurderingen blir dårligere enn den reelle tilstanden. I forvaltningen av vannforekomster, for eksempel ved prioritering av tiltak, er dette noe man bør være oppmerksom på.

Tabell 5-5 viser at kravet om minst *god* økologisk tilstand er oppfylt i alle innsjøene unntatt i Rennsennvatnet og i Mellseenn. I Heggefjorden og Volbufjorden ble resultatet for kvalitetselementet planteplankton nedgradert fra *svært god* til *god*. på grunn av noe forhøyete fosforverdier.

I Mellseenn er fosforkonsentrasjonen bare ca. 1 µg/l over grenseverdien mellom *god* og *moderat* tilstand, mens planteplankton indikerte at denne var *god*. Nitrogeninnholdet var meget lavt, tilsvarende *svært god* tilstand (tabell 5-5). Dette tilsier at det er en risiko for at tilstandsvurderingen i Mellseenn er for streng. I Rennsennvatnet var fosforkonsentrasjonen klart høyere enn i Mellseenn, og et større innslag av grønnalger kan tyde på en viss næringstilførsel. For en fjellsjø samsvarer slike resultater bedre med tilstandsklassen *moderat* enn tilfellet var for Mellseenn.

Tabell 5-5. Innsjøer i Øystre Slidre kommune, 2023. Eutrofiering

Innsjø	TOT-N µg/l (nEQR)	TOT-P µg/l (nEQR)	Planteplankton (PP) (nEQR)	Økologisk tilstand (nEQR)
Beito-Øyangen	164 (0,94)	4 (0,85)	(0,84)	Svært god (0,84)
Heggefjorden	313 (0,70)	5 (0,77)	(0,88)	God (0,77)
Røyre	125 (1,00)	4 (0,72)	(0,75)	God (0,72)
Rennsennvatnet	169 (0,82)	9 (0,44)	(0,68)	Moderat (0,44)
Vangsjøen	155 (0,87)	5 (0,61)	(0,73)	God (0,61)
Volbufjorden	278 (0,75)	6 (0,76)	(0,85)	God (0,76)
Mellsenn	155 (0,86)	6 (0,54)	(0,70)	Moderat (0,54)

Det har blitt utført vannkjemiske analyser i disse innsjøene hvert år siden 2011, mens det bare har vært sporadiske undersøkelser av planteplankton. Fra tabell 5-6 ser vi at konsentrasjonen av total fosfor gjennomgående er lav, og at selv små forskjeller i konsentrasjonen gir varierende tilstandsklasser. Som tidligere nevnt må klassegrensene settes lavt fordi bakgrunnstilførselen av fosfor til slike innsjøer er meget lav. Den økte usikkerheten dette gir, gjør at forskjeller mellom år i tabell 5-6 kan være et resultat av tilfeldigheter heller enn en reell endring i den eksterne tilførselen av fosfor.

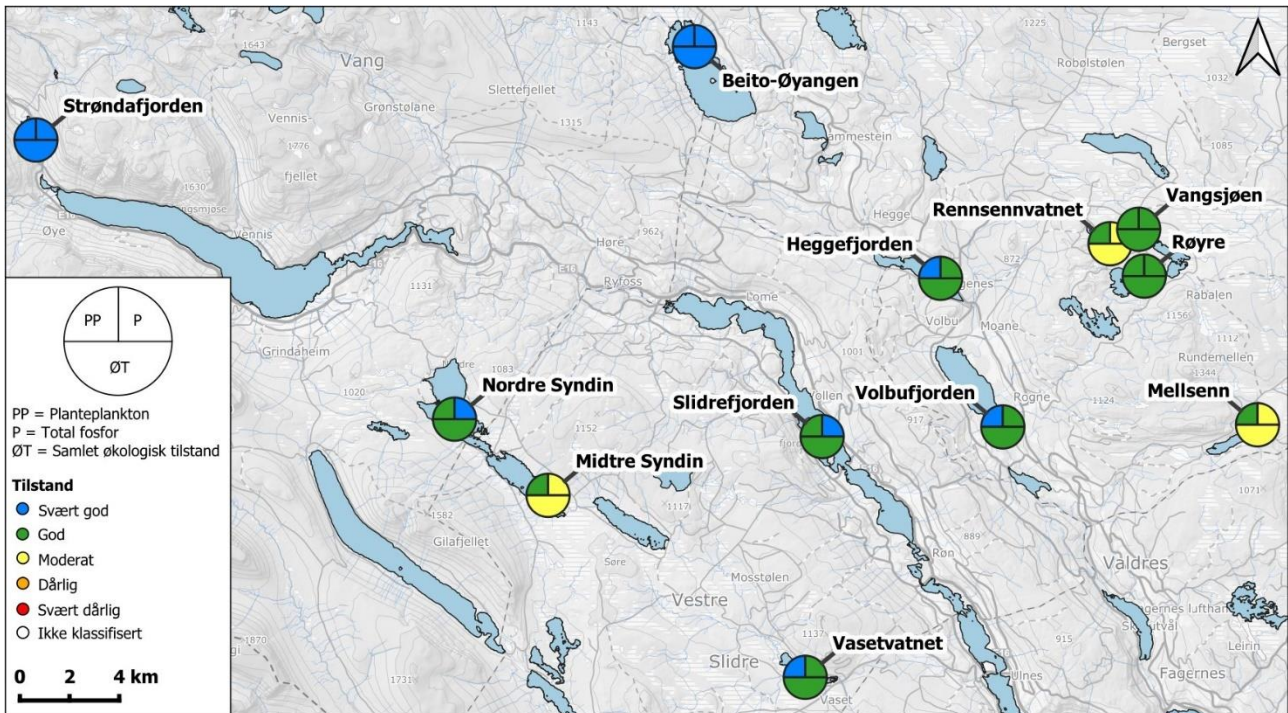
Alle innsjøene er næringsfattige, noe som gjør det vanskelig å se endringer over tid dersom disse ikke er markante. Ser man på alle data samlet, er det likevel tegn til at tilstanden de seneste årene kan ha blitt noe bedre i Røyre, Rennsennvatnet og Vangsjøen. Dette avsløres først og fremst ved lavere nitrogenverdier, men fosforkonsentrasjonen har også en svak tendens mot lavere verdier, særlig i Vangsjøen. For planteplankton er det gjennomført for få undersøkelser til å få et inntrykk av en trend. Det er rimelig at tilstanden bedres i Vangsjøen dersom den gjør det både i Røyre og Rennsennvatnet, siden begge disse har utløp mot Vangsjøen. I de øvrige innsjøene gir ikke dette datamaterialet noe grunnlag til å hevde at tilførselen av næringsstoffer har endret seg over tid (tabell 5-6).

Tabell 5-6. Overvåkingsdata fra innsjøer i Øystre Slidre kommune. Parametere som er relevante for vurdering av påvirkningen eutrofiering med fargekoder som indikerer tilstandsklasse (biomasse = totalbiomasse av planteplankton, KLA = klorofyll a, TOT-P = total fosfor, TOT-N = total nitrogen).

Innsjø	Parameter	Tilstandsvurdering							
		1980-2011	2012-2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Beito-Øyangen	Biomasse (mg/l)	7				0,13			0,19
	KLA (µg/l)	1,3	1,2	1,2	1,2	0,8	1,0	1,3	0,9
	TOT-P (µg/l)	4	6	6	7	4	5	3	4
	TOT-N (µg/l)	165	183	201	236	194	134	142	164
Heggefjorden	Biomasse (mg/l)	0,16							0,14
	KLA (µg/l)	1,8	1,6	1,5	1,5		1,3	1,5	1,1
	TOT-P (µg/l)	5	6	7	10		5	4	5
	TOT-N (µg/l)	298	313	320	333		350	202	313
Røyre	Biomasse (mg/l)					0,13			0,16
	KLA (µg/l)		0,8	1,2	1,2	0,7	1,1	1,1	1,3
	TOT-P (µg/l)		4	4	6	4	4	2	4
	TOT-N (µg/l)		152	141	176	142	116	105	125
Rennsennvatnet	Biomasse (mg/l)					0,17			0,20
	KLA (µg/l)		2,2	1,4	2,0	1,0	1,4	1,1	1,4
	TOT-P (µg/l)		8	6	12	5	8	5	9
	TOT-N (µg/l)		185	213	282	200	173	185	169
Vangsjøen	Biomasse (mg/l)					0,16			0,15
	KLA (µg/l)		1,1	1,0	1,3	1,3	1,2	1,3	0,9
	TOT-P (µg/l)		7	6	5	4	7	5	5
	TOT-N (µg/l)		188	177	206	164	130	131	155
Volbufjorden	Biomasse (mg/l)	0,11		0,38				0,23	0,14
	KLA (µg/l)		1,6	1,4	1,6	1,8		1,2	1,0
	TOT-P (µg/l)		5	6	5	8		6	6
	TOT-N (µg/l)		286	286	359		325	233	278
Mellsenn	Biomasse (mg/l)								0,17
	KLA (µg/l)						1,1	1,2	1,3
	TOT-P (µg/l)						4	4	6
	TOT-N (µg/l)						145	188	155

5.4 Oppsummering vannområde Valdres

Figur 5-13 oppsummerer økologisk tilstand i 2023 for de 12 undersøkte innsjøene i vannområde Valdres.



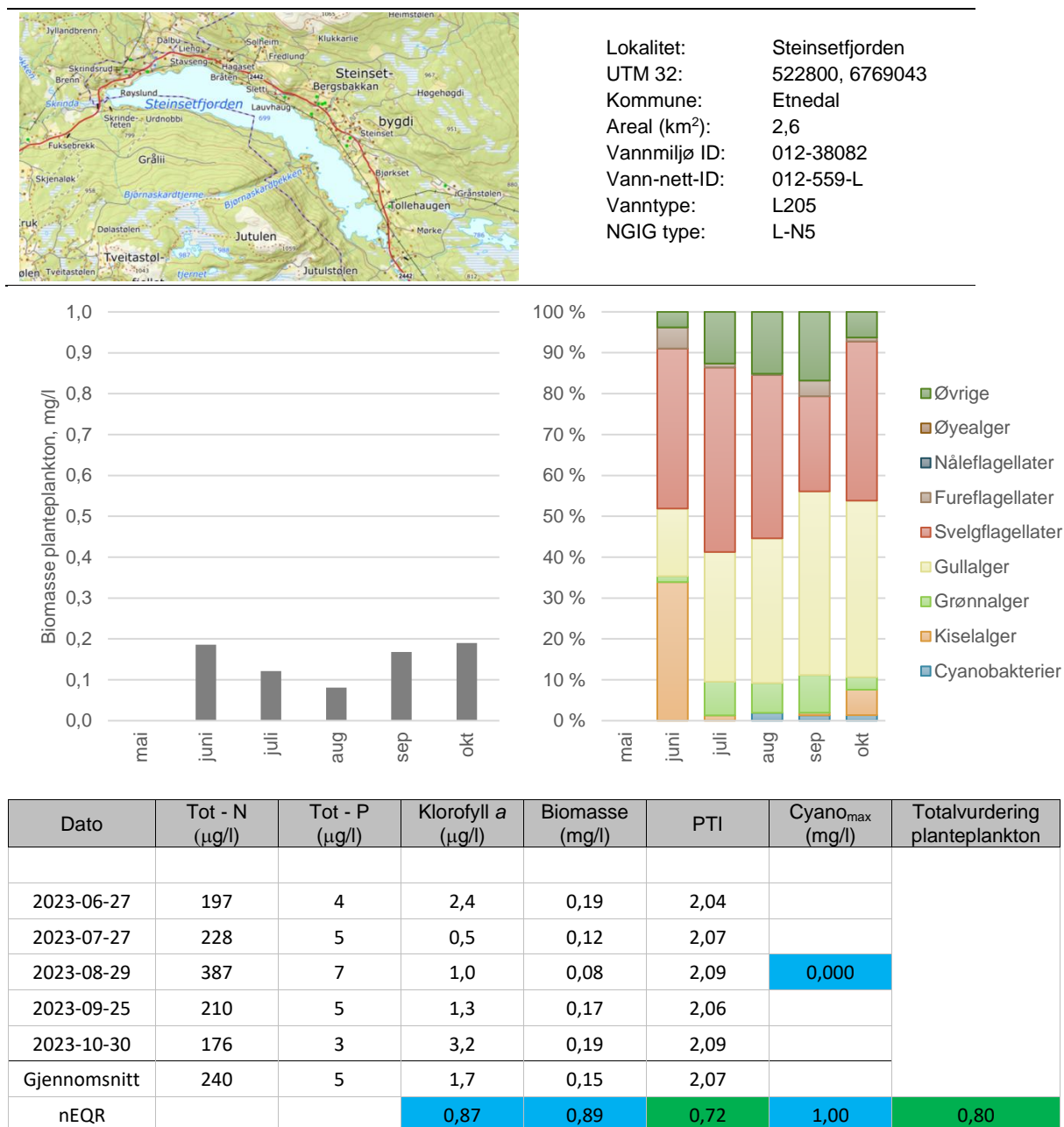
Figur 5-13. Oppsummering av økologisk tilstand i 2023 for innsjøene i vannområde Valdres.

6 Vannområde Randsfjorden

6.1 Etnedal kommune

6.1.1 Steinsetfjorden

Resultater fra 2023 for alle komponenter som inngår i beregningen av økologisk tilstand i Steinsetfjorden etter kvalitetselementet planteplankton er vist i figur 6-1. Figuren viser også totalbiomassen og sammensetningen av planteplanktonet ved hver prøvetaking.



Figur 6-1. Vurdering av tilstand i Steinsetfjorden ut fra biomasse og sammensetning av planteplankton.

6.1.2 Økologisk tilstand

Ut fra målingene som ble utført i 2023 var kalsiuminnholdet i Steinsetfjorden i grensesjiktet mellom å være «kalkfattig» (< 4 mg Ca/l) og «moderat kalkrik». I slike tilfeller skal de strengeste klassegrensene benyttes, og vi mener oppføringen som «kalkfattig» i portalen Vann-nett derfor er korrekt. Fargetall og TOC indikerer at det er et visst innhold av organisk materiale i innsjøen, men det ligger lavt nok til at innsjøen faller inn under kategorien «klar» (tabell 6-1).

Tabell 6-1. Innsjøer Etnedal kommune. Bakgrunnsdata fra 2023.

Innsjø	% dyrket mark	Kalsium (mg/l)	Fargetall (mg Pt/l)	TOC (mg/l)
Steinsetfjorden	3,0	4,2	22	4,6

Steinsetfjorden ligger 699 moh., og faller inn under innsjøtypen «skog, kalkfattig, klar». Dette gir klassegrenser etter NGIG type L-N5, som med unntak av fjellsjøer (L-N7), har de strengeste grensene.

Totalbiomassen av planteplankton var gjennom vekstsesongen (mai-oktober) aldri over 0,2 mg/l, og artssammensetningen var typisk for en næringsfattig innsjø. Gullalger og svelgflagellater dominerte gjennom hele sesongen. Kiselalger utgjorde en betydelig andel av totalbiomassen på våren, noe som er vanlig, mens forekomsten av cyanobakterier var svært lav. De artene av cyanobakterier vi registrerte er også svært vanlig å finne i næringsfattige lokaliteter.

Både kvalitetselementet planteplankton, konsentrasjonen av total fosfor og av total nitrogen, ga nEQR-verdier helt på grensen mellom *god* og *svært god* tilstand. Den økologiske tilstanden for 2023 ble fastsatt til *god*, men det er liten tvil om at tilstanden i 2023 i Steinsetfjorden lå helt opp mot beste tilstandsklasse (tabell 6-2).

Tabell 6-2. Innsjøer i Etnedal kommune, 2023. Eutrofiering

Innsjø	TOT-N µg/l (nEQR)	TOT-P µg/l (nEQR)	Planteplankton (PP) (nEQR)	Økologisk tilstand (nEQR)
Steinsetfjorden	240 (0,81)	5 (0,81)	(0,80)	God (0,80)

I portalen Vannmiljø fant vi bare data for biomasse av planteplankton fra en undersøkelse i 1988, mens næringsstoffer var målt i 1988, 2010 og 2011. Som gjennomsnitt ga alle disse komponentene *svært god* tilstand, akkurat som de gjorde i 2023. Dette viser tydelig at kravet om minst *god* økologisk tilstand er oppfylt i Steinsetfjorden, og at det ikke er noe som tyder på at forholdene i den har blitt dårligere i løpet av de siste 10-15 årene (tabell 6-3).

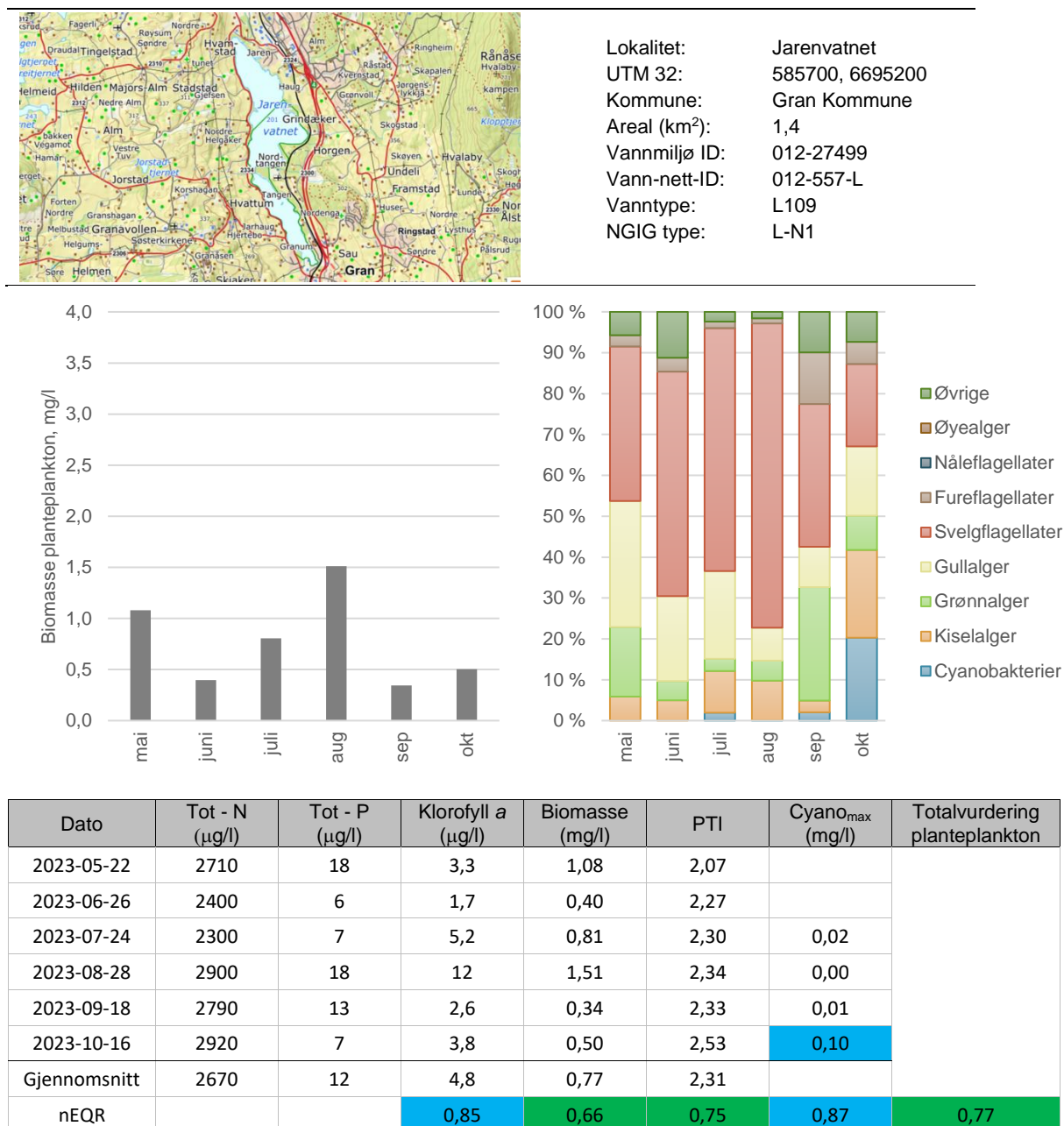
Tabell 6-3. Overvåkingsdata fra innsjøer i Etnedal kommune. Parametere som er relevante for vurdering av påvirkningen eutrofiering med fargekoder som indikerer tilstandsklasse (biomasse = totalbiomasse av planteplankton, KLA = klorofyll a, TOT-P = total fosfor, TOT-N = total nitrogen).

