

► Utredning av framtidige vannkilder

Delrapport

Vannkilder Skei vannverk - vurdering av virkninger for naturmangfold

Oppdragsnr.: 5197330 Dokumentnr.: R-07 Versjon: J05 Dato: 2022-01-15



Oppdragsgiver: Gausdal kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Jørn Tore Steinslien, Marius Bartnes
Rådgiver: Norconsult AS, Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika
Oppdragsleder: Tore Fossum
Fagansvarlig: Atle Rustadbakken
Andre nøkkelpersoner: Annie Ås Hovind og Eirik Bjerke Thorsen

Forsidebilde: Nisjuvatnet sett fra utløp, foto Annie Ås Hovind 2020.

J05	2022-01-15	Til bruk	AnHovi, EiBTh, LeSim og AtlRus	EiBTh. LeSim	TFo
C04	2021-12-18	For gjennomgang hos oppdragsgiver	AnHovi, EiBTh, LeSim og AtlRus	EiBTh. LeSim	TFo
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

► Sammendrag

Innledning

Gausdal kommune vedtok i mai 2021 hovedplan for vannforsyning og avløp. På bakgrunn av forventet utbygging av fritidsboliger, utvidelse av forsyningsområdet og krav til reserveforsyning er det behov for å øke kapasiteten i vannforsyningsanleggene. Hovedplanen la derfor til grunn at løsninger mht. framtidige vannkilder skal utredes og deretter legges fram for politisk behandling. Skei vannverk har i dag inntak i Skeiselve ved Rundhaugen som benyttes hoveddelen av året og ved Paradis som benyttes i vintermånedene. Elveinntakene som benyttes for Skei vannverk har svært lav tilrenning i vintermånedene i tørre år. Eksisterende vannkilde er også omdiskutert pga. tidvis dårlig råvannskvalitet pga. beiting i nedslagsfeltet. Det utredes derfor andre alternativer for fremtidig vannforsyning.

I denne rapporten vurderes særlig virkninger på fisk og virkninger på naturmangfold ved etablering av vanninntak og senkningsmagasin enten i Nisjuvatnet med gjennomsnittlig senking inntil 0,5 m og maksimalt 1 meter i ekstreme år (alternativ 1) eller i Sjøsetervatnet med gjennomsnittlig senking inntil 0,2 m og maksimalt 0,7 meter i ekstreme år (alternativ 2). I tillegg er det vurdert virkninger av å beholde vanninntaket i Skeiselve kun fra Rundhaugen og ikke kombinere dette med inntak fra Paradis som i dag (alternativ 4). For alternativene med bruk av Sjøsetervatnet eller Nisjuvatnet vurderes også virkningene av å etablere en rørtrasè fra de respektive innsjøene og frem til Skei vannbehandlingsanlegg. Se figur 1 på side 11 for oversiktsskisse.

Vanninntak i Nisjuvatnet

Terrestrisk miljø

Det er identifisert og avgrenset seks verdiområder for terrestrisk naturmangfold rundt Nisjuvatnet og den skisserte rørtraséen mellom Nisjuvatnet og Skei vannverk. Det er ikke registrert truede, vanntilknyttede plantearter langs vassdraget, og potensialet for forekomst av slike vurderes også som lite. Nisjuvatnet med tilstøtende områder er registrert som økologisk funksjonsområde for fugl.

Regulering av Nisjuvatnet medfører en moderat senkning av vannstanden vinterstid, men vannstanden forventes å normaliseres raskt under snøsmelting. Tiltaket vurderes å medføre ubetydelig endring og gi ubetydelig miljøskade for Nisjuvatn som økologisk funksjonsområde for vanntilknyttet fugl.

Når det etableres senkningsmagasin i Nisjuvatnet, vil vannføringen i Nisjua i perioder bli begrenset til minstevannføring. Dette gjelder i hovedsak på vinteren og våren, men vil også kunne forekomme i korte perioder på sommeren og høsten. En reduksjon av vannføringen i Nisjua vinterstid vurderes ikke å medføre negative konsekvenser for terrestrisk biologisk mangfold. En eventuell reduksjon av vannføring i Nisjua sommerstid vurderes imidlertid å kunne medføre noe negativ påvirkning.

Etableringen av rørtrasè forventes å medføre noe negativ påvirkning for avgrensede naturtyper, forutsatt at man i detaljplanleggingen trekker traséen opp mot fastmark/myrkant ved krysning av myrområder, og at bredden på ryddegaten begrenses gjennom områder med gammel granskog. Gausdal kommune vurderer å tillate tilplanting og gjenvekst av skog i deler av rørtraséen. Dette vil i tilfelle redusere langvarig effekter av en ryddegaten i anleggsfase. Mulig bruk av stedvis tette masser i rørgrøfta vil også kunne hindre drenerende effekter der dette ikke er ønskelig, for eksempel i myr.

Akvatisk miljø

I Nisjuvatnet er det et to-arts fiskesamfunn. Kun to arter gir større verdi i forhold til om det var flere arter til stede og da særlig innførte arter slik som i Sjøsetervatnet. Det synes å være røye som dominerer fiskebestanden i Nisjuvatnet. Røya som ansees som spesielt verdifull. Det er god kvalitet på fisken med relativt mye fisk på mellom 1-2 kg. Det er høy produksjon av marflo i innsjøen. Dette er et kvalitetstegn med tanke på vannkvalitet. Dermed er det antagelig også andre næringsdyr til stede for fisken. Marflotilgangen kan være en viktig medvirkende årsak til at røya i Nisjuvatnet blir så stor. Ørretbestanden består tilsynelatende av individer av mindre størrelse, men det finnes allikevel noen større fiskespisere. Det er kjent at det er fisket ørret opp til ca. 6 kg størrelse i Nisjuvatnet.

Det er gjennom dronekartlegging og snorkling dokumentert to viktige gyteområder for røye i Nisjuvatnet. Disse ligger på vanddyb 2-3 m og beliggenhetene kommer ikke i konflikt med planlagt installasjon av inntaksarrangement eller inntaksledning. Den maksimale årlige nedtapping forventes å ligge på om lag 0,5 meter med mulighet for nedtapping på ca. 0,8 m hvert 15. år og inntil 1 meter hvert 45. år. I år med gjennomsnittlig nedtapping forventes det liten eller ingen påvirkning på de observerte gytegrunnene for røye, men for enkeltår med større nedtapping kan denne sammen med istykkelse påvirke strandsoner og gyteområder for røye i større grad.

Produksjonen av røye synes å være god da det stod en god del røyeengel sammen med ørretungene nederst i tilløpsbekkene rundt vannet. Selv om det var relativt høy tetthet av ørret i de små innløpsbakkene, forventes utløpselva Nisjua å være den viktigste gyteelva for Nisjuvatnet. Selv om gytefiskregistreringen ikke avdekket ansamlinger av gytefisk i Nisjua i oktober, tyder yngeltettheten på at det er god produksjon i den øvre delen av elva. Videre nedover faller koblingen mot Nisjuvatnet etter hvert bort, og ørretbestanden antas her å være elvestasjonær.

Det vurderes å kunne ha stor betydning for ørretproduksjonen i Nisjua og til Nisjuvatnet om minstevannføringsutslippet plasseres oppstrøm eller nedstrøms en viktig gytekuip som ligger ca. 100 m nedstrøms utløpet i Nisjuvatnet. Det vil kunne få stor betydning for ørretproduksjonen at gyting her blir ivarettatt. En foreslått minstevannføring i Nisjua på 2 l/s er noe lavere enn antatt alminnelig lavvannføring på 3,1 l/s. Tørrlegging i øvre del av Nisjua under nedtapping av Nisjuvatnet vinterstid, samt redusert lavvannføring forventes å påvirke ørretproduksjonen i Nisjua negativt. Det er mulig at strandsonen også benyttes av ørret for gyting i denne type innsjøer. Dette gjelder særlig om det finnes undervannsoppkommer i strandsona eller i dypere områder som skaper oksygentilførsel for eggene. Det er ikke gjennomført kartlegging av ørretgyting i strandsona i dette arbeidet.

Vanninntak i Sjøsetervatnet

Terrestriske miljø

Vurderingene for terrestrisk naturmiljø er basert på gjennomgang av foreliggende informasjon. I influensområdet er det registrert tre naturtyper; Sjøsetra (naturbeitemark - C), Sjøsetemyra/Langmyra (rikmyr - B) og Vesle Jønnbu (naturbeitemark - C).

En svak senking av innsjøen på 6 – 20 cm de fleste år vil i hovedsak skje om vinteren. Nedtapping under normal vannstand vil vanligvis begynne i desember slik at vannstanden gradvis synker til snøsmeltingen starter i april. I det snøsmeltingen tar til vil vannstanden etter foreliggende beregninger relativt raskt være oppe på normalt nivå i løpet av april - mai. Noe nedtapping kan i sjeldne tilfeller også inntreffe i perioden september - oktober. Så lenge vannstanden i hovedsak normaliseres innen veksts sesongen er i gang, og holdes normal gjennom sommeren og høsten, forventes ikke dette nedtappingsregime å gi opphav til uttørking av betydning av omkringliggende våtmark. Senkingen av innsjøen vil dermed ikke påvirke naturbeitemarka ved Sjøsetra eller Sjøsetemyra/Langmyra.

Rørtraséen fra Sjøsetervatnet til Skei vannverk har to alternativer, en vestlig gjennom deler av Sjøsetermyra og en østlig som går utenom myra. Alternativene går sammen ved Jønnbu og herfra i lik trasé fram til Skei vannverk (siste strekning frem til vannverket er ikke utredet). Det østre alternative vurderes å gi mindre påvirkning på naturmangfoldverdier i og med at denne berører færre naturkvaliteter. Ved Jønnbu kan en liten del av naturtypen bli påvirket, men det antas at man ved mer detaljert planlegging i senere planfaser vil kunne unngå området helt eller i alle fall redusere påvirkningen ved graving til et minimum. Mulig bruk av stedvis tette masser i rørgrøfta vil også kunne hindre drenerende effekter der dette ikke er ønskelig, for eksempel i myr.

Akvatisk miljø

Fiskebestanden i Sjøsetervatnet består av røye, ørret, abbor og ørekyte. Fritidsfiskere opplyser at det er et aktivt fiske sommer som vinter og at det er en god bestand av bl.a. ørret med fangster på over 3 kg. I forbindelse med denne utredningen er kunnskapen om fisk supplert med el.fiske i aktuelle bekker og elver og dronebilder fra innsjøen innhentet i 2020 og 2021.

For Sjøsetervatnet har vi ikke klart å dokumentere gyteplasser for røye annet enn at én kjønnsmoden hann ble fanget under elfiske i Krokjønnbekken under gytefiskregistrering av ørret. Det forventes imidlertid at røya også her gyter i innsjøen. Det lar seg imidlertid ikke gjøre å visualisere effektene av nedtapping på mulige funksjonsområder for røya med tilgjengelige data.

Senkingen av innsjøen vil de fleste år være mindre enn 20 cm om vinteren. Det forventes at dette i liten eller ingen grad vil påvirke funksjonsområder for fisk negativt. Hvert 15. år kan det imidlertid skje at senkingen blir 0,5 meter og i ekstremår med liten tilrenning kan nedtappingen bli inntil 0,7 m (estimert til hvert 45. år). I slike år kan påvirkningen på strandsonen bli større og dermed også leveområder for bunndyr og mulige funksjonsområder for fisk.

