

Vestre Slidre kommune

► Resipientvurdering Vaset og Syndin

Spredt avløp fra hyttebebyggelse

Oppdragsnr.: Dokumentnr.: 02 Versjon: J04 Dato: 2026-02-06



Oppdragsgiver: Vestre Slidre kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Frode Holløkken Lyngmo, Rolf Stalenget
Rådgiver: Norconsult
Oppdragsleder: Hege Døvle Tandberg
Fagansvarlig: Anette Fyhn
Andre nøkkelpersoner: Annlaug Meland, Gry Helen Tveite Olsen, Trond Stabell, Lisa Nielsen

J04	2026-02-06	Revidert med informasjon om mulig hytteutbygging og fremtidige tomtereserver	Anette Fyhn/Hege Tandberg	Hege Tandberg	Hege Tandberg
J03	2025-05-13	Revidert etter kommentarer til Statsforvalter	Anette Fyhn/Hege Tandberg	Bjørn A. Gravrok	Hege Tandberg
J02	2025-02-14	Til bruk	Anette Fyhn/ Hege Tandberg	Bjørn A. Gravrok	Hege Tandberg
B01	2025-01-28	Til gjennomlesning hos kunde	Anette Fyhn	Annlaug Meland	Hege Tandberg
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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

I 2023 gjennomførte Norconsult, på vegne av Vestre Slidre kommune, en mulighetsstudie for å se på muligheten for å utvide Vaset avløpsrenseanlegg eller eventuelt bygge opp et nytt anlegg ned mot Strondafjorden, dette med tanke på videre hytteutbygging i området. I forbindelse med studiet gjennomførte Norconsult en resipientvurdering av Sundheimselva der det ble sett på resipientkapasiteten til elva og eventuell tåleevne den hadde for videre hytteutbygging. Det ble beregnet at elvas tåleevne tilsvarer at ca. 1400 ekstra hytter kan tilknyttes Vaset renseanlegg. Merk at kapasiteten på renseanlegget uansett må økes da kapasiteten i dag allerede overskrides i høytider og ferier.

Statsforvalteren har i forbindelse med dette studiet stilt spørsmål rundt forurensning fra spredt avløp og ønsker at det gjøres en større vurdering av dette på Vaset og Syndin, både for nåværende situasjon og fremtidig situasjon. Det er mange hytter i området og det er planer om videre utvidelse av hyttefeltene. Flere av hyttene er ikke koblet på dagens renseanlegg. Norconsult har derfor hatt i oppdrag av Vestre Slidre kommune å gjøre en større vurdering av hele hyttefeltet og se på eventuelle påvirkninger hyttene har på vassdraget og hva en utvidelse av hyttefeltet har å si.

For best mulig datagrunnlag ble det i 2024 gjennomført prøvetaking av følgende vannforekomster fra juni til oktober:

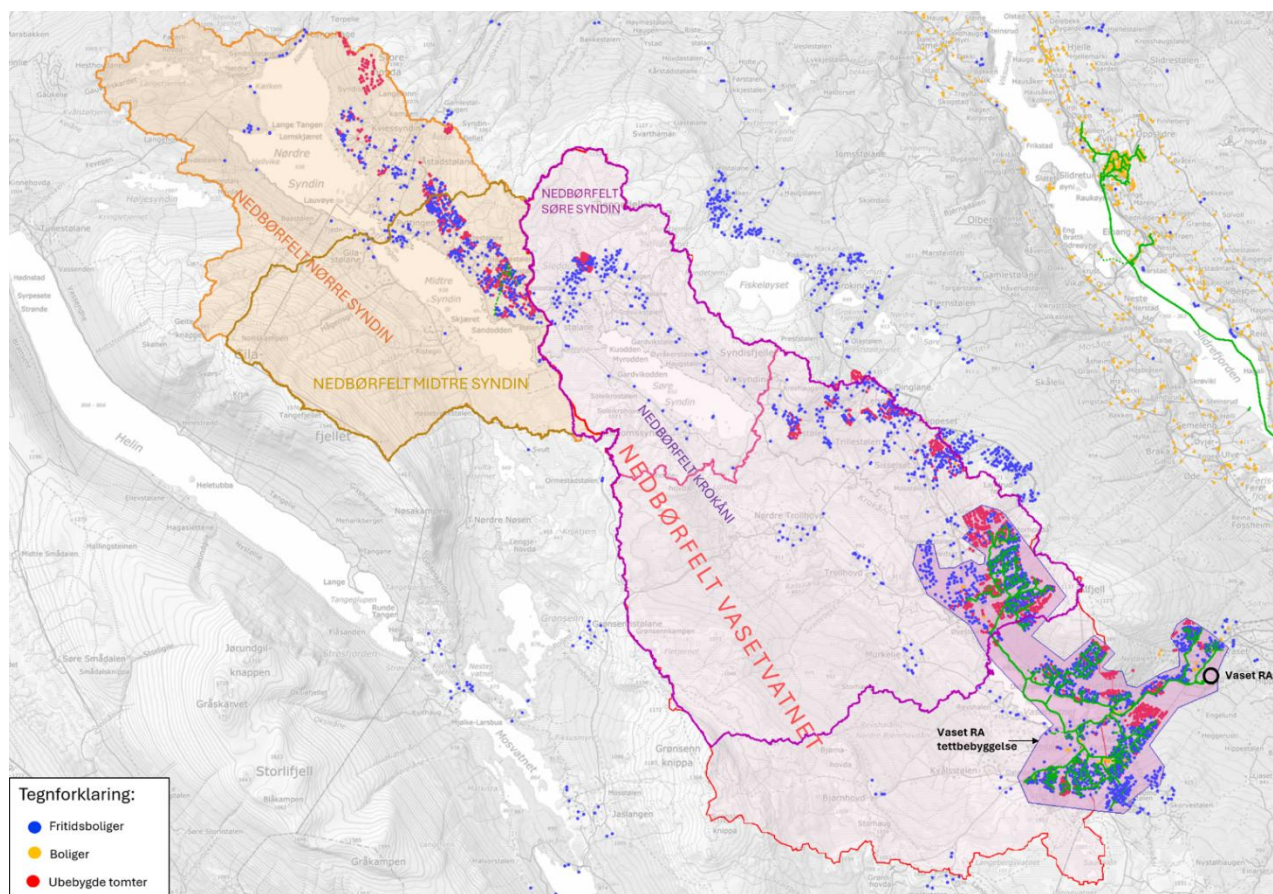
- Vasetvatnet
- Krokåni
- Søre Syndin
- Midtre Syndin
- Nørre Syndin

Resultatene er oppsummert i tabellen nedenfor, der gul = moderat tilstand, grønn = god tilstand og blå = svært god tilstand. Resultatene ble sett i sammenheng med grenseverdiene i klassifiseringsveilederen 02:2018 for totalt fosfor og totalt nitrogen for å beregne resipientkapasitet. Tabellen under viser resipientkapasiteten til alle vannforekomstene, for de vannforekomstene med historisk data er det tatt utgangspunkt i gjennomsnittsverdier for de siste 6 årene.

Beskrivelse	Søre Syndin	Krokåni	Vasetvatnet	Midtre Syndin	Nørre Syndin
Fosfor					
Totalt fosfor i resipient i 2024 (µg/l)	5,7	4,7	6,8	4,1	4,0
Vanntype	L305	R305	L205	L305	L305
Grenseverdi SG/G	3	5	5	3	3
Grenseverdi G/M	5	8	10	5	5
Restkapasitet før endring av tilstand	-0,7	0,3	3,3	0,9	1,0
Nitrogen					
Totalt nitrogen i resipient i 2024(µg/l)	184	184	150	128	143
Vanntype	L305	R305	L205	L305	L305
Grenseverdi SG/G	175	175	250	175	175
Grenseverdi G/M	250	250	425	250	250
Restkapasitet før endring av tilstand	66	66	100	47	32

Figuren nedenfor viser eksisterende fritidsboliger (i blått) og godkjente ubebygde tomter (i rødt) innenfor nedbørfeltene. Søre Syndin, Krokåni og Vasetvatnet renner ned i Sundheimselva. Midtre- og Nørre Syndin

renner andre veien ned mot Norvinsfjorden og Begna. Tettbebyggelsen til Vaset RA er tegnet opp iht. definisjonen i forurensningsforskriftens §11-3 bokstav k.



Etter vannprøvetakingen er resultatene sett i sammenheng med dagens- og fremtidige utslipp fra private avløpsanlegg, og det ble gjort beregninger for å se på fremtidig tilførsel av total fosfor og total nitrogen til de ulike vannforekomstene sett opp mot resipientkapasitet. Beregningene er basert på data for eksisterende- og framtidige avløpsanlegg, og resultatene er oppsummert i tabellen under. Data for private avløpsanlegg som ligger på Vang sin side ved kommunegrensa ved Nørre Syndin er etterspurt, men ikke mottatt.

Det er gjort to vurderinger i denne rapporten:

1. Vurdering av hvordan vannforekomsten påvirkes ved full utbygging av godkjente/ regulert tomter
2. Vurdering av hvor mange nye hytter som kan bygges uten å forringe tilstandsklassen til vannforekomsten

1. Full utbygging av godkjente/ regulerte tomter og påvirkning på vannforekomst

Tabellen nedenfor viser antall eksisterende hytter og fremtidige ubebygde hytter innenfor nedbørfeltene som er godkjent og regulert. Antallet hytter i nedbørfeltet til Krokåni inkluderer også hytter i nedbørfeltet til Søre Syndin. Hytter i nedbørfeltet til Vasetvatnet inkluderer oppstrøms-feltene Søre-Syndin og Krokåni. Antallet hytter i nedbørfeltet til Nørre Syndin inkluderer hytter i feltet til Midtre Syndin.

Det er også vist i tabellen estimert bidrag fra fosfor og nitrogen fra dagens private avløpsanlegg og forventet bidrag fra fremtidige private avløpsanlegg som antas å etableres som minirensesanlegg med 90% fosforrensing og at det renses ca. 30% nitrogen før resipient. Det er også vist fremtidig forventet tilstand for fosfor og nitrogen ved full utbygging av godkjente/ regulerte tomter. Det er vanskelig å si noe om fremtidig

forventet økologisk tilstand da dette påvirkes av flere faktorer enn fosfor og nitrogen. Tettbebyggelsen til Vaset RA er en del av nedbørfeltet til Krokåni og Vasetvatnet og det antas at eksisterende og nye hytter innenfor tettbebyggelsen kobler seg på renseanlegget.

Beskrivelse	Søre Syndin	Krokåni	Vasetvatnet	Midtre Syndin	Nørre Syndin
Antall hytter i dag	165	165+699=864	864+300=1329	271	271+144=415
Antall fremtidige godkjente/ regulerte hyttetomter	22	22+504=526	22+504+137=663	189	189+122=311
Sum antall hytter i dag + i fremtiden (godkjente/regulerte tomter)	187	1390	1992	460	726
Fosfor					
Dagens tilstand	Moderat	Svært god	God	God	God
Utslipp i dag fra privat avløp (kg/år)	39	129	143	57	**
Utslipp etter full utbygging (kg/år)	40	107	112	64	**
Endring av tilført P etter full utbygging (kg/år)	1	-23	-31	8	12
Forventet status etter full utbygging	Moderat	Svært god (God*)	God (God*)	God	God
Nitrogen					
Dagens tilstand	God	God	Svært god	Svært god	Svært god
Utslipp i dag fra privat avløp (kg/år)	292	793	977	410	**
Utslipp etter full utbygging (kg/år)	333	1058	1094	766	**
Endring av tilført N etter full utbygging (kg/år)	41	266	117	356	616
Forventet status etter full utbygging	God	God (Moderat*)	Svært god (svært god*)	God	God

*) Tilstand hvis dagens hytter i tettbebyggelsen ikke kobles på Vaset RA.

**) Har ikke mottatt data fra Vang kommune vedr. private avløpsanlegg ved Nørre Syndin.

2. Mulig hytteutbygging uten å forringe tilstanden til vannforekomsten

I tillegg til godkjente/regulerte hyttetomter er det også tomter som er i reguleringsplan i prosess samt tomter (basert på areal) avsatt i arealdelen der det ikke er startet en reguleringsplanprosess. Dette vises i tabellen under.

Nedbørfelt	Søre Syndin	Krokåni	Vasetvatnet	Midtre Syndin	Nørre Syndin
Antall fremtidige godkjente/regulerte hyttetomter	22	22+504=526 (av disse ligger 331 innenfor Vaset RA tettbebyggelse)	22+504+137=663	189	189+122=311
Antall tomter i reguleringsplan i prosess	68	68+233=301 (av disse ligger 158 innenfor Vaset RA tettbebyggelse)	68+233+80=381	21	0
Antall tomter (basert på areal) avsatt i arealdelen der det ikke er startet en reguleringsplanprosess	40	40+40=80	40+40+300=380 (Inkl. leil.bygg og bustader Vaset sentrum og areal i Nord-Aurdal)	50	50+90(areal i Vang)=140
Antall mulige nye hytter uten at tilstand forringes	0	378	904	105	220
Mulig med full utbygging av godkjente/regulerte hyttetomter?	Nei (begrenset av P)	Ja, med forutsetning om at minst 126 av de nye hyttene påkobles Vaset RA og at det ikke bygges ved Søre Syndin	Ja	Nei (begrenset av N)	Nei (begrenset av N)

Selv om vannforekomstene Krokåni og Vasetvatnet kan tåle full utbygging av godkjente/regulerte hytter er det uansett en begrensning i Sundheimselva på totalt 1400 nye hytter. Dette innebærer også nye hytter innenfor nedbørfeltet til Vasetvatnet med privat avløpsløsning da dette også vil påvirke elva.

Innenfor Vaset RA tettbebyggelse er det totalt ca. 800 fremtidige regulerte/godkjente hytter/boenheter i Vestre Slidre kommune, og ca. 250 planlagte hytter i Nord-Aurdal kommune (dette bør verifiseres med NAK). Dvs. ca. 1050 nye hytter innenfor tettbebyggelsen til Vaset RA.

Det betyr at ca. 350 nye hytter kan bygges i tillegg, mtp. tåleevnen til Sundheimselva. Dersom det skal tilknyttes eksisterende hytter til Vaset RA som i dag har privat avløp og som ikke har avrenning mot Sundheimselva vil disse ta kapasitet fra de 350 nye hyttene. Dette må hensyntas i videre planlegging.

Det bør videre utarbeides en samlet vann- og avløpsplan for Vaset-Syndin, som også må involvere nabokommunene. Kartlegging av tilstanden til eksisterende anlegg, i den grad det ikke er kjent, må undersøkes for å sannsynliggjøre at rensegraden/påvirkningen fra anleggene bidrar omtrent slik som vurdert i denne rapporten. Dette som en del av handlingsplan for spredte avløpsanlegg i området/kommunen.

En må videre fortsette med årlige undersøkelser av vannforekomstene, inkludert Søre Syndin som kun er basert på undersøkelsen i 2024. Innenfor nedbørfeltet til Søre Syndin bør det vurderes om eksisterende avløpsløsninger skal oppgraderes og undersøke om dette har en positiv effekt på resipienten før videre hytteutbygging. Det som ikke er vurdert i denne rapporten er påvirkningen fra beitedyr og hva dette kan utgjøre av påvirkning i vassdragene, men tiltak på dette området er antagelig vanskelig.

I fremtiden vil det være lurt å følge med på vannkvaliteten etter hvert som utbygging og endringer i nedbørsfeltene gjennomføres. Dette vil gi en sikrere indikator på hva tålegrensen er og hvordan vassdraget reagerer på utbyggingen.

Innhold

1	Innledning	9
1.1	Bakgrunn	9
1.2	Områdebeskrivelse	9
1.3	Dagens tilstand i Vann-nett	12
1.4	Stasjonsoversikt	13
1.5	Nedbør	14
2	Metode	15
2.1	Stasjonsvalg	15
2.2	Vannprøver	15
2.3	Bunndyr	15
2.4	Planteplankton	16
2.5	Vanntype og klassifisering av tilstand	16
2.6	Resipientvurdering	20
2.7	Beregning av nitrogen i innsjø og elv	22
3	Resultater vannkvalitet	23
3.1	Generelt	23
3.2	Vurdering av nitrogenbegrensning	23
3.3	Nørre Syndin	23
3.4	Midtre Syndin	25
3.5	Søre Syndin	27
3.6	Vasetvatnet	29
3.7	Krokåni Oppstrøms	31
3.8	Krokåni Nedstrøms	32
3.9	Fiskeløysvatnet	33
3.10	Tidligere data innsjøene	35
3.11	Dagens tilstand	36
4	Resultater resipientkapasitet	37
5	Fremtidig hytteutbygging vurdert opp mot resipientkapasitet	38
5.1	Oversikt over private avløpsanlegg og rensegrad for anleggene	38
5.2	Tilførsel av næringssalter (fosfor og nitrogen) per hytte	39
5.3	Påvirkning på resipient med utbygging av godkjente tomter	40
5.4	Mulig hytteutbygging uten at tilstand til resipienten reduseres	47
6	Vaset renseanlegg	51
7	Konklusjon	52
8	Referanser	54
9	Vedlegg	55
9.1	ASPT	55

9.2	Artsliste bunndyr	56
9.3	Artslister planteplankton	57

1 Innledning

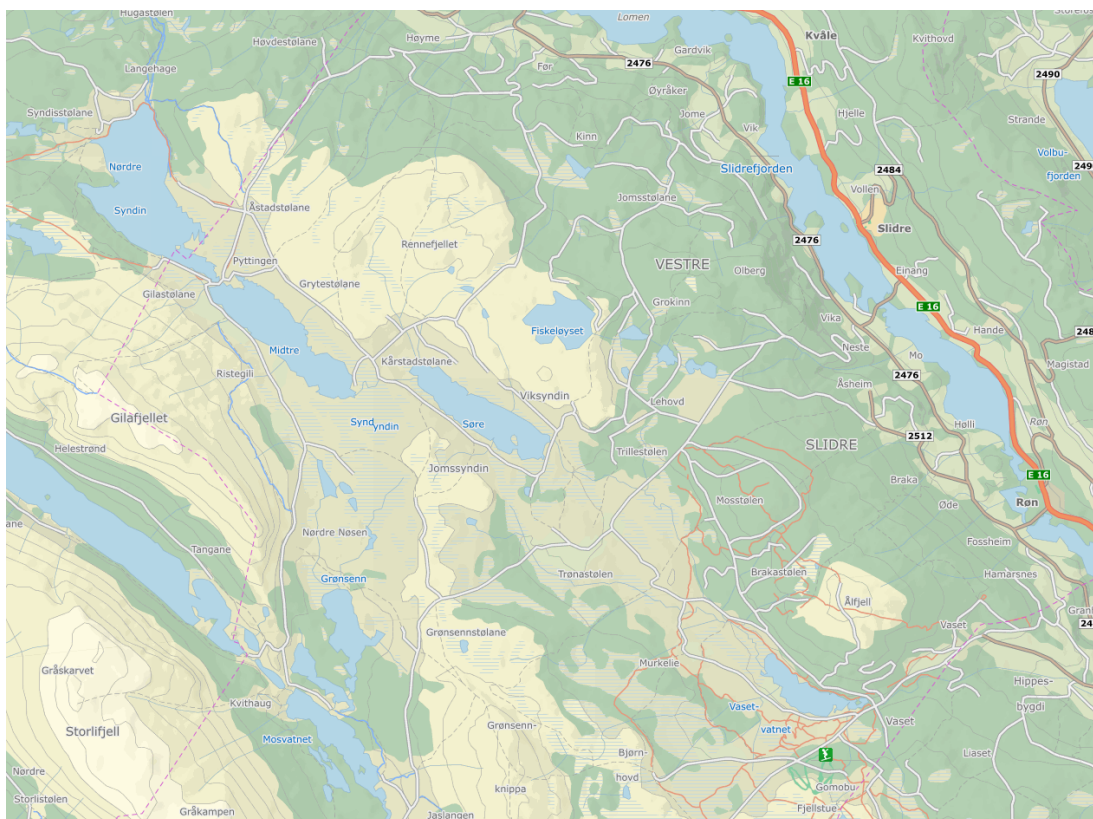
1.1 Bakgrunn

I 2023 gjennomførte Vestre Slidre kommune en mulighetsstudie for å se på muligheten for å utvide Vaset avløpsrenseanlegg eller eventuelt bygge opp et nytt anlegg ned ved Strondafjorden. Begge alternativene med utgangspunkt i mulig videre hytteutbygging i området. I forbindelse med studiet gjennomførte Norconsult Norge AS en resipientvurdering av Sundheimselva der det ble sett på resipientkapasiteten til elva og eventuell tåleevne elva hadde for videre hytteutbygging (Fyhn & Simonsen, 2024). Statsforvalteren har i etterkant av studiet stilt spørsmål rundt spredt avløp i Vestre Slidre og ønsker at det gjøres en større vurdering av dette i området ved Vaset og Syndin. Det er mange hytter i området og flere av disse er ikke koblet på dagens renseanlegg. Norconsult fikk derfor i oppdrag av Vestre Slidre kommune å gjøre en større vurdering av hele hyttefeltet og med dette se på eventuelle påvirkninger som hyttene har på vannmiljøet og hvordan en utvidelse av hyttefeltet videre kan påvirke vannmiljøet.

For å få et bedre bilde av dagens situasjon er det i 2024 gjennomført prøvetaking av alle de berørte vannforekomstene; Nørre Syndin, Midtre Syndin, Søre Syndin, Krokåni og Vasetvatnet. Det ble i tillegg tatt prøver fra Fiskeløyse. Denne rapporten oppsummerer resultatene fra prøvetakingen og vurderer påvirkningen dagens og fremtidige hytter har på vassdraget.

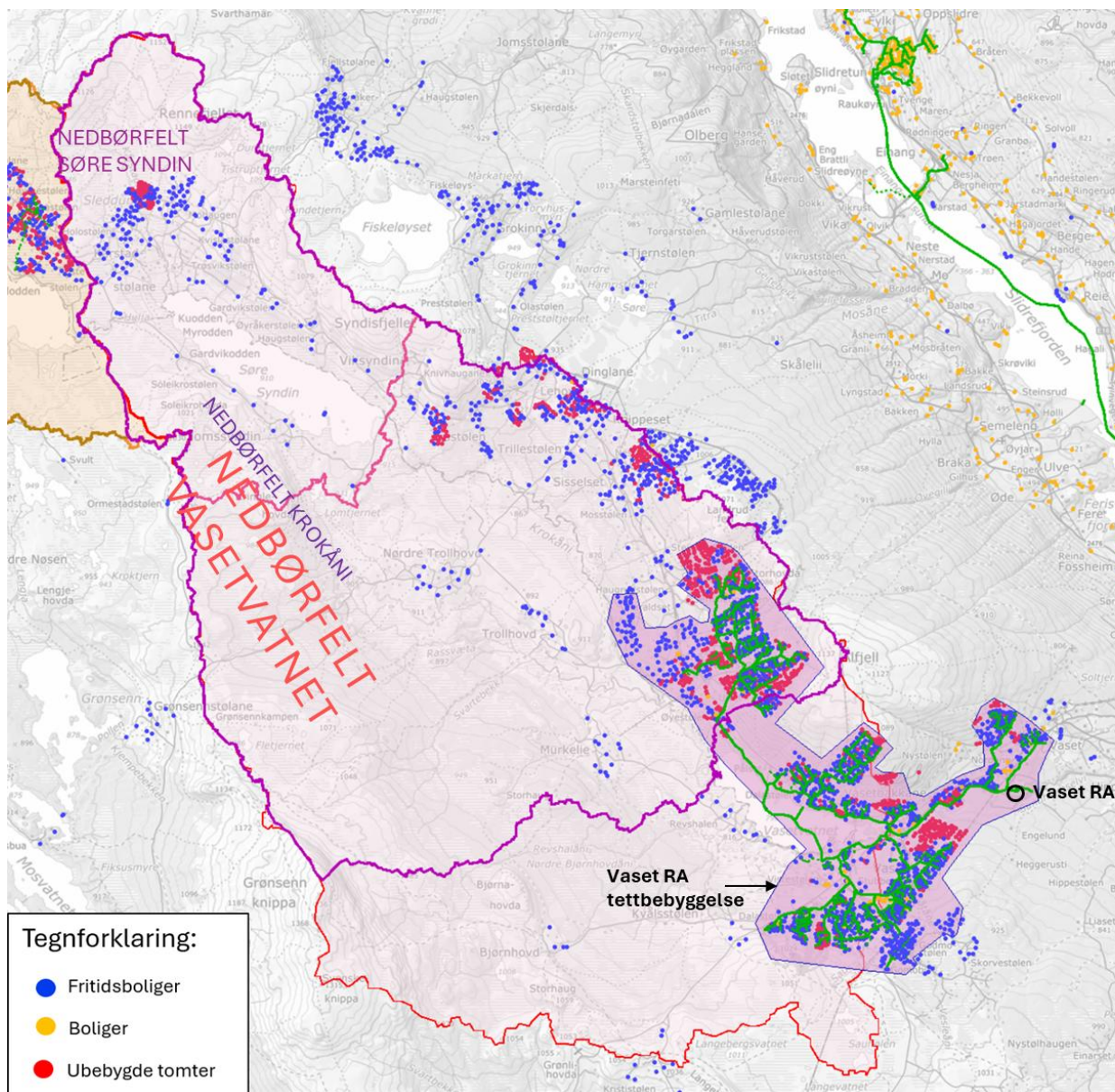
1.2 Områdebeskrivelse

Vaset ligger i Vestre Slidre kommune i Valdres litt sørvest for Fagernes. Området består av snaufjell, støler og hyttebebyggelse. Det er flere mindre vann og elver innenfor området (figur 1-1).