Innsjø	Parameter	Tilstandsvurdering							
		1980-2011	2012-2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Steinsetfjorden	Biomasse (mg/l)	0,13							0,15
	KLA (µg/l)	1,7							1,7
	TOT-P (µg/l)	4							5
	TOT-N (µg/l)	226							240

6.2 Gran kommune

6.2.1 Jarenvatnet

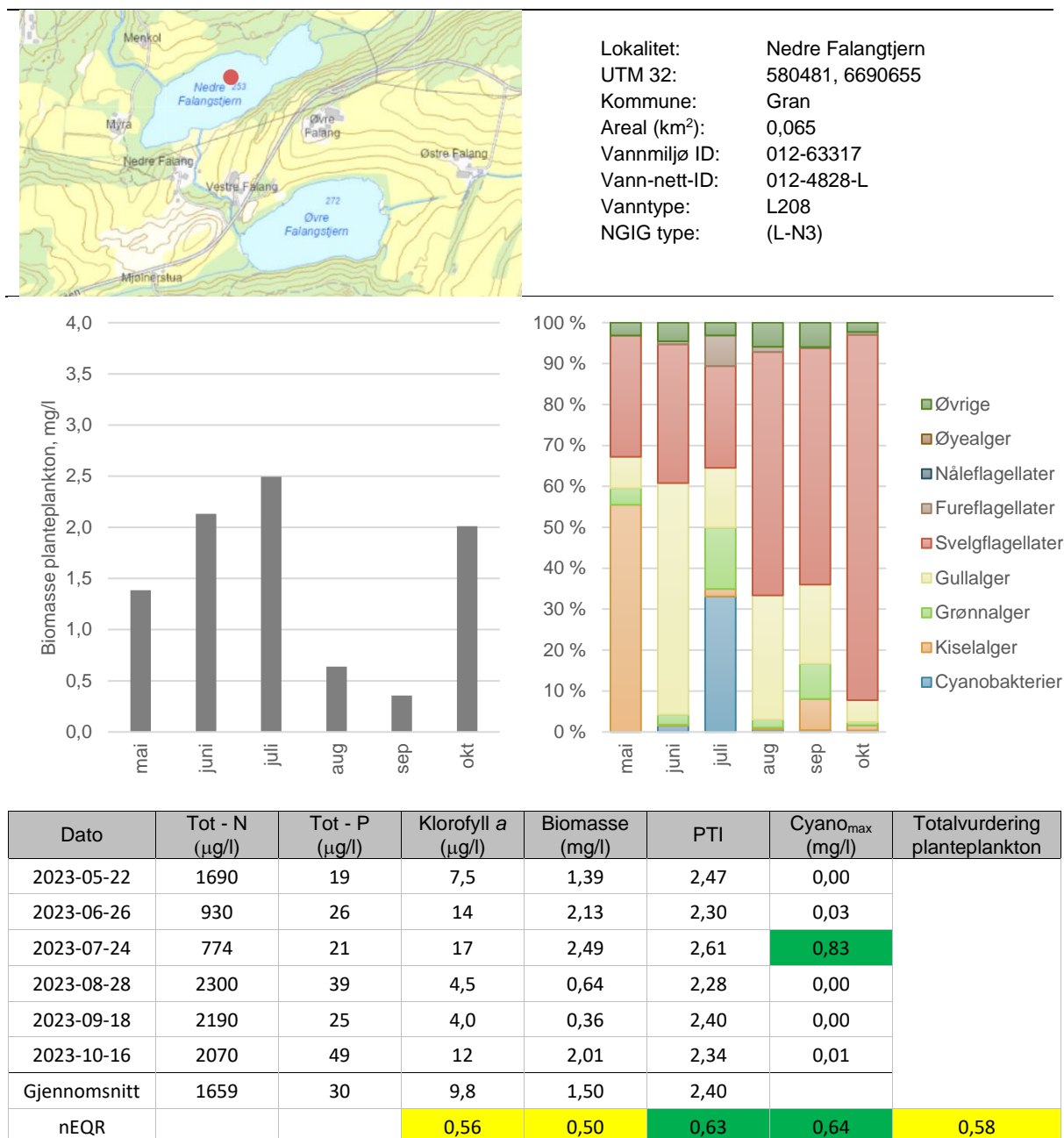
Resultater fra 2023 for alle komponenter som inngår i beregningen av økologisk tilstand i Jarenvatnet etter kvalitetselementet planteplankton er vist i figur 6-2. Figuren viser også totalbiomassen og sammensetningen av planteplanktonet ved hver prøvetaking.



Figur 6-2. Vurdering av tilstand i Jarenvatnet ut fra biomasse og sammensetning av planteplankton.

6.2.2 Nedre Falangtjern

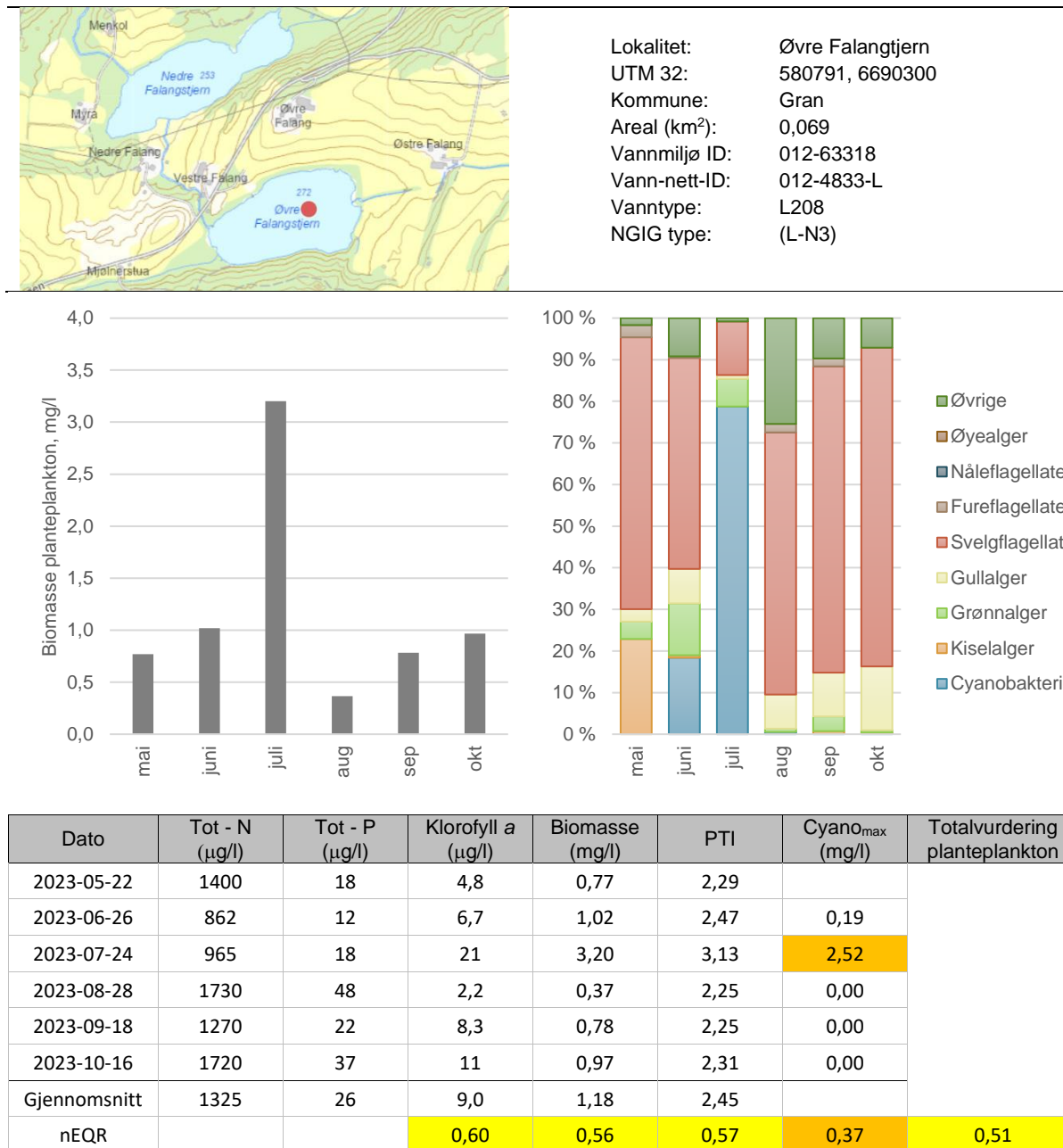
Resultater fra 2023 for alle komponenter som inngår i beregningen av økologisk tilstand i Nedre Falangtjern etter kvalitetselementet planteplankton er vist i figur 6-3. Figuren viser også totalbiomassen og sammensetningen av planteplanktonet ved hver prøvetaking.



Figur 6-3. Vurdering av tilstand i Nedre Falangtjern ut fra biomasse og sammensetning av planteplankton.

6.2.3 Øvre Falangtjern

Resultater fra 2023 for alle komponenter som inngår i beregningen av økologisk tilstand i Øvre Falangtjern etter kvalitetselementet planteplankton er vist i figur 6-4. Figuren viser også totalbiomassen og sammensetningen av planteplanktonet ved hver prøvetaking.



Figur 6-4. Vurdering av tilstand i Øvre Falangtjern ut fra biomasse og sammensetning av planteplankton.

6.2.4 Økologisk tilstand

Alle de tre undersøkte innsjøene i Gran kommune har et meget høyt innhold av kalsium (50-60 mg/l). I Øvre Falangtjern og Nedre Falangtjern er det også et høyt innhold av organisk materiale som gjør at innsjøene må betraktes som «humøse». I Jarevatnet var fargetallet langt under grenseverdien mot humøse sjøer (30 mg Pt/l), og denne betraktes derfor som «klar» (tabell 6-4).

Jarevatnet ligger akkurat på grenseverdien på 200 moh. mellom høyderegionene «lavland» og «skog», men har i Vann-nett blitt definert som en lavlandssjø. Dette gir klassegrenser etter NGIG type L-N1 («lavland, kalkrik, klar»). Falangtjernene ligger høyere og dermed helt klart innenfor høyderegionen «skog». For innsjøtypen «skog, kalkrik, humøs» er det ikke fastsatt klassegrenser. Det har i tidligere arbeider blitt argumentert for at disse innsjøene da bør vurderes etter NGIG-type L-N3 («lavland, kalkfattig, humøs») (Stabell og medarb., 2023).

Tabell 6-4. Innsjøer i Gran. Bakgrunnsdata fra 2023.

Innsjø	% dyrket mark	Kalsium (mg/l)	Fargetall (mg Pt/l)	TOC (mg/l)
Jarevatnet	40	59	17	5,7
Nedre Falangtjern	29	59	37	8,8
Øvre Falangtjern	19	50	43	9,1

I alle tre innsjøene var det stor dominans av svelgflagellater gjennom sesongen, bortsett fra i juni-prøvene i Falangtjernene, da det var et betydelig innslag av cyanobakterier her. Totalbiomassen av planteplankton var i Jarevatnet maksimalt på 1,5 mg/l, og i gjennomsnitt på ca. 0,8 mg/l. For kvalitetselementet planteplankton ga dette *god* økologisk tilstand.

Det er relativt uvanlig at cyanobakterier innenfor slekten *Dolichospermum* har maksimal biomasse så tidlig som i juni, men det skyldtes ganske sikkert de høye temperaturene vi hadde både i mai og juni i 2023 (jfr. figur 4-1). Ved tidspunktet for prøvetaking i juni var biomassen av denne slekten hele 2,5 mg/l i Øvre Falangtjern, noe som må betraktes som en moderat oppblomstring. På samme tidspunkt var denne på 0,8 mg/l i Nedre Falangtjern. Slike oppblomstringer varer ikke lenge, og de behøver ikke være i fase i de to innsjøene. Vi kan derfor ikke utelukke at den maksimale biomassen av *Dolichospermum* har vært like høy i Nedre Falangtjern som i Øvre Falangtjern. Til tross for denne forskjellen ga resultatene for 2023 en *moderat* økologisk tilstand i begge innsjøene (tabell 6-5).

Konsentrasjonen av total fosfor var i alle innsjøene i samsvar med det planteplankton viste (tabell 6-5). Innholdet av nitrogen var høyt i alle innsjøene, noe som er vanlig der vi har en betydelig andel dyrket mark i nedslagsfeltet. I samsvar med dette har Jarevatnet mest dyrket mark i nedbørfeltet, og også høyest konsentrasjon av nitrogen. Når vi her samtidig finner en relativt lav fosforkonsentrasjon i denne innsjøen, indikerer det at det har blitt utført tiltak i nedbørfeltet som effektivt holder tilbake fosfor. Siden nitrogensalter gjennomgående er lettløselige i vann, er det dessverre mye vanskeligere å holde tilbake dette elementet.

Tabell 6-5. Innsjøer i Gran, 2023. Eutrofiering

Innsjø	TOT-N µg/l (nEQR)	TOT-P µg/l (nEQR)	Planteplankton (PP) (nEQR)	Økologisk tilstand (nEQR)
Jarevatnet	2570 (0,11)	12 (0,74)	(0,77)	God (0,74)
Nedre Falangtjern	1659 (0,22)	30 (0,40)	(0,58)	Moderat (0,50)
Øvre Falangtjern	1325 (0,30)	26 (0,44)	(0,51)	Moderat (0,50)

Mange av innsjøene på Hadeland har høy verdi som kalksjøer og kransalg sjøer, og har de siste 10 årene blitt overvåket godt. I Jarevatnet har det ikke blitt utført undersøkelser av denne typen siden 2018, men forholdene i 2023 var svært like de vi fant i 2018 (tabell 6-6). Forekomsten av planteplankton var disse to årene klart lavere enn i tidligere år, men i og med at vi ikke ser noen klare forskjeller i innholdet av næringsstoffene nitrogen og fosfor, kan dette skyldes tilfeldigheter.

I Falangtjernene registrerte vi meget store oppblomstringer av cyanobakterier i 2017 og 2018, men de påfølgende årene var mye bedre. Særlig i 2020 og 2021 var forholdene forbløffende bra, spesielt i Øvre Falangtjern. Vi registrerte da en kraftig nedgang i innhold av både fosfor og nitrogen, som tilsa en mye lavere avrenning av disse næringsstoffene til innsjøene enn tidligere. Dette resulterte i at oppblomstringene vi hadde sett de foregående årene forsvant helt i Øvre Falangtjern. Resultatene for 2023 er fortsatt mye bedre enn det vi så i 2017-2018, men særlig innholdet av nitrogen har økt betydelig igjen (tabell 6-6). Forekomsten av cyanobakterier var også tilbake, men nå bare med mindre oppblomstringer. I 2023 var det igjen heller ingen tydelige forskjeller mellom Øvre Falangtjern og Nedre Falangtjern. Vår oppfatning er at utviklingen i disse innsjøene fortsatt bør holdes under oppsikt.

Tabell 6-6. Overvåkingsdata fra innsjøer i Gran kommune. Parametere som er relevante for vurdering av påvirkningen eutrofiering med fargekoder som indikerer tilstandsklasse (biomasse = totalbiomasse av planteplankton, KLA = klorofyll a, TOT-P = total fosfor, TOT-N = total nitrogen).

Innsjø	Parameter	Tilstandsvurdering							
		1980-2011	2012-2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Jarevatnet	Biomasse (mg/l)	1,71	1,64	0,72					0,77
	KLA (µg/l)	8,6	6,2	3,9					4,8
	TOT-P (µg/l)	14	11	12					12
	TOT-N (µg/l)	2824	2215	1997					2670
Nedre Falangtjern	Biomasse (mg/l)		7,66	5,88	1,81	1,55	2,05	1,48	1,50
	KLA (µg/l)		21	8,8	9,5	7,5	14	11	9,8
	TOT-P (µg/l)		36	27	24	19	21	25	30
	TOT-N (µg/l)		1517	1024	3648	917	1074	803	1590
Øvre Falangtjern	Biomasse (mg/l)		5,44	2,49	2,14	0,45	0,79	1,37	1,18
	KLA (µg/l)		18	20	5,8	2,0	4,0	15	9,0
	TOT-P (µg/l)		34	38	28	11	11	24	26
	TOT-N (µg/l)		1732	1238	2907		947	818	1659

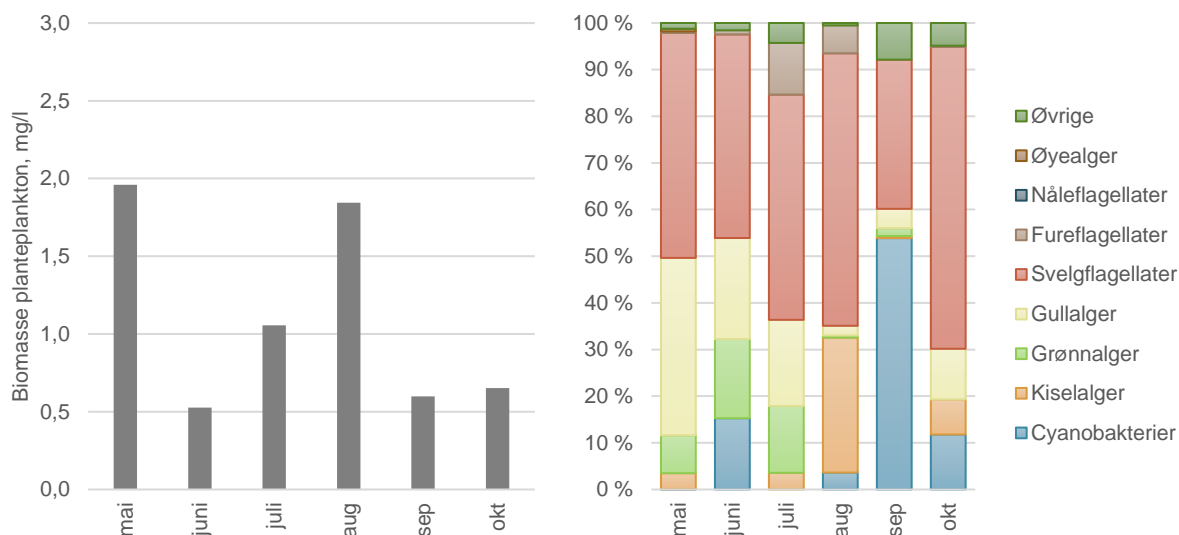
6.3 Lunner kommune

6.3.1 Kjevlingen

Resultater fra 2023 for alle komponenter som inngår i beregningen av økologisk tilstand i Kjevlingen etter kvalitetselementet planteplankton er vist i figur 6-5. Figuren viser også totalbiomassen og sammensetningen av planteplanktonet ved hver prøvetaking.