I Killielva, som renner ut av Sjøsetervatnet, var det svært lav ungfisktetthet. Det vurderes derfor at Killielva er en mindre viktig rekrutteringselv for Sjøsetervatnet og at inngrep med tørrlegging og vannføringsreduksjon her vil ha begrensede effekter på ørretproduksjonen. Lokalt meldes det imidlertid om periodevis godt fiske i Killielva, særlig knyttet til lonene i øvre del. Det antas at dette kan knyttes til fisk på næringsvandring. Basert på funnene ovenfor forventes det at uttak av vann fra Sjøsetervatnet gir begrensede effekter på fisk som følge av en minstevannføring i Killielva.

Effekter i Skeiselva

I Skeiselva ble det registret en moderat tetthet av ørret og god andel av 0+, noe som indikerer stedvis god rekruttering i elva. Ved Rundhaugen har det vært etablert vannuttak om vinteren i lengre tid så effektene av dette kan være vanskelige å forutsi med nøyaktighet. Et konsesjonsomsøkt vannuttak her med minstevannføring på 3 l/s antas likevel å vær snillere mot elva enn tidligere praksis uten definert minstevannføring. Så lenge tappingen ned til minstevannføring hovedsakelig vil foregå på vinteren, dvs. i den lavproduktive delen av året, vil også de negative effektene for næringstilgang og vekst hos fisk være små. I forhold til dagens situasjon vurderes det å bli ubetydelige endringer.

Avbøtende tiltak

Vurdering av avbøtende tiltak er i mindre grad aktuelt i denne delen av planleggingen. Det er likevel gjort en vurdering som følger tiltakshierarkiet med overskriftene unngå, avbøte, restaurere og kompensere.

I planleggingen frem til nå har det vært et visst fokus på å unngå naturverdier, men dette kan forsterkes i den videre planleggingen av den løsningen som til slutt velges.

Der man ikke kan unngå kan man se på avbøtende tiltak. Dette kan være tilrettelegging for fiskevandring eller at det jobbes spesielt med de tekniske løsningene ved vanninntakene slik at de i minst mulig grad påvirker fisk. Endelig valg av minstevannføring vil også kunne være av betydning. For gravearbeider i forbindelse med legging av ledning kan det legges vekt på skånsomt arbeid i sårbare områder. Graving på delvis frossen mark slik at det blir lite hjulspor kan være et slikt tiltak.

Foreløpig er miljøkonsekvensene av tiltaket vurdert til ikke å være så store at det er behov for restaurerende eller kompenserende tiltak. Denne type tiltak må likevel vurderes i senere planfaser dersom det er åpenbare muligheter for det, eller at tiltaket får større negative konsekvenser som bør føre til restaureringstiltak eller kompenserende tiltak

Oppsummering

I en samlet vurdering vurderes uttak av vann fra Sjøsetervatnet som mindre konfliktfylt for fisk i innsjøen og Killielva enn bruk av Nisjuvatnet med tilhørende effekt for Nisjua. Dersom ledningen mellom Sjøsetervatnet og Skei vannverk legges i det østligste alternativet vurderes dette som mindre konfliktfylt enn det vestre alternativet. Potensiell spredning av vasspest og ev. ørekyte fra Sjøsetervatnet til Skiselva dersom ufiltrert/urenset vann renner fra vannverket og ut i elva er imidlertid negativ effekt.

Fortsatt vannuttak bare fra Rundhaugen vurderes å ikke gi vesentlig endring for fisk og annet naturmangfold i forhold til i dag.

Følgende tabell gir en kort oppsummering av hovedpåvirkningene og angir tiltakets konfliktpotensial med fisk og andre naturverdier. Konfliktpotensialet er gitt som *null 0*: Liten eller ubetydelig konflikt, *minus 1*: Noe konflikt og *minus 2*: Klar konflikt. Graderingen er relative og skjønsmessige størrelser som benyttes for lettere å fremheve eventuelle forskjeller mellom alternativer.

Tiltak og naturelement	Alt. 1 Inntak Nisjuvatn	Alt. 2 Inntak Sjøsetervatnet	Alt. 4 Inntak bare v/Rundhaugen
Ledning – terrestrisk naturmangfold	Minus 1 : Gammel granskog med gamle trær kan bli noe påvirket. Ellers vurderes påvirkningen som små/ubetydelige.	Alternativ ledning gjennom Sjøsetermyra: Minus 1 : Effektene i Sjøsetermyra vurderes å bli små/ubetydelige, men kan lede til noe tap av gammel skog. Det kan bli påvirkning på en liten del av et større område med naturbeitemark ved Jønnbu, men dette bør kunne unngås gjennom detaljplanlegging. Alternativ utenom Sjøsetermyra: Null 0 : Det kan bli påvirkning på en liten del av et større område med naturbeitemark ved Jønnbu, men dette bør kunne unngås gjennom detaljplanlegging.	Ikke relevant
Innsjø – terrestrisk naturmangfold	Null 0 : Det forventes ikke uttørring av nærliggende fuktrevende naturkvaliteter på land.	Null 0 : Det forventes ikke uttørring av nærliggende fuktrevende naturkvaliteter på land.	Ikke relevant

	Funksjonsområdet for fugl påvirkes ikke da vannivå vil være normalt etter snø og issmelting.		
Elver/bekker - terrestrisk naturmangfold	Minus 1: En eventuell redusert vannføring om sommeren kan gi noe påvirkning av naturmangfold på land.	Null 0: Foreslått minstevannføring til Killielva forventes ikke å gi opphav til uttørking av vesentlig grad.	Ikke spesielt vurdert.
Innsjø – fisk	Minus 1: Gytegrunner for røye kan i visse tilfeller bli negativt påvirket av nedtapping	Null 0: Ingen kjente gytegrunner for røye i innsjøen. Fisk i strandsonen vil i liten eller ingen grad bli negativt påvirket av nedtapping	Ikke relevant
Elver/bekker – fisk	Utløp minstevannføring nedstrøms viktig kulp: Minus 2: Tørrlegging og reduksjon av vannføring kan gi negative effekter for Nisjua som viktig rekrutteringselva for ørret. Utløp minstevannføring oppstrøms viktig kulp: Minus 1: Mindre negative effekter i elva. Viktigste områder berøres i mindre grad.	Null 0: Killielva har liten betydning for fisk. Tørrlegging og reduksjon av vannføring vil ha begrensede effekter på ørretproduksjonen.	Null 0: Uttak bare herfra vurderes å ikke gi vesentlig endring i forhold til i dag.
Vasspest	Null 0: Er ikke i Nisjuvatnet og kan ikke bli overført til Skeiselva gjennom vannverket	Minus 1: Kan bli overført til Skeiselva ved overløp vannverket	Ikke relevant
Ørekyte	Null 0: Ikke ørekyte i Nisjuvatnet, dermed ikke mulig med spredning gjennom vannverk. Men også ukjent om ørekyte forekommer mellom Skei vannverk og Paradis	Minus 1: Ørekyte i Sjøsetervatnet, men usikker virkning av ev. spredning gjennom vannverket da ukjent om ørekyte forekommer mellom Skei vannverk og Paradis	Ikke relevant

► Innhold

1	BAKGRUNN OG TILTAKSBESKRIVELSE	10
1.1	BAKGRUNN.....	10
1.2	NISJUVATNET.....	11
1.2.1	<i>Datagrunnlag</i>	11
1.2.2	<i>Vannbehov og nedtappingsmønster</i>	12
1.2.3	<i>Forutsetninger om tapping og minstevannføring ved Nisjuvatnet</i>	12
1.3	SJØSÆTERVATNET	13
1.3.1	<i>Datagrunnlag</i>	13
1.3.2	<i>Vannbehov og nedtappingsmønster</i>	13
1.3.3	<i>Forutsetning om tapping og minstevannføring ved Sjøsetervatnet</i>	13
1.4	VANNUTTAK SKEISELVA VED RUNDHAUGEN.....	14
2	OMRÅDEBESKRIVELSE OG NATURGRUNNLAG	15
2.1	VANNFOREKOMSTER	15
2.1.1	<i>Nisjuvatnet</i>	15
2.1.2	<i>Sjøsetervatnet</i>	15
2.1.3	<i>Skeiselva</i>	15
2.2	KLIMA	16
2.3	GEOLOGI.....	16
2.3.1	<i>Nisjuvatnet</i>	16
2.3.2	<i>Sjøsetervatnet</i>	16
2.4	FISKESAMFUNN	17
2.4.1	<i>Nisjuvatnet</i>	17
2.4.2	<i>Sjøsetervatnet</i>	18
3	METODER OG RESULTATER NISJUVATNET	19
3.1	TERRESTRISK MILJØ	19
3.1.1	<i>Tidligere registrerte naturtyper, rødlistearter og fremmede arter</i>	19
3.1.2	<i>Nisjuvatn – Systugusæter</i>	20
3.1.3	<i>Langlitjønn – Svahellmyra</i>	23
3.1.4	<i>Svahellmyra – Skei</i>	24
3.1.5	<i>Oppsummerende oversikt</i>	26
3.2	AKVATISK MILJØ	27
3.2.1	<i>Dybdeforhold og nedtapping</i>	27
3.2.2	<i>Vannkjemiske profiler</i>	31
3.2.3	<i>Gyteplasser for røye</i>	33
3.2.4	<i>Fisk i bekker og elver</i>	36
4	METODER OG RESULTATER SJØSÆTERVATNET	49
4.1	TERRESTRISK MILJØ	49
4.1.1	<i>Tidligere registrerte naturtyper, rødlistearter og fremmede arter</i>	49
4.1.2	<i>Øvrige mulige naturverdier i tiltaksområdet</i>	52
4.2	AKVATISK MILJØ	52
4.2.1	<i>Dybdeforhold og nedtapping</i>	52
4.2.2	<i>Vannkjemiske profiler</i>	54

4.2.3	Gyteplasser for røye.....	55
4.2.4	Fisketetthet i bekker og elver.....	57
5	VURDERING AV VIRKNINGER.....	62
5.1	REDUSERT VANNSTAND, REDUSERT VANNFØRING OG MINSTEVANNFØRING TERRESTRISK	62
5.2	REDUSERT VANNSTAND, REDUSERT VANNFØRING OG MINSTEVANNFØRING AKVATISK	62
5.3	VASSPEST	63
5.4	ØREKYT	63
5.5	GYTEOMRÅDER FOR RØYE	63
5.6	GYTEOMRÅDER FOR ØRRET	64
5.7	VERDIEN PÅ FISKESAMFUNNENE.....	65
5.8	VANNUTTAK I SKEISELVA.....	66
5.9	VIRKNINGER UNDER ANLEGGSPHASE OG DRIFTSFASE	66
5.10	PARTIKLER	66
5.11	SPESIFIKT FOR NISJUVATNET.....	67
5.11.1	Nedtapping	67
5.11.2	Minstevannføring	67
5.11.3	Naturtyper.....	67
5.12	SPESIFIKT FOR SJØSÆTERVATNET	67
5.12.1	Nedtapping	67
5.12.2	Minstevannføring	68
5.12.3	Naturtyper.....	68
5.13	SPESIFIKT FOR SKEISELVA	68
5.13.1	Minstevannføring	68
6	AVBØTENDE TILTAK.....	69
6.1	GENERELT.....	69
6.2	TERRESTRISK MILJØ – UNNGÅ OG AVBØTE.....	70
6.2.1	Ledningstrasé Nisjuvatnet – Skei vannverk	70
6.2.2	Ledningstrasé Sjøsetervatnet – Skei vannverk.....	70
6.3	AKVATISK MILJØ – UNNGÅ OG AVBØTE	71
7	REFERANSER.....	72
8	VEDLEGG.....	73

1 Bakgrunn og tiltaksbeskrivelse

1.1 Bakgrunn

Gausdal kommune vedtok i mai 2021 hovedplan for vannforsyning og avløp.