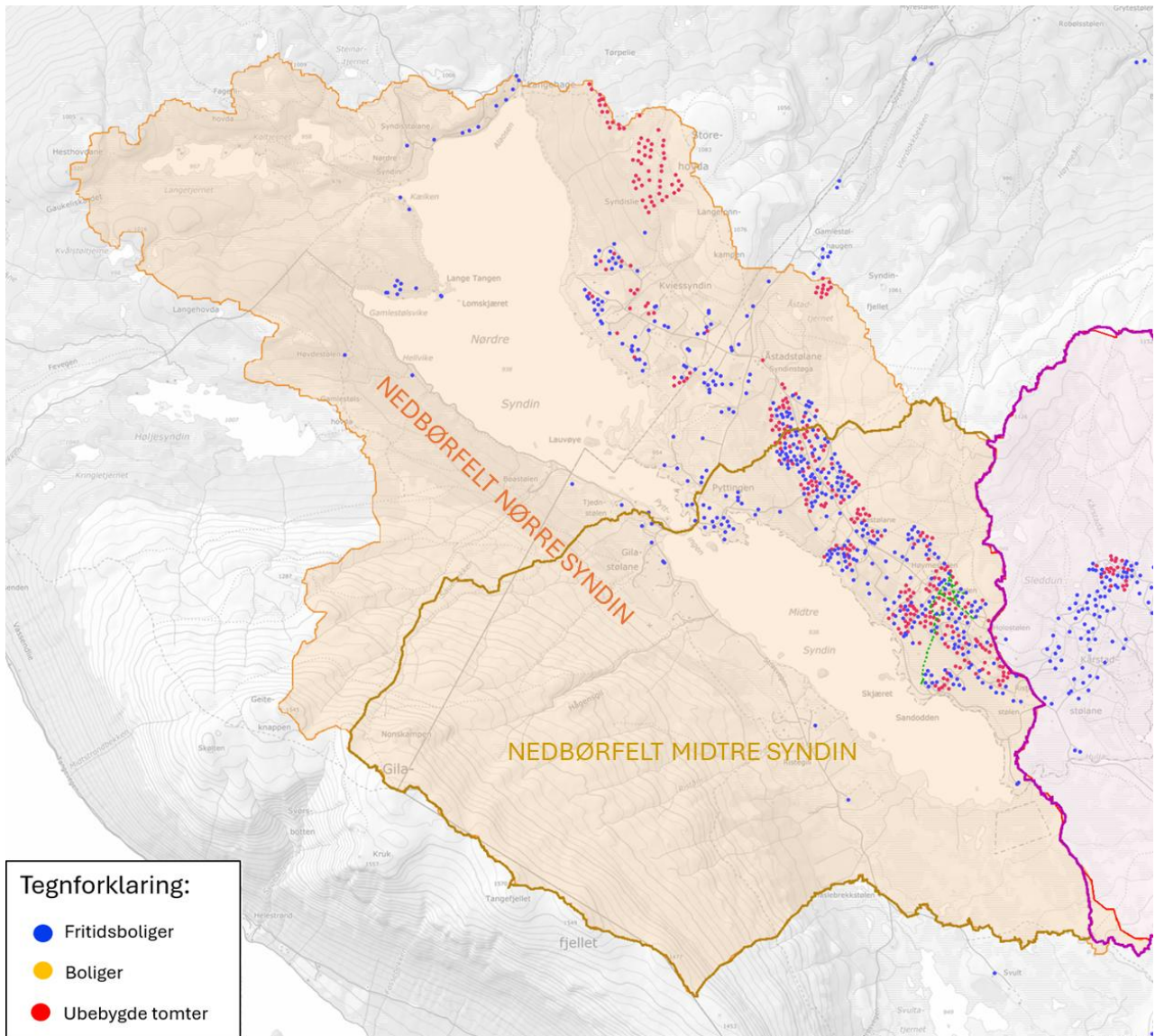


Figur 1-1. Oversiktskart over området.

Hyttefeltene er fordelt over tre nedbørsfelt. Det største hyttefeltet ligger rundt Søre Syndin, Krokåni og Vasetvatnet som videre renner ned i Sundheimselva som er en del av Vasetvassdraget, se figur 1-2. Det andre hyttefeltet ligger rundt Nørre og Midtre Syndin og renner ned mot Norvisfjorden og Begna (figur 1-3). Det siste hyttefeltet ligger ved Fiskeløysvatnet og har avrenning ned mot Begna. For dette nedbørsfeltet vil det ikke bli gjort noen vurdering av i denne rapporten.



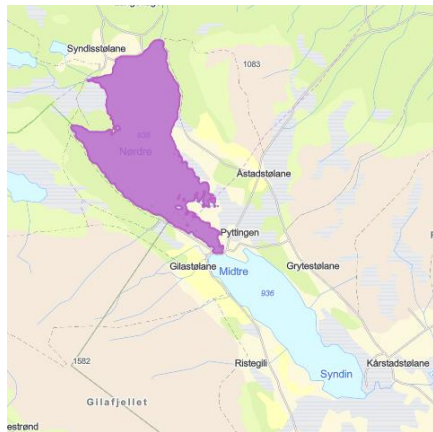
Figur 1-2. Oversiktskart over fritidsboliger, boliger og potensielt fremtidige hytter i nedbørsfelt innenfor Vasetvassdraget (Vestre Slidre kommune, 2024).



Figur 1-3. Oversiktskart over nedbørsfelt, fritidsboliger, boliger og ubebygde tomter i nedbørsfeltet til Nørre og Midtre Syndin.

1.3 Dagens tilstand i Vann-nett

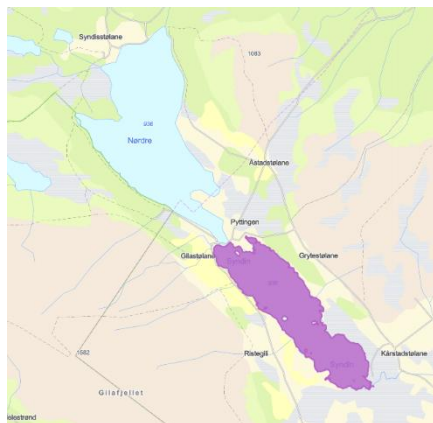
1.3.1 Nørre Syndin (012-581-L)



Nørre Syndin heter Nordre Syndin i Vann-nett og er et lite vann som er godt kartlagt de siste årene og det finnes mye data. Vann-nett per november 2024 baserer seg på fosfor- og nitrogendata fra 2017 og frem til 2023 (Miljødirektoratet, 2024). Det er i tillegg tatt planteplanktonprøver i perioden 2021 til 2023. Økologisk tilstand er satt til god der det er planteplankton som er styrende. Total fosfor har god tilstand med en gjennomsnittskonsentrasjon på 4,8 µg/l mens total nitrogen er svært god med 133 µg/l. Vannforekomsten er gitt vanntype L305 som stemmer med tidligere prøvetakinger og ny prøvetakingsrunde i 2024.

Hovedpåvirkningene er diffus avrenning fra hytter og den introdusert fremmedarten ørekyt som begge påvirker i middels grad.

1.3.2 Midtre Syndin (012-575-L)

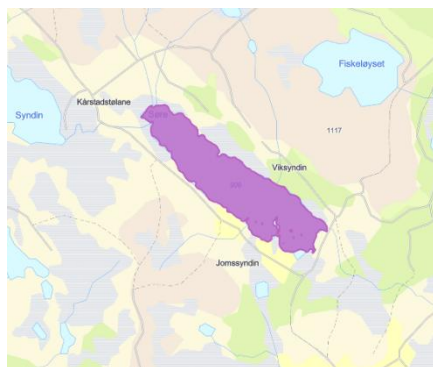


Midtre Syndin ligger oppstrøms/sør for Nordre Syndin med et kort bekkestrekk som skiller dem. Per november 2024 er vannforekomsten gitt økologisk tilstand god med høy presisjon i Vann-Nett (Miljødirektoratet, 2024). Det er lange dataserier med planteplankton fra 2018 til 2023 som er styrende for tilstanden. I tillegg er det like lange serier for total fosfor og total nitrogen. Total fosfor har en god tilstand med 4,2 µg/l, mens total nitrogen ligger på 135 µg/l som er tilsvarende en svært god tilstand. Vanntypen er satt til L305 og stemmer overens med prøvene tatt i 2024.

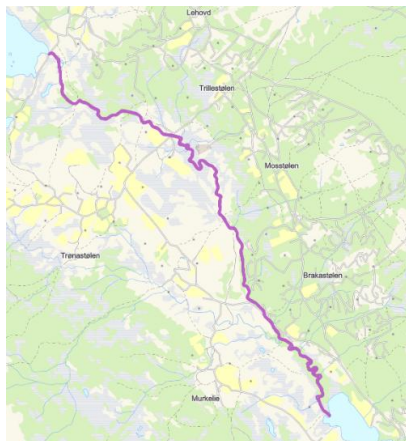
Hovedpåvirkningene for vannforekomsten er diffus avrenning fra hytter og introduksjon av ørekyt som begge påvirker i middelsgrad. I tillegg er det litt påvirkning av diffus avrenning fra

husdyrhold/husdyrgjødsel.

1.3.3 Søre Syndin (012-574-L)



Søre Syndin er et lite vann som per november 2024 har økologisk tilstand god i henhold til Vann-Nett (Miljødirektoratet, 2024). Det foreligger ikke noe data i Vannmiljø fra innsjøen og den har ikke vært prøvetatt tidligere. Tilstanden og vanntype er satt i henhold til nærliggende vannforekomster. I Vann-Nett er vannforekomsten gitt vanntype L305 som stemmer godt med de registrerte dataene fra vannprøvetakingen i 2024. Ut ifra prøvene som er tatt av Søre Syndin i 2024 er økologisk tilstand moderat. Hovedpåvirkningene til vannforekomsten er diffus avrenning fra hyttebebyggelse og introduksjon av den fremmede arten ørekyt som begge påvirker i middelsgrad.

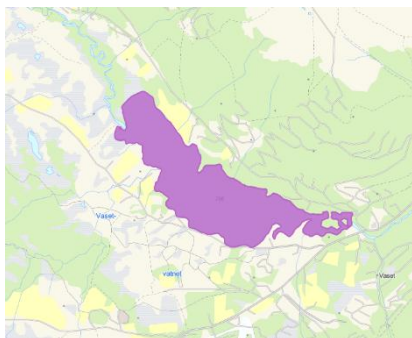


1.3.4 Krokåni (012-1580-R)

Krokåni er en mindre fjellbekk som renner fra Søre Syndin til Vasetvatnet. Det er tatt årlige vannprøver i elva fra 2020 til i dag i henhold til Vann-nett per desember 2024 (Miljødirektoratet, 2024). Økologisk tilstand er satt til God der det er fisk som er styrende. Total fosfor og total nitrogen ligger innenfor tilstand svært god, med verdier på 4,9 µg/l for fosfor og 147 µg/l for nitrogen. Vanntypen er satt til R305.

Hovedpåvirkningene er diffus avrenning fra hytter og den introduserte fremmedarten ørekyt som påvirker i middels grad

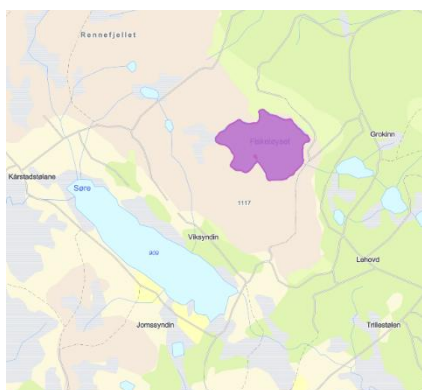
1.3.5 Vasetvatnet (012-573-L)



Vasetvatnet er godt kartlagt hvor det er tatt prøver årlig fra 2018. Vann-nett per november 2024 baserer seg på fosfor-, nitrogen- og planteplanktondata fra 2018 og frem til 2023 (Miljødirektoratet, 2024). Økologisk tilstand er satt til god med høy presisjon der planteplankton er styrende. Total fosfor har god tilstand med en gjennomsnittskonsentrasjon på 5,4 µg/l mens total nitrogen er svært god med 185 µg/l. Vannforekomsten er gitt vanntype L205 som stemmer med tidligere prøvetakinger og ny prøvetakingsrunde i 2024.

Hovedpåvirkningene er diffus avrenning fra hytter og introduserte fremmedartet ørekyt som påvirker i middels grad

1.3.6 Fiskeløyse (012-33170-L)



Fiskeløyse er et lite vann som per november 2024 har økologisk tilstand god i henhold til Vann-Nett (Miljødirektoratet, 2024). Det foreligger ikke noe data i Vannmiljø fra innsjøen og den har ikke vært prøvetatt tidligere. Tilstanden og vanntype er satt i henhold til nærliggende vannforekomster. I Vann-Nett er vannforekomsten gitt vanntype L205 som ikke stemmer da innsjøen ligger 1037 moh., og det er mer riktig med vanntype L305 som de øvrige vannene i området. Dette stemmer også godt med de registrerte typifiseringsdataene fra vannprøvetakingen i 2024.

Hovedpåvirkningene til vannforekomsten er diffusavrenning fra hyttebebyggelse som påvirker i liten grad.

1.4 Stasjonsoversikt

Tabell 1-1 viser stasjonsoversikt etter prøvetakingen i 2024 med vannlokalitetskode og plassering.

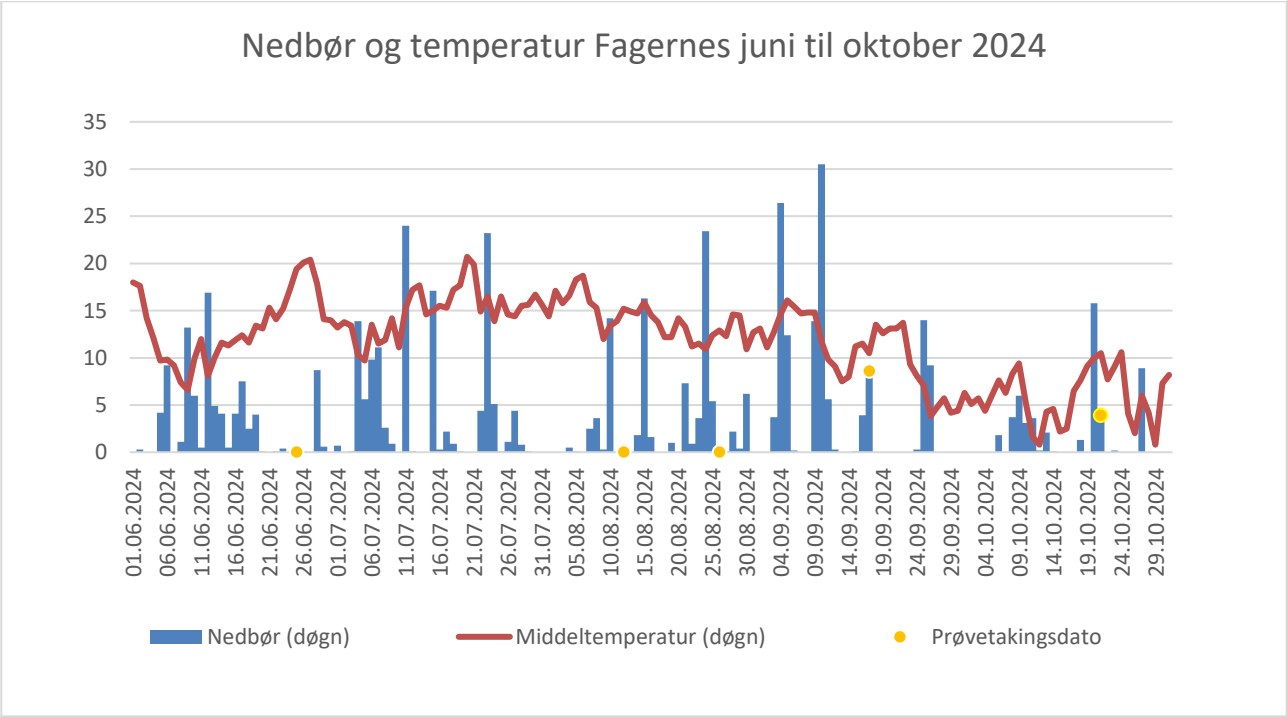
Tabell 1-1. Stasjonsoversikt med vannmiljølokalitet og plassering.

Stasjon	Vannlokalitetskode	UTM 32 Øst (x)	UTM 32 Nord (y)
Nørre Syndin	012-56433	483800	6772792

Midtre Syndin	012-60087	487559	6769733
Søre Syndin	012-121338	490911	6768517
Krokåni oppstrøms	012-121339	492475	6767946
Krokåni nedstrøms	012-121343	496843	6763157
Vasetvatnet	012-56432	497905	6762422
Fiskeløysvatnet	012-43463	492800	6770700

1.5 Nedbør

Nedbørsituasjonen i perioden juni til oktober 2024 er vist i figur 1-4. Dataene er hentet fra målestasjon Fagernes (SN23420) fra Meteorologisk institutt for målestasjonen (Meteorologisk institutt; NVE; NORCE; Bjerknes center;, 2024). Perioden bærer preg av jevnt fordelt nedbør over hele perioden. Det var noen større nedbørstopper i september og prøvetakingen i september og oktober ble begge tatt under eller rett etter en nedbørsperiode.



Figur 1-4. Nedbør og temperatur fra juni til oktober ved stasjon Fagernes (SN23420).

2 Metode

2.1 Stasjonsvalg

Stasjonene er valgt bakgrunn i hvilke vassdrag som inngår i avrenning fra dagens og fremtidig hytteutbygging. Det er tatt prøver midt i vannene på alle stasjonene da dette er standard metode for vannprøver av innsjø. For Krokåni ble det lagt en stasjon rett ved utløpet fra Søre Syndin. Stasjonene er plassert slik for å representere tilnærmet upåvirket vann mtp. avløpsavrenning. I tillegg ble det plassert en prøvetakningsstasjon så langt ned som mulig før utløpet til Vasetvatnet (Krokåni nedstrøms). Plasseringen så langt ned hadde hensikt å fange opp all hyttebebyggelse som har avrenning til elva. Ved å ha en oppstrøms og en nedstrøms stasjon gir dette mulighet til å se på eventuelle tilførsel av total fosfor og total nitrogen fra hyttene som allerede ligger innenfor nedbørsfeltet.

2.2 Vannprøver

Vannprøvetakningen er gjennomført etter NS-ISO 5667-6:2016 for bekker og elver og NS-ISO 5667-4:2016A. Lokalitetene ble prøvetatt en gang i måneden fra juni til og med oktober 2024, der det ble tatt to prøver i august. Det ble dessverre ikke tatt prøver i juli. I tillegg mangler det prøver fra oktober i Vasetvatnet og Midtre Syndin da disse ble borte i posten. Prøvetakingsdato fremgår av resultattabellene.

Vannprøvene i elv ble samlet inn med en vannhenter bestående av en plastbeholder festet på en teleskopstang. For innsjøene ble det benyttet vannhenter og tatt en blandprøve innenfor siktedypet for værinnsjø. Det var ikke mulighet å ta vannprøver på 2 x siktedypet da siktedypet var relativt dypt og innsjøene grunne. Vannet ble deretter overført til plastflasker som er mottatt fra laboratoriet. Vannprøvene ble fortløpende lagt i kjølebag med kjøleelementer. Etter endt prøvetakning ble prøvene levert til Valdres lab for analyse. Tabell 2-1 viser hvilke parametere som er analysert og hvilken metode som er benyttet.

Tabell 2-1. Analyseparametere og analysemetoder for fysisk-kjemiske parametere benyttet av Eurofins

Parametere	Analusemetode	Måleusikkerhet
Totalt fosfor	NS-EN ISO 15681-2:2018	15%
Fosfat	DS/ISO 15923-1:2013	4%
Totalt Nitrogen	DS/ISO 11905-1:1998.	15%
Suspendert stoff	DS/EN 872:2005	15%
Gløderest	DS 207:1985.	15%
Totalt organisk karbon	NS-EN 1484 (1997).	-
Ammonium	DS/ISO 15923-1:2013+DS 224:1975	15%
Nitrat	DS/ISO 15923-1:2013	15%
Fargetall	NS-EN ISO 7887:2011 C	-
Kalsium	SS-EN ISO 11885:2009	-
E.coli	Intern metode	-
Klorofyll a	DS 2201, mod. (NS 4767)	20%

2.3 Bunndyr

Innsamlingen av bunndyr ble gjennomført den 24. september 2024 av Norconsult. Dette ble gjort ved bruk av den såkalte sparkemetoden. Prosedyren for denne metoden er beskrevet i Miljødirektoratets veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanndirektivet, 2018). I korte trekk går metoden ut på at en finmasket håv plasseres på elvebunnen mot vannstrømmen. Deretter rotes bunnen opp foran håven, slik at dyrene som befinner seg der rives med av vannstrømmen og inn i håven. Prøven blir så overført til et sold-system med tre sikter. Disse er koblet sammen og har maskevidde på henholdsvis 4 mm, 2 mm og 0,33 mm. De innsamlede bunndyrene fikseres med 96% etanol i felt.

På laboratorium skylles prøven skånsomt med vann. De ulike fraksjonene undersøkes og dyrene i prøven plukkes ut med pinsett og overføres til et merket dramsglass med 96% etanol. Dyrene overføres så til en petriskål, og bestemmes og telles i lupe. Døgnfluer, steinfluer og vårfluer bestemmes til art. Øvrige grupper blir bestemt til relevant nivå ut fra de indeksene som er aktuelle å benytte. For bevaring av prøven, og for mulighet for etterprøving av resultat, blir dyrene fra de to største fraksjonene tilbakeført til et dramsglass som deretter lagres.

2.4 Planteplankton

Prøvene for planteplankton ble tatt fem ganger i fra juni til oktober i forbindelse med øvrige vannprøver. Dato for prøvetakingene kommer frem i resultatkapittelet. Det ble ikke tatt prøver i juli og heller ikke juni og oktober for Vasetvatnet. Prøver ble samlet på 30 ml brune glassflasker og konservert med 0,3 ml (ca. 1%) Lugols løsning. Prøvene ble tatt av det samme vannet som ble sendt til analyse hos lab. Prøvene ble sendt direkte til Trond Stabell, Norconsult, for analysering.

Planteplankton bestemmes i omvendt mikroskop ved bruk av Utermöhls metode (Utermöhl, 1958). Prosedyre for telling av plankton er grundig beskrevet i Olrik et. al (1998). Planteplanktonprøvene ble analysert for indeksen PTI (artssammensetning), samt totalt algevolum og maksimalt volum av cyanobakterier.

2.5 Vanntype og klassifisering av tilstand

2.5.1 Vanntype

Vanntype er satt i henhold til veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanndirektivet, 2018). Vanntypen i Vann-nett settes normalt basert på data fra de siste seks år med data innenfor de siste ti årene. I dag angir Vann-nett at Nørre-, Midtre- og Søre Syndin har vanntype L305, Krokåni har R305 og Vasetvatnet har L205. Alle disse vanntypene stemmer med resultatene som foreligger etter vannprøvetakingen i 2024. Fiskeløysvatnet er satt til vanntype L205 i Vann-nett og dette stemmer ikke med at vannet ligger på over 1000 m og skal derfor ha vanntype L305.

2.5.2 Biologiske kvalitetselementer

2.5.2.1 Bunndyr

Vurdering av organisk forurensning ut fra samfunn av bunndyr tar utgangspunkt i indeksen BMWP (*Biological Monitoring Working Party*) (Armitage, Moss, Wright, & Furse, 1983)), hvor ulike familier eller grupper av bunndyr har fått en indeksverdi fra 1 – 10 ut fra deres toleranse for slik forurensning. Jo høyere verdier, jo mer sensitive er dyrene. I klassifiseringsveilederen benyttes indeksen ASPT (*Average Score Per Taxon*), som baserer seg på den gjennomsnittlige indeksverdien for de gruppene man finner ved fastsetting av økologisk tilstand er de samme for alle elvetyper (tabell 2-2).