Lokalitet: Kjevlingen
 UTM 32: 584770, 6686030
 Kommune: Lunner kommune
 Areal (km²): 0,1
 Vannmiljø ID: 012-63416
 Vann-nett-ID: 012-4878-L
 Vanntype: L208
 NGIG type: (L-N3)

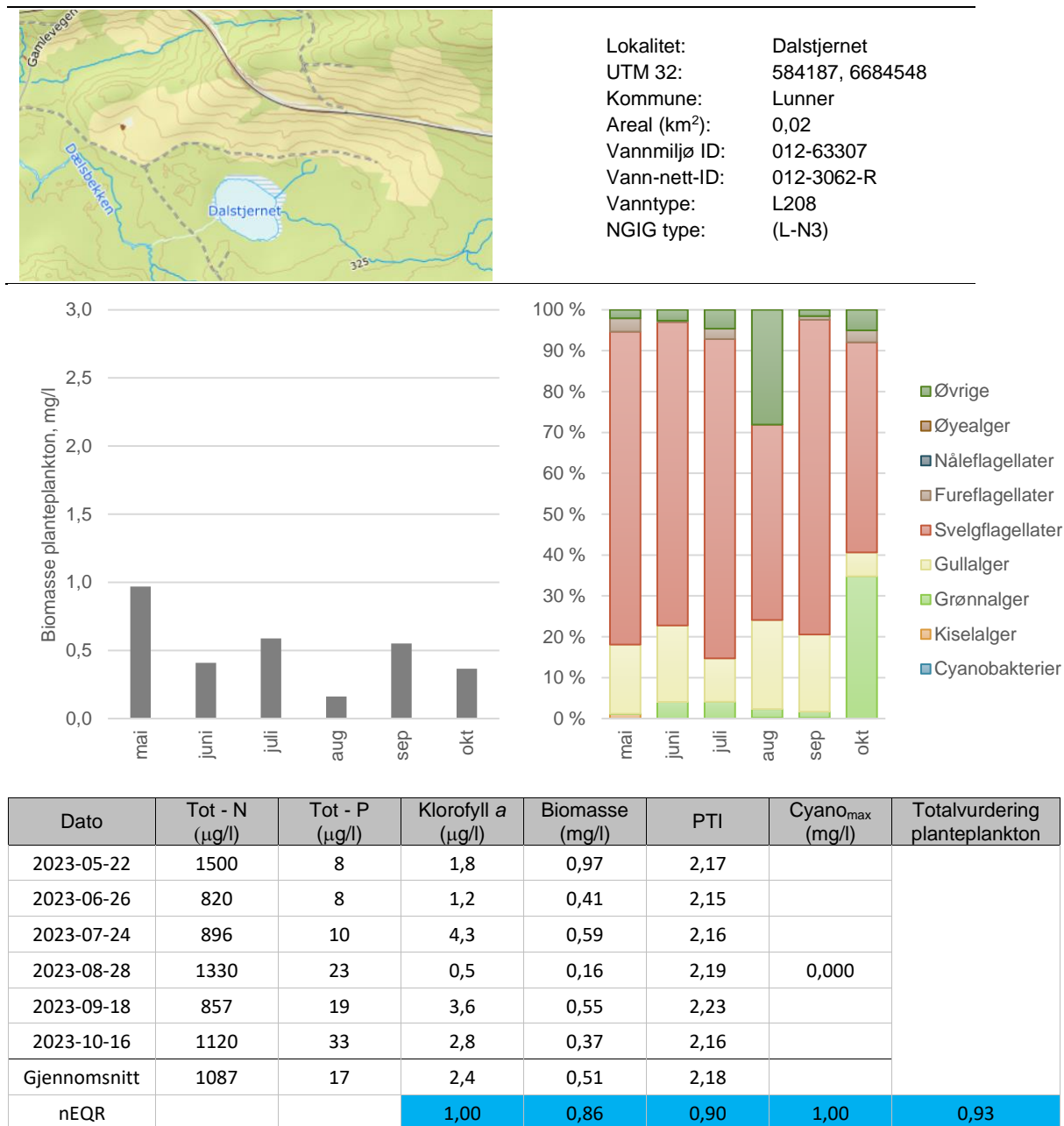


Dato	Tot - N (µg/l)	Tot - P (µg/l)	Klorofyll a (µg/l)	Biomasse (mg/l)	PTI	Cyano _{max} (mg/l)	Totalvurdering planteplankton
2023-05-22	1970	30	4,4	1,96	2,15	0,00	
2023-06-26	1210	15	4,1	0,53	2,42	0,08	
2023-07-24	1160	16	5,9	1,06	2,16		
2023-08-28	2280	35	17	1,85	2,64	0,07	
2023-09-19	1910	29	4,6	0,60	2,69	0,32	
2023-10-16	2320	55	7,7	0,65	2,40	0,08	
Gjennomsnitt	1808	30	7,3	1,11	2,41		
nEQR			0,67	0,58	0,63	0,76	0,63

Figur 6-5. Vurdering av tilstand i Kjevlingen ut fra biomasse og sammensetning av planteplankton.

6.3.2 Dalstjernet

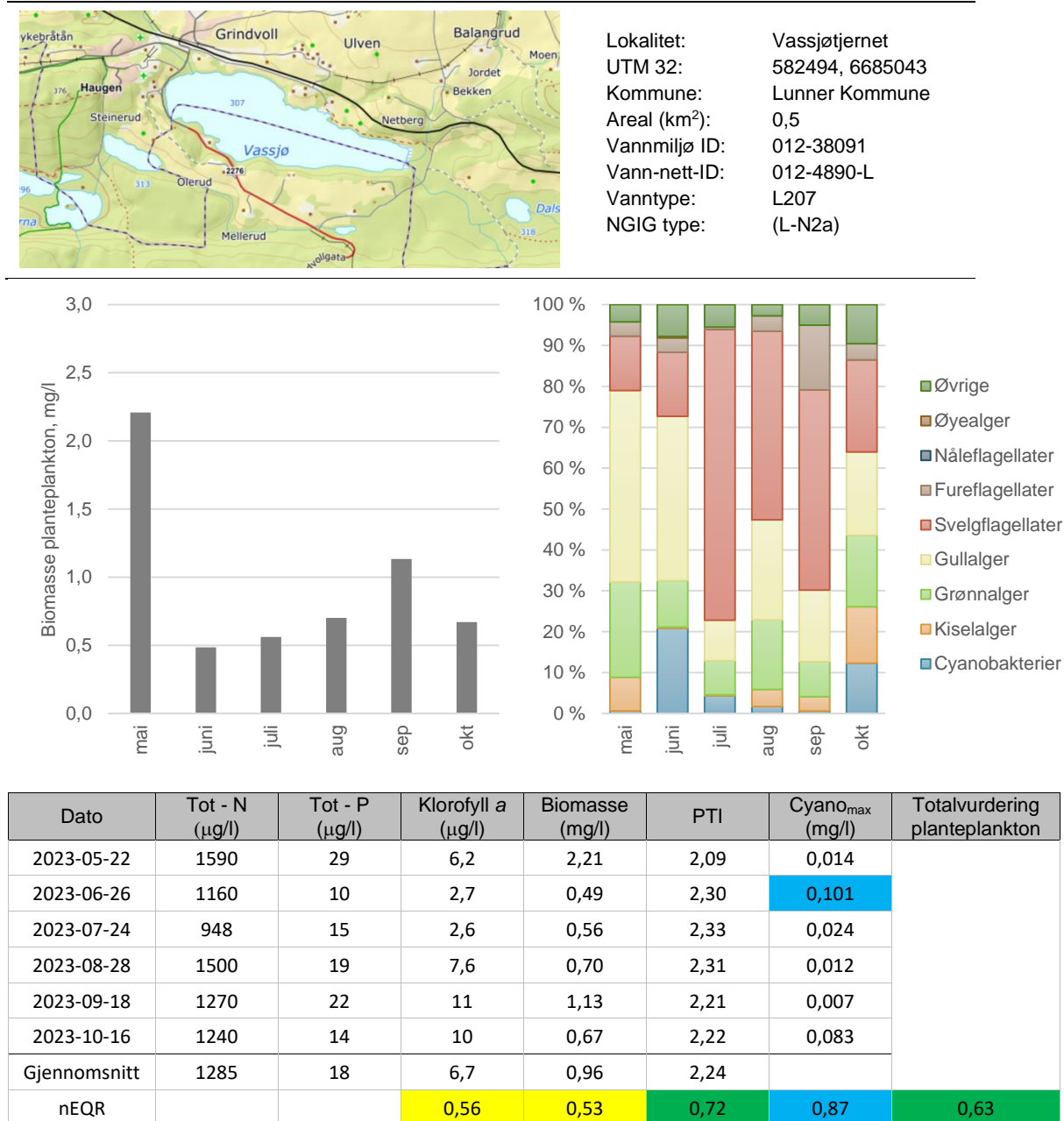
Resultater fra 2023 for alle komponenter som inngår i beregningen av økologisk tilstand i Dalstjernet etter kvalitetselementet planteplankton er vist i figur 6-6. Figuren viser også totalbiomassen og sammensetningen av planteplanktonet ved hver prøvetaking.



Figur 6-6. Vurdering av tilstand i Dalstjernet ut fra biomasse og sammensetning av planteplankton.

6.3.3 Vassjøtjernet

Resultater fra 2023 for alle komponenter som inngår i beregningen av økologisk tilstand i Vassjøtjernet etter kvalitetselementet planteplankton er vist i figur 6-7. Figuren viser også totalbiomassen og sammensetningen av planteplanktonet ved hver prøvetaking.



Figur 6-7. Vurdering av tilstand i Vassjøtjernet ut fra biomasse og sammensetning av planteplankton.

6.3.4 Økologisk tilstand

De tre undersøkte innsjøene i Lunner kommune ligger alle i samme nedbørfelt, hvor både Kjevlingen og Dalstjernet drenerer til Vassjøtjernet. Det er mye landbruksaktivitet i dette området, og andelen dyrket mark i nedbørfeltet til hver av innsjøene ligger i området fra ca. 40% til ca. 60% (tabell 6-7). De er alle svært kalkrike, og mens Vassjøtjernet defineres som «klart», er de to andre innsjøene «humøse». De ligger over 300 moh., noe som gir vanntype L207 («skog, kalkrik, klar») og NGIG-type L-N2a for Vassjøtjernet, og vanntype L208 («skog, kalkrik, humøs») for Kjevlingen og Daltjernet. Som for Falangtjernene i Gran (se avsnitt 6.2) benyttes NGIG type L-N3 for disse.

Tabell 6-7. Innsjøer i Lunner. Bakgrunnsdata fra 2023.

Innsjø	% dyrket mark	Kalsium (mg/l)	Fargetall (mg Pt/l)	TOC (mg/l)
Kjevlingen	62	72	57	11
Dalstjernet	36	64	36	7,6
Vassjøtjernet	44	58	25	7,2

Svelgflagellater var en dominerende gruppe av planteplankton i alle de tre undersøkte innsjøene, men i særdeleshet i Dalstjernet. Disse algene er god føde for dyreplankton, noe som gjør at primærproduksjonen effektivt transporteres oppover i næringskjedene. Dette er gunstig, og de blir ikke sett på som problematiske.

Både i Kjevlingen og i Vassjøtjernet var den gjennomsnittlige biomassen av planteplankton på ca. 1 mg/l, noe som gir *moderat* tilstand for den komponenten i kvalitetselementet planteplankton. En gunstig artssammensetning ga imidlertid en høyere nEQR-verdi for den indeksen (PTI), og totalt endte begge i nedre del av tilstandsklassen *god* (tabell 6-8). I Dalstjernet var biomassen bare omtrent halvparten av det vi fant i de to andre innsjøene, og her ga kvalitetselementet planteplankton *svært god* tilstand. Dette tjernet har de senere årene blitt fullstendig gjengrodd av grønnalgen *Cladophora* i løpet av sommeren (figur 6-8).



Figur 6-8. Masseforekomst av grønnalgen *Cladophora* i Dalstjernet. Foto: Håvard Lucassen.

Denne grønnalgen vinner åpenbart konkurransen med planktonet om næringen i vannet, og etter hvert som den dekker stadig mer av tjernet vil lysforholdene for planktonorganismer også bli dårlige. *Cladophora* finner vi vanligvis som påvekststige, og den er en meget god indikator på næringsrike forhold i rennende vann. At den kan danne slike masseforekomster tilsier at tilgangen på næringsstoffer er god. Selv om kvalitetselementet planteplankton her ga *svært god* tilstand, mener vi at en slik masseforekomst av alger kan ha store negative konsekvenser for det øvrige livet i innsjøen. Det tilsier at den økologiske tilstanden i innsjøen bør settes til *svært dårlig*.

Innholdet av total fosfor var gjennomgående høyere enn forekomsten av planteplankton skulle tilsi. Dermed trakk denne støtteparameteren den økologiske tilstanden ned til *moderat* for alle innsjøene (tabell 6-8).

Tabell 6-8. Innsjøer i Lunner kommune, 2023. Eutrofiering				
Innsjø	TOT-N µg/l (nEQR)	TOT-P µg/l (nEQR)	Planteplankton (PP) (nEQR)	Økologisk tilstand (nEQR)
Kjevlingen	1808 (0,20)	30 (0,40)	(0,63)	Moderat (0,50)
Dalstjernet	1087 (0,39)	17 (0,58)	(0,91)	Moderat (0,58)*
Vassjøtjernet	1285 (0,11)	18 (0,42)	(0,63)	Moderat (0,50)

* Faglig vurdering: *Svært dårlig* tilstand pga. masseforekomster av *Cladophora*.

I 2017 og 2018 så vi store oppblomstringer av grønnalger og fureflagellater i Kjevlingen. Dette var det ikke antydning til i 2023, men innholdet av både fosfor og nitrogen var på samme nivå som tidligere. At arter som kan skape oppblomstringer ikke dominerte i 2023, kan skyldes andre konkurransevilkår for eksempel pga. andre værforhold. Til tross for at forekomsten av planteplankton var langt lavere i 2023 enn tidligere, kan vi derfor ikke fastslå at forholdene i innsjøen har blitt bedre i løpet av de siste 6-7 årene. I Vassjøtjernet så forholdene i 2023 ut til å være på samme nivå som har blitt registrert tidligere (tabell 6-9).

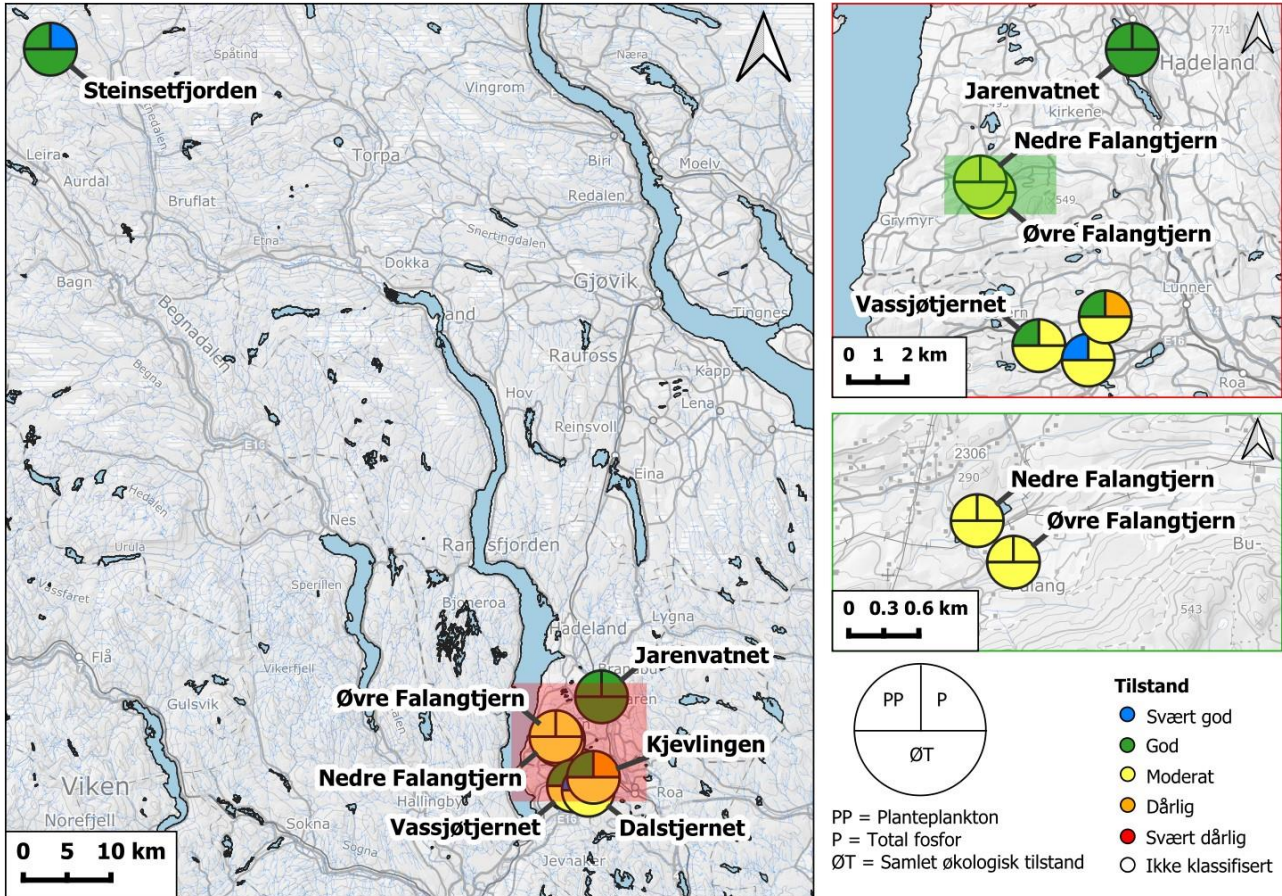
Nitrogeninnholdet må sies å være relativt høyt i alle innsjøene, noe som er helt vanlig i innsjøer med høy andel dyrket mark i nedbørfeltet.

Tabell 6-9. Overvåkingsdata fra innsjøer i Lunner kommune. Parametere som er relevante for vurdering av påvirkningen eutrofiering med fargekoder som indikerer tilstandsklasse (biomasse = totalbiomasse av planteplankton, KLA = klorofyll a, TOT-P = total fosfor, TOT-N = total nitrogen)

Innsjø	Parameter	Tilstandsvurdering							
		1980-2011	2012-2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Kjevlingen	Biomasse (mg/l)		2,94	3,79					1,11
	KLA (µg/l)	22	10	11					7,3
	TOT-P (µg/l)	17	30	33					30
	TOT-N (µg/l)	1915	1580	1480					1808
Dalstjernet	Biomasse (mg/l)								0,51
	KLA (µg/l)		1,9						2,4
	TOT-P (µg/l)		24						17
	TOT-N (µg/l)		1230						1087
Vassjøtjernet	Biomasse (mg/l)	1,34	1,33	1,07					0,93
	KLA (µg/l)	11	4,6	3,0					6,7
	TOT-P (µg/l)	25	11	13					18
	TOT-N (µg/l)	1383	842	835					1285

6.4 Oppsummering vannområde Randsfjorden

Figur 6-9 oppsummerer økologisk tilstand i 2023 for de 7 undersøkte innsjøene i vannområde Randsfjorden.