Grunnet planlagt utbygging av fritidsboliger, behov for å ivareta krav til reservevannforsyning i drikkevannsforskriften, samt forventede utvidelser av forsyningsområdet for den kommunale vannforsyningen, er det behov for å øke kapasiteten på vannforsyningsanleggene. Hovedplanen la derfor til grunn at løsninger mht. framtidige vannkilder skal utredes og deretter legges fram for politisk behandling.

Den kommunale forsyningen er i dag basert på Forset vannverk og Skei vannverk. Forset vannverk benytter grunnvann fra brønner ved Jøra, mens Skei vannverk henter vann fra Skeiselva.

Skei vannverk har et inntak ved Rundhaugen som benyttes hoveddelen av året. I tillegg har vannverket felles inntak med anlegg for snøproduksjon til Skeikampen Alpin ved Paradis, nedstrøms samløpet mellom Skeiselva og Nisjua. Vannverket benytter dette inntaket i vintermånedene. Elveinntakene som benyttes ved Skei vannverk har svært lav tilrenning i vintermånedene i tørre år. Eksisterende vannkilde er også omdiskutert pga. tidvis dårlig råvannskvalitet pga. beiting i nedslagsfeltene. I dag har ikke Skei vannverk konsesjon for vannuttak etter vannressursloven.

Følgende alternativer for framtidig vannforsyning skal utredes (Jenssen 2021):

- Alternativ 1 og alternativ 2, som innebærer å etablere inntak enten i Nisjuvatnet (alternativ 1), eller i Sjøsetervatnet (alternativ 2). Begge har senkningsmagasin som kan tappes ned til et gitt nivå ved behov.
- Alternativ 3 innebærer at forsyningen i hovedsak baseres på å utvide kapasiteten på Forset vannverk med supplering/ reservevannforsyning fra Lillehammer. Ved alternativ 3 er det lagt til grunn at vann skal overføres fra Forset til Skei, dvs. uten et eget vannverk på Skei.
- Alternativ 4, er en variant av alt. 3, hvor vannforsyning i hovedsak skjer fra Forset og Skei med supplering fra Lillehammer. Skei vannverk baseres på kun det eksisterende vanninntaket ved Rundhaugen.

Ved alternativ 1, 2 og 3 er det altså lagt til grunn at eksisterende elveinntak fra Skeiselva skal utgå fra vanlig vannforsyning.

Alle de fire alternativene innebærer behov for konsesjonsbehandling etter vannressursloven (*gjengitt etter www.nve.no, 3.12.2021*):

Et tiltak i eller utenfor vassdrag, og som påvirker allmenne interesser i selve vassdraget, er konsesjonspliktig. ...

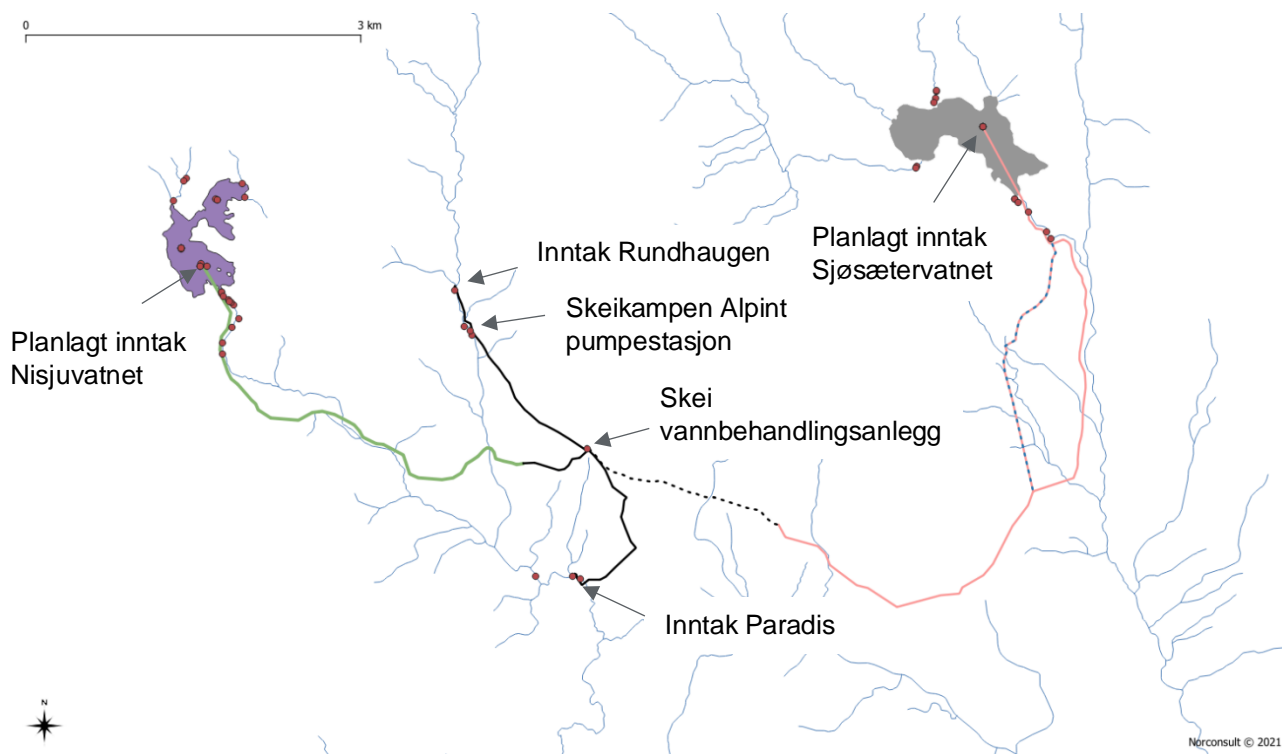
Ved vannuttak må minst den alminnelige lavvannføring være tilbake i vassdraget, hvis ikke må tiltaket ha konsesjon. ...

Ved konsesjonsbehandling av vannuttak vurderes fordelene og ulempene ved tiltaket opp mot hverandre. Hvis fordelene overstiger ulempen, kan tiltaket få konsesjon. Behovet for minstevannføring vurderes konkret i det enkelte tilfellet. Konsekvensene for biologisk mangfold, det vil si viktige naturtyper eller arter med vekt på sårbare eller truede arter (rødlistearter), skal vurderes særskilt. Det vil i mange tilfeller også være aktuelt å pålegge en minstevannføring som er forskjellig sommer og vinter.

I denne rapporten vurderes særlig virkninger for naturmangfold for alternativ 1 og alternativ 2 med etablering av vanninntak og senkningsmagasin enten i Nisjuvatnet eller i Sjøsetervatnet. I tillegg er det vurdert virkninger av å beholde vanninntaket i Skeiselva ved Rundhaugen ved alternativ 4.

Dette dreier seg om direkte eller indirekte virkninger av:

- Periodiske vannstandsreduksjoner i Nisjuvatnet eller i Sjøsetervatnet som følge av nedtapping.
- Tørrlegging av Nisjua (utløpselv fra Nisjuvatnet) eller Killielva (utløpselv fra Sjøsetervatnet) mellom naturlig utløpsterskel og starten på minstevannføringsstrekningen.
- Redusert vannføring i Nisjua eller Killielva samt i Skeiselva nedstrøms inntaket på Rundhaugen
- Rørtrasè fra inntak i Nisjuvatnet eller i Sjøsetervatnet og fram til eksisterende vannbehandlingsanlegg evt. ledningsanlegg på Skei



Figur 1. Tiltaksområdet omkring Skei med Nisjuvatnet (lilla) og Sjøsetervatnet (grå) ved alternativ 1 og alternativ 2. Skeikampen og Skei sentrum ligger midt i kartet. Feltbefaring og prøvetakingsstasjoner for fisk og vannmiljø er angitt med røde sirkler samt planlagte rørtraséer fra Nisjuvatnet i grønt og Sjøsetervatnet i rosa. Alternativ rørtrasè vest fra Sjøsetervatnet er vist som stiplet blå/rosa. Relevante deler av eksisterende ledningsnett er fremstilt i sort. Stiplet sort angir planlagt ny ledning utredet i annet prosjekt.

1.2 Nisjuvatnet

1.2.1 Datagrunnlag

Vurderingene i dette notatet er basert på eksisterende informasjon tilgjengelig i offentlige databaser supplert med foto, målinger og beskrivelser fra befaringer innen andre fagtemaer. Det ble gjennomført feltarbeid for identifisering og avgrensning av verdiområder for terrestrisk naturmangfold langs den skisserte rørtraséen fra Nisjuvatnet og ned mot Skei i september 2020. For vurdering av fisk og ferskvannøkologi er det

gjennomført måling av siktedyp og vannfarge samt profiler av vannkjemi i Nisjuvatnet i september 2020 og i august 2021. Videre ble det gjennomført befaringer med el.fiske i tilløpsbekkene til Nisjuvatnet samt i utløpselva Nisjua og i Skeiselva i september og oktober 2020 og august 2021. Utførlig informasjon om de hydrologiske beregningene som legges til grunn for de planlagte reguleringene finnes i Jenssen (2021).

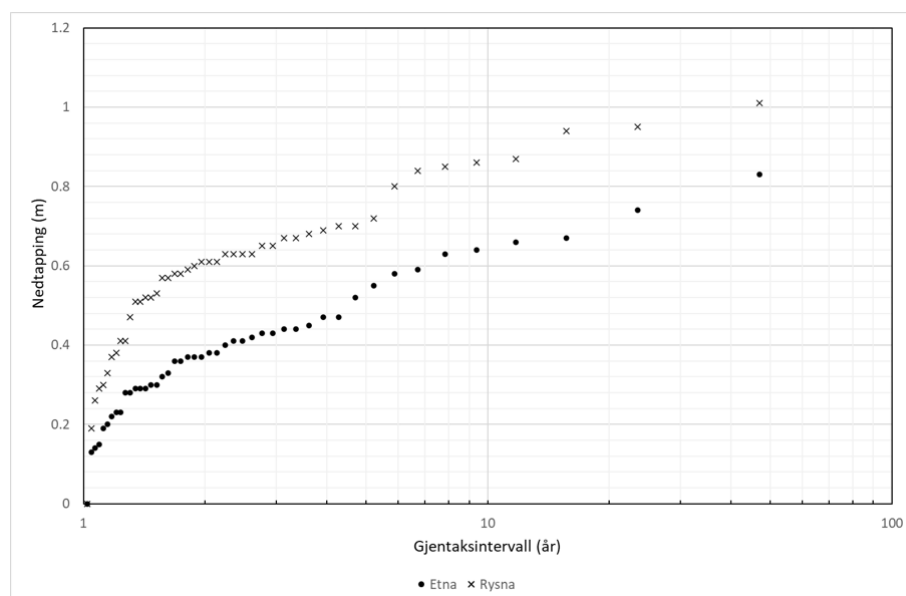
1.2.2 Vannbehov og nedtappingsmønster

Ved Skei vannverk er det lagt til grunn et behov for vannuttak som varierer mellom 20 og 35 l/s. Dette tilsvarer estimert vannforbruk på Skei i ca. år 2050 ved planlagt forutsatt utbygging og vannbehandling med ozon - biofiltrering (Jenssen 2021). Evt. framtidig vannforbruk på Skei utover dette forutsettes dekket fra Forset vannverk.