For alle kvalitetselementer beregnes EQR (*Ecological Quality Ratio*) og normaliserte EQR verdier (nEQR), som benyttes for tilstandsklassifisering. For nEQR er klassegrensene alltid de samme (Tabell 2-3).

Tabell 2-2. Klassegrenser for bunndyr (ASPT).

Kvalitets-element	Referanseverdi	I (Svært God)	II (God)	III (Moderat)	IV (Dårlig)	V (Svært dårlig)
Bunndyr (ASPT)	6,9	> 6,8	6,8 – 6,0	6,0 – 5,2	5,2 – 4,4	< 4,4
PIT (Ca > 1 mg/l)	6,71	< 9,5	9,5 – 16	16 – 31	31 – 46	> 46

Tabell 2-3. Klassegrenser etter normalisering av EQR-verdier. Disse gjelder for alle kvalitetselementer.

Tilstandsklasse	I (Svært God)	II (God)	III (Moderat)	IV (Dårlig)	V (Svært dårlig)
nEQR	≥ 0,80	<0,80 – ≥0,60	<0,60 – ≥0,40	<0,40 – ≥0,20	< 0,20

2.5.2.2 Planteplankton

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 tabell 2-4 og tabell 2-5 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, PTI og Cyano_{max}, og µg/l for klorofyll *a*, totalfosfor og totalnitrogen.

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 2-4. Klassegrenser for vanntype L-N7. Relevant for alle utenom Vasetvatnet

Parameter	Referanse-verdi	Maksimal-verdi	I (Svært God)	II (God)	III (Moderat)	IV (Dårlig)	V (Svært dårlig)
Total biomasse (mg/l)	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} (mg/l)	0,00	10,00	< 0,16	0,16 – 1,00	1,00 – 2,00	2,00 – 5,00	> 5
Klorofyll <i>a</i> (µg/l)	0,8		< 1,5	1,5-2,5	2,5-6	6-12	>12

Tabell 2-5. Klassegrenser for vanntype L-N5. Relevant for Vasetvatnet

Parameter	Referanse-verdi	Maksimal-verdi	I (Svært God)	II (God)	III (Moderat)	IV (Dårlig)	V (Svært dårlig)
Total biomasse (mg/l)	0,11	3,00	<0,18	0,18-0,40	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} (mg/l)	0,00	10,00	< 0,16	0,16 – 1,00	1,00 – 2,00	2,00 – 5,00	> 5
Klorofyll <i>a</i> (µg/l)	1,3		<2	2-4	4-7	7-15	>15

2.5.3 Fysisk-kjemiske kvalitetselementer

Ved klassifisering av tilstand for fysisk-kjemiske kvalitetselementer er klassifiseringsveileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanndirektivet, 2018) benyttet. Det foreligger egne tabeller med grenseverdier for total fosfor og total nitrogen i bekker og innsjøer. Figur 2-1 viser klassegrensene for de aktuelle vanntypene for Vasetvassdraget.

I henhold til veileder 02:2018 skal bare total nitrogen tas med i klassifisering av samlet tilstand dersom vannforekomsten er nitrogenbegrenset. Dette defineres av når Tot-N/Tot-P er lavere enn 20 på vektbasis som middelverdi i vekstsesongen, og summen av nitrat og ammonium er under deteksjonsgrensen (10 µg/l) minst en gang i løpet av vekstsesongen.

Vanntype	Beskrivelse	Totalt Fosfor (Tot-P)					
		Ref. verdi	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
R305	Fjell, klar eller svært klar, kalkfattig eller svært kalkfattig	3	1-5	5-8	8-17	17-30	>30
L305	Fjell, klar eller svært klar, kalkfattig eller svært kalkfattig	2	1-3	3-5	5-11	11-20	>20
L205	Klar eller svært klar, svært kalkfattig eller kalkfattig i skog (eller svært kalkfattig i lavland)	3	1-5	5-10	10-17	17-36	>36
Vanntype	Beskrivelse	Totalt Nitrogen (Tot-N)					
		Ref.verdi	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
R305 og L305	Fjell, klar eller svært klar, kalkfattig eller svært kalkfattig	125	1-175	175-250	250-475	475-775	>775
L205	Klar eller svært klar, svært kalkfattig eller kalkfattig i skog (eller svært kalkfattig i lavland)	150	1-250	250-425	425-675	675-1250	>1250

Figur 2-1. Klassegrenser og referanseverdier for totalt fosfor og totalt nitrogen for vanntype R305, L305 og L205 (Direktoratsgruppen vanndirektivet, 2018).

2.5.4 Suspendert stoff

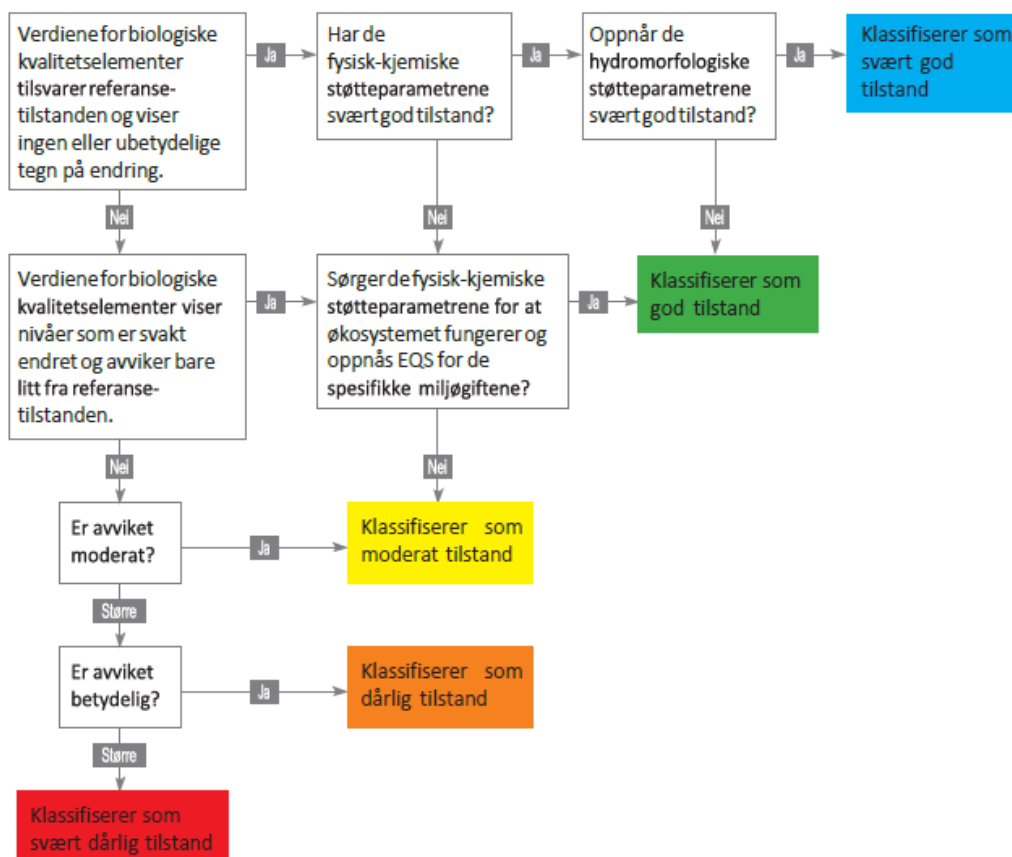
I 2023 har NIBIO gjort en utredning om parametere for suspendert stoff og organisk materiale kan inkluderes i klassifiseringssystemet for vann (Kaste, Skarbøvik, & Vogt, 2023). Rapporten viser til grenseverdier som kan være mulig å benytte for å vurdere om elven ligger innenfor normalen eller om inngrep i vassdraget har forverret tilstanden. Det anbefales ikke å benytte den inn i den totale tilstandsklassifiseringen. Det vil bli tatt utgangspunkt i klassegrensene i tabell 2-6 for å se om lokalitetene ligger innenfor normalen. For tilstanden moderat eller dårligere benyttes grensene for 1-30 dager. Det settes farge på suspendert stoff, men den tas ikke med i tilstandsvurderingen. For Krokåni benyttes grenseverdiene for vanntype fjell.

Tabell 2-6 Mulige klassegrenser for SS (mg/L), som kan benyttes til å vurdere om en elvevannforekomst har unormalt høye SS-konsentrasjoner og at sedimentkilder derfor bør undersøkes.

Vanntype kombinert	Svært god	God	Moderat eller dårligere. Sedimentkilder i vassdraget bør undersøkes	
			1-30 dager	<24 timer
Lavland	0-4	4-9	>9	>29
Skog	0-2,5-	2,5-8	>8	>28
Fjell	0-0,9	1-6	>6	>26

2.5.5 Samlet økologisk tilstand

Ved bestemmelse av samlet økologisk tilstand basert på både biologiske parametere og fysisk-kjemiske parametere, er tilstanden først satt etter «verste styrer»-prinsippet for biologiske parametere når det er flere biologiske parametere per lokalitet. Deretter benyttes fysisk-kjemiske støtteparametere dersom samlet tilstand for biologiske parametere er *god* eller *svært god*, mens de fysisk-kjemiske støtteparametere har moderat eller dårligere tilstand. Fysisk-kjemiske støtteparametere kan da nedgradere tilstanden ett nivå fra *svært god* til *god* eller fra *god* til moderat, jf. figur 2-2. Se også nærmere forklaring av metoden i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppen vanndirektivet, 2018).



Figur 2-2. Flytdiagram som viser hvordan hydromorfologiske og fysisk-kjemiske støtteparametere påvirker klassifiseringen av en vannforekomst. Vær oppmerksom på at spesifikke miljøgifter i denne sammenhengen er de vannregionspesifikke miljøgiftene som brukes ved klassifisering av økologisk tilstand. Figuren er hentet fra Klassifiseringsveileder 2018: (Direktoratsgruppen vanndirektivet, 2018).

2.6 Resipientvurdering

2.6.1 Resipientkapasitet

I denne utredningen benyttes begrepet resipientkapasitet. Med det menes den beregningstekniske restkapasiteten et punkt i vassdraget har før tilstanden med tanke på total fosfor og total nitrogen overskrider en angitt grenseverdi iht. gitte klassegrenser. Dersom en vannlokalitet (stasjon) har en gjennomsnittlig fosforkonsentrasjon på 5,8 µg/l og grenseverdien til nærmeste klassegrense er 8 µg/l, er restkapasitet 2,2 µg/l.

2.6.2 Grenseverdier for beregning

Vannforskriftens miljømål er at alle vannforekomster skal ha minst *god* økologisk tilstand, og det er ikke tillat å forverre tilstanden. Det betyr at dersom tilstanden er *svært god* så kan man i utgangspunktet ikke gjøre tiltak som endrer tilstanden til *god*. Vannforskriftens § 12 gir imidlertid unntaksmuligheter for ny aktivitet eller nye inngrep under visse vilkår (§ 12, annet ledd, punkt a-c). Veilederen til § 12 utdyper at en reduksjon i tilstand kan aksepteres dersom tiltaket gir store samfunnsmessige gevinster, f. eks knyttet til mat- eller kraftproduksjon, og alle avbøtende tiltak er gjennomført.

Som det fremkommer av resultatene fra vannovervåkningen (kapittel 3) varierer tilstanden fra svært god til moderat for fosfor. Med bakgrunn i Vannforskriftens bestemmelser er resipientrestkapasiteten for hver vannlokalitet (stasjon) beregnet opp mot Vannforskriftens grenseverdi mellom svært god og god (SG/G) eller *god og moderat* (G/M) for de enkelte vanntypene alt etter som hvilke tilstand vannlokaliteten har.

2.6.3 Avrenningskoeffisient

For beregninger av tilstand i Krokåni, Nørre Syndin og Midtre Syndin er det benyttet avrenningskoeffisienten tilsvarende en tredjedels middelavrenning. Avrenningskoeffisientene er hentet fra NVEs nettverktøy NEVINA (NVE, 2024). Middelavrenningen er et tall som representerer gjennomsnittet av all avrenning i nedbørsfeltet inklusive store flommer med stort vannvolum. Dette er ofte en avrenning som er høyere enn medianverdien gjennom året, og langt høyere enn gjennomsnittlig avrenning om sommeren. Man kan korrigere for dette ved for eksempel å benytte halv eller en tredjedels middelavrenning. Alternativt må det gjøres mer detaljerte hydrologiske vurderinger og beregninger for å komme frem til det vi kan betegne som middelavrenning sommer.

I denne rapporten er det valgt å gjøre beregninger basert på en tredjedels middelavrenning som representant for en lav sommervannføring. Sommervannføring er valgt da det er i denne perioden biologiske parametere i hovedsak påvirkes og vekst av planteplankton i innsjøer og algevekst i elver foregår. Inngangsverdiene for avrenning er vist i tabell 2.2. Alle tall er avrundet til heltall.

Tabell 2-7. Avrenningstall som ligger til grunn for beregning av resipientrestkapasitet. Avrenningen for middelavrenning er hentet fra NEVINA for de aktuelle nedbørsfeltene og avrundet til nærmeste hele tall.

Område	Middelavrenning - NEVINA (l/s)	1/3 middelavrenning (l/s)
Krokåni	1099	366
Midtre Syndin	441	147
Nørre Syndin	933	311

Det er ikke gjort beregninger for vintervannføringer da effekten på biologiske kvalitetselementer om vinteren er mindre når det er kaldt vann og lite lys. Konsentrasjonene av tilførte stoffer fra avløpsanlegg kan imidlertid bli høyere enn på sommeren da vannføringen om vinteren normalt er liten, mens belastningen i perioder kan være høy.

2.6.4 Oppholdstid

Teoretisk oppholdstid (T_w) beregnes ved å ta innsjøvolum/vanntilførselen. Dette tilsvarer at man må vite volumet til innsjøene. Ingen av de aktuelle vannforekomstene har registrert volum/dybdekart eller oppholdstid i noen databaser i dag. For å allikevel kunne gjøre enkle beregninger er det tatt utgangspunkt i termoklinen i innsjøen. Dette utgjør det området av innsjøen hvor vannmassen omrøres i sommerhalvåret. Det er valgt å benytte termoklin som middeldyp da alle prøvene er tatt innenfor omrøringsperioden og innenfor termoklinen. Innsjøene på Vaset er generelt ikke spesielt dype. For fjellinnsjøer som kan være utsatt for vind ligger termoklinen ofte på mellom 4 til 6 meter. Ved å benytte dette som middeldyp og arealet av innsjøen kan det beregnes et teoretisk volum. Sammen med avrenningskoeffisienten for innsjøen kan den teoretisk oppholdstid beregnes. I denne rapporten er det gjort direkte beregninger av oppholdstid for alle innsjøforekomstene. Tabell 2-8 viser inngangsverdiene for beregning av oppholdstid i Midtre Syndin og Nørre Syndin både ved termoklin 4 m og termoklin 5 m for middelvannføring og for 1/3 av middelvannføring.

Tabell 2-8. Teoretisk oppholdstid og inngangsverdiene som er grunnlag for beregningen for alle innsjøene

	Areal (km ²)	Volum (m ³)	Middelavrenning (m ³ /år)	Teoretisk oppholdstid (år)	1/3 middel- avrenning (m ³ /år)	1/3 Teoretisk oppholdstid (år)
Søre Syndin						
Termoklin 4m	2,16	8632800	11779327	0,732877	3926442	2,198632
Termoklin 6 m	2,16	12949200	11779327	1,099316	3926442	3,297947
Vasetvatnet						
Termoklin 4m	1,04	4142800	48715236	0,085041	16238412	0,255123
Termoklin 6 m	1,04	6214200	48715236	0,127562	16238412	0,382685
Midtre Syndin						
Termoklin 4m	2,80	11200000	13904538	0,080549	4634846	2,416477
Termoklin 6 m	2,80	16800000	13904538	0,120824	4634846	3,624716
Nørre Syndin						
Termoklin 4m	4,56	18252800	29411104	0,620609	9803701	1,861827
Termoklin 6 m	4,56	27379200	29411104	0,930914	9803701	2,792741

2.6.5 Retensjon

Retensjon er en betegnelse på hvor mye av fosfor eller nitrogen som blir holdt tilbake i en innsjø gjennom forbruk og sedimentering og denne endres i forhold til oppholdstiden i en innsjø (Selvik, Borgvang, Eggestad, & Tjomsland, 2004). Formelen er gitt under:

$$\text{retensjon} = \frac{k_1}{1 + \sqrt{\frac{1}{T}}} + k_2$$

Fosfor : $k_1 = 1.0$ og $k_2 = 0.0$
 Nitrogen: $k_1 = 0.2$, $k_2 = 0.0$ i oligotrofe innsjøer,
 $k_1 = 0.2$, $k_2 = 0.1$ i mesotrofe innsjøer
 $k_1 = 0.2$, $k_2 = 0.2$ i eutrofe innsjøer.

For beregning av tilførsel av nitrogen og fosfor til Nørre Syndin er det beregnet retensjonen til Midtre Syndin som er en del av nedbørsfeltet. **Feil! Fant ikke referanseilden.** viser en oversikt over retensjon for total fosfor og total nitrogen på de ulike vannføringene for Nørre Syndin, Midtre Syndin og Vasetvatnet.

Tabell 2-9. Retensjon i Vasetvatnet, Midtre Syndin og Nørre Syndin for fosfor og nitrogen.

	Retensjon (%)			
	Fosfor middelvannføring	Nitrogen middelvannføring	Fosfor 1/3 middelvannføring	Nitrogen 1/3 middelvannføring
Vasetvatnet				
Termoklin 4m	2,26	4,52	2,63	5,26
Termoklin 6 m	3,36	6,71	3,82	11,69
Midtre Syndin				
Termoklin 4m	4,73	9,46	6,09	12,17
Termoklin 6 m	5,24	10,47	6,56	13,11
Nørre Syndin				
Termoklin 4m	4,41	8,81	5,77	9,82
Termoklin 6 m	4,91	11,54	6,26	12,51

2.6.6 Beregningsmodell av fosfor i innsjø

For å beregne fremtidig fosforkonsentrasjon i innsjøene er belastningsmodellen «FOSRES» benyttet som beskrevet i NIVAs rapport 0-85110 fra 1987 av Dag Berge (Berge, 2001). Først beregnes dagens tilførsel fra omgivelsene $P(i)$ etter formel:

$$P(i) = 2,293 * P(\lambda) * Tw^{0,16}$$

$P(i)$ = Middelkonsentrasjon av fosfor i innløp ($\mu\text{g/l}$)

$P(\lambda)$ = Middelkonsentrasjon av fosfor i innsjøen ($\mu\text{g/l}$)

Tw = Teoretisk oppholdstid (år)

Videre finner man årlig fosforbelastning $P(\text{inn})$ ved å multiplisere $P(i)$ med årlig avrenning (Q):

$$P(\text{inn}) = P(i) * Q$$

Ved å legge til fremtidig økning finner man fremtidig årlig fosforbelastning. Da kan det beregnes en ny $P(i)$ for fremtiden og benytte formelen under for å finne ny fremtidig konsentrasjon av fosfor i resipienten i fremtiden:

$$P(\lambda) = 0,436 * P(i) * Tw^{-0,16}$$

2.7 Beregning av nitrogen i innsjø og elv

Det finnes ikke noen modeller for beregning av nitrogen i innsjøer tilsvarende slik som for fosfor. Derfor beregnes nitrogen i innsjø på samme måte som i elv ved å se på tilførsel og fortynning med vannføringen. Ut fra dette beregnes så hvor mye tilførselen vil utgjøre i vannforekomsten. Unntaket er i innsjøene hvor det blir tatt høyde for retensjon av nitrogen. Her blir det beregnet hvor mye en hytte slipper ut og fra denne summen trekkes retensjonen i henhold til tabell 2-9 fra på utslipp fra hytter da dette holdes tilbake i innsjøen.

3 Resultater vannkvalitet

3.1 Generelt

Alle resultatene er importert til Vannmiljø og det ble opprettet nye vannlokaliteter for fem av stasjonene, mens Vasetvatnet, Nørre Syndin, og Midtre Syndin benytter eksisterende vannlokalitets_ID som ligger i Vannmiljø. Vannlokalitets_ID for alle stasjonene er angitt i kapittel 1.4 Resultatene for hver stasjon er fremstilt i kapitlene under. Når det gjelder vannprøveresultater som viser mindre en ($<$) er de benyttet halvparten av tallet for videre beregning av gjennomsnitt (for. eks. $<2 = 1$). Resultatene blir også sammenstilt med tidligere resultater i eget kapittel for de vannforekomstene som har mye data fra tidligere, dette gjelder Nørre Syndin, Vasetvatnet og Midtre Syndin. Når det gjelder resultatene for total fosfor fra 26. august 2024 ser det ut til å ha blitt en feil med analysene. Disse verdiene benyttes ikke i beregningene og resultatene er merket med rødt i resultattabellene og ikke benyttet i beregning av gjennomsnitt.

3.2 Vurdering av nitrogenbegrensning

Kriteriene for om en vannforekomst er nitrogenbegrenset med tanke på eutrofi er gitt i kap.2.5.3. Dersom den er nitrogenbegrenset, skal nitrogen tas med i vurdering av samlet tilstand for en vannforekomst eller overvåket stasjon.

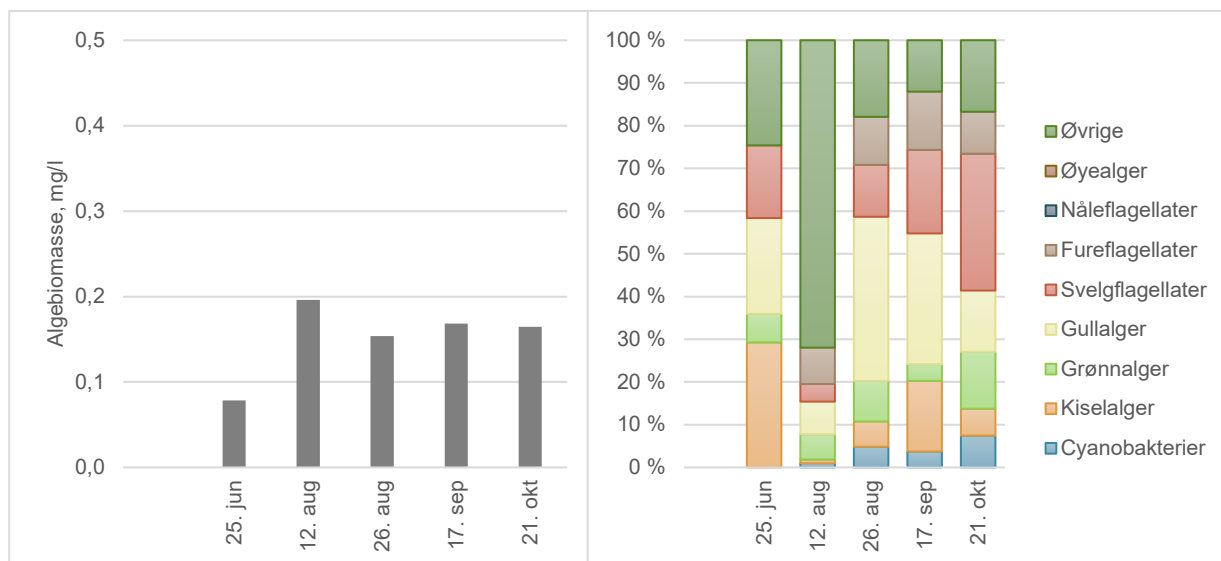
Beregningen av nitrogenbegrensning viser at ingen av vannforekomstene på Vaset har et N-TOT/P-TOT forhold mindre enn 20 $\mu\text{g/l}$ på vektbasis. Samtidig har ingen av stasjoner en eller flere ganger i vekstsesongen der nitrat + ammonium = $<10 \mu\text{g/l}$. Dette tilsier at det ikke er noen nitrogenbegrensning i vassdraget.

I videre vurderinger vil tilstanden for både totalt nitrogen og totalt fosfor klassifiseres hver for seg, men tilstanden for totalt nitrogen tas ikke med i samlet klassifisering av fysisk-kjemiske støtteparametere.

3.3 Nørre Syndin

3.3.1 Biologiske parametere - planteplankton

	Lokalitet: Nørre Syndin UTM 32: 483800, 6772792 Kommune: Vang Kommune Areal (km^2): 4,6 Vannmiljø ID: 012-56433 Vann-nett-ID: 012-581-L Vanntype: L305 NGIG type: L-N7
---	--



Figur 3-1. Nørre Syndin. Biomasse og sammensetning av planteplankton.