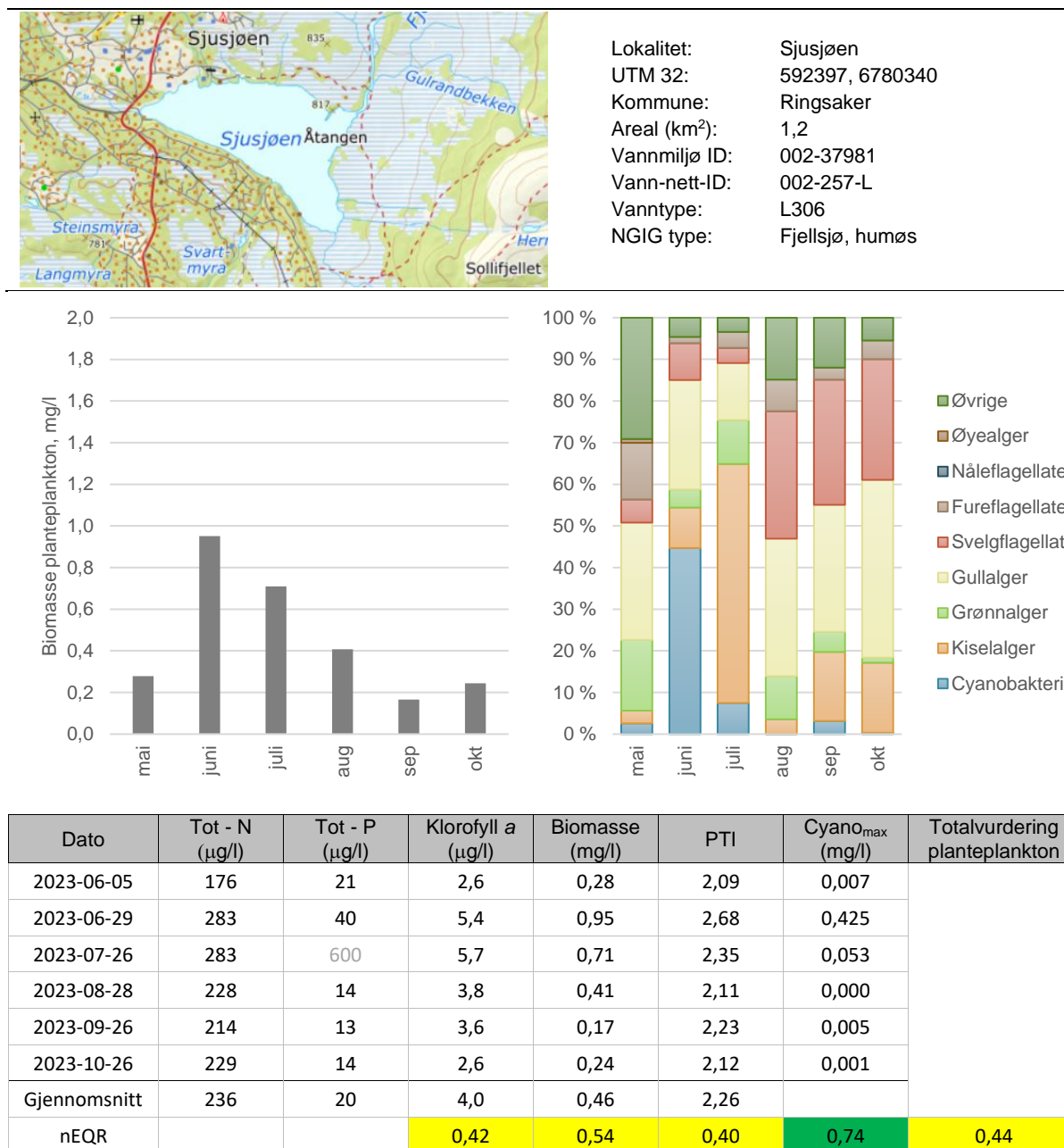
Figur 6-9. Oppsummering av økologisk tilstand i 2023 for innsjøene i vannområde Randsfjorden.

7 Vannområde Mjøsa

7.1 Ringsaker kommune

7.1.1 Sjusjøen

Resultater fra 2023 for alle komponenter som inngår i beregningen av økologisk tilstand i Sjusjøen etter kvalitetselementet planteplankton er vist i figur 7-1. Figuren viser også totalbiomassen og sammensetningen av planteplanktonet ved hver prøvetaking.



Figur 7-1. Vurdering av tilstand i Sjusjøen ut fra biomasse og sammensetning av planteplankton.

7.1.2 Økologisk tilstand

Sjusjøen har et overflateareal på 1,2 km². Den har et nedbørfelt i nord som strekker seg helt opp mot Hafjell. Fjellelva er den største tilførselselva, og den er del av et vassdrag som inkluderer innsjøene Reinsvatnet, Mellsjøen og Kroksjøen. Det er en stor andel myr og skog i nedbørfeltet, men det som særpreger området rundt Sjusjøen er at det inkluderer et stort antall hytter. Ringsaker er den største hyttekommunen i Norge med godt over 7000 fritidsboliger, hvorav en stor andel befinner seg i området rundt Sjusjøen.

Vannkjemiske analyser i Sjusjøen i 2023 ga en gjennomsnittlig kalsiumkonsentrasjon på 2,1 mg/l, et innhold av organisk karbon (TOC) på 6,6 mg/l, og en vannfarge på 68 mg Pt/l. Innsjøen ligger 810 moh., dvs. i høyderegionen fjell (> 800 moh.). Dette gir innsjøtype L306 (fjell, kalkfattig, humøs), som er i overensstemmelse med typifiseringen som er angitt i portalen Vann-nett. Denne innsjøtypen har blitt gitt egne klassegrenser i klassifiseringsveilederen.

Tabell 7-1. Innsjøer Lillehammer kommune. Bakgrunnsdata fra 2023.

Innsjø	% dyrket mark	Kalsium (mg/l)	Fargetall (mg Pt/l)	TOC (mg/l)
Sjusjøen	1,5	2,1	68	6,6

Vi har i tidligere år sett at det kan være en betydelig forekomst av cyanobakterier i Sjusjøen, blant annet i 2022 hvor vi registrerte en stor oppblomstring av slekten *Dolichospermum*. Vanligvis kommer slike oppblomstringer på sensommeren eller høsten. I 2023 registrerte vi også denne slekten av cyanobakterier, men med et maksimum allerede i juni. Dette skyldes trolig de høye temperaturene vi dette året hadde i siste halvdel av mai og i juni. Når en slik populasjon kulminerer, tar det tid for den å bygge seg opp igjen. Dette er en mulig årsak til at cyanobakterier ikke utgjorde en stor andel av planteplanktonet på høsten. Vi observerte ingen tilsvarende oppblomstring som i 2022. Fosforinnholdet (TOT-P) i 2023 var imidlertid like høyt som i 2022, som skulle tilsi at det var nok næringsstoffer til å underbygge en slik oppblomstring. Med uforandret fosforbelastning vil det derfor fortsatt være stor risiko at cyanobakterier kan utvikle store populasjoner i løpet av vekstsesongen. For 2023 viste imidlertid kvalitetselementet planteplankton en *moderat* tilstand (tabell 7-2).

Nitrogeninnholdet (TOT-N) i innsjøen var lavt, Med et forhold mellom nitrogen og fosfor på bare ca. 10, kan nitrogen i perioder ha vært det begrensende næringsstoffet for veksten til planteplankton. Dette favoriserer ofte enkelte cyanobakterier, siden de har evne til å benytte nitrogengass (N₂) som nitrogenkilde. I de tilfeller hvor landbruksvirksomhet er en viktig kilde til næringsstoffer i vannforekomster, finner vi vanligvis et langt høyere N:P forhold. Fra tabell 7-1 ser vi at dyrket mark kun utgjør ca. 1,5% av nedbørfeltet til Sjusjøen. Dette, sammen med det lave N:P-forholdet, indikerer at avløp er en vesentlig viktigere kilde til næringsstoffer i Sjusjøen.

Tabell 7-2. Innsjøer i Lillehammer kommune, 2023. Eutrofiering

Innsjø	TOT-N µg/l (nEQR)	TOT-P µg/l (nEQR)	Planteplankton (PP) (nEQR)	Økologisk tilstand (nEQR)
Sjusjøen	236 (0,82)	20 (0,45)	(0,54)	Moderat (0,50)

Fra tabell 7-3 ser vi at det i lang tid har vært problemer med høy forekomst av planteplankton, og høy fosforkonsentrasjon i Sjusjøen. Vi kan ikke se noe tydelig mønster over tid. Mesteparten av variasjonen skyldes trolig naturlig variasjon fra år til år grunnet varierende værforhold. Dette kan være spesielt utpreget i

høytliggende innsjøer som Sjusjøen ved at lengden på vekstsesongen kan variere mye. Dette illustreres tydelig ved at forholdene i 2022 var av de dårligste som er registrert, mens de i 2023 var blant de beste (tabell 7-3). Likevel havnet innsjøen i moderat tilstand selv i 2023. Skal kravet om minst god økologisk tilstand oppfylles, må tilførselen av næringsstoffer til innsjøen reduseres.

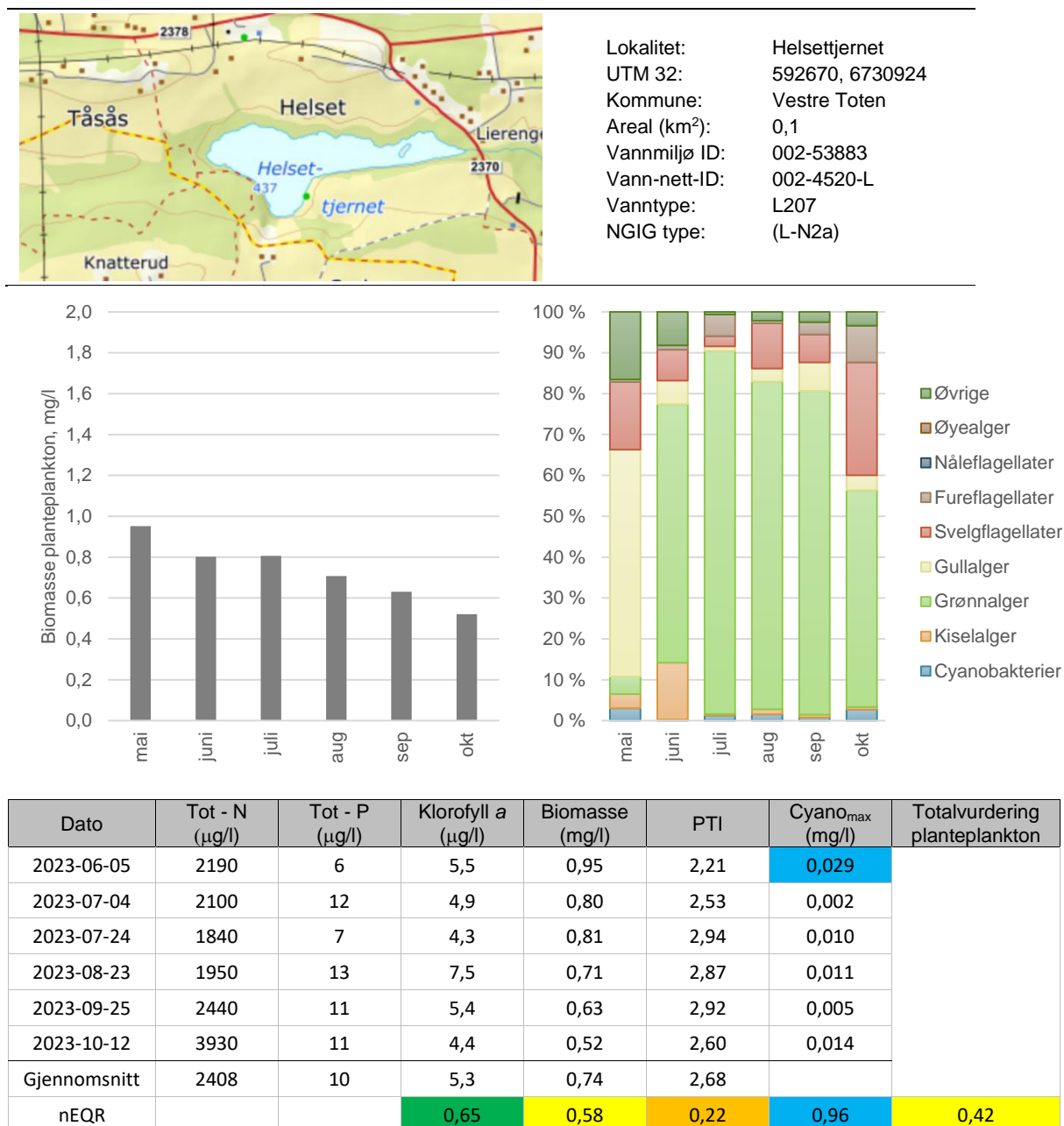
Tabell 7-3. Overvåkingsdata fra innsjøer i Ringsaker kommune. Parametere som er relevante for vurdering av påvirkningen eutrofiering med fargekoder som indikerer tilstandsklasse (biomasse = totalbiomasse av planteplankton, KLA = klorofyll a, TOT-P = total fosfor, TOT-N = total nitrogen).

Innsjø	Parameter	Tilstandsvurdering							
		1980-2011	2012-2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Sjusjøen	Biomasse (mg/l)	1,16	0,67		1,05			1,58	0,46
	KLA (µg/l)	6,8	5,5		4,9	4,8		14	4,0
	TOT-P (µg/l)	20	16		20	16		20	20
	TOT-N (µg/l)	277	222		420	293		394	236

7.2 Vestre Toten kommune

7.2.1 Helsettjernet

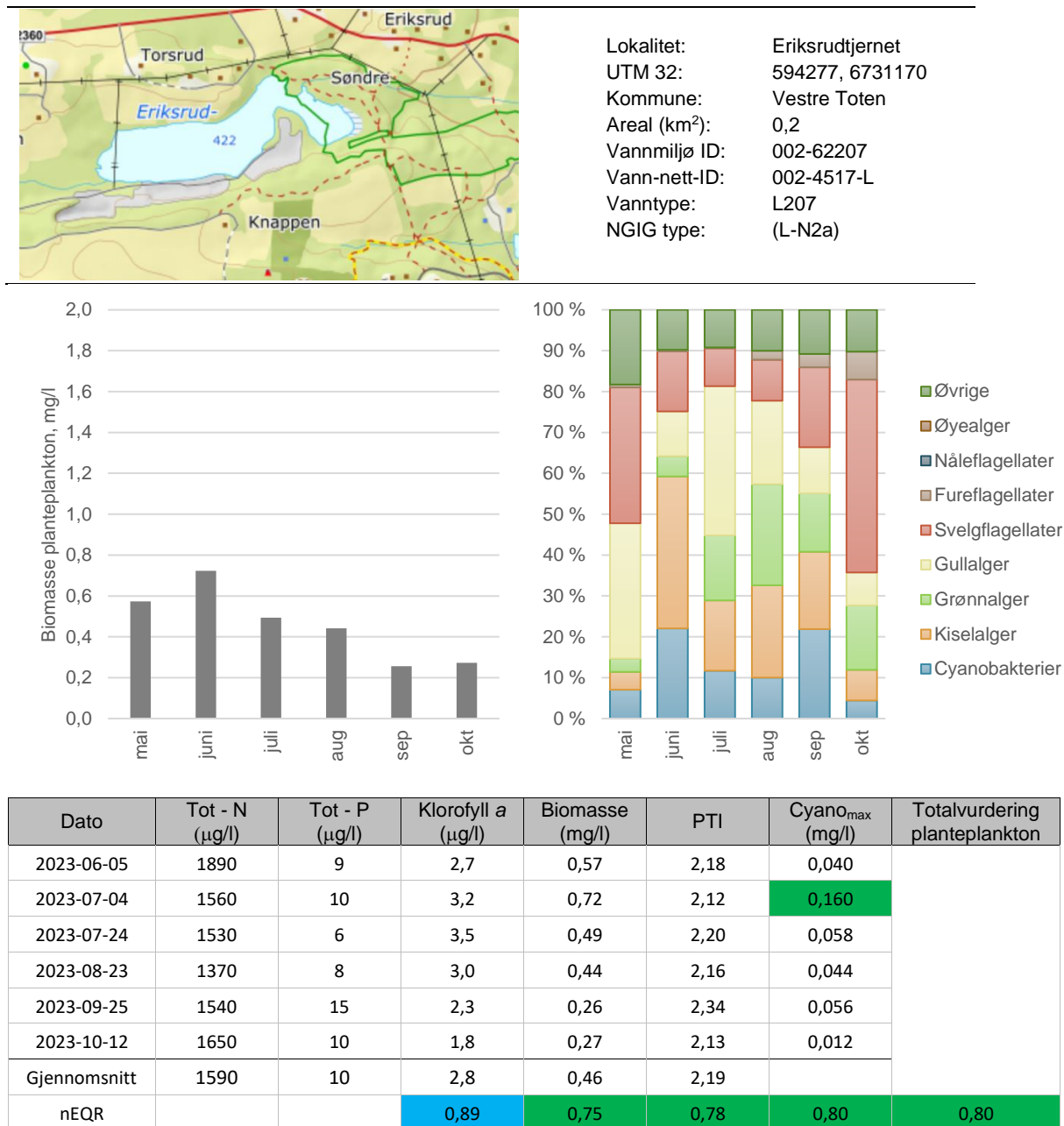
Resultater fra 2023 for alle komponenter som inngår i beregningen av økologisk tilstand i Helsettjernet etter kvalitetselementet planteplankton er vist i figur 7-2. Figuren viser også totalbiomassen og sammensetningen av planteplanktonet ved hver prøvetaking.



Figur 7-2. Vurdering av tilstand i Helsettjernet ut fra biomasse og sammensetning av planteplankton.

7.2.2 Eriksrudtjernet

Resultater fra 2023 for alle komponenter som inngår i beregningen av økologisk tilstand i Eriksrudtjernet etter kvalitetselementet planteplankton er vist i figur 7-3. Figuren viser også totalbiomassen og sammensetningen av planteplanktonet ved hver prøvetaking.



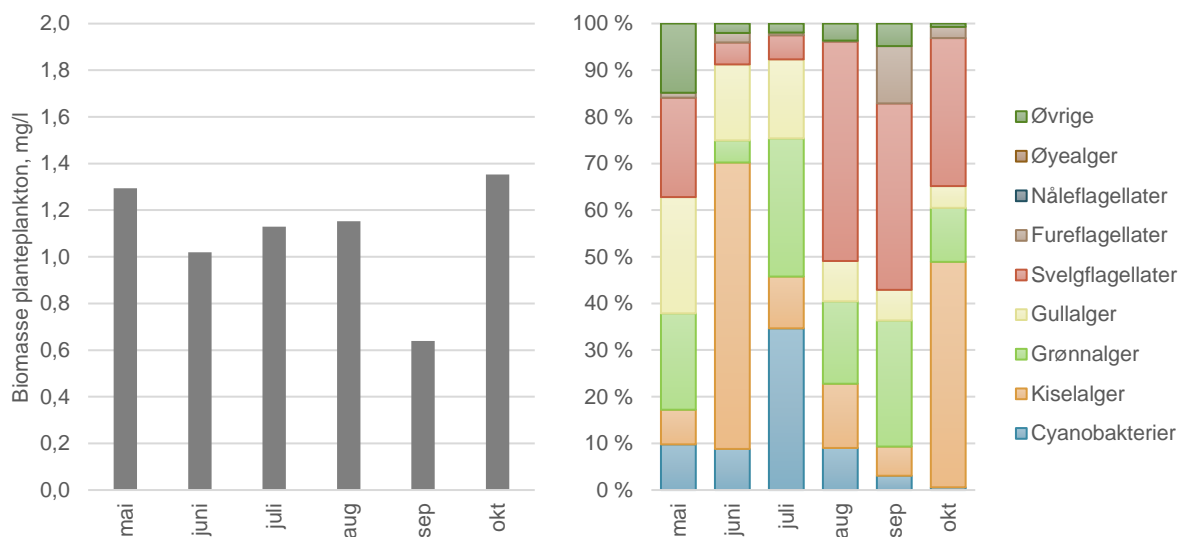
Figur 7-3. Vurdering av tilstand i Eriksrudtjernet ut fra biomasse og sammensetning av planteplankton.