Ved etablering av senkningsmagasin i Nisjuvatnet, vil tapping under normal vannstand mest sannsynlig begynne i desember slik at vannstanden gradvis synker til snøsmeltingen starter i april. I det snøsmeltingen tar til, vil vannstanden relativt raskt stige til normalt nivå i løpet av april-mai. Tørre somre vil vanligvis føre til nedtapping på sensommer / tidlig høst, typisk september. Noe tapping kan også inntreffe i perioden september-oktober. For mer detaljert beskrivelse av de hydrologiske beregningene knyttet til Skei vannverk, og de alternative inntakene, vannuttak og regulering for drikkevannsforsyning se Jenssen (2021).

1.2.3 Forutsetninger om tapping og minstevannføring ved Nisjuvatnet

For Nisjuvatnet er gjennomsnittet av største nedtapping per år anslått til 40-60 cm. Nedtapping på 68-93 cm er anslått å inntreffe hvert ca. 15. år. Nedtapping på 83-102 cm vil inntreffe kun i ekstremår med liten tilrenning, ca. hvert 45. år (Jenssen 2021). Etter de samme beregningene vil nedtapping på 0,5 m skje med et sannsynlig gjentaksintervall på 1,5-4,5 år. En nedtapping på 1 m vil kunne skje med et gjentaksintervall på 45 år eller mer (Figur 2). Basert på forbruksmønsteret de sist 45 åra skalert opp til et estimert vannforbruk i år 2050, vil en senkning av Nisjuvatnet på 50 cm være relativt vanlig, mens en senkning på 1 m vil være sjelden (Jenssen 2021).



Figur 2. Frekvensplott for nedtapping av Nisjuvatnet ved skalering fra hhv. Etna og Rysna. Etter Jenssen (2021).

Fra Nisjuvatnet er det forutsatt slipp av minstevannføring på 2 l/s til Nisjua sluppet ca. 100 m nedstrøms utløpsterskelen som her er satt på normalvannstand 925,2 moh. (Jenssen 2021).

Maks nedtapping skjer ikke årlig. Senere i rapporten vurderes virkninger for 0,5 og 1,0 m senkning i Nisjuvatnet.

1.3 Sjøsetervatnet

1.3.1 Datagrunnlag

Vurderingene i dette notatet er basert på eksisterende informasjon tilgjengelig i offentlige databaser supplert med foto, målinger og beskrivelser fra befaringer innen andre fagtemaer. For vurdering av fisk og ferskvannsøkologi er det gjennomført måling av siktedyp og vannfarge samt profiler av vannkjemisk Sjøsetervatnet i september 2020 og i august 2021. Videre ble det gjennomført befaringer med el.fiske i tilløpsbekkene i og oktober 2020 og august 2021. Det ble også gjennomført el.fiske i tilløpsbekkene til Sjøsetervatnet samt i utløpselva Killielva i oktober 2020 og i august 2021. Utførlig informasjon om de hydrologiske beregningene som legges til grunn for de planlagte reguleringene finnes i Jenssen (2021). Det er foreløpig ikke foretatt feltbefaring ved biolog på den terrestriske delen omkring Sjøsetervatnet.

1.3.2 Vannbehov og nedtappingsmønster

Ved Skei vannverk er det lagt til grunn et behov for uttak som varierer fra 20 og 35 l/s. Dette tilsvarer estimert vannforbruk på Skei i ca. år 2050 ved en forutsatt utbygging og vannbehandling med ozon - biofiltrering (Jenssen 2021). Evt. framtidig vannforbruk på Skei utover dette forutsettes dekket fra Forset vannverk.

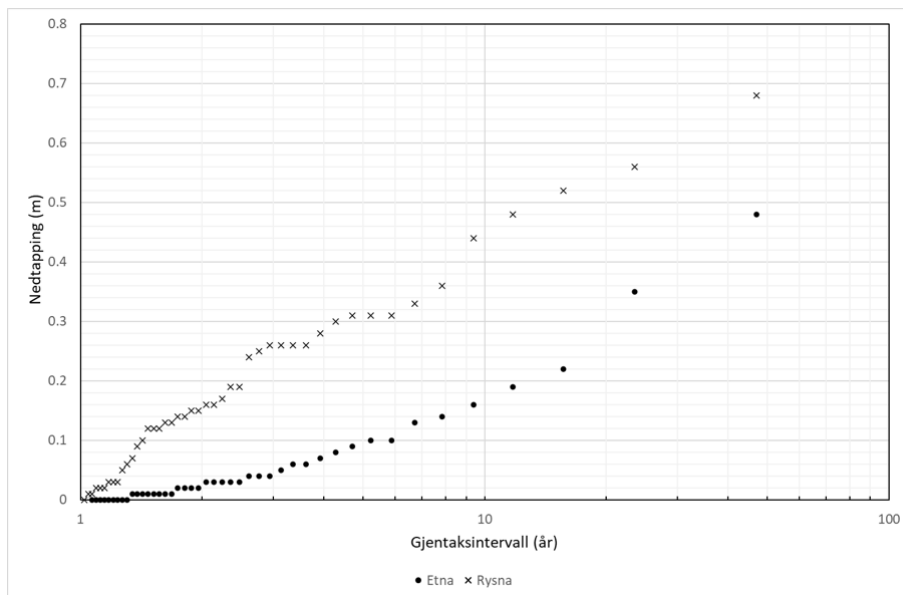
Ved etablering av senkningsmagasin i Sjøsetervatnet, vil tapping under normal vannstand mest sannsynlig begynne i desember slik at vannstanden gradvis synker til snøsmeltingen starter i april. I det snøsmeltingen tar til, vil vannstanden relativt raskt stige til normalt nivå i løpet av april-mai. Noe tapping kan også inntreffe i perioden september-oktober. For mer detaljert beskrivelse av de hydrologiske beregningene knyttet til Skei vannverk og de alternative inntakene, vannuttak og regulering for drikkevannsforsyning se Jenssen (2021). Alle de alternative inntakene til Skei vannverk må konsesjonsbehandles.

1.3.3 Forutsetning om tapping og minstevannføring ved Sjøsetervatnet

For Sjøsetervatnet er gjennomsnittet av største nedtapping per år anslått til 6-20 cm. Nedtapping på 20-50 cm kan imidlertid her inntreffe hvert ca. 15. år. Nedtapping på 50-70 cm inntreffer sjeldent, bare i ekstremår med liten tilrenning, ca. hvert 45. år (Jenssen 2021). Etter de samme beregningene vil nedtapping på 0,5 m skje med et sannsynlig gjentaksintervall på 2,0-8,5 år. En nedtapping på 0,7 m vil kunne skje med et gjentaksintervall på 45 år eller mer (Figur 3). Basert på forbruksmønsteret de sist 45 åra skalert opp til et estimert vannforbruk i år 2050, vil en senkning av Sjøsetervatnet på 50 cm være mer vanlig, men ikke så vanlig som i samme nedtapping i Nisjuvatnet. Behov for senkning på 1 m vil være så sjelden at den ikke lar seg beregne innafor modellgrensene i dette grunnlaget.

Fra Sjøsetervatnet er det forutsatt slipp av minstevannføring på 10 l/s til Killielva sluppet i kulpen ca. 100 m nedstrøms utløpsterskelen som her er satt på normalvannstand 822,5 moh. (Jenssen 2021).

Maks nedtapping skjer ikke årlig. Nedenfor fremstilles vurderingene av virkninger for 0,7 m senkning i Sjøsetervatnet.



Figur 3. Frekvensplott for nedtapping av Sjøesætervatnet ved skalering fra Etna og Rysna. Etter Jenssen (2021).

1.4 Vannuttak Skeiselva ved Rundhaugen

For inntaket i Skeiselva ved Rundhaugen er det ikke et vannmagasin som reguleres, bare en liten inntakskulp hvor vannstanden holdes konstant i nivå med overløpsterskelen. Tilgjengelig vannmengde for drikkevannsproduksjon vil her være tilsig minus minstevannføring.

For Rundhaugen er det forutsatt slipp av minstevannføring på 3 l/s til Skeiselva, sluppet rett nedstrøms inntaksdammen (Jenssen 2021).

Kapasiteten til råvannsledningen fra Rundhaugen til Skei vannverk er 20 l/s, så det vil være maksimalt uttak til drikkevannsproduksjon.

2 Områdebeskrivelse og naturgrunnlag

2.1 Vannforekomster

2.1.1 Nisjuvatnet

Nisjuvatnet (vannforekomst ID 002-32732-L) ligger i Gausdal kommune og normalvannstand ligger ifølge vann-nett.no på 926 moh. Nisjuvatnet har et areal på 0,361 km² (36,1 ha) og et nedbørsfeltareal på 3,79 km² (379 ha, NVEs innsjødatabase). Fisketjønnbekken og Fyksebekken er de største tilløpene til Nisjuvatnet. Men også en liten, navnløs bekk fra nord har sikker nok vannføring til at den produserer en del fisk. Utløpsterskel i Nisjuvatnet ligger ved lat/long 61.35606/10.01551. Vi er ikke kjent med tidligere reguleringer av sjøen og anser den som uregulert. Utløpselva Nisjua renner sørover og løper sammen med Skeiselva nede i Skei sentrum.

Nisjuvatnet er kategorisert under nasjonal vanntype L206. Små, kalkfattig, humøs. Maks vanddyb (egne målinger 2020) er 17,3 m og middeldyb er 6-7 m. Vannforekomsten er nyetablert etter dialog med NVE og vannregionmyndighetene. Økologisk tilstand og kjemisk tilstand i Nisjuvatnet er derfor fortsatt udefinert. Det er av samme grunn heller ikke identifisert relevante påvirkninger og aktuelle tiltak for denne vannforekomsten (vann-nett.no per 13.09.2021).

Planlagt inntak i Nisjuvatnet er ved lat/long 61.3582/10.01204.

2.1.2 Sjøsetervatnet

Sjøsetervatnet (vannforekomst ID 002-32719-L) ligger i Gausdal kommune og normalvannstand ligger på 822,5 moh. (vurdert fra laserdata). Sjøsetervatnet har et overflateareal på 0,573 km² (57,3 ha) og et nedbørsfelt på 14,55 km² (1455 ha, NVEs innsjødatabase). Kroktjønnbekken, Storbekken (fra Torsdalsvatnet) og Veslebekken (fra Bånseterkampen) er de viktigste tilløpene som alle ble brukt under fiske av seterguttene før i tida (Bye, 2004). Innsjøen har tidligere vært regulert i forbindelse med tømmerfløting, men det er ikke funnet dokumentasjon på hvilken oppdemningshøyde som da var vanlig å benytte i Sjøsetervatnet. I en høringsuttalelse til hovedplan vann og avløp opplyses det imidlertid at den gamle fløtningsdammen regulerte innsjøen ca. 0,5 m (Gundersen 2021). I en annen høringsuttalelse opplyses at vatnet ble demt opp en måneds tid i vårsmeltinga, og da mens det fortsatt var en meter snø i terrenget og is på vatnet, en periode av året da vannet og landskapet ikke var i bruk (Forrestad m.fl. 2021). Utløpsterskel i Sjøsetervatnet ligger i dag ved lat/long 61.36277/10.14877. Utløpet er Killielva som renner sørover og løper sammen med Skeiselva om lag ved Svingvoll, der disse danner Gausa. Rester av Sjøseterdammen som tidligere ble brukt til heving av Sjøsetervatnet ifm tømmerfløting, ligger ved lat/long 61.36248/10.14861.

Sjøsetervatnet er kategorisert under nasjonal vanntype L206: Stor, kalkfattig og humøs. Vatnet har et maksdyb på 13,5 m (egne dybdemålinger i 2020). Økologisk tilstand i Sjøsetervatnet er beskrevet som God mens kjemisk tilstand er udefinert (vann-nett.no per 10.8.2021). Av identifiserte påvirkninger er diffus avrenning fra hytter vurdert å ha liten påvirkningsgrad mens de introduserte artene vasspest og ørekyt er vurdert å ha middels påvirkningsgrad.