Biomassen av planteplankton lå gjennom sommeren og høsten i intervallet 0,1 – 0,2 mg/l (figur 3-1), med et gjennomsnitt på 0,15. Nørre Syndin ligger over 900 moh., og karakteriseres dermed som en fjellsjø. Med klassegrensene for denne innsjøtypen tilsier denne biomassen en *god* tilstand (tabell 3-1). Konsentrasjonen av klorofyll *a* er et annet mål på biomasse av planteplankton, og også denne parameteren ga *god* tilstand. Unntatt i starten av august utgjorde svelgflagellater en ikke ubetydelig andel av totalbiomassen. Denne gruppen finnes i alle typer innsjøer, og har derfor en middels høy verdi i indeksen for artssammensetning (PTI). Tidlig i august var det stor dominans av ubestemte, svært små arter (< 4 mm) (figur 3-1). Det ga *moderat* tilstand for denne delparameteren, men for kvalitetselementet planteplankton som helhet ble denne *god*. Det var i overensstemmelse med det vi fant for konsentrasjonen av totalt fosfor, og den økologiske tilstanden for 2024 ble dermed også satt til *god* (tabell 3-1).

Tabell 3-1. Nørre Syndin. Parametere som inngår i kvalitetselementet «planteplankton»

Dato	Total fosfor (µg/l)	Klorofyll <i>a</i> (µg/l)	Biomasse (mg/l)	PTI	Cyano _{max} (mg/l)	Totalvurdering planteplankton
25.06.2024		3,0	0,08	2,02		
12.08.2024		1,3	0,20	2,04	0,0019	
26.08.2024		1,8	0,15	2,08	0,0074	
17.09.2024		1,8	0,17	2,09	0,0063	
21.10.2024		1,6	0,16	2,22	0,0123	
Gjennomsnitt	4,1	1,9	0,15	2,09		
nEQR	0,67 (god)	0,69	0,76	0,57	0,99	0,65

3.3.2 Fysisk-kjemiske kvalitetselementer

Tabell 3-2 viser resultatene fra vannprøvetakingen i Nørre Syndin i 2024. Resultatene viser noe høye verdier på prøvetakingen i juni med litt høyere tilførsel av suspendert stoff og næringssalter. Tilstanden for de fysisk-kjemiske støtteparametere total fosfor og total nitrogen ligger innenfor tilstand svært god.

Tabell 3-2. Resultater fra vannprøvetakingen i Nørre Syndin 2024.

Dato	Kalsium	Farge	Susp. stoff	Glødetap	Tot-N	Nitrat	NH4	TOT-P	Fosfat	TOC	Klor-A	E.coli
------	---------	-------	-------------	----------	-------	--------	-----	-------	--------	-----	--------	--------

	mg/L	mg Pt/l	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	mg/L	µg/L	MPN/ 100 ml
2024-06-25	1,63	23	58	8,6	400	50	32	7,4	<3	3,5	3	
2024-08-12	1,47	14	0,5	0,5	50	50	4,4	2	4,7	3,6	1,3	4
2024-08-26	1,54	8	0,5	1,1	120	50	7,7	95	9	3,3	1,8	0,5
2024-09-17	1,54	9	1,2	0,5	100	130	5,6	2	<4	5,3	1,8	0,5
2024-10-21	1,63	21	1,4	0,5	150	50	27	4,8	<3	1,96	1,6	0,5
Gjennomsnitt	1,56	15	12,3	2,2	164	66	15,3	4,1	6,85	3,532	1,9	1,4

3.3.3 Samlet økologisk tilstand

For Nørre Syndin kommer den samlede økologiske tilstanden ut som *god*, der både planteplankton og totalt fosfor er rett innenfor grensen for *god* tilstand.

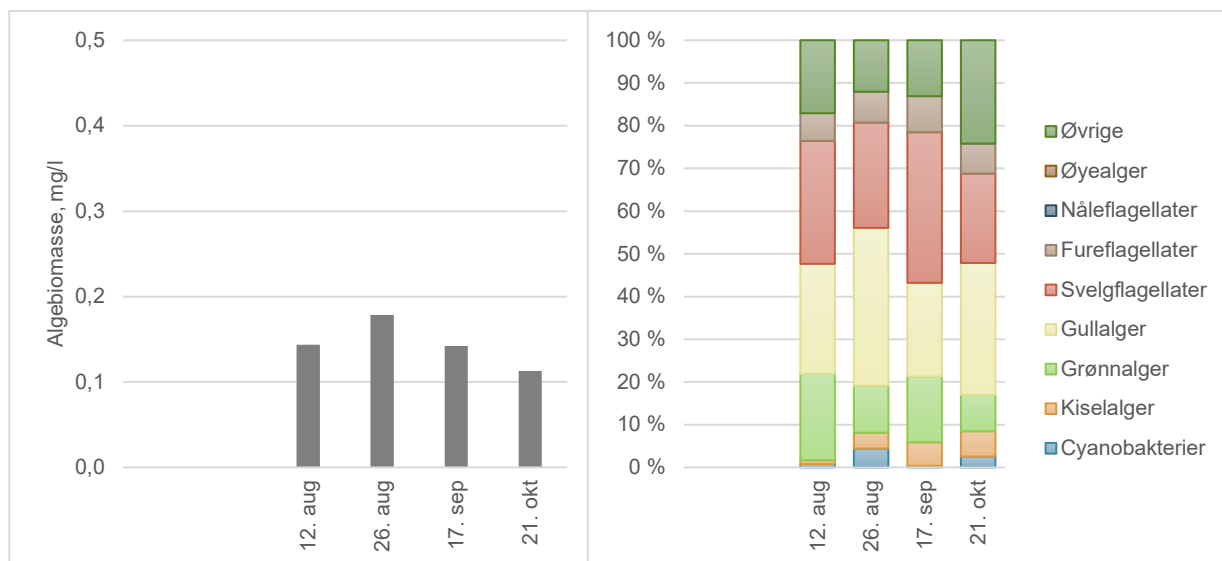
Tabell 3-3. Samlet økologisk tilstand for Nørre Syndin 2024.

Kvalitetsэлеment	Støtteparameter	Verdi	nEQR	Tilstandsklasse
Totalvurdering planteplankton			0,65	God
	Totalfosfor (µg/l)	4,1	0,67	God
	Totalnitrogen (µg/l)	164	0,91	Svært god
Økologisk tilstand eutrofiering				God

3.4 Midtre Syndin

3.4.1 Biologiske parametere - planteplankton

	Lokalitet: UTM 32: Kommune: Areal (km²): Vannmiljø ID: Vann-nett-ID: Vanntype: NGIG type:	Midtre Syndin 487559, 6769733 Vestre Slidre 2,73 012-60087 012-575-L L305 L-N7
---	--	---



Figur 3-2. Midtre Syndin. Biomasse og sammensetning av planteplankton.

Biomassen av planteplankton lå gjennom sommeren og høsten i intervallet 0,1 – 0,2 mg/l, med et gjennomsnitt på 0,14 (figur 3-2). Midtre Syndin ligger over 900 moh., og karakteriseres dermed som en fjellsjø. Med klassegrensene for denne innsjøtypen tilsier denne biomassen en *god* tilstand (Tabell 3-4). Svelgflagellater utgjorde i hele undersøkelsesperioden en betydelig andel av totalbiomassen. Denne gruppen finnes i alle typer innsjøer, og har derfor en middels høy verdi i indeksen for artssammensetning (PTI). Det ga *moderat* tilstand for denne delparameteren, men for kvalitetselementet planteplankton som helhet ble denne *god*. Det var i overensstemmelse med det vi fant for konsentrasjonen av totalt fosfor, og den økologiske tilstanden for 2024 ble dermed også satt til *god*.

Tabell 3-4. Midtre Syndin. Parametere som inngår i kvalitetselementet «Planteplankton».

Dato	Total fosfor (µg/l)	Klorofyll <i>a</i> (µg/l)	Biomasse (mg/l)	PTI	Cyano _{max} (mg/l)	Totalvurdering planteplankton
25.06.2024						
12.08.2024		1,7	0,14	2,13	0,0012	
26.08.2024		4,0	0,18	2,08	0,0079	
17.09.2024		1,3	0,14	2,12	0,0006	
21.10.2024		1,4	0,11	2,09	0,0029	
Gjennomsnitt	3,4	2,1	0,14	2,10		
nEQR	0,75 (god)	0,66	0,77	0,56	0,99	0,64

3.4.2 Fysisk-kjemiske kvalitetselementer

For Midtre Syndin ble det tatt en del flere prøver enn det som sto i prøvetakingsprogrammet. Dette gjør at denne innsjøen har svært gode data fra 2024. I tillegg ble det tatt prøver to forskjellige plasser i innsjøen, med hensikt å se om det var noen forskjell fra midten av innsjøen og utløp. Det var det ikke. Tilstanden for 2024 for fysisk-kjemiske støtteparametere kommer ut med svært god tilstand for både total fosfor og total nitrogen.

Tabell 3-5. Resultater fra vannprøvetakingen i Midtre Syndin 2024.

Dato	Kalsium	Farge	Susp.stoff	Glødetap	Tot-N	Nitrat	NH4	TOT-P	Fosfat	TOC	Klor-A	E.coli
------	---------	-------	------------	----------	-------	--------	-----	-------	--------	-----	--------	--------

	mg/L	mgPt/l	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	mg/L	µg/L	MPN/100 ml
2024-06-19	1,8	13			110	13	17	4	0,5			
2024-07-17	1,7	10			92	6,7	2,5	1	0,5	2	12	
2024-08-12	1,5		0,5	0,5	130	50	10	2	3,6	3,8	1,7	
2024-08-19	1,8	10			96	12	12	4,6	0,5	2,1	1,1	
2024-08-12	1,5		0,5	0,5	140	50	10	2	2	3,6	1,4	
2024-08-26	1,6	9	0,5	0,5	120	50	6,6	92	5,6	4,2	1,3	6
2024-08-26	1,6	9	0,5	0,5	150	50	2	94	3,6	4,0	1,1	2
2024-09-09	1,9	9			110	8	16	3,2	<1,0	2	1,8	
2024-09-17	1,6	10	1,4	0,5	100	120	28	6	2	3,8	1,4	8
2024-09-17	1,6	10	1,2	0,5	240	50	16	4,8	2	3,8	1,3	12
2024-10-14	1,7	10			86	28	8,6	3,4	1	1,8	1,4	0,5
Gjennomsnitt	1,7	10	0,8	0,5	125	40	12	3,4	2,1	3,1	2,5	5,7

3.4.3 Samlet økologisk tilstand

For Midtre Syndin kommer den samlede økologiske tilstanden ut som god. Her er både planteplankton og totalt fosfor rett innenfor grensen for god tilstand.

Tabell 3-6. Samlet økologisk tilstand for Midtre Syndin 2024.

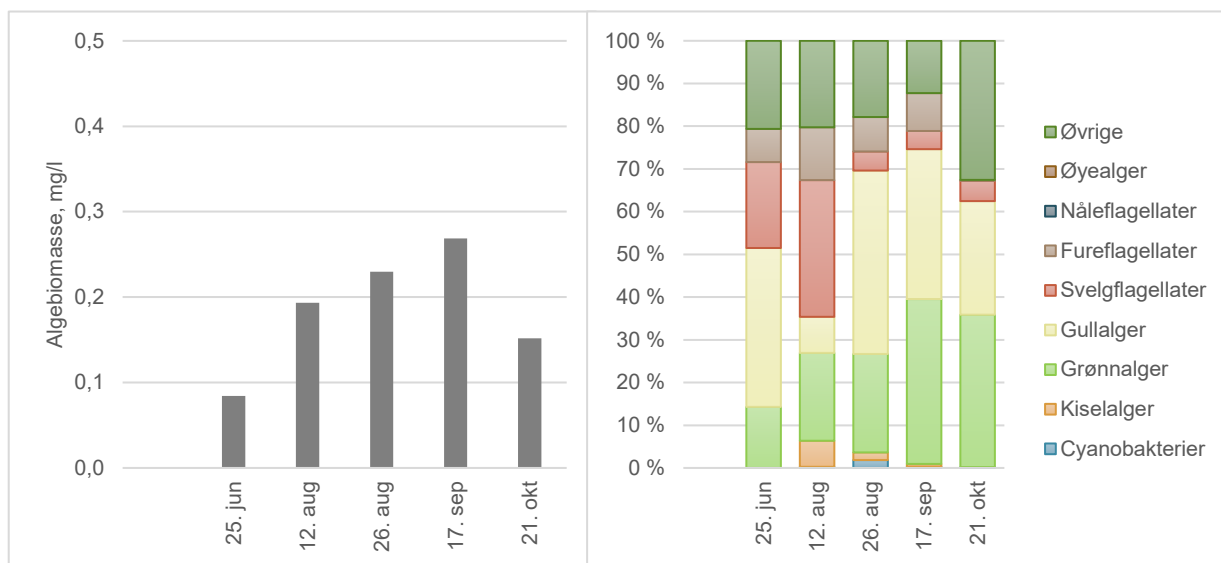
Kvalitetselement	Støtteparameter	Verdi	nEQR	Tilstandsklasse
Totalvurdering planteplankton			0,64	God
	Totalfosfor (µg/l)	3,4	0,75	God
	Totalnitrogen (µg/l)	130	0,97	Svært god
Økologisk tilstand eutrofiering				God

3.5 Søre Syndin

3.5.1 Biologiske parametere - planteplankton



Lokalitet: Søre Syndin
UTM 32 V: 490911, 6768517
Kommune: Vestre Slidre
Areal (km²): 2,134
Vannmiljø ID: 012-121338
Vann-nett-ID: 012-574-L
Vanntype: L305
NGIG type: L-N7



Figur 3-3. Søre Syndin. Biomasse og sammensetning av planteplankton.

Sammenliknet med Nørre og Midtre Syndin, var biomassen av planteplankton i Søre Syndin noe høyere. Maksimalt var denne likevel under 0,3 mg/l, og en gjennomsnittlig biomasse på 0,19 mg/l er fortsatt lavt (Figur 3 3). Som for de to andre Syndin-bassengene viste delindeksene for biomasse av planteplankton en god tilstand (Tabell 3 7). Også Søre Syndin ligger over 900 moh., og karakteriseres dermed som en fjellsjø. Med klassegrensene for denne innsjøtypen tilsier denne biomassen en god tilstand (Tabell 3 7). Gullalger var den mest framtrepende algeklassen i mesteparten av undersøkelsesperioden. Det er et karakteristisk trekk for næringsfattige innsjøer. Små, kuleformete grønnalger utgjorde også en betydelig andel av totalbiomassen, mens forekomsten av cyanobakterier var særdeles lav. Samlet ga dette god tilstand både for indeksen for artssammensetning (PTI) og samlet for kvalitetselementet planteplankton (Tabell 3 7). Konsentrasjonen av total fosfor var i gjennomsnitt i underkant av 6 mg/l, som for denne innsjøtypen tilsier en moderat tilstand. Ved bruk av prinsippet om «verste styrer» blir den økologiske tilstanden i Søre Syndin dermed satt til moderat.

Tabell 3-7. Søre Syndin. Parametere som inngår i kvalitetselementet «Planteplankton».

Dato	Total fosfor (µg/l)	Klorofyll a (µg/l)	Biomasse (mg/l)	PTI	Cyano _{max} (mg/l)	Totalvurdering planteplankton
25.06.2024		2,0	0,08	2,04		
12.08.2024		2,8	0,19	2,08	0,0005	
26.08.2024		2,2	0,23	2,00	0,0042	
17.09.2024		2,5	0,27	1,93	0,0009	
21.10.2024		2,0	0,15	1,95	0,0003	
Gjennomsnitt	5,7	2,3	0,19	2,00		
nEQR	0,56 (mod)	0,63	0,69	0,68	0,99	0,67

3.5.2 Fysisk-kjemiske kvalitetselementer

Tabell 3-8 viser resultatene fra prøvetakingen i Søre Syndin i 2024. Tilstanden for de fysisk-kjemiske støtteparametere total fosfor ligger på moderat og total nitrogen ligger innenfor tilstand god. For total fosfor tatt 26. august ser det ut til å ha blitt en feil med analysene og denne verdien benyttes ikke inn i beregningene.

Tabell 3-8. Resultater fra vannprøvetakingen i Søre Syndin 2024.

Dato	Kalsium mg/L	Farge mg Pt/l	Susp. stoff mg/L	Glødetap mg/L	Tot-N µg/L	Nitrat µg/L	NH4 µg/L	TOT-P µg/L	Fosfat µg/L	TOC mg/L	Klor-A µg/L	E.coli MPN/100 ml
2024-06-25	1,04	26	3,2	0,5	240	50	27	4,9	1,5	4	2	
2024-08-12	1,1	22	0,5	0,5	130	50	9,7	5,5	2	4,7	2,8	14
2024-08-26	1,1	20	1,7	1,1	150	50	4,6	93	5,9	5,4	2,2	2
2024-09-17	1,14	21	1,2	0,5	150	50	15	6,1	2	4,5	2,5	3
2024-10-21	1,17	21	2,4	0,5	250	50	24	6,2	4,1	3,46	2	1
Gjen. snitt	1,11	22	1,8	0,6	184	50	16	5,7	3,4	4,4	2,3	5

3.5.3 Samlet økologisk tilstand

For Søre Syndin kommer den samlede økologiske tilstanden ut som moderat, der fosfor er med på å trekke tilstanden ned.

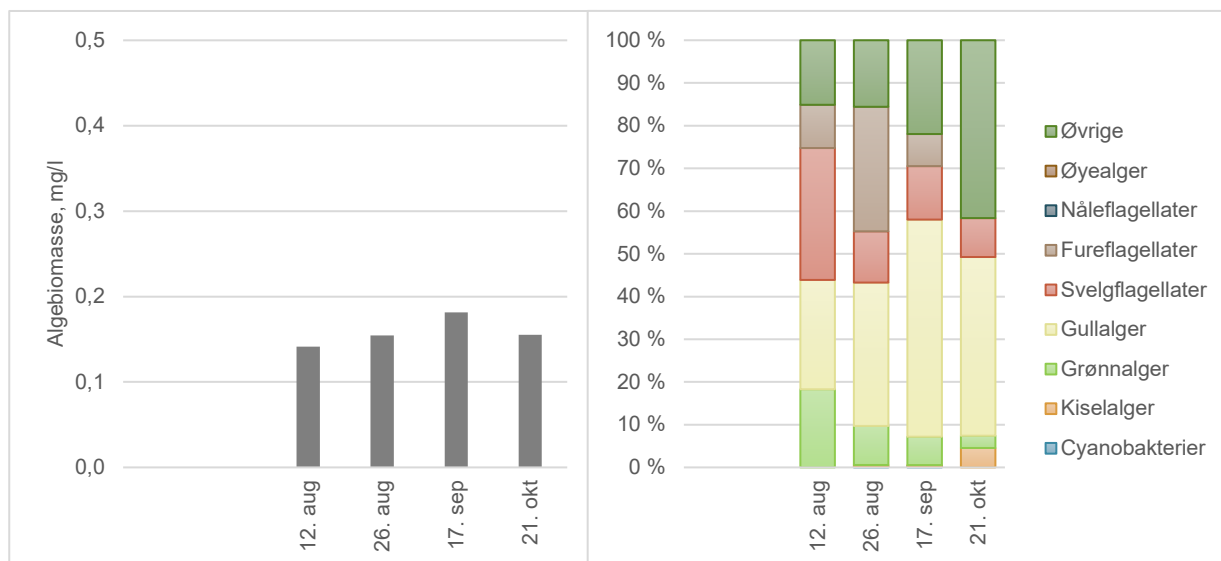
Tabell 3-9. Samlet økologisk tilstand for Søre Syndin 2024.

Kvalitetselement	Støtteparameter	Verdi	nEQR	Tilstandsklasse
Totalvurdering planteplankton			0,67	God
	Totalfosfor (µg/l)	5,7	0,56	Moderat
	Totalnitrogen (µg/l)	184	0,77	God
Økologisk tilstand eutrofiering				Moderat

3.6 Vasetvatnet

3.6.1 Biologiske parametere - planteplankton

	Lokalitet: UTM 32: Kommune: Areal (km²): Vannmiljø ID: Vann-nett-ID: Vanntype: NGIG type:	Vasetvatnet 497905, 6762422 Vestre Slidre 1,034 012-56432 012-573-L L205 L-N5
---	--	--



Figur 3-4. Vasetvatnet. Biomasse og sammensetning av planteplankton

Grensen for fjellsjøer går på 800 moh. Vasetvatnet ligger rett under denne grensen (796 moh.), og havner dermed i innsjøtype *skog, kalkfattig*. Den såkalte NGIG-typen for slike innsjøer er L-N5. Klassegrensene for innsjøer som faller innunder denne typen er strenge, men ikke like strenge som for fjellsjøer.

Biomassen av planteplankton lå i Vasetvatnet gjennom sommeren og høsten i intervallet 0,1 – 0,2 mg/l, med et gjennomsnitt på 0,16 (figur 3-4, tabell 3-10). Artssammensetningen av planteplankton var typisk for det vi finner i næringsfattige innsjøer, med en stor andel av meget små arter (gruppe «øvrige» i figur 3-4) og av gullalger. Alle delindeksene for kvalitetselementet planteplankton indikerte en *svært god* tilstand (Tabell 3-10). I gjennomsnitt var konsentrasjonen av total fosfor i underkant av 6 mg/l. For denne innsjøtypen tilsier det en *god* tilstand. Ved bruk av prinsippet om «verste styrer», bli fosforkonsentrasjonen styrende for den økologiske tilstanden, som for 2024 dermed blir satt til *god*.

Tabell 3-10. Vasetvatnet. Parametere som inngår i kvalitetselementet «Planteplankton».

Dato	Total fosfor (µg/l)	Klorofyll <i>a</i> (µg/l)	Biomasse (mg/l)	PTI	Cyano _{max} (mg/l)	Totalvurdering planteplankton
25.06.2024						
12.08.2024		1,6	0,14	2,05		
26.08.2024		1,0	0,15	1,95	0,0003	
17.09.2024		1,3	0,18	1,99	0,0006	
21.10.2024		1,1	0,16	1,97		
Gjennomsnitt	5,7	1,2	0,16	1,99		
nEQR	0,74 (god)	1,00	0,86	0,81	1,00	0,88

3.6.2 Fysisk-kjemiske kvalitetselementer

Tabell 3-11 viser resultatene fra prøvetakingen i Vasetvatnet i 2024. Tilstanden for de fysisk-kjemiske støtteparametere ligger for total fosfor innenfor tilstand god, mens total nitrogen får tilstand svært godt. For nitrogenkonsentrasjonene er det gjort en vurdering på å ta ut prøven fra 12.august, denne var ulogisk høy og godt over tre ganger av normalen for året og tidligere prøver som foreligger i Vannmiljø. Med bakgrunn i

dette velger vi å ta ut denne fra snittverdien og vurderingen av tilstand. Det samme gjelder for total fosfor tatt 26. august.

Tabell 3-11. Resultater fra vannprøvetakingen i Vasetvatnet 2024.

Dato	Kalsium	Farge	Susp. stoff	Glødetap	Tot-N	Nitrat	NH4	TOT-P	Fosfat	TOC	Klor-A	E.coli
	mg/L	mg Pt/l	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	mg/L	µg/L	MPN/100 ml
2024-06-19	1,4	24	-	-	130	11	16	7,7	0,5	-	-	-
2024-07-17	1,6	22	-	-	170	8	11	5,4	0,5	3,9	0,8	-
2024-08-12	1,5	27	0,5	0,5	970	50	13	4,1	2	15	1,6	201
2024-08-26	1,5	24	0,5	0,5	180	50	13	94	5,6	7,2	0,96	43
2024-09-17	1,7	25	1,4	0,5	150	50	19	6,8	2	6,4	1,3	33
2024-10-21	1,7	20			110	25	7,2	4,7	1,1	3,2	1,1	
Gjennomsnitt	1,5	24	0,8	0,5	148*	34	14	5,7	2,1	8,1	1,2	92

*Gjennomsnitt uten ekstremverdi 12.08.2024.

3.6.3 Samlet økologisk tilstand

For Søre Syndin kommer den samlede økologiske tilstanden ut som god, der fosfor er med på å trekke tilstanden ned.

Tabell 3-12. Samlet økologisk tilstand for Vasetvatnet 2024.