7.2.3 Sillongen

Resultater fra 2023 for alle komponenter som inngår i beregningen av økologisk tilstand i Sillongen etter kvalitetselementet planteplankton er vist i figur 7-4. Figuren viser også totalbiomassen og sammensetningen av planteplanktonet ved hver prøvetaking.



Lokalitet: Sillongen
 UTM 32: 594184,6730399
 Kommune: Vestre Toten
 Areal (km²): 0,2
 Vannmiljø ID: 002-41947
 Vann-nett-ID: 002-4522-L
 Vanntype: L207
 NGIG type: (L-N2a)

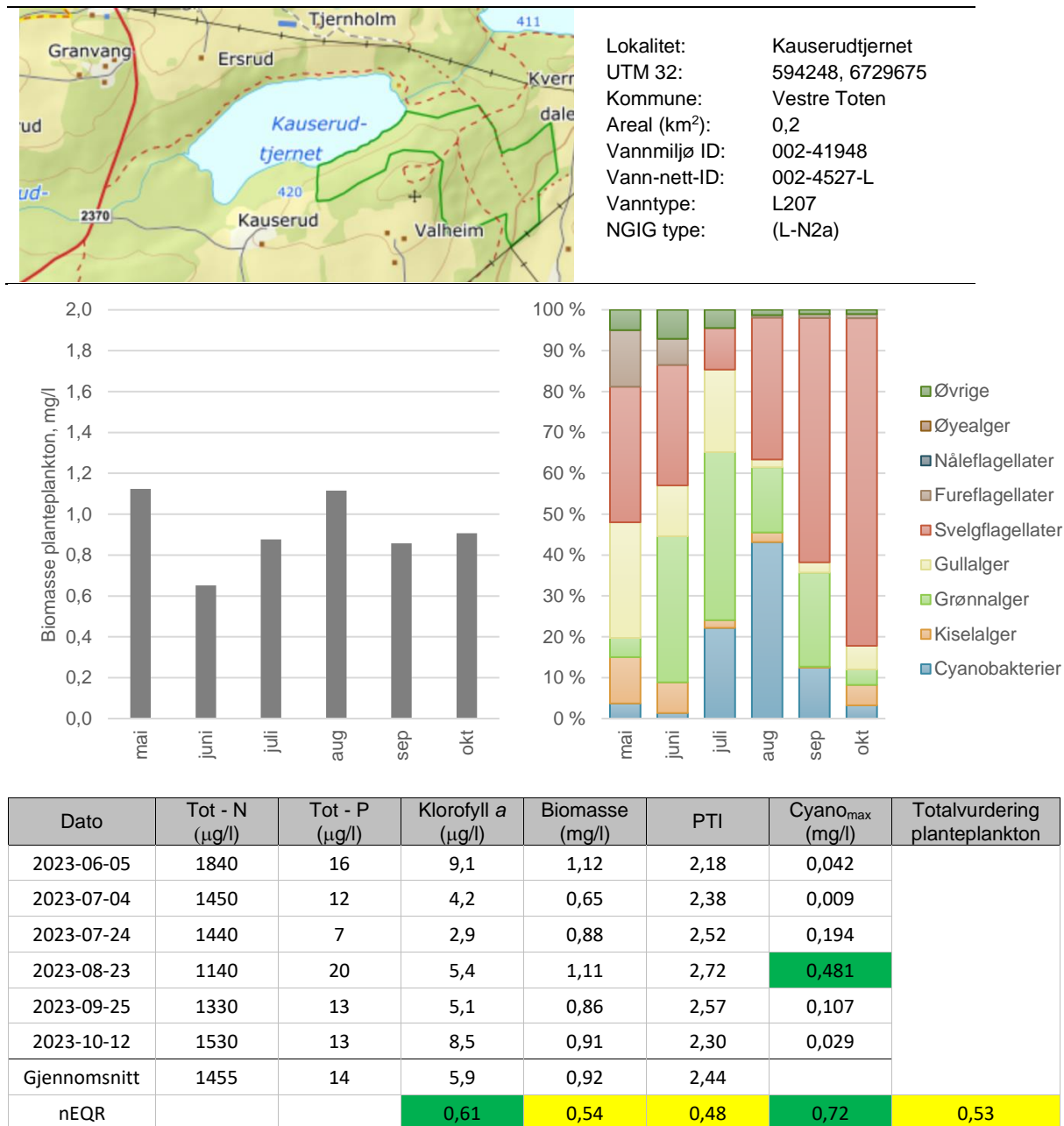


Dato	Tot - N (µg/l)	Tot - P (µg/l)	Klorofyll a (µg/l)	Biomasse (mg/l)	PTI	Cyano _{max} (mg/l)	Totalvurdering planteplankton
2023-06-05	2690	8	7,0	1,29	2,17	0,127	
2023-07-04	2270	12	5,4	1,02	2,03	0,090	
2023-07-24	2440	10	5,6	1,13	2,91	0,391	
2023-08-23	2450	24	9,1	1,15	2,39	0,104	
2023-09-25	2420	12	4,4	0,64	2,26	0,020	
2023-10-12	2990	12	12	1,35	2,39	0,008	
Gjennomsnitt	2543	13	7,3	1,10	2,36		
nEQR			0,54	0,50	0,58	0,74	0,55

Figur 7-4. Vurdering av tilstand i Sillongen ut fra biomasse og sammensetning av planteplankton.

7.2.4 Kauserudtjernet

Resultater fra 2023 for alle komponenter som inngår i beregningen av økologisk tilstand i Kauserudtjernet etter kvalitetselementet planteplankton er vist i figur 7-5. Figuren viser også totalbiomassen og sammensetningen av planteplanktonet ved hver prøvetaking.



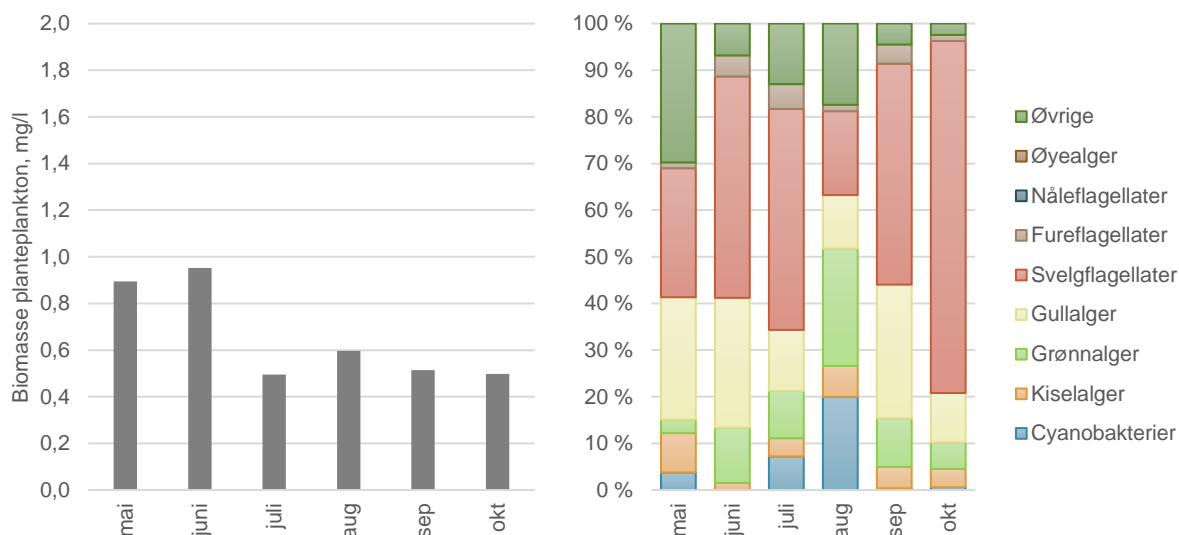
Figur 7-5. Vurdering av tilstand i Kauserudtjernet ut fra biomasse og sammensetning av planteplankton.

7.2.5 Slomma

Resultater fra 2023 for alle komponenter som inngår i beregningen av økologisk tilstand i Slomma etter kvalitetselementet planteplankton er vist i figur 7-6. Figuren viser også totalbiomassen og sammensetningen av planteplanktonet ved hver prøvetaking.



Lokalitet: Slomma
 UTM 32: 595243, 6730181
 Kommune: Vestre Toten
 Areal (km²): 0,1
 Vannmiljø ID: 002-41949
 Vann-nett-ID: 002-4524-L
 Vanntype: L207
 NGIG type: (L-N2a)

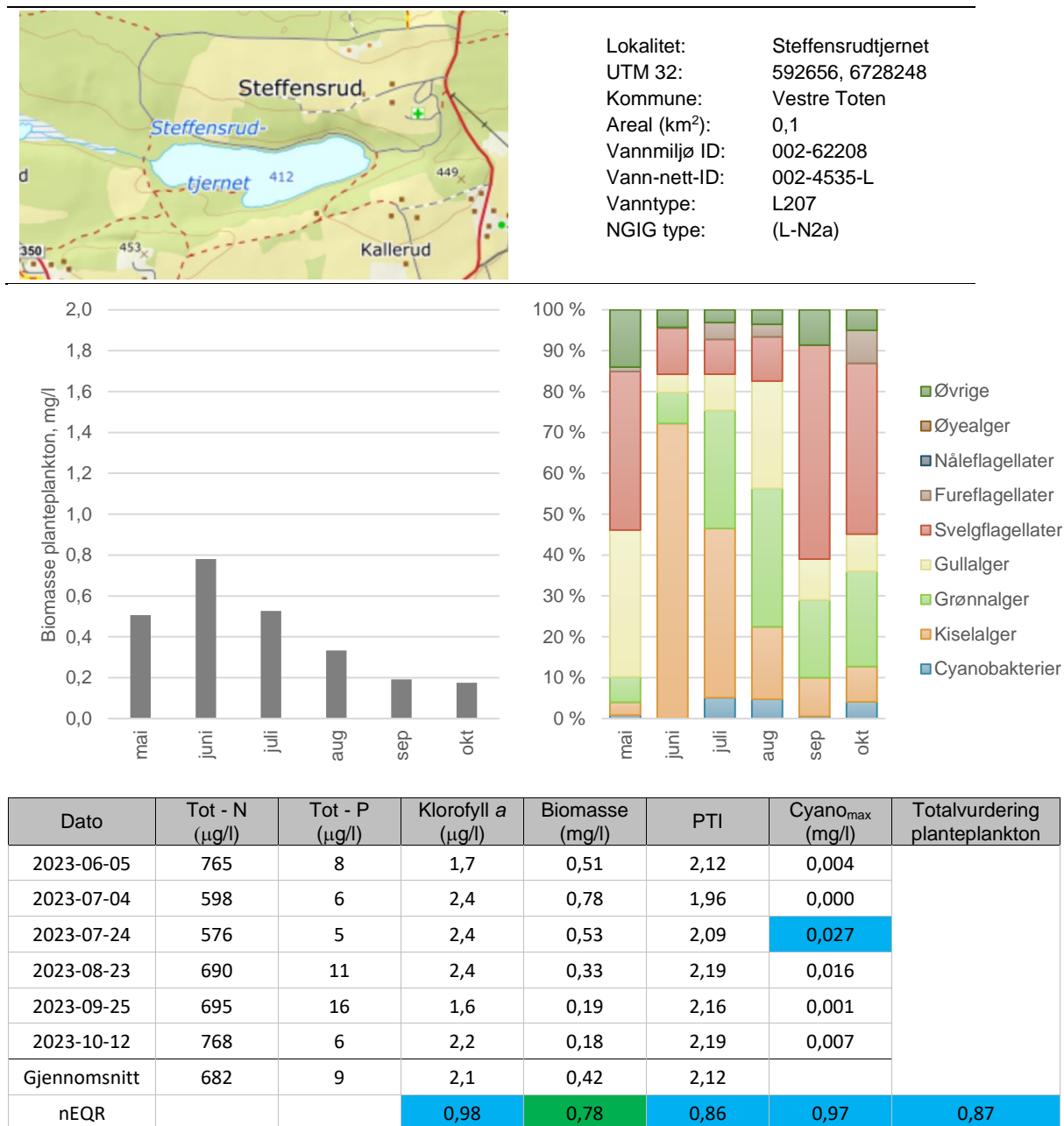


Dato	Tot - N (µg/l)	Tot - P (µg/l)	Klorofyll a (µg/l)	Biomasse (mg/l)	PTI	Cyano _{max} (mg/l)	Totalvurdering planteplankton
2023-06-05	2560	9	2,7	0,89	2,23	0,034	
2023-07-04	1660	19	5,4	0,95	2,14		
2023-07-24	1630	8	4,6	0,49	2,28	0,036	
2023-08-23	2180	12	5,1	0,60	2,44	0,119	
2023-09-25	2650	15	6,7	0,51	2,26	0,002	
2023-10-12	3090	10	7,6	0,50	2,28	0,003	
Gjennomsnitt	2295	12	5,4	0,66	2,27		
nEQR			0,65	0,60	0,68	0,85	0,65

Figur 7-6. Vurdering av tilstand i Slomma ut fra biomasse og sammensetning av planteplankton.

7.2.6 Steffensrudtjernet

Resultater fra 2023 for alle komponenter som inngår i beregningen av økologisk tilstand i Steffensrudtjernet etter kvalitetselementet planteplankton er vist i figur 7-7. Figuren viser også totalbiomassen og sammensetningen av planteplanktonet ved hver prøvetaking.



Figur 7-7. Vurdering av tilstand i Steffensrudtjernet ut fra biomasse og sammensetning av planteplankton.

7.2.7 Økologisk tilstand

Nær Ihle i Vestre Toten kommune ligger en klynge av seks jevnstore innsjøer. De har alle et areal på 0,1 – 0,2 km² med en beliggenhet ca. 450 moh. De har et meget høyt kalkinnhold, typisk 40-50 mg/l. I portalen Vannnett er innsjøene definert som «klare» eller «svært klare» (Sillongen, Kauserudtjernet og Helsettjernet). Våre målinger i 2023 ga relativt høye verdier for totalt organisk karbon (TOC), men fargetallet lå i alle tilfellene lavere enn 30 mg Pt/l (tabell 7-4), som i klassifiseringsveilederen benyttes som grenseverdien mellom «klare» og «humøse» innsjøer. Vi mener at alle innsjøene kan kategoriseres som «klare», men ikke «svært klare» (TOC < 2 mg/l, fargetall < 10 mg Pt/l).

Alle innsjøene faller innenfor typen «skog, kalkrik, klar». Det er ikke fastsatt klassegrensen for denne innsjøtypen, og den vi mener ligger nærmest skal da benyttes. Ved tvilstilfeller skal den typen med strengest klassegrenser velges. Alternativer kan være NGIG-type L-N1 («lavland, kalkrik, klar»), men høyderegionen «lavland» har generelt snillere klassegrenser enn høyderegionen «skog». NGIG L-N5 dekker innsjøtypen «skog, kalkfattig, klar», men med tanke på at innsjøene er meget kalkrike, kan denne gi altfor strenge klassegrenser. Vi har derfor valgt innsjøtypen med klassegrenser mellom disse to; L-N2a, som opprinnelig er satt for innsjøer som faller inn under kategorien «lavland, kalkfattig, klar».

Det er stor landbruksaktivitet i området hvor innsjøene ligger, og andelen dyrket mark i nedbørfeltet ligger i intervallet fra noe over 30% opp til nesten 60% (tabell 7-4).

Innsjøene faller også inn under betegnelsen «kalksjøer», som er relativt sjeldne i Norge. I alle, unntatt Slomma, har det også blitt registrert rødlistede kransalger, og innsjøene må anses å ha høy verdi. I nedbørfeltet til Eriksrudtjernet og Kauserudtjernet finnes også velutviklet kalkgranskog, hvor det er registrert et stort antall rødlistede arter.

Tabell 7-4. Innsjøer i Vestre Toten kommune. Bakgrunnsdata fra 2023.

Innsjø	% dyrket mark	Kalsium (mg/l)	Fargetall (mg Pt/l)	TOC (mg/l)
Helsettjernet	56	44	8	6,5
Eriksrudtjernet	46	46	13	6,0
Sillongen	52	55	26	8,4
Kauserudtjernet	34	39	21	7,2
Slomma	40	50	20	6,9
Steffensrudtjernet	34	39	13	6,3

Sammensetningen av planteplankton gjennom vekstsesongen (mai-oktober) var i 2023 relativt lik i Sillongen, Slomma og Kauserudtjernet. Her fant vi et stort innslag av svelgflagellater, og en viss forekomst av cyanobakterier utover sommeren. Mens det i Kauserudtjernet og Slomma var slekten *Dolichospermum* som dominerte blant cyanobakteriene, var det slekten *Microcystis* som hadde størst forekomst i Sillongen. Begge disse slektene er kjent for å kunne danne toksinproduserende stammer. Dette gjør at forekomsten av cyanobakterier i disse innsjøene bør holdes under oppsikt. Særlig gleder dette i Sillongen, i og med at vi der finner en av de mest populære badestrendene i kommunen. Totalbiomassen var også temmelig lik i Sillongen og Kauserudtjernet, mens den lå på et noe lavere nivå i Slomma. I Eriksrudtjernet var biomassen av planteplankton lavere enn i disse tre innsjøene, og med en god og variert artssammensetning. Også her registrerte vi cyanobakterier, men i større grad arter som er mer typiske for næringsfattige innsjøer, og som normalt ikke representerer noen problemer.

I Helsettjernet var totalbiomassen av planteplankton som gjennomsnitt for sesongen på noe i overkant av 0,7 mg/l. Dette var noe lavere enn i Sillongen og Kauserudtjernet, men noe høyere enn i Slomma og Eriksrudtjernet. Her fant vi imidlertid en helt annen artssammensetning, med stor dominans av små grønnalger fra slektene *Acutodesmus* og *Scenedesmus*. I noe næringsrike innsjøer ser vi ofte at det enten er grønnalger eller cyanobakterier som dominerer, særlig på sensommeren (jfr. avsnitt 3-3).

Steffensrudtjernet skilte seg noe ut blant disse seks innsjøene. Både biomasse og artssammensetning ga her inntrykk av en mer næringsfattig innsjø. Her dominerte tidvis kiselalger, særlig representert ved slekten *Cyclotella*, mens forekomsten av cyanobakterier var lav.

For kvalitetselementet planteplankton oppfylte Steffensrudtjernet, Eriksrudtjernet og Slomma kravet til minst *god* tilstand, mens denne var *moderat* i de tre andre innsjøene.