Planlagt inntak i Sjøsetervatnet er ved lat/long 61.36836/10.14352.

2.1.3 Skeiselva

Skeiselva (vannforekomst ID 002-2527-R) ligger i Gausdal kommune og utgjør en elvelengde på 17,7 km fra navnløst vann 1058 moh. og ned til Svingvoll 440 moh. (avlest fra norgeskart.no). Skeiselva er kategorisert under nasjonal vanntype R206: Middels, kalkfattig og humøs. Økologisk tilstand i Skeiselva er beskrevet

som God mens kjemisk tilstand er udefinert (vann-nett.no per 5.11.2021). Av identifiserte påvirkninger er dammer, barrierer og sluser for flomsikring (noen forbygninger) vurdert å påvirke i middels grad. Diffus avrenning fra spredt bebyggelse er vurdert å påvirke i liten grad mens introdusert art ørekyt er vurdert å ha middels påvirkningsgrad.

Skeiselva samløper med Nisjua fra Nisjuvatnet ved lat/long 61.33514/10.06070 like ved Skei sentrum. Skeiselva samløper med Killielva fra Sjøsetervatnet ved lat/long 61.29848/10.18219 rett nord for Svingvoll sentrum og danner deretter elva Gausa. Eksisterende inntak i Skeiselva ved Rundhaugen ligger ved lat/long 61.3559/10.05465 og eksisterende inntak i Skeiselva ved Paradis ligger ved lat/long 61.33282/10.07359.

2.2 Klima

Tiltaksområdet ligger i nordboreal bioklimatisk sone og i svakt kontinental bioklimatisk seksjon. Nordboreal sone utgjør den subalpine sonen og karakteriseres normalt av bjørkeskog og glissen, seinvokst barskog gjerne med større innslag av myr. Et svakt kontinentalt klima er typisk for de indre dalstrøkene på Østlandet og karakteriseres av lite nedbør og store temperatursvingninger gjennom året.

2.3 Geologi

2.3.1 Nisjuvatnet

Berggrunnen omkring Nisjuvatnet er relativt variert og tilhører Vangsåsformasjonen i Hedmarksgruppen. Nisjuvatnet og omkringliggende områder domineres av delvis kvartsittisk sandstein samt mindre områder med Ekre skifer og Moelvtillitt. Ved Frøysesætra er det et felt med Biri kalk før sandstein og skifer i Brøttumsformasjonen dominerer rundt Skei, se figur nedenfor. Med unntak av Biri kalk gir disse bergartene normalt opphav til relativt lite krevende vegetasjon (Figur 4).

Løsmassene består i det vesentlige av morenemateriale, med usammenhengende eller tynt dekke. I noen områder, som sørøst for Systugusætra er det myr i tillegg til at morenemassene stedvis har større mektigheter, særlig øst i tiltaksområdet.

2.3.2 Sjøsetervatnet

Berggrunnen rundt Sjøsetervatnet domineres av sandstein og skifer som tilhører Brøttumsformasjonen i Hedmarksgruppen. Langs Killielva sørøst for Sjøsetervatnet finnes et lite parti med Biri skifer og kalk. Bergartene er i hovedsak lett forvitrende og kan gi vekstgrunnlag for kalkkrevende vegetasjon, kanskje særlig Biri skifer og kalk. Torv og myr samt morenematerialer av ulik mektighet utgjør løsmassedekket (Figur 4).



Figur 4. Bergrunnen i tiltaksområdet er relativt variert, men med unntak av Biri kalk, vist med lyst felt rundt Frøysesætra og et stykke langs Killielva, gir de normalt opphav til nøysom flora. Kilde: www.ngu.no

2.4 Fiskesamfunn

2.4.1 Nisjuvatnet

Fiskebestanden i Nisjuvatnet består av kun røye (*Salvelinus alpinus*) og ørret (*Salmo trutta*). Typisk for innsjøer som Nisju er at pelagialen (de åpne vannmassene) domineres av planktonspisere som røye, men denne kan man også finne littoralt (langs land) og profundalt (ned mot bunnen på de dypere partiene). Ørret, finnes typisk i den littorale sona (Sandlund & Næsje, 2000). Nå er Nisjuvatnet relativt grunn så det er å forvente at begge artene i stor grad konkurrerer om det samme matfatet. Røya er imidlertid en særlig kaldtvannskjær art som gjerne går ned på dypt, kaldt vann under sommeroppvarmingen.

Nisjuvatnet har siden tidlige tider vært regna som ett av de beste fiskevatna i Nordfjellet. Røyebestanden har nok variert en del fra meget god størrelse på individene på midten av 40-tallet til overtallig og småvokst på slutten av 60-tallet til igjen å være flott og fin i dag. På 90-tallet ble det rapportert om uttak på 250-300 kg røye og ørret gjennom fiske i Nisjuvatnet (Haugen og Rygg, 1993). Etter prøvafiske i 1992 rapporterte Rygg og Haugen (1993) om en tynn bestand av ørret (10 % av fiskebestanden i vatnet var ørret) og en middels bestand av røye som var på et fornuftig nivå med normal moderat vekst. Etter et nytt prøvafiske i 2003 rapporterte Fenstad og Holmvik (2003) om at fordelingen mellom ørret og røye i Nisjuvatnet var det samme som i 1993 (om lag 10 %). Men fangst per innsats hadde gått ned, noe som ble vurdert som noe tynnere fiskebestand. I 2003 viste røya betydelig bedre tilvekst enn i 1992. Medianvekt for kjønnsmoden røye i 2003 var hele 814 g. Diettanalyser viste at røya spiste mye planktoniske krepsdyr de første leveårene for så å slå over på marflo (Fenstad og Holmvik 2003). Ørretbestanden i Nisjuvatnet synes å ha begrensede rekrutteringsområder ifølge tidligere dokumentasjon (Bye, 2004). Tilløpsbekkene beskrives å være «elendige» som gytebekker, mens utløpselva Nisjua beskrives som «ei ypperlig lita gyteelv». I dag framstår

Nisjuvatnet som et attraktivt fiskevatn særlig etter røya på isen om vinteren. Her er det ikke uvanlig med røye på mellom 1 og 2 kg i fangsten. Selv om røya synes å dominere interessen blant fiskerne, synes ørretbestanden også å ha tatt seg opp noe i senere tid. Også tidligere gikk det store ørreter i vatnet da vi i fangstdagbøkene finner nedtegnet rapporter om ørreter i 2-4 kg størrelse (Ivar Fyksen pers. med.).

2.4.2 Sjøsetervatnet

Fiskebestanden i Sjøsetervatnet består av røye (*Salvelinus alpinus*), ørret (*Salmo trutta*), abbor (*Perca fluviatilis*) og ørekyte (*Phoxinus phoxinus*). Typisk for innsjøer som Sjøsetervatnet er at pelagialen (de åpne vannmassene) domineres av planktonspisere som røye, men denne kan man også finne littoralt (langs land) og profundalt (ned mot bunnen på de dypere partiene). Ørret, abbor og ørekyt finnes typisk i den littorale sona (Sandlund & Næsje, 2000). Nå er Sjøsetervatnet relativt grunn så det er å forvente at alle disse artene i stor grad konkurrerer om det samme matfattet. Røya er imidlertid en særlig kaldtvannskjær art som gjerne går ned på dypt, kaldt vann under sommeroppvarmingen.

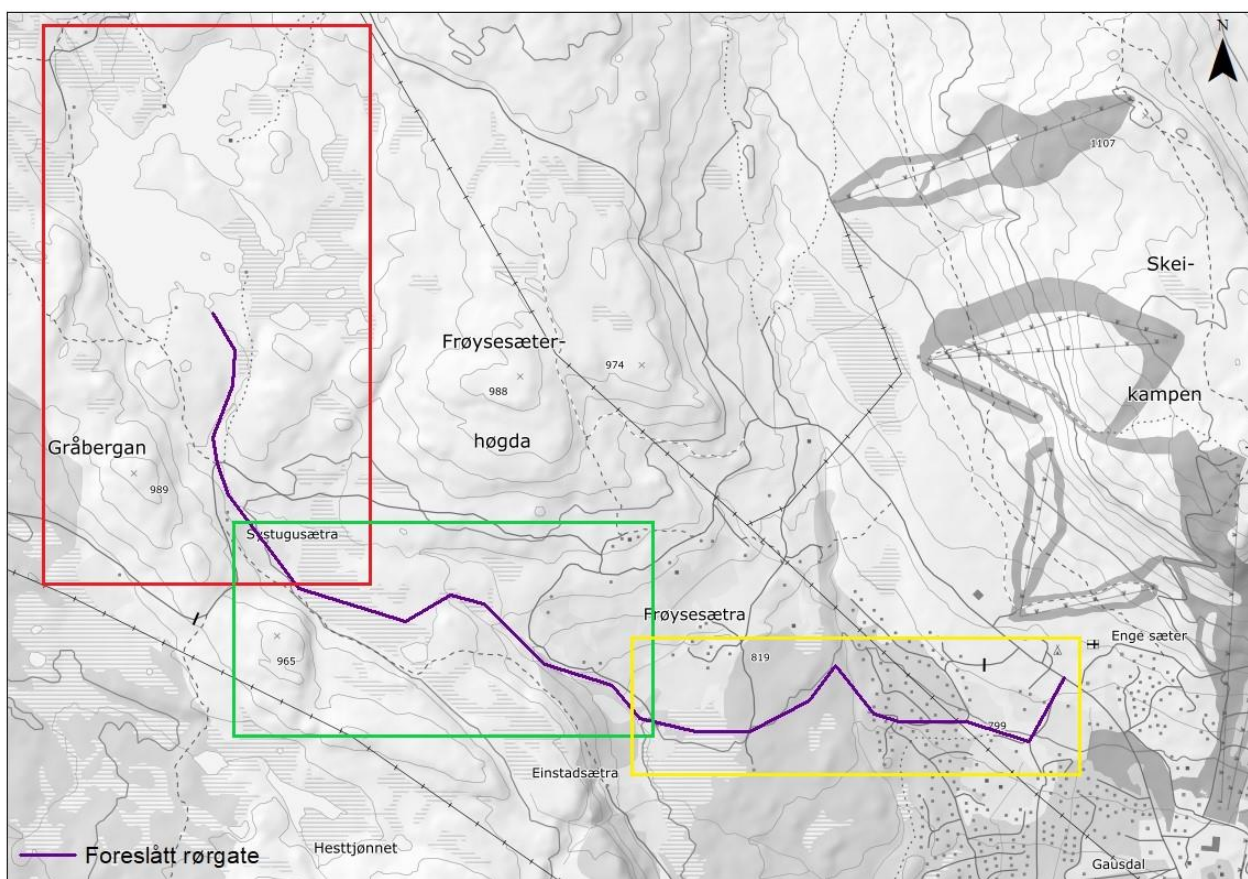
I Sjøsetervatnet er det rapportert bra med ørret opp gjennom åra. Det skrives om gode ørretfangster med fisk i svært god kondisjon her både på 70-tallet og på 90-tallet. De største dokumenterte ørretene er i størrelse 4-6 kg (Bye, 2004). Ut over historiske skildringer, er vi ikke kjent med dokumentasjon på fiskesamfunnet i Sjøsetervatnet i form av prøvofiskerapporter eller andre faglige utredninger. I høringsuttalelser framkommer det imidlertid at det er et aktivt fiske der sommer som vinter. Det opplyses at det er god bestand av ørret samt også røye, abbor og ørekyt med ørret på over 3 kg fangsten (Gundersen 2021). I samme uttalelse hevdes det også at utløpselva (Killielva) har hatt viktige gyteområder for ørret siden den gamle fløtningsdammen ble satt ut av funksjon for minst 15 år siden. Siden det foreligger sparsomt med dokumentasjon på fiskesamfunnene i Sjøsetervatnet, vil våre feltregistreringer i 2020 og 2021 utgjøre en viktig del av vurderingsgrunnlaget. Dette har imidlertid kun begrenset dekning og da hovedsakelig for gyteområdene for ørret.