Kvalitetselement	Støtteparameter	Verdi	nEQR	Tilstandsklasse
Totalvurdering planteplankton			0,88	Svært god
	Totalfosfor (µg/l)	5,7	0,74	God
	Totalnitrogen (µg/l)	148	1,00	Svært god
Økologisk tilstand eutrofiering				God

3.7 Krokåni Oppstrøms

3.7.1 Biologiske parametere - bunndyr

Resultatene for bunndyr vises i tabell 3-13. Det ble funnet hele 11 EPT-familier hvorav fem var fra de mest forurensningssensitive familiene. Prøven var dominert av fjærmygglarver, fåbørstemark og ertemuslinger samt i tillegg var det en hel del av den vanlige døgnfluen av slekten *Baetis*. Gjennomsnittlig ASPT-verdi indikerte en god økologisk tilstand.

Tabell 3-13. Resultater for bunndyr for Krokåni oppstrøms 2024

ASPT	nEQR	Økologisk tilstand
6,44	0,71	God

3.7.2 Fysisk-kjemiske kvalitetselementer

Tabell 3-14 viser resultatene fra prøvetakingen i Krokåni oppstrøms i 2024. Alle resultatene er jevnt lave og tilstanden for de fysisk-kjemiske støtteparametere total fosfor og total nitrogen ligger innenfor tilstand *svært*

god for totalt fosfor og god for total nitrogen. Også på denne stasjonen ser det ut til å være en feil med resultatene på total fosfor den 26.august.

Tabell 3-14. Resultater fra vannprøvetakingen i Krokåni oppstrøms 2024.

Dato	Kalsium mg/L	Farge mg Pt/l	Susp. stoff mg/L	Glødetap mg/L	Tot-N µg/L	Nitrat µg/L	NH4 µg/L	TOT-P µg/L	Fosfat µg/L	TOC mg/L	E.coli MPN/100 ml
2024-06-25	0,969	23	1	0,5	140	50	8,9	1,5	1,5	3,4	
2024-08-12	0,1	22	0,5	0,5	150	50	<4	2	2	6	
2024-08-26	1,08	22	1,1	0,5	210	50	6,1	95	6,3	4,5	2
2024-09-17	1,13	22	1,8	0,5	180	50	14	5,2	2	6,6	0,5
2024-10-21	1,19	22	1,4	0,5	200	50	21	6,9	1,5	4,05	2
	0,89	22	1,2	0,5	176	50	12,5	3,9	2,7	4,91	1,5

3.7.3 Samlet økologisk tilstand

For Krokåni oppstrøms Syndin kommer den samlede økologiske tilstanden ut som god, der bunndyr er styrende.

Tabell 3-15. Samlet økologisk tilstand for Krokåni oppstrøms 2024.

Kvalitetselement	Støtteparameter	Verdi	EQR	nEQR	Tilstandsklasse
Totalvurdering bunndyr		6,4	0,93	0,71	God
	Totalfosfor (µg/l)	3,9	-	-	Svært god
	Totalnitrogen (µg/l)	176	-	-	God
Økologisk tilstand eutrofiering					God

3.8 Krokåni Nedstrøms

3.8.1 Biologiske parametere - bunndyr

Resultatene for bunndyr vises i tabell 3-16 som tilsier tilstand svært god. Det ble funnet hele 16 EPT-familier hvorav 10 var fra de mest forurensningssensitive familiene. Prøven var dominert av den vanlige døgnfluen *Baetis* og steinfluen *Amphinemura*. I tillegg ble det også funnet flere steinfluer av typen *Leuctra sp* og fjærmygglarver. Gjennomsnittlig ASPT-verdi indikerte en svært god økologisk tilstand.

Tabell 3-16. Resultater for bunndyr for Krokåni nedstrøms 2024

ASPT	nEQR	Økologisk tilstand
7,43	1,00	Svært god

3.8.2 Fysisk-kjemiske kvalitetselementer

Tabell 3-14 viser resultatene fra prøvetakingen i Krokåni oppstrøms i 2024. Alle resultatene er jevnt lave og tilstanden for de fysisk-kjemiske støtteparametere total fosfor og total nitrogen ligger innenfor tilstand svært god for totalt fosfor og god for total nitrogen. Også på denne stasjonen ser det ut til å være en feil med resultatene på total fosfor den 26.august.

Tabell 3-17. Resultater fra vannprøvetakingen i Krokåni nedstrøms 2024.

Dato	Kalsium mg/L	Farge mg Pt/l	Susp. stoff mg/L	Glødetap mg/L	Tot-N µg/L	Nitrat µg/L	NH4 µg/L	TOT-P µg/L	Fosfat µg/L	TOC mg/L	E.coli MPN/100 ml
2024-06-25	1,49	20	0,5	0,5	140	<100	2	5,3	1,5	2,9	-
2024-08-12	1,54	25	0,5	0,5	320	<100	5,7	2	2	4,4	43
2024-08-26	1,67	26	0,5	0,5	<100	<100	2	92	5,9	3,4	44
2024-09-17	1,65	23	0,5	0,5	140	<100	7,3	4,5	2	6	18
2024-10-21	1,45	33	2	0,5	270	<100	25	7	1,5	4,18	291
Gjen. snitt	1,56	25,4	0,8	0,5	184	<100	8,4	4,7	2,6	4,2	99

3.8.3 Samlet økologisk tilstand Krokåni

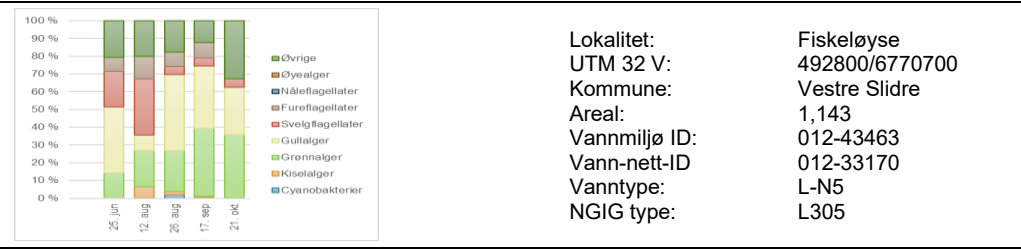
Den samlede økologiske tilstanden for Krokåni ble ..

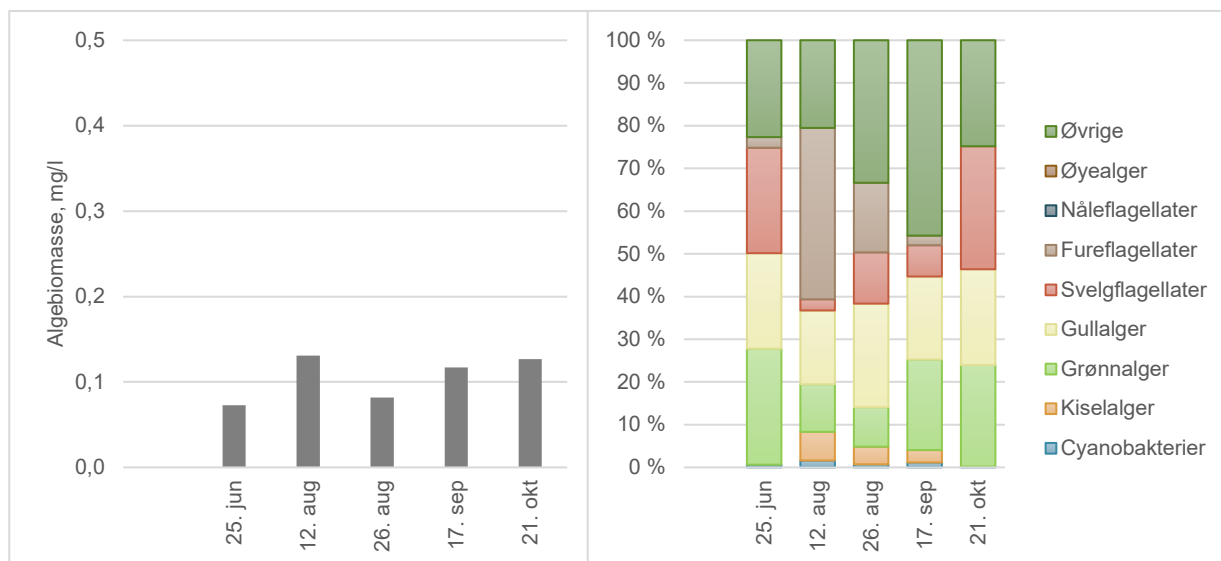
Tabell 3-18. Samlet økologisk tilstand for Krokåni nedstrøms 2024.

Kvalitetsэлеment	Støtteparameter	Verdi	EQR	nEQR	Tilstandsklasse
Totalvurdering bunndyr		7,43	1,08	1,00	Svært god
	Totalfosfor (µg/l)	4,7	-	-	Svært god
	Totalnitrogen (µg/l)	184	-	-	God
Økologisk tilstand eutrofiering					Svært god

3.9 Fiskeløysvatnet

3.9.1 Biologiske parametere





Figur 3-5. Fiskeløyse. Biomasse og sammensetning av planteplankton.

Innsjøen Fiskeløyse ligger 1037 moh., og defineres dermed som en fjellsjø. Denne kategorien av innsjøer har de aller strengeste klassegrensene. Til tross for dette ga begge delindeksene for biomasse av planteplankton beste tilstandsklasse (svært god) (Tabell 3-19). Totalbiomassen lå på ca. 0,1 mg/l gjennom sesongen, som er svært lavt. Artssammensetningen av planteplankton var typisk slik vi finner i næringsfattige innsjøer, med en betydelig andel av gullalger og meget små arter (< 4 µm). Det var gjennom hele undersøkelsesperioden et innslag av små grønnalger, og dessuten av svelgflagellater. Den siste algeklassen finnes i alle typer av innsjøer, og har dermed en middels høy verdi i indeksen for artssammensetning (PTI). Det gjorde at denne delindeksen havnet i tilstandsklasse *god*. Samlet viste likevel kvalitetselementet planteplankton en *god* tilstand. Grenseverdiene for støtteparameteren total fosfor er satt meget lavt for denne innsjøtypen siden den naturlige bakgrunntilførselen av fosfor i fjellområder er svært begrenset. I og med at fosforverdiene er så lave, og nær deteksjonsgrensen for analysen, blir usikkerheten i vurderingen etter denne parameteren større i fjellsjøer enn i andre typer innsjøer. En gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor på litt over 4 µg/l, tilsier også en god tilstand for denne innsjøtypen. Dermed blir også denne satt til god.

Tabell 3-19. Fiskeløyse. Parametere som inngår i kvalitetselementet «Planteplankton»..

Dato	Total fosfor (µg/l)	Klorofyll <i>a</i> (µg/l)	Biomasse (mg/l)	PTI	Cyano _{max} (mg/l)	Totalvurdering planteplankton
25.06.2024	5,3	1,0	0,07	2,13	0,0005	
12.08.2024	2,0	1,3	0,13	1,93	0,0021	
26.08.2024		1,3	0,08	1,97	0,0006	
17.09.2024	6,8	1,3	0,12	1,98	0,0014	
21.10.2024	3,1	1,3	0,13	2,13	0,0003	
Gjennomsnitt	4,3	1,2	0,11	2,03		
nEQR	0,65 (god)	0,85	0,87	0,65	1,00	0,76

3.9.2 Fysisk-kjemiske kvalitetselementer

Tabell 3-20 viser resultatene fra prøvetakingen i Fiskeløysvatnet i 2024. Alle resultatene er jevnt lave og tilstanden for de fysisk-kjemiske støtteparametere total fosfor og total nitrogen ligger innenfor tilstand svært

god for totalt fosfor og god for total nitrogen. Også på denne stasjonen ser det ut til å være en feil med resultatene for total fosfor den 26.august.

Tabell 3-20. Resultater fra vannprøvetakingen i Fiskeløysvatnet 2024.

Dato	Kalsium	Farge	Suspendert stoff	Glødetap	Tot-N	Nitrat	NH4	TOT-P	Fosfat	TOC	Klor-A
	mg/L	mg Pt/l	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L
2024-06-25	1,15	7	<1.0	<1.0	120	<100	<4	5,3	<3	1,9	0,96
2024-08-12	1,04	-	<1.0	<1.0	300	<100	9	2	<4	2,8	1,3
2024-08-26	1,1	-	<1.0	<1.0	<100	<100	7,4	92	5,2	3,3	1,3
2024-09-17	1,12	-	1,6	<1.0	120	<100	20	6,8	<4	3,4	1,3
2024-10-21	1,2	-	1,2	<1.0	110	<100	25	3,1	<3	1,29	1,3
Gjennomsnitt	1,122	7	1,4	0,5	163	<50	15,35	4,3	5,2	2,538	1,232

3.9.3 Samlet økologisk tilstand

For Fiskeløyse kommer den samlede økologiske tilstanden ut som god, det er godt samsvar mellom kvalitetselementene.

Tabell 3-21. Resultater fra vannprøvetakingen i Fiskeløysvatnet 2024.

Kvalitetselement	Støtteparameter	Verdi	nEQR	Tilstandsklasse
Totalvurdering planteplankton			0,76	God
	Totalfosfor (µg/l)	4,3	0,65	God
	Totalnitrogen (µg/l)	163	-	Svært god
Økologisk tilstand eutrofiering				God

3.10 Tidligere data innsjøene

For tre av vannforekomstene Nørre Syndin, Midtre Syndin og Vasetvatnet er det gjort årlige overvåking av vannkvalitetene tilbake til 2012 (tabell 3-22). For Fiskeløyse og Søre Syndin er det første gang det er gjort undersøkelser i vannforekomstene. Når det gjelder Krokåni er det gjort tidligere undersøkelser, men dette er på et annet punkt i elva. Biomassen og total nitrogen ser ut til å holde seg stabil gjennom alle årene de er prøvetatt i Midtre Syndin. Totalt fosfor er noe varierende, men viser en bedring i 2024 fra tidligere år. Nørre Syndin viser til dårligere tilstand for biomasse og klorofyll a fra i fjor. Totalt fosfor er også dårligere fra i fjor, men bedre enn tidligere år. Vasetvatnet har generelt en bedring for de fleste parameterne i 2024 fra tidligere år.

Tabell 3-22. Overvåkingsdata fra innsjøer i Vestre Slidre og Vang kommune. Parametere som er relevante for vurdering av påvirkningen eutrofiering har fargekoder som indikerer tilstandsklasse (biomasse = totalbiomasse av planteplankton, KLA = klorofyll a, TOT-P = total fosfor, TOT-N = total nitrogen).

Innsjø	Parameter	Tilstandsvurdering							
		2012-2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Midtre Syndin	Biomasse (mg/l)		0,16		0,15			0,15	0,14
	KLA (mg/l)	1,7	1,0	1,2	0,8	1,1	1,2	1,3	2,1

	TOT-P (mg/l)	6	4	5	4	4	3	5	3,4
	TOT-N (mg/l)	115	169	130	140	122	97	150	125
Nordre Syndin	Biomasse (mg/l)							0,11	0,15
	KLA (mg/l)	1,7	1,0	1,2	0,8	1,1		0,8	1,9
	TOT-P (mg/l)	5	3	5		5		3	4,05
	TOT-N (mg/l)	135	160	136		122		127	164
Vasetvatnet	Biomasse (mg/l)		0,28		0,20			0,16	0,16
	KLA (mg/l)	1,3	1,4	1,1	0,9	1,0	1,2	1,2	1,2
	TOT-P (mg/l)	7	6	5	4	7	5	6	5,7
	TOT-N (mg/l)	151	245	182	188	154	149	189	148
Søre Syndin	Biomasse (mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	0,19
	KLA (mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	2,3
	TOT-P (mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	5,7
	TOT-N (mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	184
Fiskeløyse	Biomasse (mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	0,11
	KLA (mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	1,2
	TOT-P (mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	4,3
	TOT-N (mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	163

3.11 Dagens tilstand

For å se på tilstanden i vannforekomstene benyttes det i henhold til klassifiseringsveileder data fra de 6 siste årene innenfor en 10 års periode. Tabell 3-23 gir en oversikt over dagen tilstand for de ulike vannforekomstene og gjennomsnittsverdier for næringssalter som vil bli benyttet videre til resipientvurdering og beregningene av rest kapasitet i vannforekomstene.

Tabell 3-23. Tilstanden i vannforekomstene for fosfor og nitrogen i forhold til prøvetaking innenfor de siste seks årene innenfor en tiårsperiode. Blå= svært god, Grønn = god og Gul = moderat tilstand.

Vannforekomster	Total fosfor		Total nitrogen	
	µg/l	År fra-til	µg/l	År fra-til
Midtre Syndin	4,1	2019-2024	128	2019-2024
Nørre Syndin	4,0	2017-2019, 2021, 2023-2024	143	2017-2019, 2021, 2023-2024
Vasetvatnet	6,8	2019-2024	150	2019-2024
Søre syndin	5,7	2024	184	2024
Fiskeløysvatnet	4,3	2018-2023	364	2018-2023
Krokåni oppstrøms	3,9	2024	176	2024
Krokåni (stasjon ...)	148	2020-2023	-	2020-2023
Krokåni nedstrøms	7,4	2024	184	2017-2022

4 Resultater resipientkapasitet

Ut ifra de målte verdiene i resipientene i 2024 og grenseverdiene i kapittel 2.5.3 er det beregnet restkapasitetene til resipienten for både total nitrogen og total fosfor. Tabell 4-1 gir en oversikt over resipientkapasiteten til alle de påvirkede vannforekomstene. Det er lagt til grunn at tilstanden ikke skal endres. For de som har tilstand svært god benyttes grensen mellom tilstanden svært god og god, mens for de som har god sees det på grensen mellom god og moderat. De som er moderat har ikke restkapasitet da vannforekomster skal ha minst god tilstand. Ut ifra tabell 4-1 er det ikke noe restkapasitet i Søre Syndin for total fosfor. Krokåni ligger tett opp til grensen mellom svært god/god for fosfor, mens den ligger godt innenfor grensen til god for nitrogen. Vasetvatnet har en del å gå på både for fosfor og nitrogen. Nørre Syndin ligger i dag helt på grensen til å bikke over til moderat for fosfor og det samme til god for nitrogen.

Tabell 4-1. Resipientkapasitet for alle vannforekomstene som blir berørt basert på 2024-resultat. Fargekodene viser tilstand; Gul=moderat, grønn=god og blå= svært god.

Beskrivelse	Søre Syndin	Krokåni	Vasetvatnet	Midtre Syndin	Nørre Syndin
Fosfor					
Totalt fosfor i resipient i 2024 (µg/l)	5,7	4,7	6,8	4,1	4,0
Vanntype	L305	R305	L205	L305	L305
Grenseverdi SG/G	3	5	5	3	3
Grenseverdi G/M	5	8	10	5	5
Restkapasitet før endring av tilstand	-0,7	0,3	3,3	0,9	1,0
Nitrogen					
Totalt nitrogen i resipient i 2024(µg/l)	184	184	150	128	143
Vanntype	L305	R305	L205	L305	L305
Grenseverdi SG/G	175	175	250	175	175
Grenseverdi G/M	250	250	425	250	250
Restkapasitet før endring av tilstand	66	66	100	47	32

5 Fremtidig hytteutbygging vurdert opp mot resipientkapasitet

Ut ifra restkapasitet er det mulig å beregne hvor mye hytter som kan bygges innenfor de ulike nedbørsfeltene. Dette kan gjøres ved å benytte de samme tallene for produksjon per hytte for både fosfor og nitrogen som i resipientundersøkelse av Sundheimselva (Fyhn & Simonsen, 2024), se kap. 5.2. Det antas at nye hytter, som ikke tilknyttes Vaset RA, bygges med beste rensemulighet, minirenseanlegg eller andre mulige løsninger. Antatt rensing er satt til 90 % for fosfor, som inkluderer renseanlegg og opptak gjennom grunnen, og 30 % for nitrogen.

5.1 Oversikt over private avløpsanlegg og rensegrad for anleggene

5.1.1 Oversikt over private avløpsanlegg

For å kunne gjøre en beregning av tilførsel av næringssalter er det sett på fordelingen av hytter i nedbørsfeltene til de ulike resipientene i dag og fordelingen av hytter i framtiden (godkjente/regulerte tomter), se Tabell 5-1. Hyttene er inndelt etter hvilke typer renseanlegg de benytter/skal benytte og dermed ulik rensegrad for de ulike anleggene. Merk at for Krokåni er hytter med avrenning til Søre Syndin tatt med og for Vasetvatnet er alle hyttene i nedbørsfeltet tatt med (inkl. Søre Syndin og Krokåni). For Nørre Syndin er hytter med avrenning til Midtre Syndin tatt med.

Tabell 5-1. Oversikt over dagens hytter fordelt ut ifra renseanlegg innenfor de nedbørsfeltet til de ulike resipientene (hentet fra Vestre Slidre kommune, 2024). Nedbørsfeltet til Krokåni inkluderer også Søre Syndin. Nedbørsfeltet til Vasetvatnet inkluderer Søre-Syndin og Krokåni. Nedbørsfelt Nørre Syndin inkluderer også Midtre Syndin.

Avløpsanlegg	Søre Syndin		Krokåni		Vasetvatnet		Midtre Syndin		Nørre Syndin	
	I dag	I fremt.	I dag	I fremt.	I dag	I fremt.	I dag	I fremt.	I dag	I fremt.
Tot. ant. hytter	165	187	864	1368	1329	1970	271	460	415	726
Avløpsanlegg:										
Slamavskiller	52	52	243	193	267	210	92	92	-	-
Minirenseanlegg	28	28	53	49	53	48	34	35	-	-
Tett tank	10	10	136	104	150	111	53	53	-	-
Annet	75	75	177	177	199	199	92	92		-
Nye private avløpsanlegg		22		195		195		189	-	311

5.1.2 Rensegrad for ulike typer avløpsanlegg

Det er totalt fem ulike renseløsninger for hyttene i området. Disse er:

- Slamavskillere
- Minirenseanlegg
- Tett tank
- Annet (f.eks. utedo,biodo, forbrenningstoaletter etc.)
- Vaset RA

I tillegg er det et renseanlegg ved Midtre Syndin som det i dag er tilknyttet 12 hytter og et renseanlegg på Syndinstøga som har kapasitet på 150 pe. Rensekrav til private anlegg er opprinnelig satt til 90 %, men det antas at ikke alle renseløsningene som finnes i dag vil kunne innfri dette kravet. Tabell 5-2 viser antatt rensegrad for de ulike renseløsningene. Den gir også en forklaring i valg og bakgrunn for satt rensegrad.

Tabell 5-2. Antatt rensing for ulike private renseanlegg ved Vaset og Syndin.

Renseanlegg	Parameter	Antatt rensing	Antatt total rensing for resipient	Kommentarer
Slamavskillere	Fosfor	5-10%	20%	Slamavskillere renses avløpsvannet svært grovt før det går videre ut i omgivelsene (5-10 %). Det antas at ca. 10% av fosfor og nitrogen renses i grunnen på vei til resipient og det antas derfor at hytte med disse renseanleggene ligger på om lag 20 % rensing for fosfor. Mens nitrogen antas ca. 20 % pluss 10 % gjennom grunnen, altså totalt 30 %.
	Nitrogen	20 %	30 %	
Minirensesanlegg	Fosfor	80%	90%	Minirensesanlegg har krav til 90% rensing. Det er lagt opp til at slike anlegg skal kunne klare så høy rensing av fosfor, men siden dette er hytter som ikke brukes konstant og det kan være variasjon i hvor mye og ofte det brukes settes rensingen til ca. 80 % for selve anlegget. I tillegg vil det være rensing gjennom grunnen slik at det kan antas at rensingen ligger på 90 % opprinnelig. For nitrogen settes rensing til om lag 30 %.
	Nitrogen	20%	30%	
Tett tank	Fosfor	100%	100%	Tette tanker er tettetanker. I teorien skal disse være helt tette, og det skal ikke slippe ut noe. Det kan selvfølgelig oppstå lekkasjer, men i eventuelle videre beregninger tas det høyde for en rensegrad på 100 %.
	Nitrogen	100%	100%	
Annet	Fosfor	30%	30%	Flere av hyttene er det ikke registrert hvilken renseløsning de har, og dette vil gjelde eldre hytter eller støler som benytter utedo/biotoa eller forbrenningstoiletter. En utedo antas å ha rensegrad på 10-20 % mens et forbrenningstoilet ligger på ca. 100%. Det er usikkert hvordan fordelingen mellom disse er og derfor settes antatt rensegrad til 30 % for å være på den sikre siden.
	Nitrogen	30 %	30 %	
Vaset RA	Fosfor	85-88 %	85-88 %	De hyttene som er koblet på Vaset RA vil ikke bli tatt med i beregningen for spredt avløp. Disse har det tidligere blitt tatt en vurdering av i henhold til en mulighetsstudie for Vaset RA og utslipp til Sundheimselva. Rensekravet ligger på 90 % men i 2023 oppnådde renseanlegget 85-88 % i løpet av året for fosfor og ca. 30 % for nitrogen.
	Nitrogen	30%	30%	

5.2 Tilførsel av næringssalter (fosfor og nitrogen) per hytte

Det er valgt å benytte de samme tallene for produksjon per hytte for både fosfor og nitrogen som i resipientundersøkelse av Sundheimselva (Fyhn & Simonsen, 2024). For fosfor ble det tatt utgangspunkt i gjennomsnittlig total fosfor (395 kg P/år) i 2023 inn til Vaset RA og delt på summen av antall påkoblede hytter og boliger (985) i 2023. Dette gir en produksjon per hytte på 0,4 kg P/år.