Konsentrasjonen av fosfor var nokså lik i alle innsjøene, med et gjennomsnitt på 9-14 µg/l. Det var noe høyere i Sillongen, Kauserudtjernet og Slomma enn i de tre andre innsjøene, noe som for denne parameteren ga *moderat* tilstand for disse tre og *god* tilstand i Helsettjernet, Eriksrudtjernet og Steffensrudtjernet. Nitrogeninnholdet var til dels meget høyt i innsjøene, og tilsa *svært dårlig* tilstand i alle, unntatt i Steffensrudtjernet (*moderat*) og i Eriksrudtjernet (*dårlig*). Nitrogen er et element som er vanskelig å holde tilbake, og med en høy andel dyrket mark i nedbørfeltet, er det ikke uvanlig å finne en nitrogenkonsentrasjon på over 2 mg/l i tilstøtende bekker, elver og innsjøer.

Støtteparameteren total fosfor nedgraderte tilstanden vi fant for planteplankton i Slomma og i Steffensrudtjern. Det betyr at den økologiske tilstanden i 2023 ble fastsatt til *god* i Eriksrudtjernet og Steffensrudtjernet, mens den ble *moderat* i de fire øvrige (tabell 7-5),

Tabell 7-5. Innsjøer i Vestre Toten kommune, 2023. Eutrofiering

Innsjø	TOT-N µg/l (nEQR)	TOT-P µg/l (nEQR)	Planteplankton (PP) (nEQR)	Økologisk tilstand (nEQR)
Helsettjernet	2408 (0,11)	10 (0,64)	(0,42)	Moderat (0,42)
Eriksrudtjernet	1590 (0,17)	10 (0,65)	(0,80)	God (0,65)
Sillongen	2543 (0,11)	13 (0,53)	(0,55)	Moderat (0,53)
Kauserudtjernet	1455 (0,19)	14 (0,52)	(0,53)	Moderat (0,52)
Slomma	2295 (0,12)	12 (0,56)	(0,65)	Moderat (0,56)
Steffensrudtjernet	682 (0,44)	9 (0,69)	(0,87)	God (0,69)

Innsjøene i Vestre Toten som inngår i denne undersøkelsen ble overvåket årlig i perioden 2009-2015 (unntatt 2013), men før denne undersøkelsen i 2023 var det ingen overvåkingsdata fra seneste 6-års periode. En sammenlikning mellom 2023-resultater og tidligere data må gjøres med forsiktighet. Værforhold kan gjøre at resultater fra et gitt år ikke nødvendigvis behøver være helt representative, og datamengden som samles i tidligere perioder kan variere mye. I enkelte tilfeller kan disse periodene representeres av bare noen få målinger. Vi bør derfor ikke se på enkeltparametere, men heller om det framkommer et mønster når vi ser på de ulike analysene som har blitt gjennomført.

Ut fra tilgjengelige data er det liten grunn til å tro at det har skjedd noen vesentlig endringer siden ca. 2010-2015 i Eriksrudtjernet, Sillongen eller Slomma. I Kauserudtjernet ble det rundt 2010 registrert store oppblomstringer av cyanobakterier. I 2023 ser vi at konsentrasjonen av både nitrogen og fosfor er lavere enn tidligere. Særlig reduksjonen i nitrogeninnhold er interessant, siden dette er et mye vanskeligere element å holde tilbake enn fosfor. Det er fortsatt et innslag av cyanobakterier i innsjøen, men i 2023 så vi ingen antydning

til oppblomstring av disse. Vi mener det er stor sannsynlighet for at tilstanden i denne innsjøen er noe bedre nå enn den var for 10-15 år tilbake.

Den mest markante forskjellen mellom resultatene fra 2023 og tidligere data, fant vi i Steffensrudtjernet. Det var ingen vesentlig endring i biomasse av planteplankton, eller innholdet av fosfor, men konsentrasjonen av total nitrogen hadde gått drastisk ned. Dette skyldtes ikke en enkeltmåling, eller analysefeil. Alle de seks målingene av total nitrogen i 2023 lå i intervallet 600-770 µg/l. Siden de fleste nitrogensalter er lett løselige i vann, og dermed tilsvarende vanskelig å hindre at tilføres vannforekomstene, tilsier en slik endring at avrenningen av næringsstoffer fra nedbørfeltet til innsjøen er lavere nå enn den var i perioden 2012-2017.

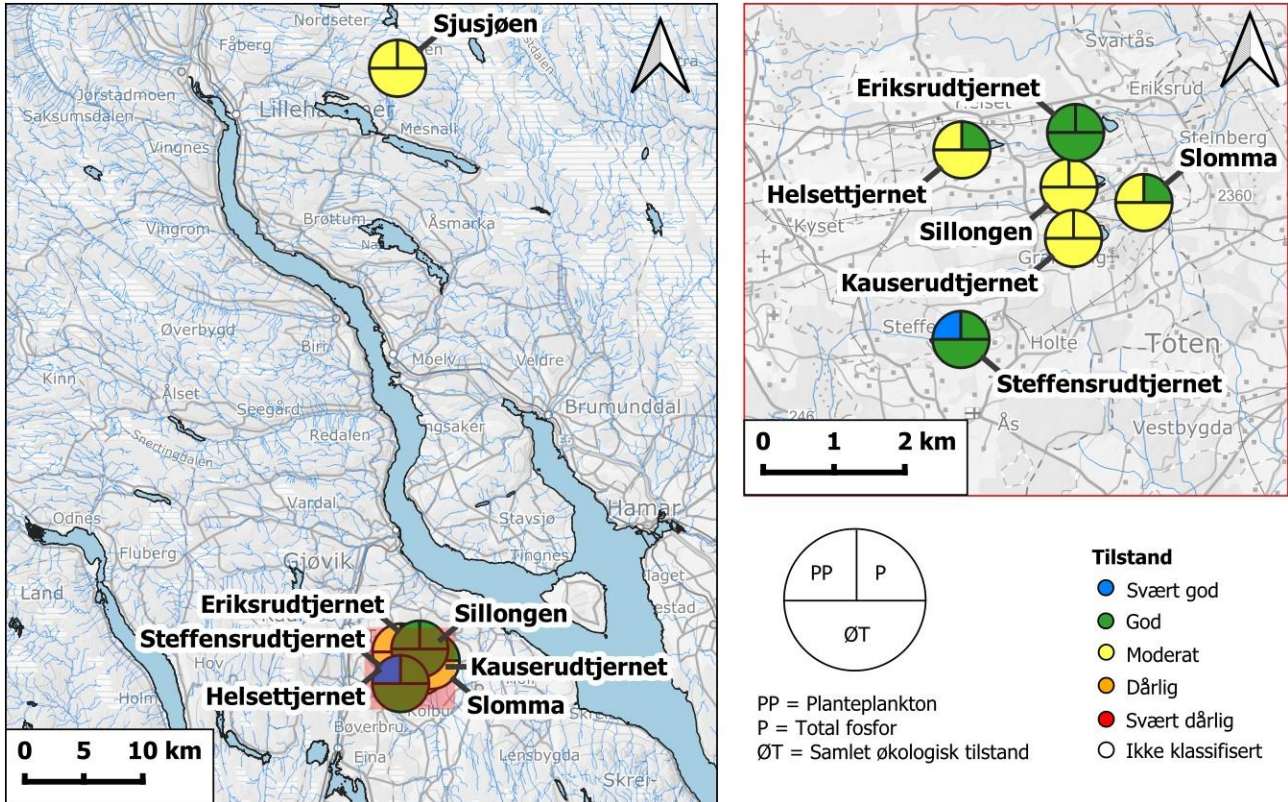
I Helsettjernet indikerer data for biomasse av planteplankton og nitrogeninnhold at tilstanden i innsjøen var noe dårligere i 2023 enn tidligere (tabell 7-6).

Tabell 7-6. Overvåkingsdata fra innsjøer i Vestre Toten kommune. Parametere som er relevante for vurdering av påvirkningen eutrofiering med fargekoder som indikerer tilstandsklasse (biomasse = totalbiomasse av planteplankton, KLA = klorofyll a, TOT-P = total fosfor, TOT-N = total nitrogen).

Innsjø	Parameter	Tilstandsvurdering							
		1980-2011	2012-2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Helsettjernet	Biomasse (mg/l)	0,56	0,34						0,74
	KLA (µg/l)								5,3
	TOT-P (µg/l)	10	13						10
	TOT-N (µg/l)		1530						2408
Eriksrudtjernet	Biomasse (mg/l)	0,94	0,24						0,46
	KLA (µg/l)								2,8
	TOT-P (µg/l)	10	13						10
	TOT-N (µg/l)		1310						1590
Sillongen	Biomasse (mg/l)	1,07	0,83						1,10
	KLA (µg/l)								7,3
	TOT-P (µg/l)	14	15						13
	TOT-N (µg/l)		2403						2543
Kauserudtjernet	Biomasse (mg/l)	2,40	0,66						0,92
	KLA (µg/l)								5,9
	TOT-P (µg/l)	19	30						14
	TOT-N (µg/l)		2263						1455
Slomma	Biomasse (mg/l)	0,40	0,45						0,66
	KLA (µg/l)								5,4
	TOT-P (µg/l)	11	14						12
	TOT-N (µg/l)		2084						2295
Steffensrudtjernet	Biomasse (mg/l)	0,52							0,42
	KLA (µg/l)								2,1
	TOT-P (µg/l)	10	13						9
	TOT-N (µg/l)		2390						682

7.3 Oppsummering vannområde Mjøsa

Figur 7-8 oppsummerer økologisk tilstand i 2023 for de 7 undersøkte innsjøene i vannområde Mjøsa.



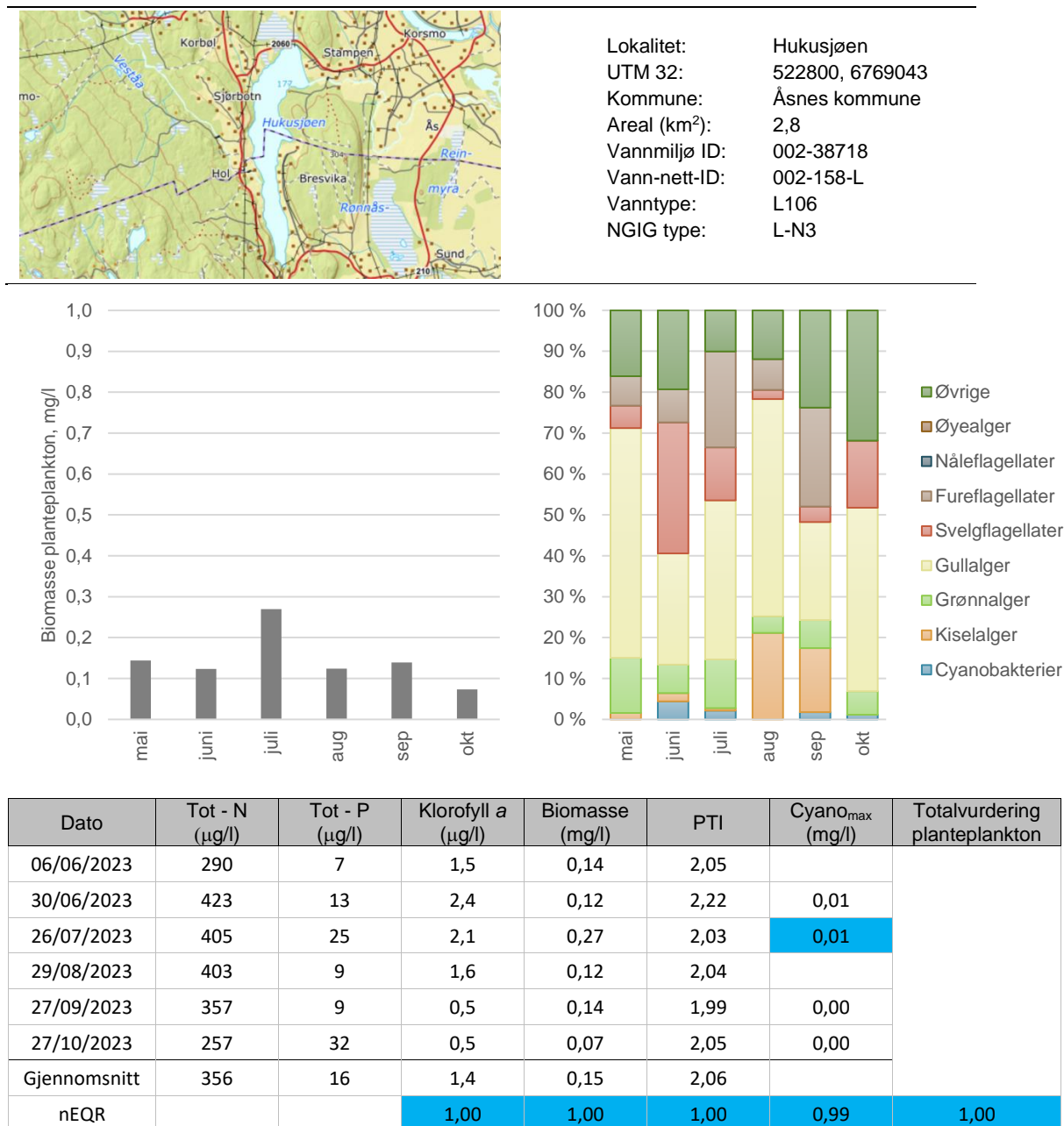
Figur 7-8. Oppsummering av økologisk tilstand i 2023 for innsjøene i vannområde Mjøsa.

8 Vannområde Glomma - Kongsvingerregionen

8.1 Åsnes kommune

8.1.1 Hukusjøen

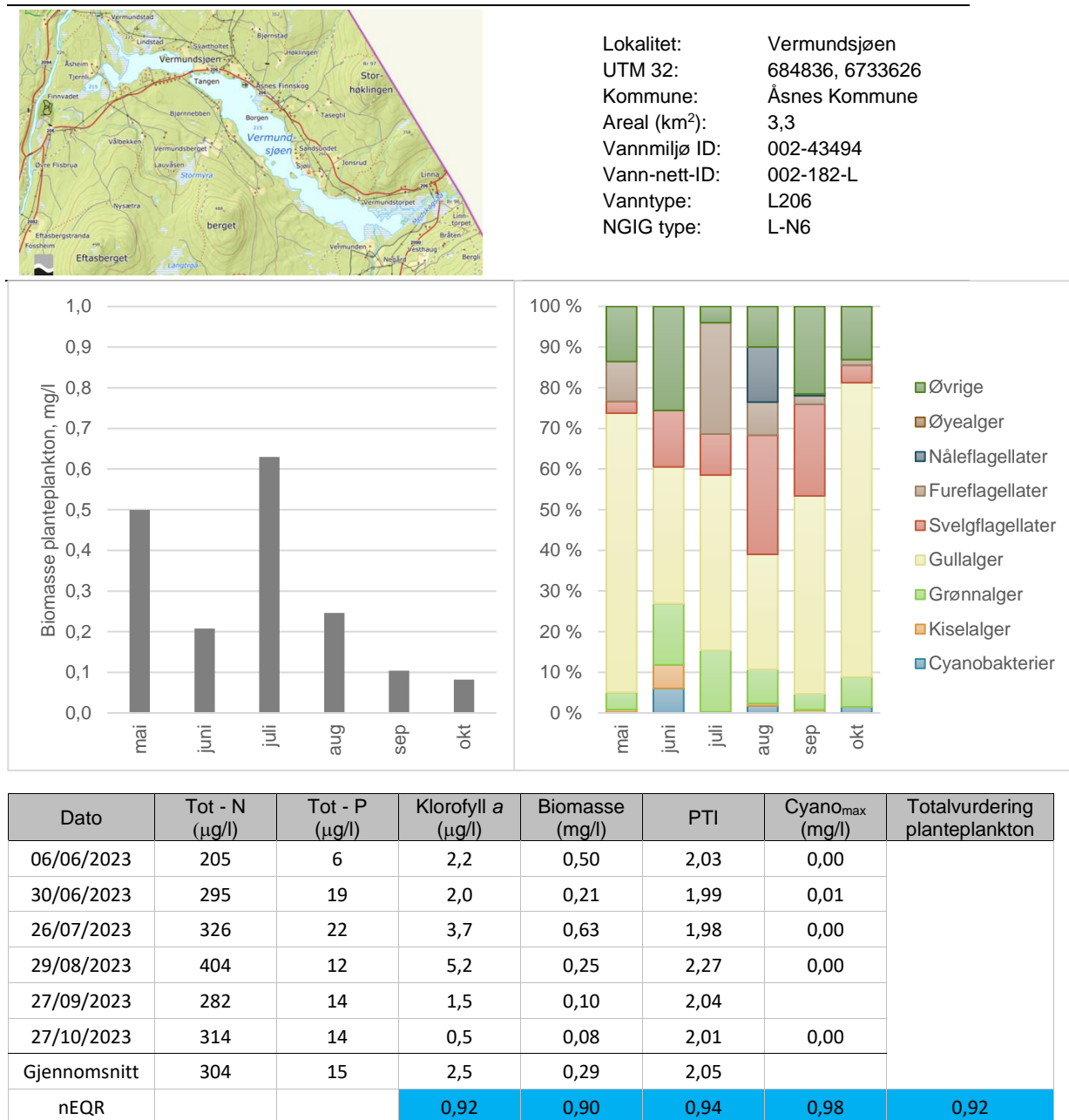
Resultater fra 2023 for alle komponenter som inngår i beregningen av tilstand i Hukusjøen etter kvalitetselementet planteplankton er vist i figur 8-1. Figuren viser også totalbiomassen og sammensetningen av planteplanktonet ved hver prøvetaking.



Figur 8-1. Vurdering av tilstand i Hukusjøen ut fra biomasse og sammensetning av planteplankton.

8.1.2 Vermundsjøen

Resultater fra 2023 for alle komponenter som inngår i beregningen av tilstand i Vermundsjøen etter kvalitetselementet planteplankton er vist i figur 8-2. Figuren viser også totalbiomassen og sammensetningen av planteplanktonet ved hver prøvetaking.



Figur 8-2. Vurdering av tilstand i Vermundsjøen ut fra biomasse og sammensetning av planteplankton.

8.1.3 Økologisk tilstand

Hukusjøen og Vermundsjøen framstår temmelig like. De har begge et overflateareal på ca. 3 km², og har svært kraftig farge. I 2023 målte vi vannfargen til å være ca. 100 mg Pt/l, mens innholdet av totalt organisk karbon (TOC) ble målt til 13 mg/l i begge innsjøene. Kalsiuminnholdet er så lavt at begge karakteriseres som «kalkfattige», men mens dette ligger på ca. 2 mg/l i Vermundsjøen, er det så lavt som ca. 1 mg/l i Hukusjøen. Det er lite dyrket mark i nedbørfeltet til innsjøene, men denne andelen er noe høyere rundt Hukusjøen, med ca. 4% mot kun 0,5% rundt Vermundsjøen (tabell 8-1).

I portalen Vann-nett har begge innsjøene blitt gitt innsjøtype L206 («skog, kalkfattig, humøs»). Selv om det ikke er stor forskjell i hvor høyt over havet disse innsjøene ligger, er dette strengt tatt ikke korrekt. Hukusjøen ligger 177 moh., altså godt under grensen mellom høyderegiene «lavland» og «skog» på 200 moh. Vi har derfor gitt Hukusjøen innsjøtype L106, som gir NGIG type L-N3. Vermundsjøen ligger 215 moh., og innsjøtype L206 gir NGIG type L-N6. Det betyr at Vermundsjøen får noe strengere klassegrenser enn Hukusjøen.

Tabell 8-1. Innsjøer Åsnes kommune. Bakgrunnsdata fra 2023.