3 Metoder og resultater Nisjuvatnet

3.1 Terrestrisk miljø

Miljøforhold på land består av samspillet mellom naturtyper, funksjonsområder, botanikk og vilt. Det ble gjennomført feltregistreringer omkring Nisjuvatnet i september 2020 for identifisering og avgrensning av verdiområder for terrestrisk naturmangfold der og langs den skisserte rørtraséen ned til Skei vannverk.

Tiltaksområdet Nisju ble befart av økolog Annie Ås Hovind og naturforvalter Eirik Thorsen 2. og 3. september 2020. Området ble befart fra Nisjuvatnet og sørøstover mot vannbehandlingsanlegget i Skei. Strekingen ble undersøkt i tre delstrekinger (Figur 5). Undersøkellesområdet ble begrenset til Nisjuvatn og foreslått rørtrasè og tilknyttede mulig berørte områder, men registrerte delområder er forsøkt uttegnet i sin helhet der annet ikke er angitt i beskrivelsen.

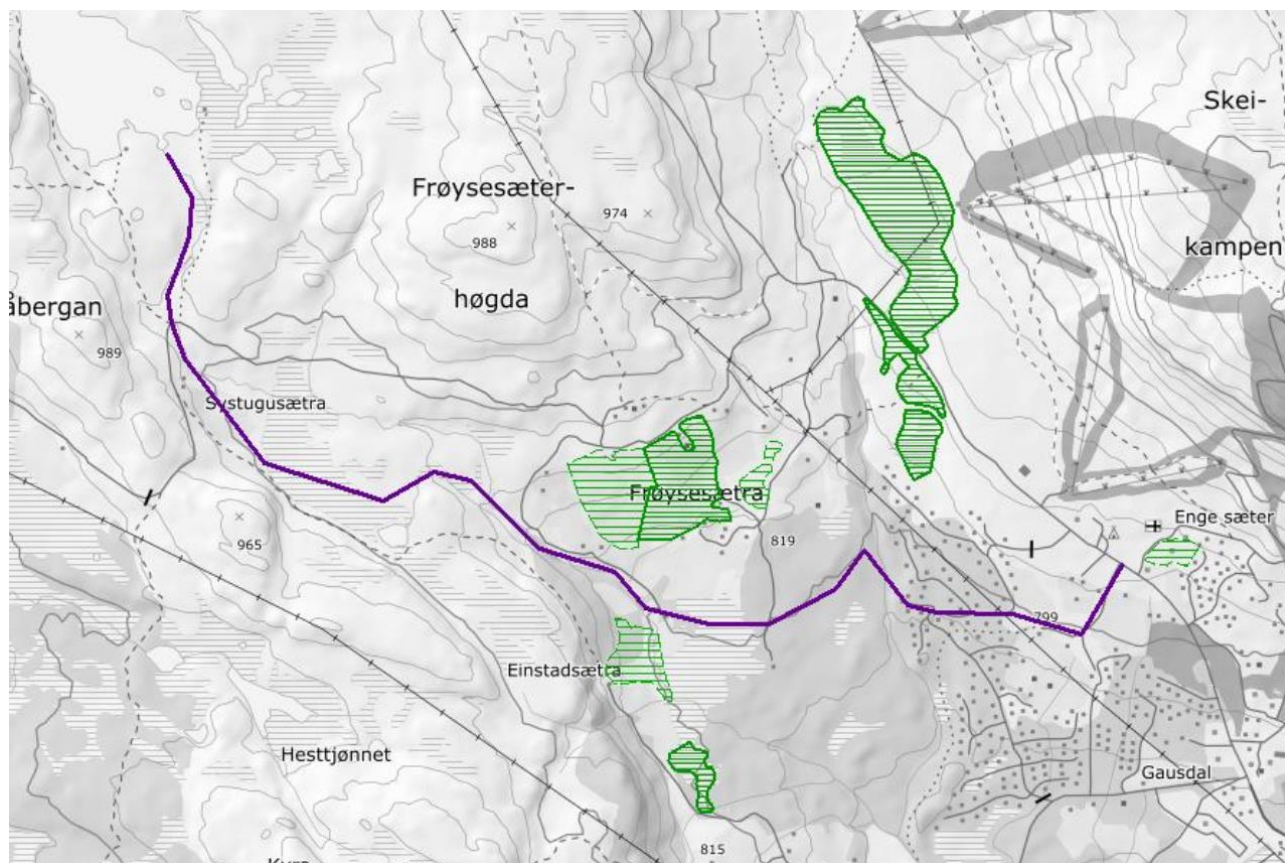


Figur 5. Oversikt over Nisjuvatn og foreslått rørtrasè undersøkt i tre delstrekinger (rød = Nisjuvatn – Systuguseter; grønn = Langlitjønn – Svahellmyra; gul = Svahellmyra – Skei).

3.1.1 Tidligere registrerte naturtyper, rødlistearter og fremmede arter

Den planlagte rørtraséen fra Nisjuvatnet berører ikke tidligere registrerte verdifulle naturtyper (www.naturbase.no). Traseen går sør for en lokalitet med naturbeitemark med verdivurdering viktig (B) og en

lokalitet med slåtte- og beitemyr med verdivurdering lokalt viktig (C) i tilknytning til Frøysesætra og nord for en lokalitet med slåtte- og beitemyr med verdivurdering lokalt viktig (C) omkring Einstadsætra (Figur 6).



Figur 6. Planlagt rørtrasé berører ikke tidligere registrerte lokaliteter med viktige naturtyper. Kilde: www.naturbase.no

Det er registrert en del rødlistearter i tiltaksområdet fra Nisjuvatnet, særlig i tilknytning til gammel barskog mellom Nisjua og Skeiselva. Her ble det under den tiltaksrettede befaringsen i 2020 registrert gubbeskjegg (nær truet, NT), sprikeskjegg (NT) og sukkemål (NT). På kulturmark er det tidligere registrert bakkesøte (NT i rødlista 2015, livskraftig i 2021) og lutvokssopp (NT) i nærheten av Peer Gyntvegen nord for tiltaksområdet. I tillegg er det tidligere registrert en del fugl, blant dem sjørre (sårbar, VU) og svartand (VU) i Nisjuvatnet.

3.1.2 Nisjuvatn – Systugusæter

Nisjuvatn omfatter grunne bukter med flaskestarrsump med overgang til fattig torvmosedominert jordvannsmyr karakterisert av multe, bjørneskjegg, dystarr, svelstarr og duskmyrull (Figur 7). Myrklegg forekommer i rikere søkk i myra omkring vannet. Det er videre registrert en rekke fuglearter i tilknytning til Nisjuvatn. Dette inkluderer de rødlistede andefuglene sjørre (VU) og svartand (VU), samt storlom, smålom og rovfugler som tårnfalk, dvergfalk og fjellvåk.

Nisjua renner sørover fra Nisjuvatn mot Systugusæter. Langs bekken her finnes partier med flaskestarrsump og jordvannsmyr med vekslende kalkinnhold. Mer krevende arter som makkmoser, gullmose, rosetormose, fjellfrøstjerne, myrklegg og myrfiol inngår i rikere partier.

Bekken inngår i et større område med den rødlistete naturtypen Boreal hei (VU) i gjengroing med einer, vier, bjørk og gran (Figur 8). Grunnlendte og vindeksponerte deler av heia er mindre gjengrodd. Flere turstier krysser området. Da den boreale heia utgjør store arealer i området er denne verken kartlagt eller avgrenset i sin helhet.

Ved Systuguseter ligger et større sølvbunkedominert storfebeite som bærer sterkt preg av intensiv bruk med tunge beitedyr (Figur 9). Beitemarka er ryddet for einer. Da beitemarka har tydelig gjødselspreg og mangler naturengarter vurderes den *ikke* å utgjøre rødlistet naturtype semi-naturlig mark (VU). Søndre deler av beitemarka er grøftet våtmark.



Figur 7. Nisjuvatn har flere grunne bukter med flaskestarrsump med overgang til fattig, torvmosedominert jordvannsmyr langs breddene. Det er registrert et relativt rikt fugleliv i tilknytning til vannet, blant annet sjørørre (VU) i hekketiden.



Figur 8. Nisjua renner sørover fra Nisjuvatn mot Systugusæter gjennom et større område med den rødlistede naturtypen boreal hei (VU) i gjengroing med eier, vier, bjørk og gran. Flaskestarrsump og jordvannsmyr med vekslende kalkinnhold utgjør kantvegetasjonen her.



Figur 9. Ved Systugusæter ligger et større sølvbunkedominert beite, som bærer preg av intensivt bruk med tunge beitedyr. Beitemarka har tydelig preg av gjødsling og mangler naturengarter. Den vurderes derfor ikke å utgjøre rødlistet naturtype seminaturlig mark, som er listet som sårbar (VU).

3.1.3 Langlitjønn – Svahellmyra

Sør for Systugusæter og nord for Langlitjønn ligger ei større åpen jordvannsmyr (Figur 10). Jordvannsindikatorer som flaskestarr, dystarr, sveltull og duskmyrull forekommer vanlig i myra. Mer kalkkrevende arter som makkmoser, messingmose, blodnøkkemose, piperensermose og myrklegg forekommer stedvis rikelig.

Øst for Langlitjønn finnes enda et myrområde, men av noe fattigere, torvdominert utforming. Nøysomme arter som krekling, kvitlyng, blokkebær, myrull, finnskjegg, bjørneskjegg og multe karakteriserer myra her, men jordvannsindikatorer som grasmose, dystarr og sveltstarr forekommer der myra er i kontakt med jordvannet. Spredte myrflekker forekommer flere steder i området, og spesielt i tilknytning til bekker og vassdrag.

Der Nisjua renner parallelt med vegen til Øvre Frøysesæter finnes kalkkrevende vegetasjon både i og langs elva. Kalkkrevende arter som gulstarr, bjørnebrodd, sveltull, fjellfrøstjerne, fjelltistel og blåklokke inngår i vegetasjonen her. Vierkratt utgjør kantvegetasjon mellom elva og granskogen.

Sør for Frøysesætra ligger den rike, åpne jordvannsmyra Svahellmyra (Figur 11). En rekke jordvanns- og kalkkrevende arter karakteriserer myra, inkludert makkmoser, myrstjernemose, myrfiltmose, messingmose, gullmose, rosetormose, stormakkmose, grasmose, dvergjamne, sveltull, duskmyrull, breimyrull, svartopp, marihand, fjellfrøstjerne, tettegras, fjelltistel, myrklegg, jåblom og hvitbladtistel.



Figur 10. Sørøst for Systugusæter og nordvest for Langlitjønn ligger en større, åpen jordvannsmyr.



Figur 11. Sør for Frøysesætra ligger den rike, åpne jordvannsmyra Svahellmyra.