For nitrogen ble det benyttet tall fra Norsk Vanns veileder for dimensjonering av avløpsanlegg (Ødegaard, AS, Rusten, AS, & Storhaug, 2009). Det ble tatt utgangspunkt i at en person utgjør 12 g N/PE*d, med antatt 3,5 PE per hytte og 64 brukerdøgn per hytte i året. Dette gir en produksjon per hytte på 2,69 kg N/år.

Den teoretiske beregningen av restresipientkapasitet ut fra antall hytter er gjort med resultatene fra «Resipientvurdering Vaset og Syndin – Spredt avløp fra hyttebebyggelse» (Fyhn, et al., 2024), med de grenseverdier for fosfor og vannføring som er omtalt over. FOSRES formelen er benyttet til beregninger av mulig ny tilførsel av avløpsvann. Denne modellen beregner tilsig fra omgivelser og tilløpselver og tar ikke høyde for direkte utslipp av avløpsvann i innsjøen. Dette gjør at det vil være enkelte usikkerheter rundt

beregningen. Andre faktorer som kan gi usikkerheter er tallene som benyttes for oppholdstid, avrenningskoeffisient, brukerdøgn og antall PE. Enkelte tall er antatt, mens andre er beregnet i henhold til det materialet som er tilgjengelig. I tillegg kan det være naturlige svingninger som kan gi usikkerheter.

Det er derfor valgt å benytte 20 % sikkerhetsmargin på teoretisk beregnet restresipientkapasitet på fosfor og nitrogen og dermed på antall hytter.

5.3 Påvirkning på resipient med utbygging av godkjente tomter

Det totale utslippet fra hyttefeltene til resipient er beregnet ved å benytte produksjon per hytte ganget opp med antall hytter. Dette er blitt gjort for hver av de ulike renseløsningene, hvor rensegraden trekkes fra. F.eks. vil dette si at for Krokåni er det med renseløsning slamavskillere tatt de registrerte hyttene (92) ganget med 0,4 kg P/år og deretter trekkes rensegraden på 20 % fra slik at det blir 29,44 kg P/år som tilføres resipienten fra slamavskillere. Dette gjøres for hvert av de ulike renselanleggene før alle verdiene summeres. Når dette er gjort kan endringen mellom dagens og fremtidig utslipp beregnes.

Resultatene i tabell 5-3 viser at tilførselen av både total nitrogen og total fosfor til Krokåni og Vasetvatnet vil bli redusert ved de planlagte fremtidige utbyggingene. Dette skyldes i hovedsak at det antas at dagens hytter som befinner seg innenfor tettbebyggelsen til Vaset RA vil bli koblet på renselanlegget i fremtiden, som gjør at deler av dagens utslipp tas bort fra nedbørsfeltet. Dette gir spesielt utslag på de hyttene som i dag har slamavskillere. Disse hyttene vil gå fra å slippe ut 80 % til nedbørsfeltet til 0 %, siden utslippet fra renselanlegget ikke påvirker vannforekomstene ovenfor Sundheimselva.

Når det gjelder Søre Syndin, Midtre Syndin og Nørre Syndin vil hytteutbyggingen gi en negativ påvirkning på resipienten med å tilføre mer næringssalter. For Nørre Syndin er det lagt inn høyest antatt tilførsel da Midtre Syndin er en del av nedbørsfeltet og dermed vil tilførselen til denne resipienten renne videre til Nøre Syndin. Likevel grunnet retensjon vil noe holdes tilbake i innsjøen. Retensjonen varierer med oppholdstid og det vil bli variasjoner i tilførsel alt ettersom hvilken oppholdstid og vannføring som legges til grunn.

Tabell 5-3. Oversikt over utslipp av total fosfor og total nitrogen fra hyttebebyggelse i dag og i fremtiden for de berørte resipientene. Tilleggsbelastning til vannforekomsten vises som positive tall, mens nedgang i belastning vises som negative tall.

Beskrivelse	Søre Syndin	Krokåni	Vasetvatnet	Midtre Syndin	Nørre Syndin
Fosfor (kg P/år)					
I dag	39	129	143	57	-
Etter full utbygging	40	107	112	64	-
Endring av tilført fosfor etter full utbygging	1	-23	-31	8	12
Nitrogen (kg N/år)					
I dag	292	793	977	410	-
Etter full utbygging	333	1058	1094	766	616
Endring av tilført fosfor etter full utbygging	41	266	117	356	616

5.3.1 Søre Syndin

Søre Syndin har allerede i dag moderat tilstand for total fosfor, mens total nitrogen ligger godt innenfor grensen for god tilstand med god restkapasitet. Oppføring av 22 nye hytter i nedbørsfeltet vil øke belastningen av totalt fosfor på ca. 1 kg P/år og total nitrogen med 41 kg N/år. Dette i seg selv er ikke spesielt mye. Siden vannforekomsten allerede ligger i tilstand moderat vil det ved oppføring av nye hytter bli vanskeligere å kunne oppnå miljømålet med god tilstand da belastningen vil øke. Utbyggingen i dette området kan måtte vurderes opp mot §12 i vannforeskriften, som trer i kraft hvis ny virksomhet i et område enten medfører at miljømål i §4-7 ikke nås eller at tilstanden forringes. I dag ligger Søre Syndin nært opp til

god tilstand. Nedbørsfeltet har flest hytter med gamle utedoer eller slamavskillere som gir forventet dårlig rensegrad. Ved oppgradering av disse vil det kanskje kunne være mulig å forbedre tilstanden til Søre Syndin. Å unngå utbygging av 22 hytter i nedbørsfeltet til Søre Syndin vil også ha positiv effekt på Krokåni og Vasetvatnet som også har avrenning fra disse hyttene.

Ved å benytte belastningsmodellen «FOSRES» som beskrevet i NIVAs rapport 0-85110 fra 1987 av Dag Berge kan det gjøres en fremtidig beregning av forventet fosforkonsentrasjon i fremtiden (Berge, 2001). Først beregnes dagens tilførsel fra omgivelsene $P(i)$ etter formel:

$$P(i) = 2,293 * P(\lambda) * Tw^{0,16}$$

$P(i)$ = Middelkonsentrasjon av fosfor i innløp ($\mu\text{g/l}$)

$P(\lambda)$ = Middelkonsentrasjon av fosfor i innsjøen ($\mu\text{g/l}$)

Tw = Teoretisk oppholdstid (år)

Videre finner man årlig fosforbelastning $P(\text{inn})$ ved å multiplisere $P(i)$ med årlig avrenning (Q):

$$P(\text{inn}) = P(i) * Q$$

Ved å legge til fremtidig økning finner man fremtidig årlig fosforbelastning. Da kan det beregnes en ny $P(i)$ for fremtiden og benytte formelen under for å finne ny fremtidig konsentrasjon av fosfor i resipienten i fremtiden:

$$P(\lambda) = 0,436 * P(i) * Tw^{-0,16}$$

I dag ligger totalkonsentrasjonen av fosfor på 5,7 $\mu\text{g/l}$. Ved å ta utgangspunkt i oppholdstiden gitt i tabell 2-8 og ny beregnet $P(i)$ vil den fremtidige konsentrasjonen øke noe, men ligge innenfor tilstandsklasse moderat som i dag. Tabell 5-4 viser konsentrasjonen i innsjøen etter beregning. Her er det tatt utgangspunkt i middelvannføring og 1/3 av middelvannføringen. På middelvannføring ses det en relativ liten endring, mens ved lavvannsføring sommer presentert som 1/3 av middelvannføringen vil det bli noe mer økning. Det vil ifølge beregningene gjøre det vanskeligere å nå fremtidig miljømål.

Tabell 5-4. Beregnet fosfor- og nitrogenkonsentrasjon i Søre Syndin ved full utbygging av alle ubebygde hyttetomter.

	Dagens tilstand	Fremtidig tilstand ved middelvannføring	Fremtidig tilstand ved 1/3 av middelvannføring
Fosfor	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$
Termoklin 4m	5,7	5,7	5,8
Termoklin 6m	5,7	5,7	5,8
Nitrogen	184	188	195

Det foreligger ikke samme type belastningsmodell for nitrogen og derfor er det gjort en enklere beregning slik som beskrevet i kapittel 5.3.3. Som vist i tabell 2-8 er middelavrenningen ved utløpet til Søre Syndin 374 l/s, 1/3 av middelavrenningen utgjør 125 l/s. Dette gir da en total tilførsel av nitrogen på ca. 4 $\mu\text{g/l}$ ved middelavrenning og 11 $\mu\text{g/l}$ med 1/3 av middelavrenningen. Tabell 5-4 viser resultatene av fremtidig nitrogenkonsentrasjon i resipienten. Beregningene som er gjort er veldig enkle og det ligger mye usikkerhet i forhold til hvilke fortynninger som er benyttet, og andre faktorer i nedbørsfeltet som kan gjøre at konsentrasjonen burde være høyere eller lavere i tillegg til valg av rensegrad. Men selv om det er mange usikkerheter vil det her være en mulighet for at tilstanden for nitrogen blir litt forverret innenfor dagen tilstand ved den planlagte hytteutbyggingen. Miljømålet om god tilstand vil fortsatt være nådd, men utbyggingen kan føre til en forringelse av tilstanden innenfor dagens tilstandsklasse.

5.3.2 Krokåni

For Krokåni viser beregningene i tabell 5-3 en nedgang i total fosfor på 23 kg P/år, mens total nitrogen vil øke med 266 kg N/år ut ifra fremtidig hytteutbygging. Nedgangen i fosfor skyldes påkobling av enkelte hytteområder til Vaset RA slik at dette ikke ender i vannforekomsten. Nedgangen vil ha en positiv effekt på vannkvaliteten for vannforekomsten. I dag ligger konsentrasjonen av total fosfor på ca. 4,7 µg/l litt lenger oppstrøms lå den på 4,9 µg/l. Dette tilsvarer en svært god tilstand, men den ligger helt i nederste sjikt av svært god og resipientkapasiteten er bare på 0,3 µg/l før den endrer tilstand til god. Ved å benytte 1/3 av middelavrenningen som er 366 l/s kan det gjøres en beregning på fremtidige konsentrasjonen ved nedstrøms stasjonen i Krokåni. Tilstanden vil med dette ha en forbedring på 2 µg/l som tilsvarer en totalkonsentrasjon på ca. 2,7µg/l. Dette er noe lavere enn den konsentrasjonen som er oppstrøms i vannforekomsten på 3,9 µg/l. Med tanke på at det naturlige tilførte vannet ligger på 3,9 µg/l er det derfor lite sannsynlig at den vil bli mer forbedret enn dette. Beregningen sier derimot at tilstanden ikke vil forverre seg å ligge innenfor tilstand svært god.

Gjøres den samme beregningen for total nitrogen vil totalkonsentrasjonen gå fra 184 µg/l til 207 µg/l, det vil altså bli en liten forverring av tilstanden, men den ligger fortsatt godt innenfor tilstand god med mye restkapasitet. Beregningen legger til grunn tallene i tabell 5-1 som viser økning i antall hytter som påkobles Vaset renseanlegg. Det er spesielt påkobling av de hyttene med slamavskillere som vil gjøre en forskjell. Ved påkobling til renseanlegget vil disse hyttene gå fra å slippe ut opp mot 80 % til 0% til nedbørsfeltet til Krokåni, da renseanlegget har utslipp til en annen vannforekomst. I tillegg legges det til grunn at alle nye hytter som ikke kobles til Vaset RA har et krav om minirensesanlegg som renser opp mot 90 %, og dette gjør at nye hytter slipper ut minimale mengder til nedbørsfeltet.

Tabell 5-5. Beregnet fosfor- og nitrogenkonsentrasjon i Krokåni ved full utbygging av alle ubebygde hyttetomter.

	Dagens tilstand	Fremtidig tilstand ved 1/3 av middelvannføring
	µg/l	µg/l
Fosfor	4,7	2,7(3,9*)
Nitrogen	184	207

*Kan ikke få bedre konsentrasjon enn ved innløp.

For Krokåni er det tenkt at store andel av dagen hytter skal kobles på Vaset Ra, noe som vil gi en positiv effekt på tilførselen av fosfor og nitrogen til Krokåni. Dette krever da en oppgradering av dagens renseanlegg for at det kunne ha kapasitet til å ta imot et større antall hytter. Med bakgrunn i at en oppgradering kan utebli er det også gjort en beregning på hva tilstanden i Krokåni vil bli hvis det gjennomføres en full utbygging uten at noen hytter kobles på og forblir med dagens renseløsning. Det legges da opp til at alle nye anlegg vil bli bygd med mini eller fellesrenseanlegg som renser opp mot 90 % på fosfor. Tabell 5-6 viser at totalkonsentrasjonen i vannforekomsten vil bli 5,3 µg/l for fosfor og 216 µg/l for nitrogen. Dette tilsvarer at tilstanden for fosfor vil endre tilstand fra svært god til god. Nitrogen vil fortsatt ligge innenfor tilstand god. Selv om nitrogen endrer tilstand er ikke Krokåni nitrogenbegrenset og skal ikke benyttes inn i klassifisering av økologisk tilstand.

Tabell 5-6 Beregnet fosfor- og nitrogenkonsentrasjon i Krokåni ved full utbygging av alle ubebygde hyttetomter uten påkobling til Vaset RA.

	Dagens tilstand	Fremtidig tilstand ved 1/3 av middelvannføring
	µg/l	µg/l
Fosfor	4,7	5,3
Nitrogen	184	216

5.3.3 Vasetvatnet

Ut ifra fremtidig hytteutbygging/påkobling til renseanlegg vil Vasetvatnet ha en tydelig positiv utvikling for tilførsel av total fosfor med reduksjon på 31 kg P/år, mens total nitrogen vil øke med 117 kg N/år. Ved å benytte samme belastningsmodell som ved Søre Syndin er det gjort beregninger av fremtidig fosforkonsentrasjon i Vasetvatnet. Resultatet av beregningene er vist i tabell 5-7. Ved å benytte vannføringen fra tabell 2-8 kommer det frem at ved middelvannføring vil tilstanden kunne forbedres til 6,4 µg/l, mens ved 1/3 middelvannføring kan det gå ned til 5,8 µg/l. Grunnen til at det ser ut til å være en større forbedring ved lavere vannføring skyldes at ved mindre vannføring vil tilførselen av fosfor være mindre enn ved høyere vannføring hvor den blir mer fortynnet. Det ligger mye usikkerhet bak disse beregningene, da det ikke foreligger dybde data og det er tatt utgangspunkt i termoklinen. I tillegg kommer mye av beregningene ut på vannføring. Det er likevel mulig å antyde at videre hytteutbygging og påkobling til renseanlegg vil kunne gi en positiv utvikling for vannkvaliteten i Vasetvatnet. Som for Krokåni avhenger dette av at de hyttene som ligger innenfor det som kalles tettbebyggelse kobles seg på Vaset RA. Ved at spesielt hytter med slamavskillere kobles på vil flere hytter gå fra 80 % utslipp til 0 % til nærmeste vannforekomst da utslipp fra renseanlegget føres til Sundheimselva. I tillegg vil krav om at alle nye hytter som ikke kobles på Vaset RA skal ha minirensanlegg med rensekrav på 90 %. Dette gjør at tilførselen fra nye hytter vil være minimal. Kombinasjonen av disse tiltakene gjør at den totale tilførselen av total fosfor til resipientene vil gå ned i forhold til dagens situasjon selv med en økning i hytter. I dag ligger tilstanden for totalt fosfor rett over grensen til god. Ut ifra beregningene som er gjort vil tilstanden forbedre seg innenfor dagen tilstand god. Det ligger litt mer usikkerhet i om den vil kunne endre seg så mye som til svært god tilstand som beregningene ved 1/3 middelvannføring viser til.

Når det gjelder nitrogen vil innsjøen få tilført nitrogen og det kan forventes en økning i konsentrasjonen. Ved å benytte samme metode som ved Krokåni med å benytte avrenningskoeffisienten til nedbørsfeltet kan det gi et lite bilde på eventuelle økninger. Middelaavrenningen til Vasetvatnet ligger på 1555 l/s og 1/3 av middelaavrenningen blir da 515 l/s. Ved å fortynne fremtidig konsentrasjon av nitrogen på 117 kg N/år med ulike vannføringer kan man anta ca. økningen i tilførsel av total nitrogen til innsjøen. Den totale økning blir da på ca. 2 µg/l nitrogen til vassdraget med en fortynning ved middelvannføring og ca. 7 µg/l ved 1/3 av middelaavrenning. Disse økningene i konsentrasjonene vil ha lite å si for dagens tilstand som er svært god med en konsentrasjon på 150 µg/l og en restkapasitet på 100 µg/l før den endrer tilstand til svært god.

Tabell 5-7. Beregnet fosfor- og nitrogenkonsentrasjon i Vasetvatnet ved full utbygging av alle ubebygde hyttetomter.

	Dagens tilstand	Fremtidig tilstand ved middelvannføring	Fremtidig tilstand ved 1/3 av middelvannføring
Fosfor	µg/l	µg/l	µg/l
Termoklin 4m	6,8	6,4	5,8
Termoklin 6m	6,8	6,4	5,8
Nitrogen	150	152	157

Som for Krokåni er det tenkt at store andel av dagens hytter skal kobles på Vaset RA, noe som vil gi en positiv effekt på tilførselen av fosfor og nitrogen til Vasetvatnet. Dette krever da en oppgradering av dagens renseanlegg for at det kunne ha kapasitet til å ta imot et større antall hytter. Med bakgrunn i at en oppgradering kan utebli er det også gjort en beregning på hva tilstanden i Vasetvatnet vil bli hvis det gjennomføres en full utbygging uten at noen hytter kobles på og forblir med dagens renseløsning. Det legges da opp til at alle nye anlegg vil bli bygd med mini eller fellesrenseanlegg som renser opp mot 90 % på fosfor.

Tabell 5-8 viser at totalkonsentrasjonen i vannforekomsten vil bli 6,9 µg/l for fosfor på middelvannføring og 7,0 ved 1/3 av middelvannføring. Dette tilsvarer at tilstanden forblir på god tilstand godt innenfor grensen til moderat på 10 µg/l. Nitrogen ender på 177 µg/l ved middelvannføring og 193 ved 1/3 middelvannføring dette tilsier at svært god tilstand vil opprettholdes godt innenfor grensen på 250 µg/l. Dette tilsier at tilstanden i Vasetvatnet vil ikke endres uansett om hyttene i nedbørsfeltet kobles på Vaset Ra eller ikke. Det vil derimot

bli noe økning i fosfor og nitrogen konsentrasjonen i vann. Selv om endringene er små kan det ikke utelukkes at det kan skje en endring i biomassesammensetningen i vassdraget og dette i henhold til beregninger gjort av Trond Stabell i Volbufjorden. Der det ble vist at endringer i fosfor innenfor en tilstand kan gi endringer av artssammensetning og biomasse i innsjøen (Stabell, 2022)

Tabell 5-8. Beregnet fosfor- og nitrogenkonsentrasjon i Vasetvatnet ved full utbygging av alle ubebygde hyttetomter.

	Dagens tilstand	Fremtidig tilstand ved middelvannføring	Fremtidig tilstand ved 1/3 av middelvannføring
Fosfor	µg/l	µg/l	µg/l
Termoklin 4m	6,8	6,9	7,0
Termoklin 6m	6,8	6,9	7,0
Nitrogen	150	177	193

5.3.4 Midtre Syndin

Midtre Syndin vil ha en fremtidig tilførsel av total fosfor og total nitrogen som vist i tabell 5-3, med en fremtidig økning av tilførsel på 7,6 kg P/år og 356 kg N/år. Ved å benytte belastningsmodellen «FOSRES» som ved Søre Syndin vil dette gi noe økning i fosforkonsentrasjonen.

Her er det tatt utgangspunkt i middelvannføring og 1/3 av middelvannføringen (Tabell 5-9). På middelvannføring sees det en relativ liten endring mens ved lavvannsføring sommer presentert som 1/3 av middelvannføringen vil det bli noe mer økning. Det vil ifølge beregningene fortsatt være litt kapasitet for fosfor etter utbygging før tilstandsklassen endres. Beregningene legger føringer for at nye hytter må ha en rensegrad på 90% for fosfor.

For nitrogen er det tatt utgangspunkt i den enkle beregningen slik som beskrevet i kapittel 5.3.3.3. Som vist i tabell 2-8 er middelavrenningen ved utløpet til Midtre Syndin 441 l/s, 1/3 av middelavrenningen utgjør 147 l/s. Dette gir da en total økning av nitrogen på ca. 25 µg/l ved middelavrenning og 76 µg/l med 1/3 av middelavrenningen. Resultatene av beregningene av fremtidig nitrogenkonsentrasjon er vist i Tabell 5-9. Beregningene som er gjort er veldig enkle og det ligger mye usikkerhet i forhold til hvilke fortyninger som er benyttet, og andre faktorer i nedbørsfeltet som kan gjøre at konsentrasjonen burde være høyere eller lavere i tillegg til valg av rensegrad. Men selv om det er mange usikkerheter vil det her være en mulighet for at tilstanden for nitrogen går fra svært god til god ved den planlagte hytteutbyggingen. Miljømålet om god tilstand vil fortsatt være nådd, men utbyggingen kan føre til en forringelse av tilstanden for nitrogen enten innenfor dagens tilstand eller endring i tilstand til god. Da innsjøen ikke er nitrogenbegrenset, vil ikke endringene i nitrogen konsentrasjon være med i vurdering av økologisk tilstand og vil ikke kunne bidra med å endre tilstanden i henhold til klassefiseringsveilederen.

Tabell 5-9. Beregnet fosfor- og nitrogenkonsentrasjon i Midtre Syndin ved full utbygging av alle ubebygde hyttetomter.

	Dagens tilstand	Fremtidig tilstand ved middelvannføring	Fremtidig tilstand ved 1/3 av middelvannføring
Fosfor	µg/l	µg/l	µg/l
Termoklin 4m	4,1	4,3	4,6
Termoklin 6m	4,1	4,3	4,6
Nitrogen	128	153	204

5.3.5 Nørre Syndin

Nørre Syndin vil ha en fremtidig tilførsel av total fosfor og total nitrogen som vist i tabell 5-3 hvis alle hyttene rundt Midtre og Nørre Syndin bygges ut, og viser en fremtidig økning av tilførsel på ca. 7,610 kg P/år og ca. 356 kg N/år. I dag er fosforkonsentrasjonen i vannforekomsten 4,0 µg/l. Ved å benytte samme beregningsform som for Søre Syndin vil dette gi noe økning i fosforkonsentrasjonen. Tabell 5-10 viser uansett at ved middelvannføring vil den konsentrasjonen ligge på mellom 4,0-4,2 µg/l, mens ved 1/3 av middelsvannføring vil kunne gi konsentrasjoner på 4,4 µg/l. Alle konsentrasjoner ligger innenfor tilstandsklasse god og det vil trolig være noe resipientkapasitet igjen ved full utbygging. For total nitrogen tas det også høyde for at noe av nitrogenet blir holdt tilbake i Midtre Syndin se **Feil! Fant ikke referanseilden..** Med utgangspunkt i dette er det gjort den samme enkle beregningen som i kapittel 5.3.3. Som vist i tabell 2-7 er middelavrenningen ved utløpet til Nørre Syndin 932 l/s, 1/3 av middelavrenningen utgjør 311 l/s. Dette gir da en total tilførsel av nitrogen på ca. 39 µg/l ved middelavrenning og 116 µg/l med 1/3 av middelavrenningen ved full utbygging av både Midtre og Nørre. I dag er tilstanden i Nørre Syndin svært god for nitrogen med en konsentrasjon på 143 µg/l og en restkapasitet på 32 µg/l før den endrer tilstand. Beregningene som er gjort er veldig enkle og det ligger mye usikkerhet knyttet til hvilke fortyninger som er benyttet, og andre faktorer i nedbørsfeltet som kan gjøre at konsentrasjonen burde være høyere eller lavere i tillegg til valg av rensegrad. Men selv om det er mange usikkerheter vil det her være en mulighet for at tilstanden for nitrogen går fra svært god til god ved den planlagte hytteutbyggingen.