Innsjø	% dyrket mark	Kalsium (mg/l)	Fargetall (mg Pt/l)	TOC (mg/l)
Hukusjøen	3,7	1,2	100	13
Vermundsjøen	0,5	2,3	97	13

I tillegg til eutrofiering ble også påvirkningen forsuring undersøkt i Hukusjøen. Dette ble gjort ved å analysere forsuringparameterne labilt aluminium, pH og syrenøytraliserende kapasitet (ANC). Disse viste et høyt innhold av labilt aluminium, tilsvarende dårlig tilstand. Som gjennomsnitt for sesongen ble pH målt såpass lavt som 5,8, men for innsjøtypen som Hukusjøen tilhører, tilsvarer det fortsatt *god* tilstand. Den syrenøytraliserende kapasiteten (bufferkapasiteten) i innsjøen var høy, og som gjennomsnitt ga disse forsuringparameterne en nEQR verdi på 0,67. Det indikerer en *god* økologisk tilstand vurdert ut fra denne påvirkningen (tabell 8-2).

Tabell 8-2. Forsuringparametere i Hukusjøen.

Dato	Labilt aluminium (µg/l)	pH	ANC (mekv/l)
2023-06-06	28	6,1	69
2023-06-30	16	6,1	108
2023-07-26	66	5,6	88
2023-08-29	83	5,7	94
2023-09-27	167	5,6	90
2023-10-27	40	5,7	95
Gjennomsnitt	67	5,8	91
nEQR	0,38	0,74	0,88

Samfunnet av planteplankton var gjennom sesongen ganske lik i de to innsjøene. Gullalger dominerte stort i begge, men med innslag av svelgflagellater, fureflagellater og grønnalger. I Hukusjøen var det et noe større innslag av kiselalger på sensommeren, mens vi i samme periode observerte an lav forekomst av nåleflagellaten *Gonyostomum semen* i Vermundsjøen. Ved høy biomasse anses denne som et problem, men et så lavt nivå som vi registrerte i Vermundsjøen gir ingen grunn til bekymring. For begge innsjøene viste alle delkomponentene i kvalitetselementet planteplankton *svært god* tilstand (tabell 8-2).

Konsentrasjonen av total nitrogen var i 2023 på noe over 300 µg/l i begge innsjøene, som tilsier *svært god* tilstand for denne parameteren. Målingene av total fosfor viste imidlertid verdier godt over det som er forventet ut fra naturlig bakgrunntilførsel alene. Både i Hukusjøen og i Vermundsjøen lå nEQR-verdi for denne støtteparameteren i grenseland mellom *god* og *moderat* tilstand. De noe strengere klassegrensene for Vermundsjøen gjorde at denne parameteren der falt ned på *moderat*, mens den i Hukusjøen endte på *god* (tabell 8-3).

Tabell 8-3. Innsjøer i Åsnes kommune, 2023. Eutrofiering / Forsuring					
Innsjø	TOT-N µg/l (nEQR)	TOT-P µg/l (nEQR)	Planteplankton (nEQR)	Forsuring (nEQR)	Økologisk tilstand (nEQR)
Hukusjøen	356 (0,89)	16 (0,60)	(1,00)	(0,67)	God (0,60)
Vermundsjøen	304 (0,90)	15 (0,55)	(0,92)		Moderat (0,55)

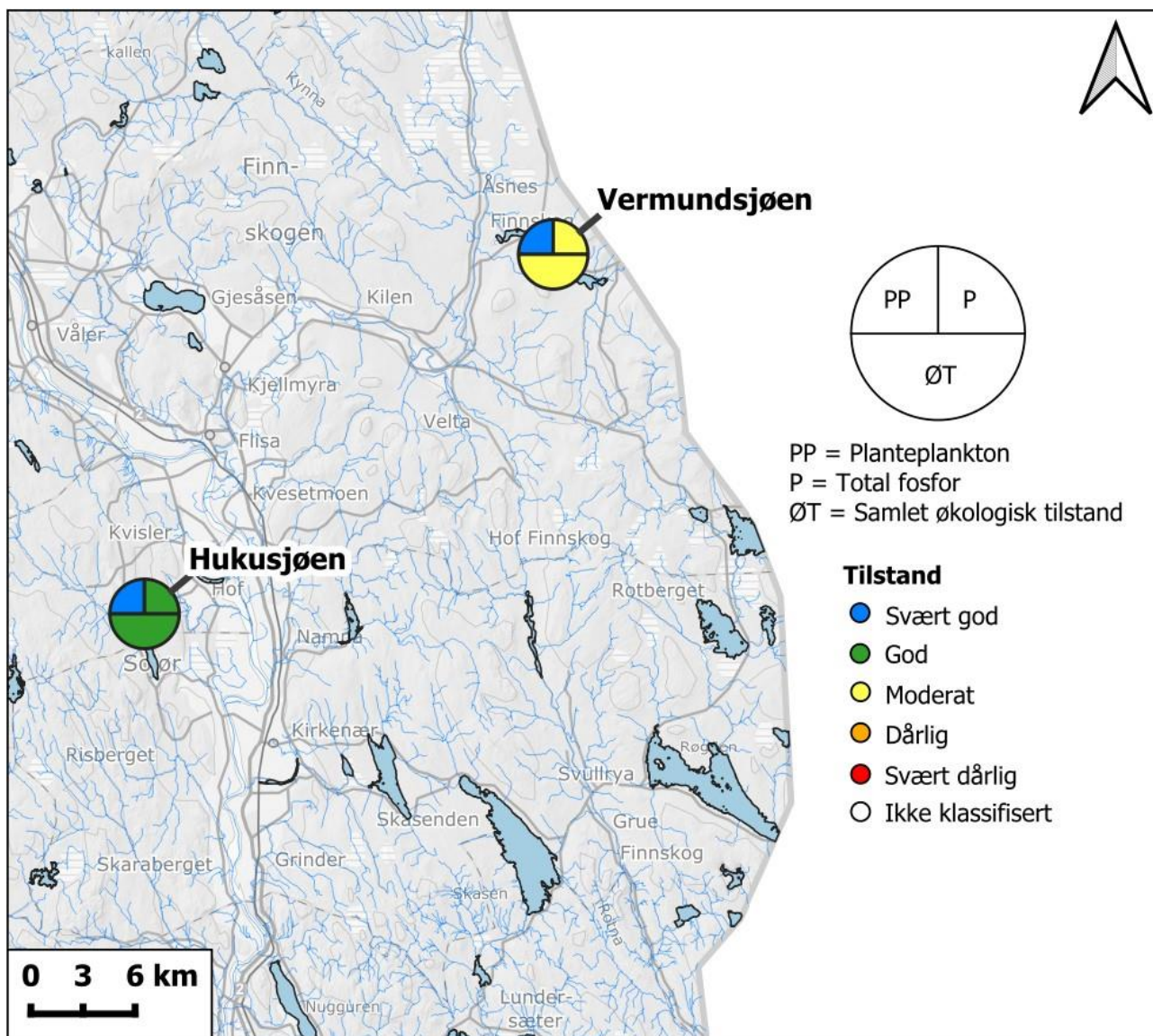
I portalen Vannmiljø finnes det for Hukusjøen og Vermundsjøen enkelte år med data for planteplankton og næringsstoffer. Alle tidligere resultater var i *svært godt* samsvar med de som ble funnet i 2023 (tabell 8-4). Det er dermed ikke noe grunnlag for å hevde at tilstanden i disse innsjøene har endret seg i løpet av de siste 20-30 årene.

Tabell 8-4. Overvåkingsdata fra innsjøer i Åsnes kommune. Parametere som er relevante for vurdering av påvirkningen eutrofiering med fargekoder som indikerer tilstandsklasse (biomasse = totalbiomasse av planteplankton, KLA = klorofyll a, TOT-P = total fosfor, TOT-N = total nitrogen).

Innsjø	Parameter	Tilstandsvurdering							
		1980-2011	2012-2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Hukusjøen	Biomasse (mg/l)	0,19	0,25						0,15
	KLA (µg/l)		2,2						1,4
	TOT-P (µg/l)		11						16
	TOT-N (µg/l)		333						356
Vermundsjøen	Biomasse (mg/l)	0,25			0,27				0,29
	KLA (µg/l)	3,1			3,4				2,5
	TOT-P (µg/l)	9			17				15
	TOT-N (µg/l)	320			336				304

8.2 Oppsummering vannområde Glomma - Kongsvingerregionen

Figur 8-3 oppsummerer økologisk tilstand i 2023 for de 2 undersøkte innsjøene i vannområde Glomma - Kongsvingerregionen.



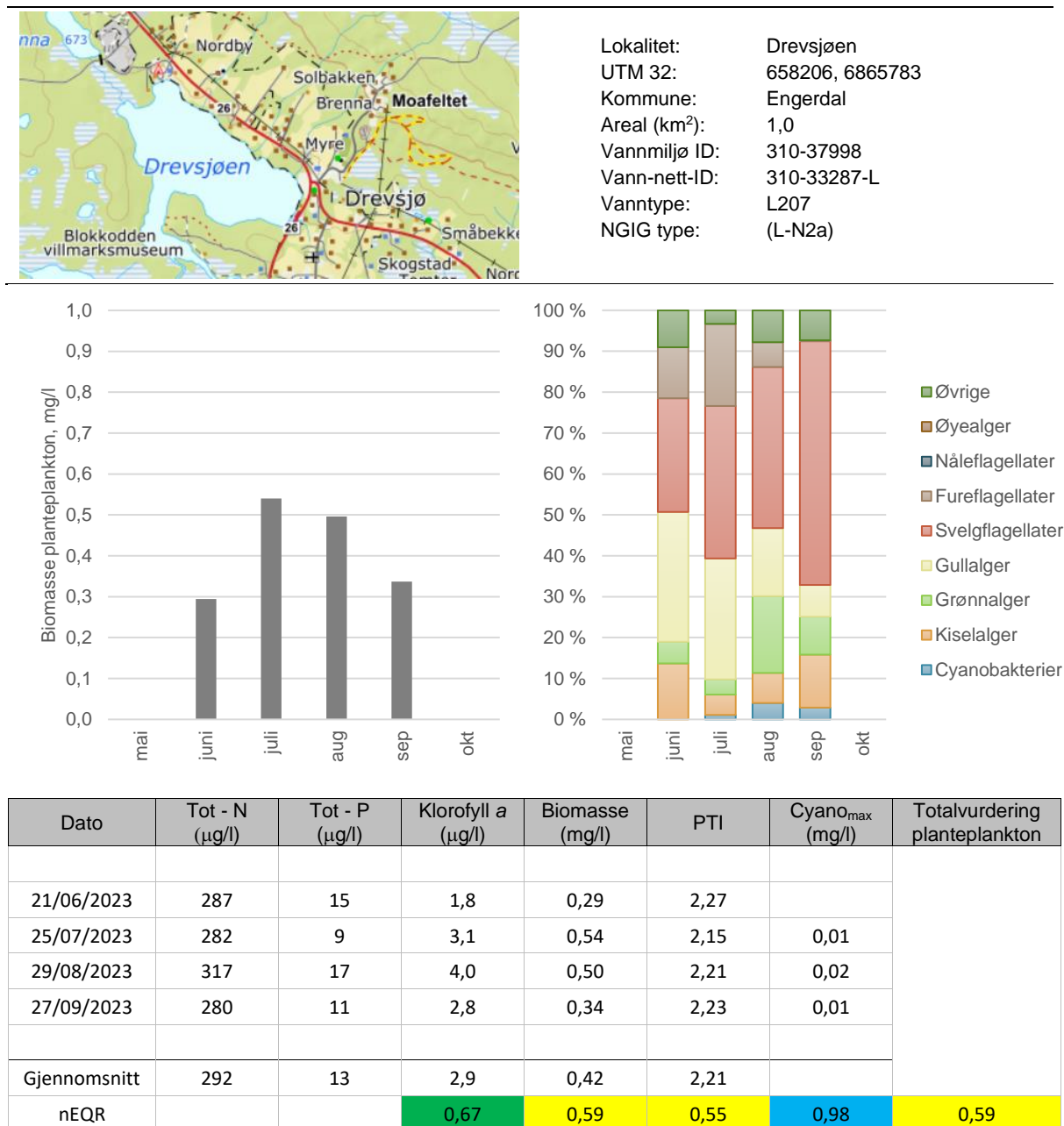
Figur 8-3. Oppsummering av økologisk tilstand i 2023 for innsjøene i vannområde Glomma – Kongsvingerregionen.

9 Vannområde Västerhavet

9.1 Engerdal kommune

9.1.1 Drevsjøen

Resultater fra 2023 for alle komponenter som inngår i beregningen av tilstand i Drevsjøen etter kvalitetselementet planteplankton er vist i figur 9-1. Figuren viser også totalbiomassen og sammensetningen av planteplanktonet ved hver prøvetaking.



Figur 9-1. Vurdering av tilstand i Drevsjøen ut fra biomasse og sammensetning av planteplankton.

9.1.2 Økologisk tilstand

Størsteparten av nedbørfeltet til Drevsjøen ligger sør og vest for innsjøen. Her dominerer skog og myr, og vann fra dette området samles i all hovedsak i Kvisla, som er den klart største tilførselselva til Drevsjøen. Innsjøen har imidlertid en veldig spesiell utforming. Kvisla renner ut i en nokså smal bukt i Drevsjøen som kalles Blokka, men her finner vi også Hyttelva, som er utløpselva til innsjøen. Det er altså svært kort avstand mellom utløpselva og den største innløpselva, og ingen av dem har direkte kontakt med hovedbassenget (figur 9-2). Dette medfører sannsynligvis at vanntilførselen fra Kvisla i hovedsak bare forblir i Blokka og renner ut igjen via Hyttelva. Dermed vil den bare i liten grad påvirke vannkvaliteten i selve Drevsjøen. Tilførsler fra den delen av nedbørfeltet som ligger nord for innsjøen har derfor trolig langt større innvirkning på vannkvaliteten i Drevsjøen enn dette arealets størrelse skulle tilsi. I dette området finner vi noe industri, et motorsenter, en campingplass og mesteparten av den dyrkede marken i innsjøens nedbørfelt. Målinger i 2021 og 2023 viste tidvis høyt fosforinnhold bekkene på den nord-østlige siden av innsjøen. I 2023 var det også mange registreringer av en konsentrasjon av total nitrogen på over 500 µg/l. For begge elementene lå verdiene på et nivå som indikerte *moderat* tilstand³.



Figur 9-2. Blokka i Drevsjøen, med tilløpselva Kvisla og utløpselva Hyttelva.

Vi fant et kalsiuminnhold i Drevsjøen på ca. 7 mg/l, som er langt over nedre grense til det som i klassifiseringsveilederen karakteriseres som *moderat kalkrik* (4 – 20 mg/l) (tabell 9-1). I portalen Vann-nett er innsjøen karakterisert som *kalkfattig* (< 4 mg/l), som åpenbart er feil. Vi mener innsjøtypen der bør rettes fra L205 til L207 («skog, moderat kalkrik, klar»). Det er ikke fastsatt klassegrenser for denne innsjøtypen, men både NGIG type L-N2a og L-N5 kan være aktuelle for Drevsjøen. Begge har imidlertid nesten identiske klassegrenser for kvalitetselementet planteplankton. Siden kalsiuminnholdet er nærmere «kalkfattig» enn «kalkrik» og L-N5 har blitt benyttet tidligere (Stabell og medarb., 2023), benytter vi den NGIG-typen også her.

Tabell 9-1. Innsjøer Engerdal kommune. Bakgrunnsdata fra 2023.

Innsjø	% dyrket mark	Kalsium (mg/l)	Fargetall (mg Pt/l)	TOC (mg/l)
Drevsjøen	1,9	7,3	38	7,0

³ Vannmiljø, mai 2024 (<https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>)

Planteplanktonet i Drevsjøen var godt sammensatt, med dominans av svelgflagellater og gullalger. Dette er alger som er god føde for dyreplankton, og primærproduksjonen transporteres da effektivt oppover i næringskjedene. Det var imidlertid innslag av arter innenfor gruppen av grønnalger vi vanligvis finner i mer næringsrike systemer. På sensommeren var det også en liten forekomst av cyanobakterien *Dolichospermum planctonicum*, som er klart vanligst i noe næringsrike innsjøer. Både indeksen for artssammensetning (PTI) og estimat av totalbiomasse kom ut med *moderat* tilstand. Samlet for kvalitetselementet planteplankton ble tilstanden også vurdert til *moderat*, men helt i øvre sjikt av denne klassen (figur 9-1). Dette var i samsvar med konsentrasjonen av total fosfor. For sesongen var den i gjennomsnitt på 13 µg/l, som for denne innsjøtypen også tilsier *moderat* tilstand. Konsentrasjonen av total nitrogen var i underkant av 300 µg/l, noe som gir *god* tilstand for denne parameteren (tabell 9-2).

Tabell 9-2. Innsjøer i Engerdal kommune, 2023. Eutrofiering

Innsjø	TOT-N µg/l (nEQR)	TOT-P µg/l (nEQR)	Planteplankton (PP) (nEQR)	Økologisk tilstand (nEQR)
Drevsjøen	292 (0,73)	13 (0,49)	(0,59)	Moderat (0,50)

Resultatene for 2023 var nesten identiske med de vi fant i 2022. I portalen Vannmiljø var det også registrert data for planteplankton fra 1988. Resultatene for det året var på akkurat samme nivå som det vi fant i 2022-2023 (tabell 9-3).

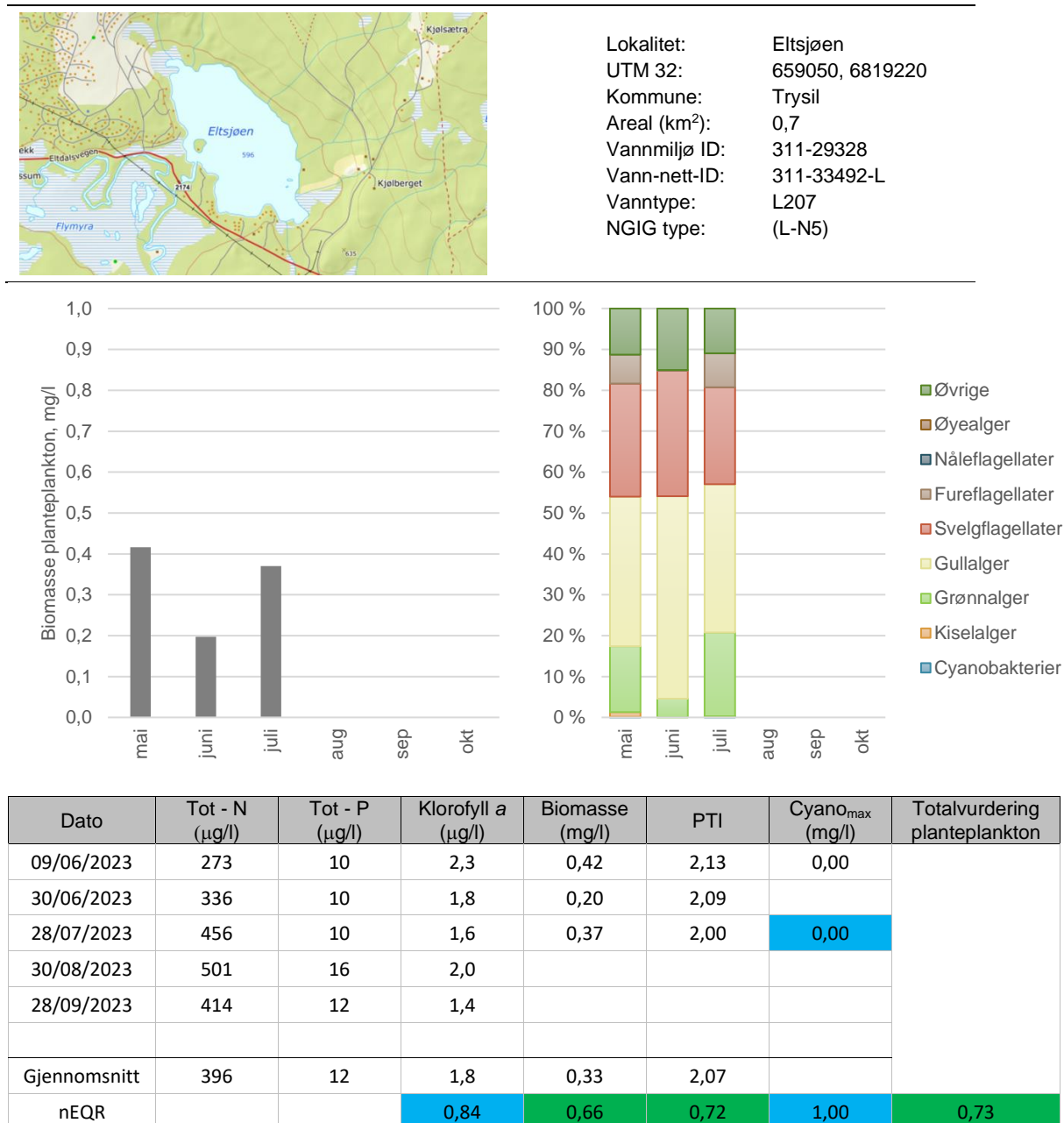
Tabell 9-3. Overvåkingsdata fra innsjøer i Engerdal kommune. Parametere som er relevante for vurdering av påvirkningen eutrofiering med fargekoder som indikerer tilstandsklasse (biomasse = totalbiomasse av planteplankton, KLA = klorofyll a, TOT-P = total fosfor, TOT-N = total nitrogen).