3.1.4 Svahellmyra – Skei

Mellom Svahellmyra og Skei finnes et større sammenhengende område med gammel granskog. Skogen fremstår som en typisk høyereliggende, seinvokst, lysåpen og fuktig blåbærgranskog med mye hengelav og større innslag av skjørtegraner med grov bark (Figur 12). Grove grantrær utgjør substrat for typiske gammelskogsarter som gubbeskjegg (NT), sprikeskjegg (NT), sukkernål (NT), krukkenål og granstokkkjuke (Figur 13). Nye funn av rødlistearter er rapportert inn til Artsdatabankens Artskart. Enkelte partier har større mengder død ved i ulike nedbrytningsfaser. Skogen har i hovedsak blåbærutforming, men høgstauder som tyrihjelmskjegg, skogstorkenebb, mjødukt og hvitbladtistel inngår langs bekkedrag og i spredte kildepregete partier. Deler av skogen har spor etter beite og tråkk. Det er utført bledningshogst i en teig som inngår i området, men skogen fremstår i hovedsak som lite hogstpåvirket. Flere lommer med åpen jordvannsmyr med vekslende kalkinnhold inngår i området. Rikere søkk i myrene karakteriseres av mer kalkkrevende arter som makkmoser, piperensermose, dystarr og sveltull. Spesielt fuktige partier og bekkedrag i tilknytning til myrlommene karakteriseres av arter som bekkerundmose, vendelrot, kratthumbleblom, flaskestarr, bekkeblom, myrhatt og myrfiol.



Figur 12. Mellom Svahellmyra og Skei finnes et større sammenhengende område med gammel granskog. Skogen fremstår som en typisk høyereliggende, sentvokst, lysåpen og fuktig blåbærgranskog med mye hengelav og større innslag av skjørtegraner med grov bark.



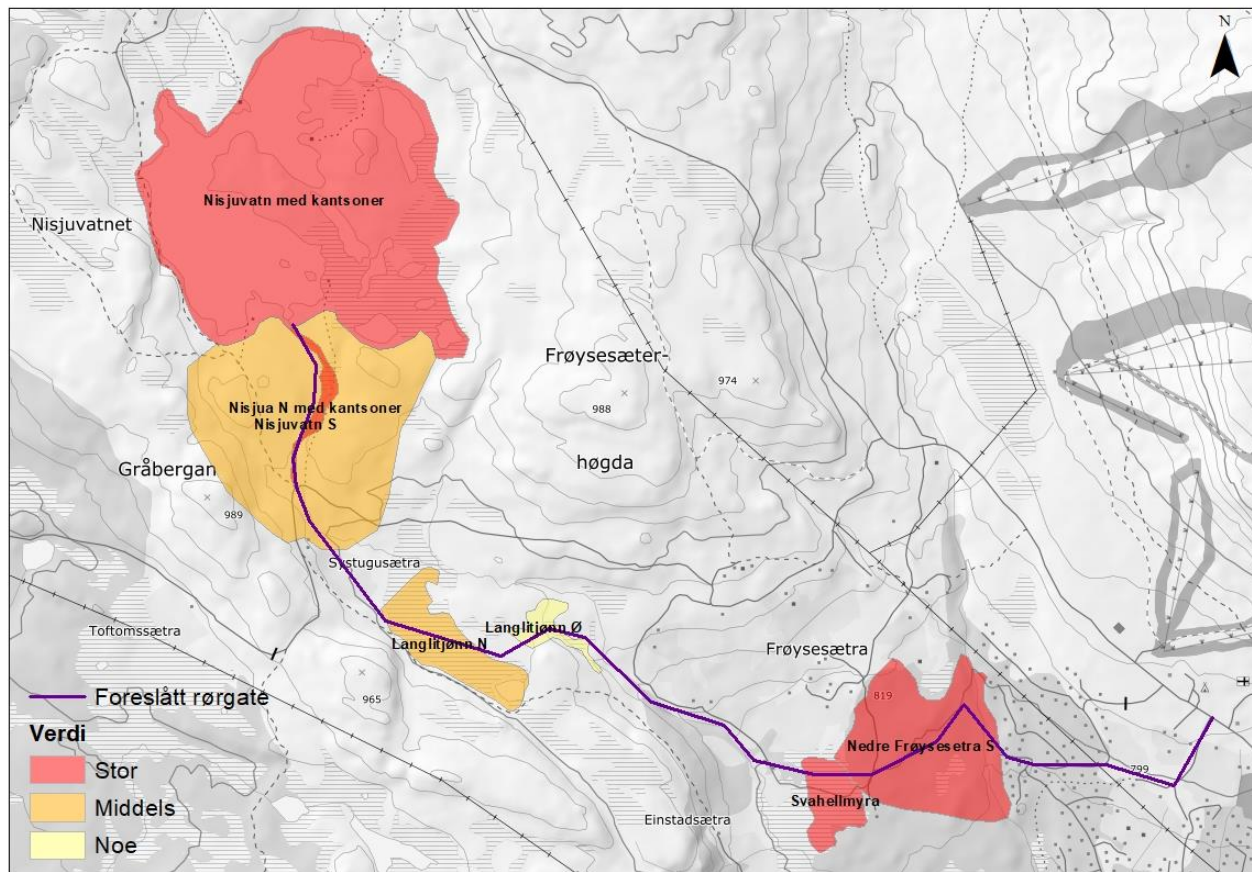
Figur 13. Grove grantrær utgjør substrat for typiske gammelskogsarter som sprukesjegg (nær truet – NT, se bildet), gubbesjegg (NT), sukkernål (NT), krukkenål og granstokkjuke.

3.1.5 Oppsummerende oversikt

Tabell 1 viser en oversikt over delområder langs foreslått ledning fra Nisjuvatn til Skei. Figur 14 viser delområdene på kart.

Tabell 1. Oversikt over delområder langs strekningen Nisjuvatn – Skei. For naturtyper med oppgitt forvaltningsstatus følger verdivurdering ny veileder for konsekvensutredninger for klima og miljø (Miljødirektoratet 2020).

Registreringskategori	Delområdenavn	Beskrivelse/type	Forvaltningsstatus	Verdi
Økologiske funksjonsområder for arter	Nisjuvatn med kantsoner inkl. nordre deler av Nisjua m. kantsoner	Høyereliggende innsjø/tjern med intakte kantsoner og funksjon for en rekke arter, bl.a. flere rødlistede fuglearter.	-	Stor
Naturtyper	Nisjuvatn S	Boreal hei	Sårbar naturtype (VU)	Middels
	Langlitjønn N	Åpen jordvannsmyr	-	Middels
	Langlitjønn Ø	Åpen jordvannsmyr	-	Noe
	Svahellmyra	Rik, åpen jordvannsmyr i nordboreal sone	Naturtype med sentral økosystemfunksjon	Stor
	Nedre Frøysesetra S	Gammel granskog med gamle trær.	Naturtype med sentral økosystemfunksjon	Stor



Figur 14. Verdikart over delområder (økologiske funksjonsområder for arter og naturtyper) langs foreslått rørtrasè mellom Nisjuvatnet og Skei.

3.2 Akvatisk miljø

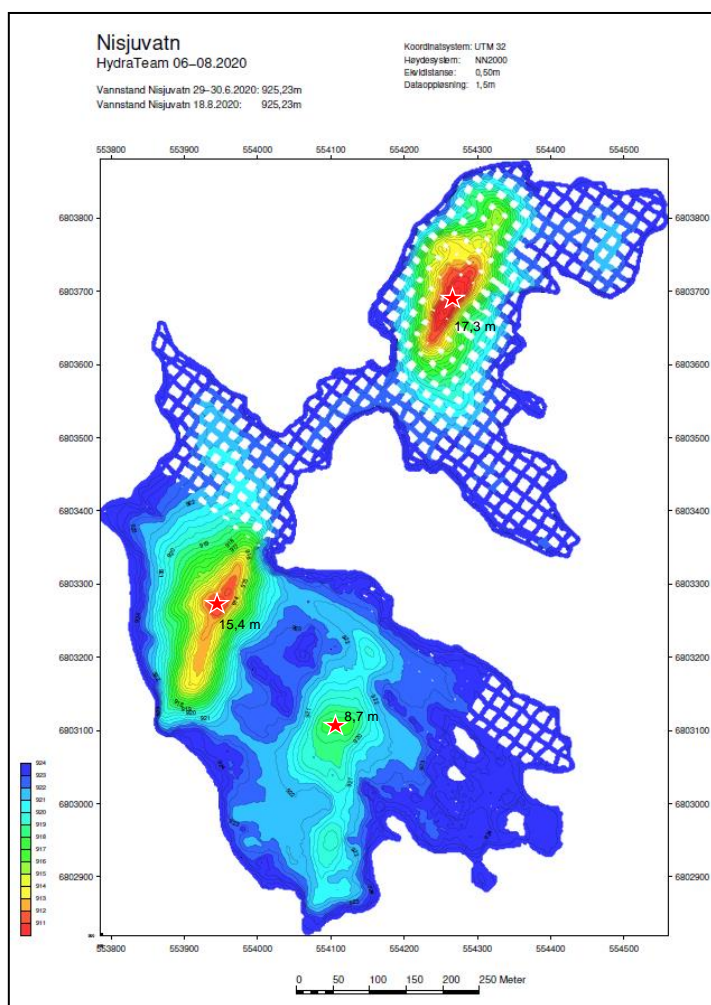
Miljøforhold i vann består av samspillet mellom naturtyper, funksjonsområder, vannvegetasjon, næringsdyr og fisk. Det ble kjørt dybdekartlegging i Nisjuvatnet i juni og august 2020. Det ble så gjennomført feltregistreringer med el.fiske i Nisjua fra Nisjuvatnet og ned til Systugusætra samt i tilløpene rundt Nisjuvatnet i september 2020. Videre ble det i september målt vannkjemiske profiler i Nisjuvatnet sammen med vannprøvetaking på vegne av Gausdal kommune. Det ble utført el.fiske i Nisjua og Skeiselve i oktober bl.a. for å avdekke gytefisk i bekkene/elvene. Det ble kjørt dronefotografering av Nisjuvatnet i slutten av oktober med formål å dokumentere gyteplasser for røye etterfulgt av snorkling for kontroll/verifisering i midten av november. Det ble igjen målt vannkjemiske profiler i Nisjuvatnet i august 2021 sammen med vannprøvetaking på vegne av Gausdal kommune. Samme dag ble det også gjennomført et ekstra el.fiske i Skeiselve nedenfor Paradis for å sikre tilstrekkelig dekning i denne delen av tiltaksområdet.

3.2.1 Dybdeforhold og nedtapping

Nisjuvatnet ble dybdemålt av HydraTeam med høy oppløsning 29.-30. juni og 18. august 2020 (Figur 15). Oppmålingene ble utført med et dopplerinstrument av typen Sontek M9 Accoustic Doppler Profiler (ADCP), med HydroSurveyor programvare, Trimble R6 Global Navigation Satellite System (GNSS), med CPOS

korreksjonsdatatjeneste fra Kartverket. For korrigering av måledata pga temperaturvariasjon i vanddyb, ble vanntemperaturen i vannet målt med Cast Away på forskjellige steder.

Nisjuvatnet har en brokete utforming med mye strandlinje i forhold til innsjøens areal. Dybdemålingene i Nisjuvatnet viste at sjøen har to markante dypområder i hhv storvatnet (i sørvest) og i veslevatnet (i nord). Målte maksdybder her var respektive 15,4 og 17,3 m (Figur 15). I tillegg ligger et mindre dybdeområde nærmere utløpselva Nisjua med maks vanddyb på 8,7 m. Det er her det foreslåtte inntakspunktet er plassert.