Tabell 5-10. Beregnet fosfor- og nitrogenkonsentrasjon i Nørre Syndin ved full utbygging av alle ubebygde hyttetomter.

	Dagens tilstand	Fremtidig tilstand ved middelvannføring	Fremtidig tilstand ved 1/3 av middelvannføring
Fosfor	µg/l	µg/l	µg/l
Termoklin 4m	4	4,2	4,4
Termoklin 6m	4	4,0	4,4
Nitrogen	143	182	259

Ved bare utbygging i Midtre Syndin vil total nitrogenkonsentrasjon kunne øke med 28 µg/l ved middelvannføring og 81 µg/l ved 1/3 av middelvannføring (Tabell 5-11). Dette vil gjøre at tilstanden går fra svært god til god. Tilstanden vil kunne ligge på rundt 224 µg/l som tilsvarer en restkapasitet på 26 µg/l før den endrer tilstand til moderat. Med bare utbygging i Midtre vil trolig miljømålet om god tilstand fortsatt være nådd, men utbyggingen kan føre til en forringelse av tilstanden, enten innenfor dagens tilstand eller endring i tilstand til god. Miljømålet om god tilstand vil fortsatt være nådd, men utbyggingen kan føre til en forringelse av tilstanden for nitrogen enten innenfor dagens tilstand eller endring i tilstand til god. Da innsjøen ikke er nitrogenbegrenset, vil ikke endringene i nitrogen konsentrasjon være med i vurdering av økologisk tilstand og vil ikke kunne bidra med å endre tilstanden i henhold til klassefiseringveilederen.

Ved bare utbygging av hytter i Nørre Syndin vil total fosforkonsentrasjon kunne øke med 17 µg/l ved middelvannføring og 50 µg/l ved 1/3 av middelvannføring. Dette vil gjøre at tilstanden går fra svært god til god for nitrogen. Tilstanden vil kunne ligge på rundt 193 µg/l. Med bare utbygging i Nørre vil trolig miljømålet om god tilstand fortsatt være nådd, men utbyggingen kan føre til en forringelse av tilstanden, enten innenfor dagens tilstand eller endring i tilstand til god.

Tabell 5-11. Beregnet fosfor- og nitrogenkonsentrasjon i Nørre Syndin ved full utbygging av alle ubebygde hyttetomter rundt Midtre Syndin og ved kun utbygging rundt Nørre Syndin.

	Dagens tilstand	Fremtidig tilstand ved middelvannføring	Fremtidig tilstand ved 1/3 av middelvannføring
Utbygging bare Midtre			
Fosfor	µg/l	µg/l	µg/l
Termoklin 4m	4	4,1	4,4
Termoklin 6m	4	4,1	4,2
Nitrogen	143	171	224
Utbygging bare Nørre			
Fosfor	µg/l	µg/l	µg/l
Termoklin 4m	4	4,1	4,4
Termoklin 6m	4	4,1	4,2
Nitrogen	143	160	193

5.3.6 Samlet oversikt

Tabell 5-12. Oversiktstabell for tilstand i vannforekomstene etter full utbygging av hyttetomter.

VF	Dagens tilstand P i dag	Status P ved full utbygging	Dagens tilstand N i dag	Status N ved full utbygging	Konklusjon/kommentar
Søre Syndin	Moderat	Moderat	God	God	Vil få noe forverring innenfor dagens tilstand for begge parametere.
Krokåni, med tilkobling Vaset RA	Svært god	Svært god	God	God	Bedrer tilstand for fosfor innenfor dagen tilstandsklasse. Nitrogen vil bli noe forringet innenfor dagen tilstandsklasse. Men fortsatt med god resipientkapasitet.
Krokåni, uten tilkobling Vaset RA	Svært god	God	God	Moderat	Fosfor vil kunne endre tilstand fra svært god til god. Mens Nitrogen vil kunne forringes til moderat tilstand.
Vasetvatnet, med tilkobling Vaset RA	God	God	Svært god	Svært god	Det vil bli bedring i fosforkonsentrasjonen innenfor dagens tilstandsklasse. Nitrogen forringes noe innenfor tilstanden svært god.
Vasetvatnet, uten tilkobling Vaset RA	God	God	Svært god	Svært god	Det vil bli noe forringelse av tilstanden for fosfor og nitrogen innenfor tilstandsklassen som er i dag.
Midtre Syndin	God	God	Svært god	God	Tilstanden for fosfor vil forringes innenfor tilstanden god, men ikke endre tilstand. Nitrogen vil gå fra svært god til god.
Nørre Syndin	God	God	Svært god	God	Tilstanden for fosfor vil forringes innenfor tilstanden

					god, men ikke endre tilstand. Nitrogen vil gå fra svært god til god.
--	--	--	--	--	---

I beregningene er det ikke tatt høyde for hvilke konsekvenser tilkobling til vann og avløp vil ha på omgivelsene og drenering i grunnen. Vaset består av mye myrområder og ved legging av rørgater vil dette bety graving i disse områdene. Dette kan være med på å endre myras evne til flomdemping, vannrensing og reservoar.

5.4 Mulig hytteutbygging uten at tilstand til resipienten reduseres

I kap. 5.4.1 er det vist hvor mange nye hytter som kan bygges uten å redusere resipientkapasiteten til vannforekomstene uten at eksisterende hytter som ligger innenfor tettbebyggelsen til Vaset RA tilknyttes renseanlegget. I kap. 5.4.2 er det vist hvor mange nye hytter som kan bygges mtp. resipientkapasitet til vannforekomstene forutsatt at eksisterende hytter som ligger innenfor tettbebyggelsen tilknyttes Vaset RA.

5.4.1 Mulig hytteutbygging uten påkobling av eksisterende hytter til Vaset RA

Tabell 5-13 viser hvor mange nye hytter vannforekomstene kan tåle før den endrer tilstand til en dårligere. Med i beregningene er det en buffer på 20 %, dette for å ta høyde for eventuelle usikkerheter. Tabellen viser at i de fleste tilfellene er det kapasiteten på fosfor som er begrensende. For Søre Syndin som i dag har moderat tilstand for total fosfor er det ikke mulighet for å bygge ut flere hytter, da dette vil gjøre det vanskeligere å oppnå miljømålet om god tilstand i fremtiden.

Krokåni har den største begrensningen på 69 hytter i henhold til total fosfor ved 1/3 middelavrenning før tilstanden endres. Mens Vasetvatnet har den største kapasiteten med 771 hytter der nitrogen er den begrensende faktoren, for fosfor kan det bygges ut 1943 hytter på 1/3 av middelvannføringen. For Midtre Syndin er det uten å endre tilstanden mulig å bygge 382 hytter, mens Nørre Syndin kan det bygges 497 hytter.

Tabell 5-13. Oversikt over mulig hytteutbygging i Vaset og Syndin før tilstanden endres i forhold til dagens tilstand.

Resipient	Fosfor				Nitrogen	
	Antall hytter ved 1/3 middelv. med 20 % buffer (4m)	Antall hytter ved middelv. med 20 % buffer (4m)	Antall hytter ved 1/3 middelv. med 20 % buffer (6m)	Antall hytter ved middelv. med 20 % buffer (6 m)	Antall hytter ved 1/3 middelv. med 20 % buffer	Antall hytter ved middelv. med 20 % buffer
Søre Syndin	-55	-318			167	500
Krokåni	69	207			324	972
Vasetvatnet	1943	4819	2316	5745	771	2209
Midtre Syndin	220	554	408	592	105	2787
Nørre Syndin	497	1250	530	1333	220	1674

5.4.2 Mulig hytteutbygging med tilkobling til Vaset RA

Beregning av antall hytter en resipient kan tåle er gjort med utgangspunkt i dagens belastning på vassdraget og dagens økologiske tilstand. I fremtidige planer er det for enkelte hytteområder planlagt å koble på eksisterende hytter til Vaset RA for å rydde opp i spredt avløp. Tabell 5-14 gir en oversikt over planlagte påkoblinger til Vaset RA og hvor mye endringene vil kunne utgjøre av mengder total fosfor og nitrogen. Videre viser tabellen antall nye hytter med antatt 90 % rensing på fosfor og 30% rensing på nitrogen som denne reduksjonen kan tilsvare. Dette er beregnet med utgangspunkt i inngangsverdier for utslipp pr. hytte.

For Søre Syndin, Midtre Syndin og Nørre Syndin er det ikke planlagt noen fremtidig påkobling eller endring i dagens rensing og det vil derfor ikke endre fremtidig tilførsel.

For Krokåni er det vurdert en forbedring på 31 kg P/år og 102 kg N/år og dette tilsvarer 775 hytter med tanke på reduksjonen i utslipp dette kan tilsvare for fosfor, men bare 54 hytter for nitrogen.

Vaset kan ha en enda større forbedring på 38 kg P/år og 250 kg/N/år ved å koble hytter til kommunalt avløp. Dette tilsvarer 958 hytter ved å se på fosfor, men 133 for nitrogen.

Tabell 5-14. Oversikt over endring i tilførsel av fosfor og nitrogen til resipient ved planlagt påkobling til Vaset RA av dagens hytter og hva dette kan utgjøre i antall nye hytter med 90 % rensing for fosfor og 30 % rensing for nitrogen.

	Dagens utslipp (kg/år)	Fremtidig utslipp med dagens hytter og planlagte påkoblinger til Vaset RA (Kg/år)	Endring av utslipp i fremtiden (Kg/år)	Antall hytter forbedringen utgjør ved rensing av fosfor 90 % og nitrogen 30 %
Søre Syndin				
Fosfor	39	39	0	0
Nitrogen	292	292	0	0
Krokåni				
Fosfor	129	99	31	775
Nitrogen	793	691	102	54
Vasetvatnet				
Fosfor	143	105	38	958
Nitrogen	977	727	250	133
Midtre Syndin				
Fosfor	56,56	56,56	0	0
Nitrogen	410,5	410,5	0	0
Nørre Syndin				
Fosfor	-	-	-	-
Nitrogen	-	-	-	-

Tabell 5-15 viser det samme som Tabell 5-13, bare at her er det tatt hensyn til at noen hytter påkobles Vaset RA i fremtiden, som vist i Tabell 5-14. Tabell 5-15 viser hvor mange hytter som kan forventes utbygd uten å endre tilstand for vannforekomstene. Vasetvatnet vil ha størst kapasitet på 904 hytter der nitrogen er styrende, for fosfor er det snakk om 2901 hytter før tilstanden endres. Krokåni vil få en økt kapasitet til 378 hytter for nitrogen og en kraftig økning til 844 hytter ved å se på fosfor. For de øvrige vannforekomstene Søre Syndin, Midtre Syndin og Nørre Syndin er det ingen forskjell fra det som allerede kan bygges i dag.

Tabell 5-15. Oversikt over mulig hytteutbygging i Vaset og Syndin før tilstanden endres i forhold til dages tilstand. Det er her tatt høyde for at en del av hyttene i nedbørfeltet til Vasetvatnet og Krokåni kobles til vaset RA.

Resipient	Fosfor				Nitrogen	
	Antall hytter ved 1/3 middelv. med 20 % buffer (4m)	Antall hytter ved middelv. med 20 % buffer (4m)	Antall hytter ved 1/3 middelv. med 20 % buffer (6m)	Antall hytter ved middelv.med 20 % buffer (6 m)	Antall hytter ved 1/3 middelv. med 20 % buffer	Antall hytter ved middelv. med 20 % buffer
Søre Syndin	-55	-318			167	500
Krokåni	844	983			378	1026
Vasetvatnet	2901	5777	3274	6703	904	2342
Midtre Syndin	220	554	408	592	105	2787
Nørre Syndin	497	1250	530	1333	220	1674

5.4.3 Oppsummering av mulig hytteutbygging

Tabell 5-16 viser en oversikt over fremtidige regulerte tomter, tomter i reguleringsplan i prosess og tomter avsatt i arealdelen (basert på areal) der det ikke er startet en reguleringsplanprosess. Det er også vist antall mulige hytter uten at tilstand forringes. Dette er hentet fra tabell 5-15.

Tabell 5-16: Oversikt over fremtidige regulerte tomter, tomter i reguleringsplan i prosess og antall tomter avsatt i arealdelen. Tabellen viser også mulig hytteutbygging for de ulike vannforekomstene.

Nedbørfelt	Søre Syndin	Krokåni	Vasetvatnet	Midtre Syndin	Nørre Syndin
Antall fremtidige godkjente/regulerte hyttetomter	22	22+504=526 (av disse ligger 331 innenfor Vaset RA tettbebyggelse)	22+504+137=663	189	189+122=311
Antall tomter i reguleringsplan i prosess	68	68+233=301 (av disse ligger 158 innenfor Vaset RA tettbebyggelse)	68+233+80=381	21	0
Antall tomter (basert på areal) avsatt i arealdelen der det ikke er startet en reguleringsplanprosess	40	40+40=80	40+40+300=380 (Inkl. leil.bygg og bustader Vaset sentrum og areal i Nord-Aurdal)	50	50+90(areal i Vang)=140
Antall mulige nye hytter uten at tilstand forringes	0	378	904	105	220
Mulig med full utbygging av godkjente/regulerte hyttetomter?	Nei (begrenset av P)	Ja, med forutsetning om at minst 126 av de nye hyttene påkobles Vaset RA og at det ikke bygges ved Søre Syndin	Ja	Nei (begrenset av N)	Nei (begrenset av N)

5.4.4 Diskusjon

Søre Syndin har tilstandsklasse moderat for fosfor, så bygging av flere hytter innenfor nedbørfeltet vil forverre tilstanden innenfor moderat. Søre Syndin bør følges opp med videre resipientundersøkelser.

På Krokåni og Vasetvatnet er det nitrogen som er begrensende faktor. Her kan det bygges 378 hytter innenfor nedbørfelt Krokåni og totalt 904 innenfor nedbørfelt Vasetvatnet. Her skal det være mulig med realisering av regulerte/godkjente hyttetomter, med forutsetning om at minst 126 av de nye hyttene ved Krokåni påkobles Vaset RA.

Midtre og Nørre Syndin er begrenset av nitrogen, så her er det begrenset med utbygging av 105 hytter for Midtre Syndin og 220 hytter ved Nørre Syndin. Da nedbørfeltet til Nørre Syndin også omfatter Midtre Syndin vil det si at dersom det bygges hytter ved Midtre Syndin spiser dette av hytteutbyggingen ved Nørre Syndin.

Når det gjelder innsjøene er det flere parametere som henger sammen. En endring i konsentrasjonen av fosfor kan også gi endringer i den totale biomassen av planteplankton selv om fosfor ikke endrer tilstandsklasse. Det er ikke gjort beregninger av dette i denne utredningen da det kun er sett på restkapasitet og tåleevne opp mot antall hytter før det endrer tilstand for næringssalter. Basert på en vurdering gjort av Trond Stabell, Norconsult i 2022 i Volbufjorden viser det til at tilstanden for planteplankton kan endres selv om fosfor ikke endrer tilstand. I denne undersøkelsen ble det sett på to scenarier der fosfor økte fra 5,32 til 7,38 µg/l og der fosfor økte til 6,75 µg/l. Beregningen viste at det ville være en mulighet for at total

planteplanktonbiomasse vil kunne endre til moderat tilstand ved fosfornivåer på 7,38 µg/l, og grensen var for moderat tilstand på fosfor 10 µg/l for Volbufjorden. Dette tilsier at innsjødynamikken kan endre seg selv med små endringer og at tilstanden i deg selv kan være vanskelig å sette ut ifra enkeltverdier, da det er flere enn en ting som spiller inn i samspillet. Dette vil si at det kan beregnes hvor mange hytter en vannforekomst vil kunne tåle, men man skal være forsiktig med å legge seg helt på grensen for tilstandsklassene.

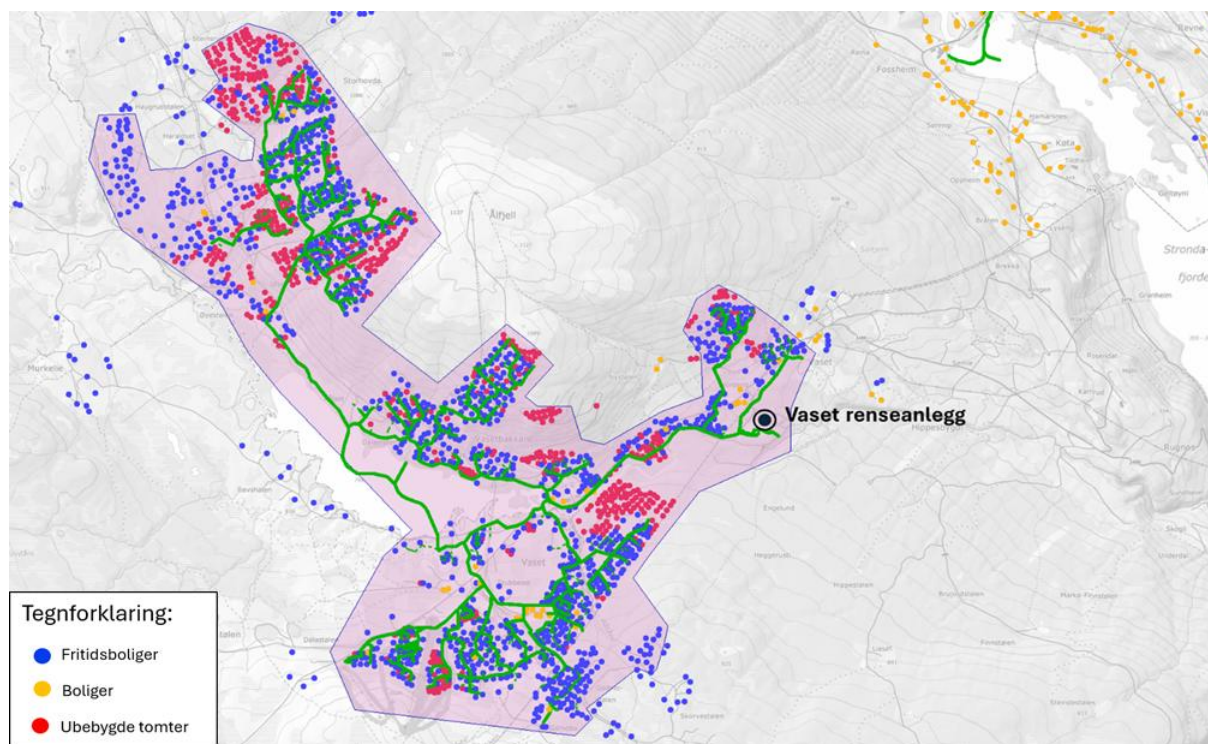
For å sikre bedre innblikk i hvordan utbygging og forbedring av spredt avløp vil påvirke vannforekomstene vil det være viktig å følge med på vannkvaliteten ved fremtidig endringer i nedbørsfeltet. Det vil da være lettere å fange opp endringer og kanskje det må gjøres nye vurderinger underveis. Dette gjelder også med tanke på klimaendringer og hvordan det påvirker vassdragene. Med fremtidige klimaendringer kan det påregnes lengre tørkeperioder, samtidig kan det bli mer styrtregn og flomepisoder. Ved lengre tørkeperioder kan det forventes lengre perioder med lavvannsføring og lav vannstand i magasinene som igjen gjør det enda viktigere å ta høyde for tilstanden i disse periodene.

6 Vaset renseanlegg

Figur 6-1 viser tettbebyggelsen til Vaset RA, tegnet opp iht. forurensningsforskriftens §11-3 bokstav k. Tabell 6-1 viser en oversikt over eksisterende- og planlagte hytter innenfor Vaset RA tettbebyggelse. I dag er det totalt ca. 1000 hytter som er tilknyttet Vaset RA. I en resipientundersøkelse utført av Norconsult i 2023 ble det beregnet at Sundheimelvas tåleevne tilsvarer at ca. 1400 ekstra hytter kan tilknyttes Vaset renseanlegg, gitt at renseanlegget utvides. Dette inkluderer også en margin.

Selv om vannforekomstene Krokåni og Vasetvatnet kan tåle full utbygging av godkjente/ regulerte hytter er det uansett en begrensning i Sundheimselva. Begrensningen på 1400 nye hytter innebærer også nye hytter innenfor nedbørfeltet til Vasetvatnet med privat avløpsløsning da dette også vil påvirke elva.

Innenfor Vaset RA tettbebyggelse er det totalt ca. 800 fremtidige regulerte/godkjente hytter/boenheter i Vestre Slidre kommune og ca. 250 planlagte hytter i Nord-Aurdal (dette bør verifiseres med NAK). Dvs. ca. 1050 nye hytter innenfor tettbebyggelsen til Vaset RA, se tabell 6-1. Det betyr at ca. 350 nye hytter kan bygges i tillegg, mtp. tåleevna til Sundheimselva. Dersom det skal tilknyttes eksisterende hytter til Vaset RA som i dag har privat avløp og som ikke har avrenning til Sundheimselva vil disse ta kapasitet fra de 350 nye hyttene. Dette må hensyntas i videre planlegging.



Figur 6-1: Tettbebyggelsen til Vaset renseanlegg i rosa skravur. Spillvannsnettets er vist i grønt.

Tabell 6-1: Eksisterende- og planlagte hytter innenfor Vaset RA tettbebyggelse.

	Innenfor Vaset RA tettbebyggelse		
	Vestre Slidre kommune	Nord-Aurdal kommune	Totalt
Ant. eksisterende hytter	1235	105	1340
Ant. planlagte hytter/boenheter	800 *	250	1000
			2340

*) Inkluderer et leilighetsprosjekt på ved Pålset turistområde på 100 leiligheter som er tilnærmet ferdig planlagt. Det er også i kommuneplanen avsatt tre mindre næringsområder som er planlagt til utleieleiligheter. Det er antatt totalt 150 leiligheter.

7 Konklusjon

Dagens tilstand

Den økologiske tilstanden for alle vannforekomstene ligger innenfor tilstand god med unntak av Søre Syndin som kom ut med tilstand moderat.

Totalt fosfor ligger innenfor svært god for Krokåni, mens Midtre- Nørre- og Vaset har god tilstand og Søre Syndin moderat.

For total nitrogen ligger alle med unntak av Krokåni og Søre Syndin med tilstand svært god, mens de to andre har god tilstand. Resultatene viser at vannforekomstene blir litt påvirket av tilførselen fra nedbørsfeltet. Men ikke i vesentlig grad slik at det får en negativ effekt. Dette er selvfølgelig et unntak for Søre Syndin som viser noe større påvirkning enn øvrige vannforekomster. I denne undersøkelsen er det ikke hensyntatt påvirkning fra andre forurensningskilder, som beitedyr osv.

Fremtidig utbygging av hytter

Søre Syndin

Søre Syndin har allerede i dag negativ påvirkning fra nedbørsfeltet og videre utbygging kan gjøre det vanskeligere å nå miljømålene i henhold til vannforeskriften §4-7. Da det er fosfor som er begrensende faktor vil det kunne ha en god effekt å oppgradere eksisterende avløpsanlegg innenfor nedbørsfeltet til minirensanlegg med 90% fosforrensing. Utbyggingen rundt Søre Syndin kan måtte vurderes opp mot §12 i vannforeskriften, som trer i kraft hvis ny virksomhet i et område enten medfører at miljømål i §4-7 ikke nås eller at tilstanden forringes.

Søre Syndin er ikke prøvetatt tidligere og konklusjonen baserer seg derfor kun på ett år med prøvetaking. Det bør fremover tas årlige prøver av Søre Syndin, og de andre vannforekomstene, for å få en bedre oversikt over tilstanden. Det bør vurderes om eksisterende avløpsanlegg i nedbørsfeltet til Søre Syndin bør utbedres for å bidra til bedre tilstand i vannforekomsten.

Krokåni og Vasetvatnet

Fremtidig utbygging vil det for Krokåni og Vasetvatnet ha en liten positiv effekt på dagens tilstand for fosfor grunnet at enkelte av dagens hytter vil bli koblet på Vaset RA og utslippet vil bli bedre renset og føres bort fra nedbørsfeltet. Det vil derimot kunne bli en liten nedgang for total nitrogen, men dette er så lite at det vil ha lite å si for tilstanden. Hvis det skulle vise seg at det ikke er mulig å koble på dagens hytter i tettbebyggelsen til Vaset RA og det likevel bygges ut på alle tilgjengelige og fremtidige regulerte tomter vil tilstanden for fosfor i Krokåni kunne endres fra svært god til god, mens nitrogen endres innenfor dagens tilstand. For Vasetvatnet vil det kun bli noe økning i konsentrasjonen innenfor dagen tilstandsklasse både for nitrogen og fosfor.