Innsjø	Parameter	Tilstandsvurdering							
		1980-2011	2012-2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Drevsjøen	Biomasse (mg/l)	0,43						0,42	0,42
	KLA (µg/l)	4,3						3,0	2,9
	TOT-P (µg/l)	10						12	13
	TOT-N (µg/l)	266						242	292

9.2 Trysil kommune

9.2.1 Eltsjøen

Resultater fra 2023 for alle komponenter som inngår i beregningen av tilstand i Eltsjøen etter kvalitetselementet planteplankton er vist i figur 9-3. Figuren viser også totalbiomassen og sammensetningen av planteplanktonet ved hver prøvetaking.



Figur 9-3. Vurdering av tilstand i Eltsjøen ut fra biomasse og sammensetning av planteplankton.

9.2.2 Økologisk tilstand

Eltsjøen har et overflateareal på 0,7 km², og ligger 596 moh. Nedbørfeltet består i all hovedsak av skog, og dyrket mark utgjør kun 0,2% av dette arealet. I portalen Vann-nett er Eltsjøen angitt som «kalkfattig og klar». Vi målte et kalsiuminnhold i overkant av 6 mg/l (tabell 9-4), som er i overensstemmelse med målinger fra 2014 som er registrert i portalen Vannmiljø. Det året ble kalsium målt til ca. 8 mg/l. Det virker derfor åpenbart at innsjøen har et kalsiuminnhold langt over grensen til «kalkfattige» innsjøer (< 4 mg/l), og at den bør karakteriseres som «moderat kalkrik» (4-20 mg/l). Det er også tvil om den bør kategoriseres som «klar» eller «humøs». Innhold av organisk materiale ble ikke målt i 2023, men i 2014 ble fargetallet målt til 35-50 mg Pt/l, mens totalt organisk karbon (TOC) lå på ca. 5 mg/l. For fargetall er dette godt over grensen til humøse sjøer (30 mg Pt/l), mens det for TOC er akkurat på denne grensen (5 mg/l). Ved tvil bør de strengeste klassegrensene benyttes, og definerer vi Eltsjøen som «skog, moderat kalkrik, klar» havner vi i innsjøtype L207. Som i Drevsjøen kan vi da benytte NGIG-type L-N5 (se avsnitt 9.1.2). Vi bør imidlertid være oppmerksomme på at dette kan ha gitt i overkant strenge klassegrenser. Hadde Eltsjøen blitt definert som «humøs», som det også kunne vært grunnlag for, ville vi benytte klassegrensene etter L-N3, som er vesentlig snillere enn de for L-N5.

Tabell 9-4. Innsjøer Trysil kommune. Bakgrunnsdata fra 2023.

Innsjø	% dyrket mark	Kalsium (mg/l)	Fargetall (mg Pt/l)	TOC (mg/l)
Eltsjøen	0,2	6,5		

Prøver for planteplankton ble bare tatt i første halvdel av sesongen, men dette var tilstrekkelig til å se at totalbiomassen gjennomgående lå lavt, og at samfunnet av planteplankton var sammensatt på et vis som vi typisk finner i næringsfattige innsjøer. Svelgflagellater og gullalger dominerte, men med et lite innslag av grupper som grønnalger og fureflagellater. Alle komponentene som inngår i kvalitetselementet planteplankton ga enten *svært god* eller *god* tilstand, og samlet for hele kvalitetselementet ble denne *god* (figur 9-3).

Konsentrasjonen av støtteparameteren total fosfor var i gjennomsnitt for sesongen på 12 µg/l, som gir *moderat* tilstand. Denne ble dermed styrende for den økologiske tilstanden for innsjøen, som i 2023 ender på *moderat* (tabell 9-5). Vår vurdering er at dette kan være for strengt. Innsjøene ligger i grensesjiktet mellom «klare» og «humøse» sjøer, og dersom den hadde blitt vurdert etter NGIG type L-N3, hadde planteplankton kommet ut med *svært god* tilstand, og total fosfor i *god* tilstand. Imidlertid ligger også innholdet av nitrogen nær grensen til *moderat* tilstand, og vi mener denne derfor bør opprettholdes.

Tabell 9-5. Innsjøer i Trysil kommune, 2023. Eutrofiering

Innsjø	TOT-N µg/l (nEQR)	TOT-P µg/l (nEQR)	Planteplankton (PP) (nEQR)	Økologisk tilstand (nEQR)
Eltsjøen	396 (0,62)	12 (0,53)	(0,73)	Moderat (0,53)

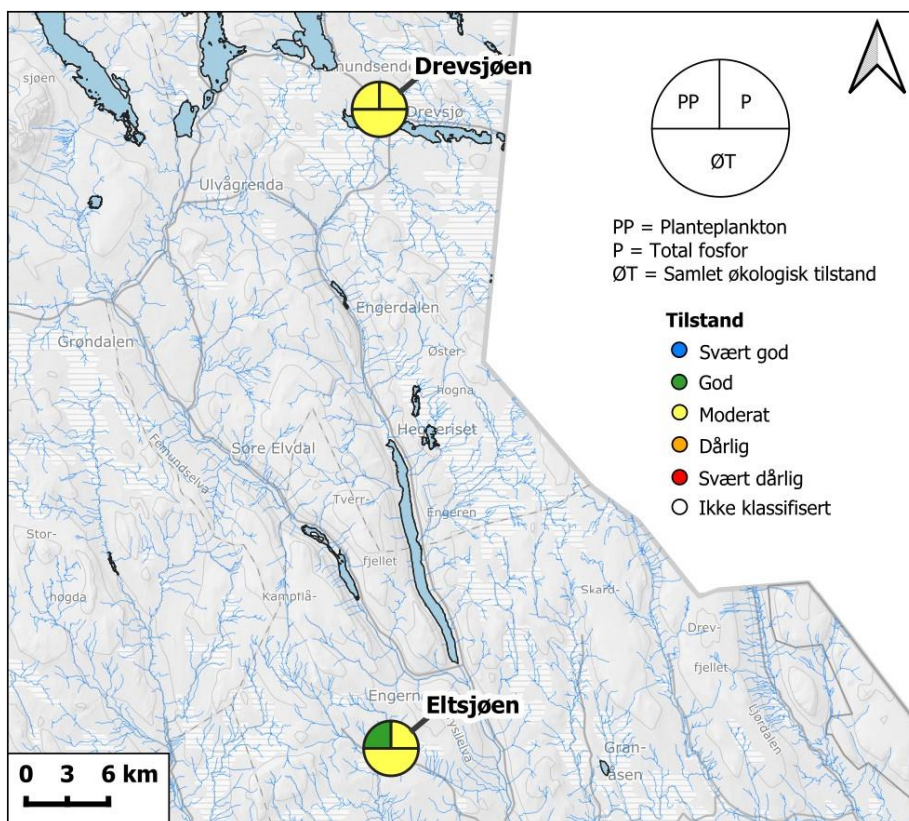
I portalen Vannmiljø var det fra tidligere år kun registrert data for planteplankton i Eltsjøen fra 2014. Totalbiomassen var da klart lavere enn i 2023, men vi kunne ikke se en tilsvarende forskjell i innholdet av klorofyll a. Fosforkonsentrasjonen var noe lavere, men det var mer påfallende at nitrogeninnholdet både i 2014, og i enda tidligere målinger, lå klart lavere enn i 2023 (tabell 9-6). Det foreligger for lite data til å si noe med sikkerhet om en utviklingen i innsjøen, men det er en mulighet for at tilførselen av næringsstoffer har økt noe i løpet av de siste 10 årene.

Tabell 9-6. Overvåkingsdata fra innsjøer i Trysil kommune. Parametere som er relevante for vurdering av påvirkningen eutrofiering med fargekoder som indikerer tilstandsklasse (biomasse = totalbiomasse av planteplankton, KLA = klorofyll a, TOT-P = total fosfor, TOT-N = total nitrogen).

Innsjø	Parameter	Tilstandsvurdering							
		1980-2011	2012-2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Eltsjøen	Biomasse (mg/l)		0,14						0,33
	KLA (µg/l)	1,4	2,2						1,8
	TOT-P (µg/l)	9	10						12
	TOT-N (µg/l)	239	163						396

9.3 Oppsummering vannområde Västerhavet

Figur 9-4 oppsummerer økologisk tilstand i 2023 for de to undersøkte innsjøene som tilhører vannområde Västerhavet.



Figur 9-4. Oppsummering av økologisk tilstand i 2023 for innsjøene tilhørende vannområde Västerhavet.

10 Oppsummering, økologisk tilstand

I henhold til den gjeldende klassifiseringsveilederen vil vannforekomster som oppnår *god* eller *svært god* økologisk tilstand, basert på biologiske kvalitetselementer, normalt kunne nedgraderes dersom støtteparameteren fosfor gir *moderat* eller dårligere tilstand. Denne undersøkelsen inkluderte mange fjellsjøer. Der er den naturlige bakgrunnstilførselen av næringsstoffer meget lav. Klassegrensene for total fosfor er derfor også satt lavt, og nær deteksjonsgrensen for analysen. Det er viktig å være oppmerksom på at dette øker usikkerheten og dermed muligheten for at den målte fosforkonsentrasjonen gir feil tilstandsklasse.

I vannområde Valdres ble fosfor styrende for den økologiske tilstanden i Midtre Syndin, Vasetvatnet, Rennsenvatnet, Volbufjorden og Mellsenn. Her ga altså støtteparameteren total fosfor en dårligere tilstandsklasse enn det kvalitetselementet planteplankton gjorde. Vasetvatnet og Volbufjorden ble nedgradert fra *svært god* til *god* tilstand, mens de øvrige rykket ned fra *god* til *moderat*. For alle de tre undersøkte innsjøene i Lunner kommune (Kjevlingen, Dalstjernet og Vassjøtjernet) i vannområde Randsfjorden, var det også fosfor som ble styrende parameter for fastsettelse av økologisk tilstand. I Dalstjernet har det de seneste årene vært et problem med en kraftig tilgroing på overflaten av grønnalgen *Cladophora*. Dette mener vi er like alvorlig som en stor oppblomstring av planteplankton. Det kan ha negative konsekvenser for livet i innsjøen, blant annet på grunn av fare for oksygenvinn når dette materialet brytes ned. Så lenge dette problemet vedvarer mener vi derfor at den økologiske tilstanden i Dalstjernet bør settes til *svært dårlig*.

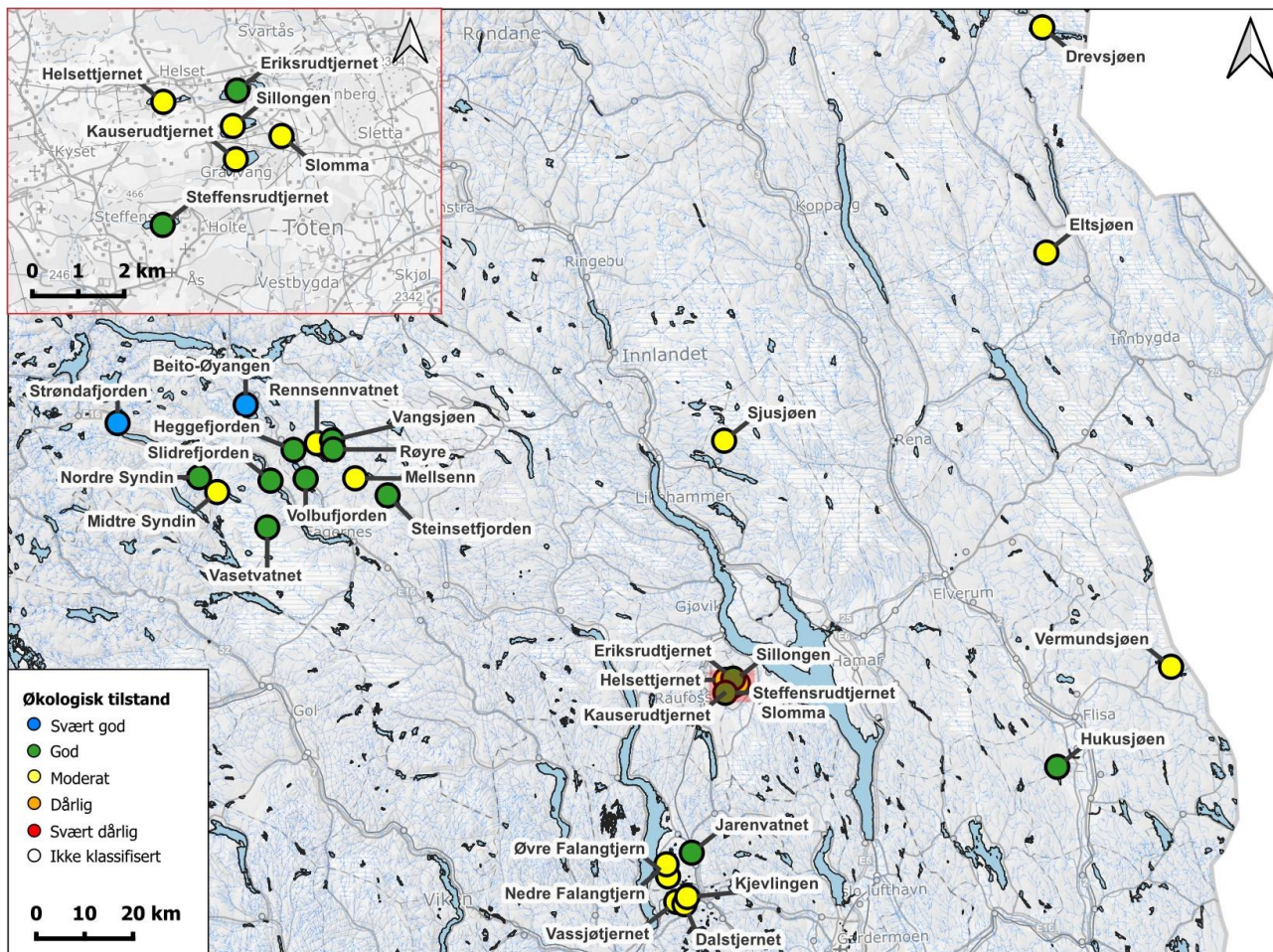
Av de 30 undersøkte innsjøene var det 14 som oppfylte kravet om minst *god* økologisk tilstand. Strøndafjorden og Beito-Øyangen var de eneste som endte i beste tilstandsklasse (*svært god*). Ved bruk av prosedyren i klassifiseringsveilederen havnet alle de øvrige 16 innsjøene i tilstandsklassen *moderat*. Av disse er vår oppfatning at Dalstjernet bør flyttes til klassen *svært dårlig*.

Ved å se på utviklingen i innsjøene over tid, så vi i vannområde Valdres antydning til lavere konsentrasjon av næringsstoffer i Vangsjøen, og muligens også i Røyre og Rennsenvatnet. I vannområde Mjøsa var forekomsten av cyanobakterier i Sjusjøen fortsatt bekymringsfull, selv om vi ikke registrerte en oppblomstring slik vi gjorde i 2022. Av de kalkrike innsjøene i Vestre Toten så det ut til å være en forbedring i Kauserudtjernet og Steffensrudtjernet sammenliknet med tilstanden der i årene rundt 2010. Tilstanden i Helsettjernet kan muligens ha gått i retning av noe dårligere tilstand.

I vannområde Randsfjorden var forholdene i Jarenvatnet gode, tatt i betraktning den høye andelen dyrket mark i nedbørfeltet. Resultatene var på nivå med det som ble funnet i 2018, men bedre enn de fra før 2018. I Vassjøtjernet var biomassen av planteplankton i 2023 langt lavere enn det som ble funnet i enkelte tidligere år. Dette kan være tilfeldig, ved at arter som har evne til store oppblomstringer ikke slo til. Innholdet av næringsstoffene fosfor og nitrogen var på samme nivå som tidligere. I Øvre Falangtjern og Nedre Falangtjern har den økologiske tilstanden fluktuert mye. I 2017 og 2018 var det store oppblomstringer av cyanobakterier som ga *dårlig* eller *svært dårlig* tilstand. I årene 2020 og 2021 var tilstanden veldig mye bedre. Nå i 2023 lå den et sted midt mellom disse ytterpunktene med *moderat* tilstand. Det er noe bekymringsfullt at konsentrasjonen av nitrogen i 2023 lå på nivå med det vi fant før 2020. Det kan indikere at tilførselen av næringsstoffer til innsjøene har økt noe igjen siden 2020-2021.

I innsjøene fra vannområdene Glomma og Västerhavet var det enten lite data fra tidligere, eller ingen tegn til endringer ved sammenlikning med tidligere resultater.

Figur 10-1 gir en oversikt over den økologiske tilstanden for 2023 i innsjøene som inngikk i denne undersøkelsen.



Figur 10-1. Oppsummering av økologisk tilstand i 2023 for alle innsjøene som inngikk i undersøkelsen.

11 Referanser

Direktoratsgruppa. (2018). Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.

NEVINA. (2024, juni). nevina.nve.no. Hentet fra Nevina: <https://nevina.nve.no/>

Tikkanen, T., & Willén, T. (1992). Växtplanktonflora. Naturvårdsverket.

Stabell, T., Nielsen, L., Karlsson, T. & Vingerhagen, R. (2023). Overvåking av innsjøer i Innlandet fylke, 2022. Norconsult rapport: 52203952. (https://www.statsforvalteren.no/siteassets/fm-innlandet/000-annet/publikasjoner/sfin-rapportserie/overvaking_innsjoer_innlandet_2022.pdf)

Vann-nett. (2024, juni). vann-nett.no. Hentet fra Vann-nett: <https://www.vann-nett.no/portal/>

STATSFORVALTEREN I INNLANDET

Postboks 987, 2604 Lillehammer | sfinpost@statsforvalteren.no | www.statsforvalteren.no/innlandet



ISBN: 978-82-8410-051-7