Krokåni vil det være mulig med full utbygging av godkjente regulerte hytter, gitt at 126 av de nye hyttene påkobles Vaset RA og at eksisterende hytter innenfor tettbebyggelsen påkobles. Her er det N som er begrensende faktor.

For Vasetvatnet vil det være mulig med full utbygging av godkjente regulerte hytter.

Midtre og Nørre Syndin

For Midtre og Nørre Syndin er det knyttet mye usikkerhet til beregningene, men det er en mulighet for at utbygging av alle ubygde tomter i nedbørsfeltet kan forringe tilstanden og i verste fall endre tilstanden fra svært god til god for total nitrogen.

Ved hytteutbygging i Midtre Syndin og Nørre Syndin er det viktig å samkjøre disse prosjektene. Full utbygging for begge områdene vil kunne gi god tilstand for total nitrogen i Nørre Syndin og Midtre Syndin. Full utbygging i bare Midtre eller bare Nørre vil kunne endre tilstanden i Nørre Syndin og Midtre Syndin til

god. Dette tilsier at hytteutbyggingen bør begrenses. Det vil neppe gi ønsket resultat å kun oppgradere private løsninger i området, da det ikke kan forventes mer enn 20-30% nitrogenrensing. Skal total nitrogen holdes innenfor svært god tilstand er det begrenset med hytter som kan bygges både i Midtre og Nørre. Hvis det gis tillatelse til at tilstanden kan ligge innenfor god vil det være mulig å bygge de planlagte hyttene. Bygges det ut mye hytter med avrenning til Midtre Syndin vil dette påvirke hvor mye hytter som kan bygges ut i Nørre Syndin før det gir negativt utslag på Nørre Syndin.

For Midtre- og Nørre Syndin må videre tiltak diskuteres sammen med Vang kommune og for å avklare omfang på videre utbygging, i samråd med Statsforvalteren. For Midtre og Nørre Syndin er det viktig med tett dialog med nabokommunen da utbygging rundt Nørre Syndin vil begrense utbygging rundt Midtre Syndin, mens utbygging rundt Midtre Syndin begrenser utbygging rundt Nørre Syndin. Dette skyldes at Midtre Syndin er en del av oppstrøms nedbørsfelt for Nørre Syndin og utslipp og avrenning til Midtre Syndin vil ende i Nørre Syndin.

For de fleste av vannforekomstene er det nitrogen som endrer tilstand. Ingen av vannforekomstene er i dag nitrogenbegrenset og i henhold til klassifiseringsveilederen skal ikke nitrogen benyttes inn i vurderingen av økologisk tilstand når den ikke er begrensende. Dette vil si at selv om nitrogen endrer tilstand vil den ikke være med på å endre økologisk tilstand.

Denne vurderingen ser hovedsakelig på endringer innenfor klassifiseringselementene av total fosfor og nitrogen. Trond Stabell gjorde i 2020 en undersøkelse av hvilke betydning endringer i fosforkonsentrasjon hadde på planteplankton i Volbufjorden (Stabell, 2022). Denne rapporten viser til at det trolig selv ved mindre økninger av fosfor kan gi endringer i biomassen og artssammensetninger i innsjøer. Med bakgrunn i dette er det viktig å ikke kun gjøre vurderinger på bakgrunn av fysisk kjemiske kvalitetselementer.

Sundheimselva

I en resipientundersøkelse utført av Norconsult i 2023 ble det beregnet at Sundheimselvas tåleevne tilsvarer at ca. 1400 ekstra hytter kan tilknyttes Vaset renseanlegg, gitt at renseanlegget utvides. Selv om vannforekomstene Krokåni og Vasetvatnet kan tåle full utbygging av godkjente/ regulerte hytter er det uansett en begrensning i Sundheimselva. Begrensningen på 1400 nye hytter innebærer også nye hytter innenfor nedbørsfeltet til Vasetvatnet med privat avløpsløsning da dette også vil påvirke elva.

Innenfor Vaset RA tettbebyggelse er det totalt ca. 800 fremtidige regulerte/godkjente hytter/boenheter i Vestre Slidre kommune og ca. 250 planlagte hytter i Nord-Aurdal (dette bør verifiseres med NAK). Dvs. ca. 1050 nye hytter innenfor tettbebyggelsen til Vaset RA. Det betyr at ca. 350 nye hytter kan bygges i tillegg, mtp. tåleevna til Sundheimselva. Dersom det skal tilknyttes eksisterende hytter til Vaset RA som i dag har privat avløp og som ikke har avrenning til Sundheimselva vil disse ta kapasitet fra de 350 nye hyttene. Dette må hensyntas i videre planlegging.

I fremtiden vil det være lurt å følge med på vannkvaliteten etter hvert som utbygging og endringer i nedbørsfeltene gjennomføres. Dette vil gi en sikrere indikator på hva tålegrensen er og hvordan vassdraget reagerer på utbyggingen.

Det bør utarbeides en rammeplan som ser det hele i sammenheng.

8 Referanser

- Armitage, P. D., Moss, D., Wright, J. F., & Furse, M. T. (1983). The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Research* 17:333-347.
- Berge, D. (2001). *Fosforbelastning og respons i grunne og middels grunne innsjøer. Hvordan man bestemmer akseptabelt trofinivå og akseptabel fosforbelastning i sjøer med middeldyp 1,5-15m*. NIVA.
- Direktoratsgruppen vanndirektivet. (2018). *Veileder 02:2018, Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologiske og kjemiske klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjø og elver*. Direktoratgruppen for gjennomføring av vannforskriften.
- Fyhn, A., & Simonsen, L. (2024). *Resipientundersøkelse av Sundheimselva - Vurdering av resipientkapasitet*. Norconsult Norge AS.
- Kaste, Ø., Skarbøvik, E., & Vogt, R. D. (2023). *Utrekning om parametere for suspendert stoff og organisk materiale kan*. NIBIO: NIVA.
- Meteorologisk institutt; NVE; NORCE; Bjerknes center;. (2024, Desember). *seklima*. Hentet fra <https://seklima.met.no/>
- Miljødirektoratet. (2024, 12). *Vann-nett.no*. Hentet fra <https://vann-nett.no/waterbodies/map>
- NVE. (2024, 12). *NEVINA Nedbørsfelt-Vannføring_INdeks-Analyse*. Hentet fra <https://nevina.nve.no/>
- Selvik, J. R., Borgvang, S. A., Eggestad, H. O., & Tjomsland, T. (2004). *Tilførsler av næringssalter til Norges kystområder, beregnet med tilførselsmodellen TEOTIL*. NIVA.
- Utermöhl, H. (1958). *ur Ver vollkommung der quantitativen phytoplankton-methodik. Mitteilung Internationale Vereinigung Fuer Theoretische unde Amgewandte*. Limnologie, 9, 39 p.
- Ødegaard, H., AS, N. /., Rusten, B., AS, A., & Storhaug, R. (2009). *Veiledning for dimensjonering av avløpsrenseanlegg*. Norsk vann.

9 Vedlegg

9.1 ASPT

	Krokåni øvre	Krokåni nedre
Døgnfluer		
Baetidae	4	4
Ephemerellidae		10
Heptageniidae	10	10
Leptophlebiidae		10
Siphonuridae		10
Steinfluer		
Capniidae	10	10
Chloroperlidae		10
Leuctridae	10	10
Nemouridae	7	7
Perlodidae	10	10
Taeniopterygidae	10	10
Vårfluer		
Hydropsychidae	5	
Hydroptilidae		6
Leptoceridae		10
Limnephilidae	7	7
Polycentropidae	7	7
Rhyacophilidae	7	7
Biller		
Dytiscidae		5
Elmidae		5
Muslinger		
Sphaeriidae	3	
Tovinger		
Chironomidae	2	2
Simuliidae	5	
Tipulidae	5	5
Øvrige		
Oligochaeta	1	1
ASPT	6,44	7,43
EQR	0,93	1,08
nEQR	0,71	2,06

9.2 Artsliste bunndyr

	Krokåni øvre	Krokåni nedre
Døgnfluer		
<i>Ameletus inopinatus</i>		48
<i>Baetis muticus/B. niger</i>		160
<i>Baetis sp.</i>	394	522
<i>Ephemerella aurivilli</i>		5
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	1	1
<i>Heptagenia sp.</i>	83	
Heptageniidae (indet.)		16
Leptophlebiidae (indet.)		4
<i>Paracinygmula joernensis</i>		1
Steinfluer		
<i>Amphinemura sp.</i>	44	222
<i>Capnia sp.</i>	2	16
<i>Capnopsis schilleri</i>		8
<i>Diura nanseni</i>	3	
<i>Isoperla sp.</i>	35	8
<i>Leuctra sp.</i>	40	122
<i>Nemoura sp.</i>	4	
Nemouridae (indet.)		4
<i>Protonemura meyeri</i>		4
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>		13
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	11	3
Vårfluer		
<i>Apatania sp.</i>		4
<i>Apatania wallengreni</i>	3	
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	2	
<i>Hydropsyche silfvenii</i>	11	
<i>Hydroptila sp.</i>		5
Leptoceridae (indet.)		4
Limnephilidae (indet.)		16
<i>Limnephilus sp.</i>		1
<i>Oxyethira sp.</i>		4
Polycentropidae (indet.)		4
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	3	1
<i>Potamophylax cingulatus</i>		2
<i>Potamophylax sp.</i>	1	1
<i>Rhyacophila nubila</i>	20	
<i>Rhyacophila sp.</i>	14	12
Biller		
Dytiscidae (indet.)		1
Elmidae (indet.)		12
<i>Elmis aenea</i>		8
Muslinger		
<i>Pisidium sp.</i>	226	
Tovinger		
Ceratopogonidae (indet.)	9	8
Chironomidae (indet.)	2488	122
<i>Dicranota sp.</i>	2	
Limoniidae (indet.)		1
Simuliidae (indet.)	10	
Tipulidae (indet.)	3	3
Øvrige		
Collembola (indet.)		4
<i>Daphnia sp.</i>	4	
Nematoda (indet.)	12	6
Oligochaeta (indet.)	304	92
Ostracoda (indet.)	32	32
Totalt antall	3761	1500

9.3 Artslister planteplankton

Sørre Syndin	2024-06-25	2024-08-12	2024-08-26	2024-09-17	2024-10-21
Cyanobakterier					
Anathece sp.		0,53	0,56	0,63	0,30
Merismopedia tenuissima			0,72	0,28	
Snowella lacustris			2,96		
Fureflagellater					
Gymnodinium (<12)	2,60	1,89	7,35	1,61	0,34
Gymnodinium (12-20)	3,93	9,62	9,79	4,32	
Gymnodinium (>20)		11,51		17,89	
Parvodinium umbonatum		0,88	1,38		
Grønnalger					
Botryococcus braunii		0,54		2,56	4,64
Chlamydomonas (<12)		5,59	0,34		
Coccale, koloni, m/gel, ubest.		1,20		2,89	1,07
Coccale, solitær, m/gel, ubest.		0,85			12,51
Coccale, solitær, u/gel, ubest.	4,57	2,26	9,68	18,21	14,32
Cosmarium sp.	2,99				
Crucigenia tetrapedia		0,71	1,21	1,64	1,52
Elakatothrix sp.				1,29	
Monoraphidium contortum		0,51			
Monoraphidium dybowskii				2,23	
Monoraphidium komarkovae	3,17	18,01	39,83	70,35	18,48
Oocystis submarina	1,31	10,10	1,90	2,34	1,70
Spondylosium planum				2,15	
Gullalger					
Bitrichia chodatii		0,82			
Chromulina sp.				0,32	1,40
Chrysococcus minutus	0,65	4,29	0,70	10,36	1,86
Chrysococcus sp.	0,63	1,37		0,70	0,81
Chrysophyceae (4-8)	8,77		10,31	8,60	5,83
Chrysophyceae (>8)	12,31		32,66	52,00	9,99
Dinobryon acuminatum	1,06		0,75		
Dinobryon borgei				1,23	2,88
Dinobryon sociale		0,58			
Kephyrion sp.	0,31				
Mallomonas (<24)					4,31
Mallomonas caudata			16,17		
Ochromonas sp.		5,38	2,45	4,46	
Pseudopedinella sp.	4,28	1,27	14,60	3,72	12,61
Stichogloea doederleinii		1,38	1,25	0,92	0,70
Uroglenopsis americana	3,31	1,25	19,76	11,94	
Kiselalger					
Aulacoseira alpigena			4,12	1,64	
Cyclotella (<12)		5,23			
Tabellaria fenestrata		1,87			
Tabellaria flocculosa		2,97			
Ulnaria (<60)		1,71			
Svelgflagellater					
Cryptomonas (<24)	2,83	22,03	4,36	4,01	3,37
Cryptomonas (24-32)	10,66	27,28	1,06	0,88	3,84
Katablepharis ovalis	0,95	2,48	1,25	1,06	
Plagioselmis sp.	2,51	10,09	3,59	5,47	
Øvrige					
Choanozoa		0,71	0,34		
Picoplankton	9,03	12,59	10,58	12,59	10,53
Ubestemt (2-4)	8,34	25,85	30,10	20,31	38,94
Totalbiomasse (µg/l)	84,2	193,3	229,8	268,6	151,9

Vasetvatnet	2024-06-25	2024-08-12	2024-08-26	2024-09-17	2024-10-21
Cyanobakterier					
Anathece sp.			0,33		
Snowella septentrionalis				0,60	

Fureflagellater				
Gymnodinium (<12)	5,46	6,03	12,46	
Gymnodinium (12-20)	1,82	11,30		
Gymnodinium (>20)	5,90	27,75		
Parvodinium umbonatum	1,15		1,17	
Grønnalger				
Botryococcus braunii	8,44		1,62	
Chlamydomonas (>12)		0,48		
Coccale, koloni, m/gel, ubest.	5,40	1,84		
Coccale, solitær, u/gel, ubest.	2,36	5,64	0,73	3,83
Crucigenia tetrapedia	0,29		0,85	
Elakatothrix sp.		1,05		
Monoraphidium dybowskii		0,95	0,71	0,64
Monoraphidium komarkovae	3,26	3,78	8,15	
Oocystis submarina	5,11	0,39		
Spondylosium planum	1,04			
Gullalger				
Bicosoeca planctonica	0,29			
Bitrichia chodatii	0,36	0,73	0,77	
Chromulina sp.	2,88	2,26	1,34	1,68
Chrysococcus minutus	3,77	0,48	0,80	1,88
Chrysococcus sp.	2,24	0,81	0,37	
Chrysophyceae (4-8)	2,98	16,44	9,99	22,98
Chrysophyceae (>8)	3,58	7,21	33,93	22,45
Dinobryon borgei	0,27	0,47	1,91	1,70
Kephyrion sp.			0,65	
Mallomonas (<24)	12,87	4,68	10,12	
Mallomonas akrokomos		1,58	0,82	
Mallomonas caudata	5,00	2,77	1,29	
Ochromonas sp.	1,01	4,73	12,39	4,87
Pseudopedinella sp.	1,00	9,73	10,41	9,31
Uroglenopsis americana			7,40	
Kiselalger				
Aulacoseira alpigena		0,55	0,39	4,28
Ulnaria (<60)				2,77
Svelgflagellater				
Cryptomonas (<24)	13,07	3,76	4,34	4,18
Cryptomonas (24-32)	1,21	1,36	2,64	1,19
Cryptomonas (>32)				2,13
Katablepharis ovalis	1,87	2,55	0,76	0,54
Plagioselmis sp.	27,58	10,88	14,97	6,08
Øvrige				
Choanozoa	0,93	0,69	2,02	3,00
Chrysochromulina parva	0,43		0,45	
Picoplankton	11,54	7,66	9,34	32,83
Ubestemt (2-4)	8,48	15,73	28,01	28,73
Totalbiomasse (µg/l)	141,6	154,6	181,4	155,1

Midtre Syndin	2024-06-25	2024-08-12	2024-08-26	2024-09-17	2024-10-21
Cyanobakterier					
Anathece sp.		0,45	1,96	0,58	
Dolichospermum sp.					0,59
Snowella lacustris		0,72	1,63		1,82
Woronichinia compacta			4,31		0,47
Fureflagellater					
Gymnodinium (<12)		0,24	7,17	1,43	2,63
Gymnodinium (12-20)		1,09	1,55	5,68	0,78

Gymnodinium (>20)	7,99	4,16		
Gyrodinium helveticum			4,88	3,95
Parvodinium umbonatum				0,56
Grønnalger				
Botryococcus braunii		7,76	3,11	5,38
Coccale, koloni, m/gel, ubest.		0,48		
Coccale, solitær, m/gel, ubest.	10,51	3,80	2,05	
Coccale, solitær, u/gel, ubest.	5,70	1,72	10,36	3,44
Cosmarium sp.	10,31		1,10	
Crucigenia tetrapedia			3,82	
Crucigeniella irregularis		3,80		
Oocystis submarina	2,52	2,14	1,45	0,77
Gullalger				
Chromulina sp.	1,14		0,60	1,27
Chrysococcus minutus	0,96	3,56	1,19	2,79
Chrysococcus sp.	1,42	8,72	0,86	1,17
Chrysophyceae (4-8)	11,25	21,50	5,88	7,08
Chrysophyceae (>8)	8,28			
Dinobryon borgei		0,45	0,54	
Dinobryon sociale		5,75	1,40	0,99
Kephyrion sp.				0,73
Mallomonas (<24)	0,52	10,02		
Mallomonas akrokomos			0,81	
Ochromonas sp.			5,75	1,53
Pseudopedinella sp.	10,17	5,36	10,17	7,79
Stichogloeia doederleinii	0,77	9,31		0,97
Uroglenopsis americana	2,52	1,24	3,96	10,51
Kiselalger				
Aulacoseira alpigena				0,93
Cyclotella (<12)		6,10	3,26	5,73
Cyclotella (12-20)		0,49	4,47	
Tabellaria fenestrata	1,26			
Ulnaria (<60)			0,07	
Sveglflagellater				
Cryptomonas (<24)	19,24	29,00	21,33	8,07
Cryptomonas (24-32)	10,44	8,36	9,22	7,92
Cryptomonas (>32)	1,53		11,50	4,29
Katablepharis ovalis		5,39	0,93	
Plagioselmis sp.	10,17	1,27	7,12	3,31
Øvrige				
Choanozoa			0,80	
Picoplankton	5,11	7,52	4,60	9,77
Ubestemt (2-4)	19,43	13,95	13,21	17,51
Totalbiomasse (µg/l)	143,7	178,5	142,1	112,8

Nørre Syndin	2024-06-25	2024-08-12	2024-08-26	2024-09-17	2024-10-21
Cyanobakterier					
Anathece sp.		0,48	4,66	0,87	3,24
Aphanocapsa sp.				1,06	
Chroococcus minutus		0,47	1,90		
Merismopedia tenuissima		0,42			
Microcystis wesenbergii				0,71	3,91
Snowella lacustris		0,57	0,89	3,65	5,10
Fureflagellater					
Gymnodinium (<12)		2,23	8,37	7,21	0,77
Gymnodinium (>20)			3,03	5,06	
Gymnodinium (12-20)		1,67	0,62		

Gyrodinium helveticum			5,29		4,65
Parvodinium inconspicuum	12,84				1,90
Parvodinium umbonatum				10,74	8,84
Grønnalger					
Botryococcus braunii	2,10				
Chlamydomonas (<12)			0,86		1,00
Chlamydomonas (>12)			5,02		
Coccale, koloni, m/gel, ubest.	1,17	0,93	0,40		
Coccale, solitær, m/gel, ubest.	0,36		0,53	3,10	
Coccale, solitær, u/gel, ubest.	3,72	0,28		0,64	15,43
Crucigenia tetrapedia			3,73		
Euastrum sp.					2,26
Gyromitus cordiformis	0,45				
Monoraphidium dybowskii					0,44
Oocystis borgei	7,10		1,58		0,91
Oocystis rhomboidea				1,95	
Oocystis submarina	0,73		2,53	0,90	1,82
Gullalger					
Bitrichia chodatii	0,26				
Chromulina sp.	0,39				
Chrysococcus minutus	0,43		0,73	5,85	7,11
Chrysococcus sp.			0,31	0,75	
Chrysophyceae (4-8)	5,29	2,17	10,48	8,10	3,65
Chrysophyceae (>8)	6,38	0,71	14,99	11,67	0,84
Dinobryon cylindricum	1,37		0,83		
Kephyrion sp.				0,40	
Mallomonas (<24)	5,48			0,61	
Mallomonas akrokomos					1,63
Ochromonas sp.	0,76	1,68	12,39	10,17	5,79
Pseudopedinella sp.	1,05	1,99	4,50	8,41	2,08
Stichogloea doederleinii				0,27	1,24
Uroglenopsis americana	2,29	1,33	15,20	5,33	1,29
Kiselalger					
Aulacoseira alpigena	5,60	0,52	1,39	14,71	7,58
Cyclotella (<12)	3,19		0,57	5,79	1,13
Cyclotella (>20)			1,22	3,74	
Cyclotella (12-20)	9,82	1,19	5,94	3,63	1,66
Navicula sp.	4,34				
Sveglflagellater					
Cryptomonas (<24)	8,51	0,44	0,49	13,65	27,80
Cryptomonas (24-32)	1,16	1,21	1,16	7,71	13,97
Cryptomonas (>32)		2,41	2,31	2,22	2,15
Katablepharis ovalis	1,98		2,26		1,59
Plagioselmis sp.	1,71	4,02	12,50	9,36	7,17
Øvrige					
Choanozoa			1,39		
Chrysochromulina parva	0,21	12,45	3,52	2,82	
Picoplankton	7,18	41,59	3,59	5,75	15,39
Ubestemt (2-4)	11,90	87,00	19,08	11,68	12,11
Totalbiomasse (µg/l)	78,4	196,1	153,9	168,5	164,4

Fiskeløyse	2024-06-25	2024-08-12	2024-08-26	2024-09-17	2024-10-21
Cyanobakterier					
Anathece sp.	0,46	0,80	0,60	1,36	0,25
Chroococcus minutus		1,32			
Fureflagellater					
Gymnodinium (<12)	1,82	0,68	0,25	2,23	
Gymnodinium (12-20)		3,24	1,08	0,41	
Gymnodinium (>20)		27,33	6,55		
Gymnodinium uberrimum		16,41	4,15		
Parvodinium inconspicuum		4,90	1,27		
Grønnalger					
Botryococcus braunii		1,15			
Chlamydomonas (<12)	2,32		1,05		2,74

Coccale, koloni, m/gel, ubest.	6,31				
Coccale, solitær, m/gel, ubest.	4,18	2,72		0,95	0,89
Coccale, solitær, u/gel, ubest.	5,28	6,16	0,96	17,33	4,69
Cosmarium sp.				1,32	
Crucigenia tetrapedia		0,92	0,46		0,83
Elakatothrix sp.			0,79	2,41	
Monoraphidium dybowskii		2,17	1,03	1,30	0,61
Monoraphidium komarkovae					15,58
Oocystis borgei					4,41
Oocystis submarina	1,71	0,85	1,85	0,45	0,40
Quadrigula pfitzeri			1,43	1,09	
Staurodesmus incus		0,63			
Gullalger					
Bitrichia chodatii				0,72	
Bitrichia ollula			0,31		
Chromulina sp.		0,32	0,23		
Chrysococcus minutus	0,20	0,99	1,01	4,83	10,57
Chrysococcus sp.	1,07	0,33	0,70	1,91	0,59
Chrysoikos skujae					0,31
Chrysophyceae (4-8)	3,54	2,88	3,85	3,53	5,20
Chrysophyceae (>8)		7,55	3,82	0,53	3,61
Dinobryon borgei					0,27
Dinobryon cylindricum		2,41			
Dinobryon divergens	4,84				
Dinobryon sociale	0,63		0,72		
Kephyrion sp.			0,37	1,03	
Mallomonas (<24)			2,34		
Ochromonas sp.	1,23	2,14		0,79	1,93
Pseudopedinella sp.	3,25	0,77	2,01	3,66	5,16
Stichogloea doederleinii	1,51	2,88	4,43	5,69	0,76
Uroglenopsis americana		2,33			
Kiselalger					
Cyclotella (<12)		8,79	3,36	3,39	
Sveigflagellater					
Cryptomonas (<24)	13,23	0,36	3,85	0,59	18,80
Cryptomonas (24-32)	2,32	1,22			6,91
Cryptomonas (>32)					4,47
Katablepharis ovalis			0,95	3,41	1,72
Plagioselmis sp.	2,43	1,84	5,01	4,56	4,61
Øvrige					
Choanozoa				0,34	0,35
Chrysochromulina parva	0,48				
Picoplankton	6,29	5,34	9,40	14,23	3,59
Ubestemt (2-4)	9,75	21,55	17,85	38,94	27,50
Totalbiomasse (µg/l)	72,9	131,0	81,7	117,0	126,7