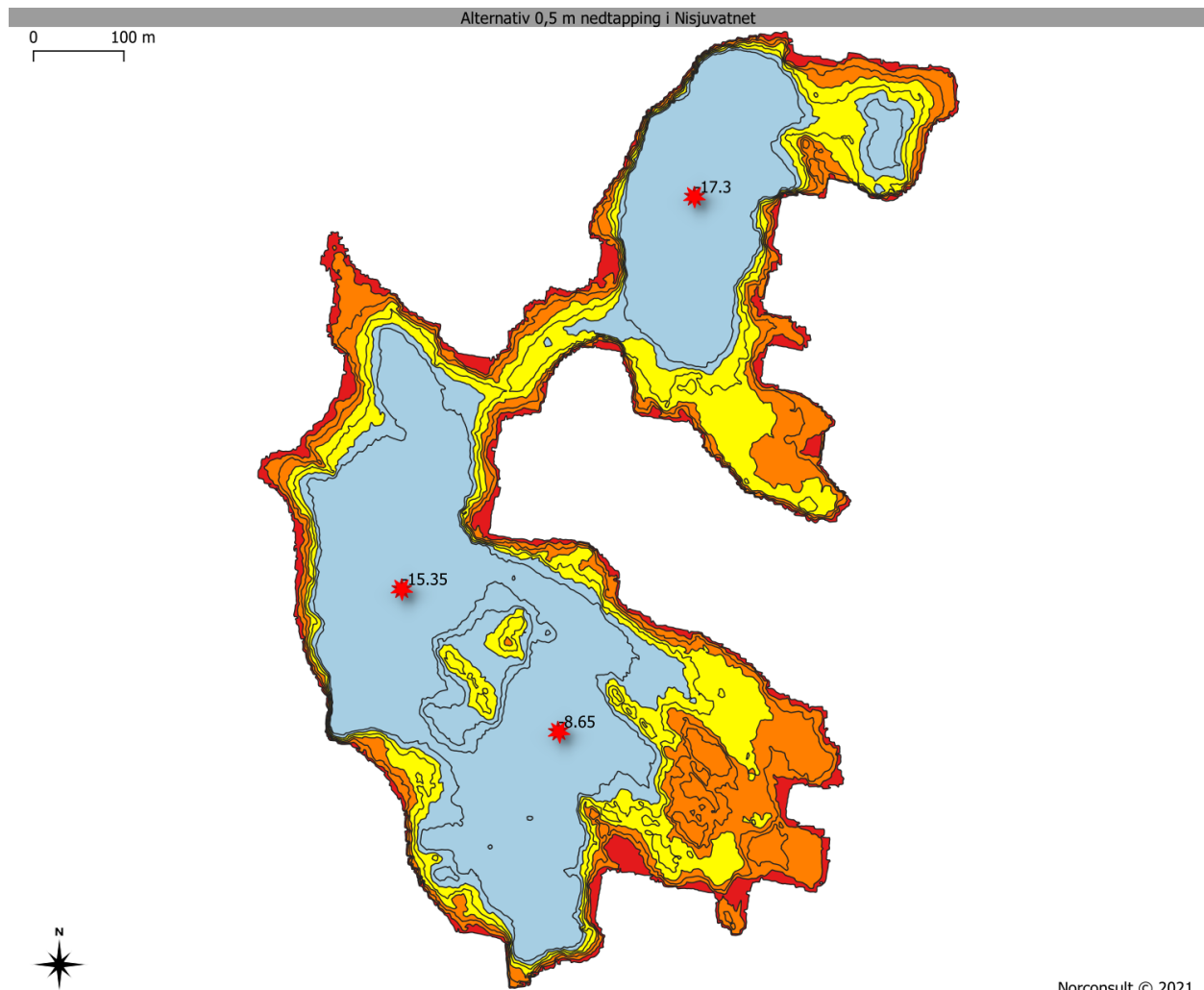


Figur 15. Dybdeoppmålinger fra HydraTeam AS viste at Nisjuvatnets dypeste punkt er 17,3 m og ligger i veslevatndelen nordøst i innsjøen. Det ligger også et dypt punkt på 15,4 m i storvatndelen i vest. Det foreslåtte inntakspunktet er plassert i et område lengre sør i sjøen der det er et område på inntil 8,7 dyp, nærmere utløpet til elva Nisjua.

Den foreslåtte utløpsterskelen i Nisjuvatnet er satt på nivå 925,2 moh. I den etablerte høydemodellen for Nisjuvatnet er vannlinja lagt på 925 moh. under normalsituasjon. Det er ønskelig å vurdere virkningen av en nedtapping av Nisjuvatnet på alternativene 0,5 m og på 1,0 m. Differansen mellom foreslått nivå på utløpsterskel og dagens normalvannstand er på 0,2 m. Dersom dette innlemmes som en del av usikkerheten, vil de alternative dybdekotene som vil bli periodevis tørrlagt i Nisjuvatnet være 924,5 og 924,0 m, noe som lar seg visualisere i det etablerte dybdekartet. Det må i dette området tas høyde for en istykkelse på inntil 1,0 m samt en buffer på 1,0 m oppunder isen, som kan bli både termisk og kjemisk påvirket av det senkede islaget. Det er da tre strata som blir berørt av den planlagte nedtappingen for hvert av de to alternativene 0,5 og 1,0 m (Tabell 2).

Tabell 2. Nedtappingsalternativer og påvirkningskoter for Nisjuvatnet benyttet i denne vurderingen.

Nedtapping (m)	Tørrlagt areal (moh.)	Ispåvirket areal (1 m dypt)	Bufferdyp under is (1 m)
0,5	924,5 - 925,0	923,5 - 924,5	922,5 - 923,5
1,0	924,0 - 925,0	923,0 - 924,0	922,0 - 923,0



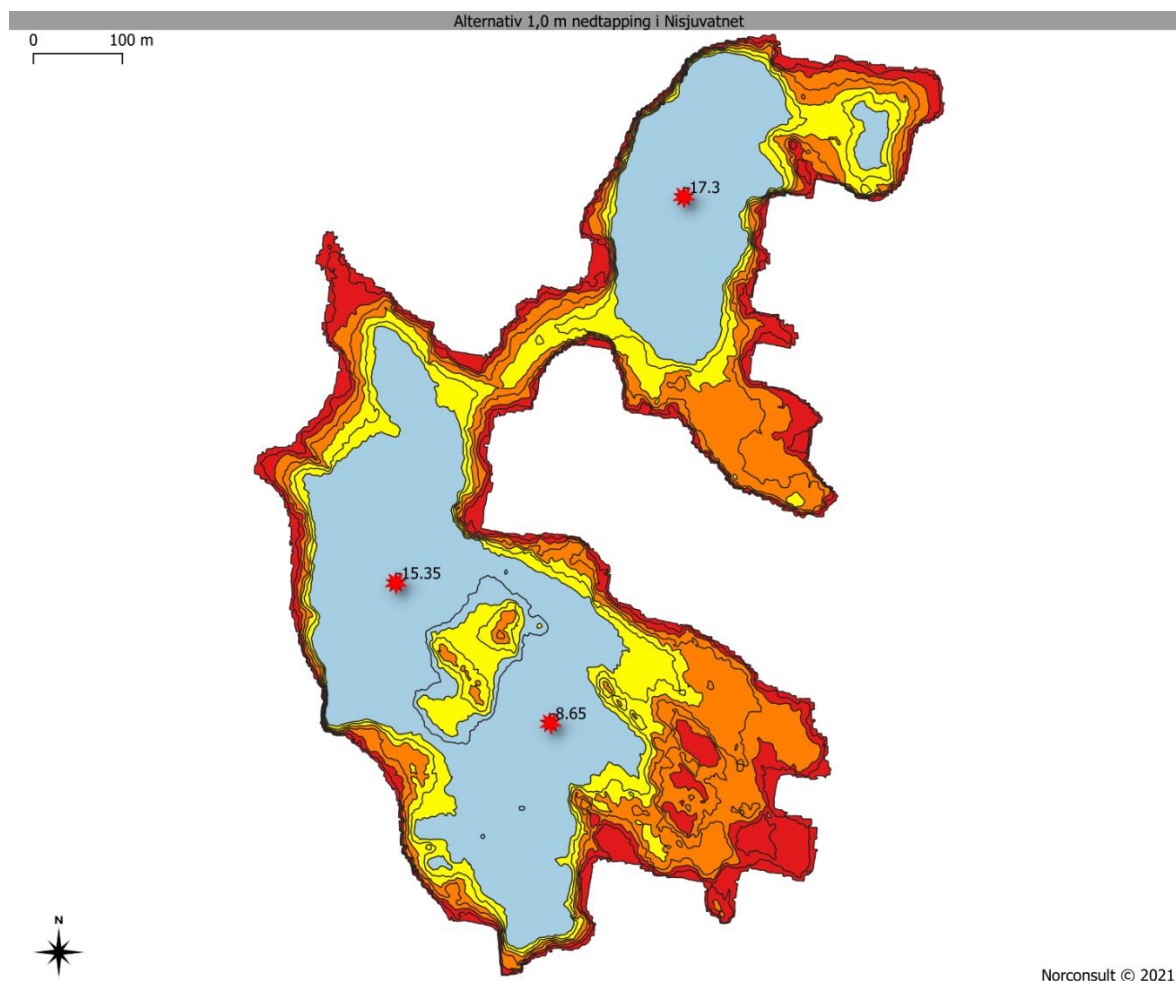
Figur 16. Beregnet påvirkede arealer ved en nedtapping av Nisjuvatnet på 0,5 m. Rød farge viser tørrlagt areal, oransje farge viser ispåvirket areal ved 1 m istykkelse og gul farge viser bufferdyp inntil 1 m under is etter nedtapping.

Tabell 3. Kvantitativ beregning av påvirkede arealer ved 0,5 m nedtapping av Nisjuvatnet.

Alt. 0.5 m nedtapping	Areal (ha)	Andel
925-924.5 moh. tørrlagt	1.9	5 %
924.5-923.5 moh. ispåvirket	7.3	21 %
923.5-922.5 moh. påvirket termisk	6.3	17 %
<922.5 moh. upåvirket	20.6	57 %
Sum	36.1	100.0 %

Kartberegninger viser at under forutsetningene angitt ovenfor, vil 43 % av arealet i Nisjuvatnet bli berørt ved en 0,5 m nedtapping av innsjøen. Av dette blir 5 % direkte tørrlagt og 21 % ispåvirket gitt istykkelse på 1 m når innsjøen er nedtappet. De resterende 17 % er bufferareal med vandyp <1 m under isen som blir potensielt termisk påvirket (

Tabell 3 og Figur 16).



Norconsult © 2021

Figur 17. Beregnet påvirkede arealer ved en nedtapping av Nisjuvatnet på 1,0 m. Rød farge viser tørrlagt areal, oransje farge viser ispåvirket areal ved 1 m istykkelse og gul farge viser bufferdyp inntil 1 m under is etter nedtapping.

Tabell 4. Kvantitativ beregning av påvirkede arealer ved 1,0 m nedtapping av Nisjuvatnet.

Alt. 1.0 m nedtapping	Areal (ha)	Andel
Kote 925-924.0 moh. tørrlagt	4.6	13 %
Kote 924.0-923.0 moh. ispåvirket	8.5	24 %
Kote 923.0-922.0 moh. påvirket termisk	4.6	12 %
Kote <922.0 moh. antatt upåvirket	18.4	51 %
Sum	36.1	100 %

Beregninger viser at 49 % av arealet i Nisjuvatnet vil bli berørt ved en 1,0 m nedtapping av innsjøen. Av dette blir 13 % direkte tørrlagt og 24 % ispåvirket gitt istykkelse på 1 m når innsjøen er nedtappet. De resterende 12 % er bufferareal med vanddyb <1 m under isen som kan bli termisk påvirket (Tabell 4 og Figur 17). Vurderinger av virkninger av disse nedtappingsscenarioene omtales nærmere i eget kapittel.

3.2.2 Vannkjemiske profiler

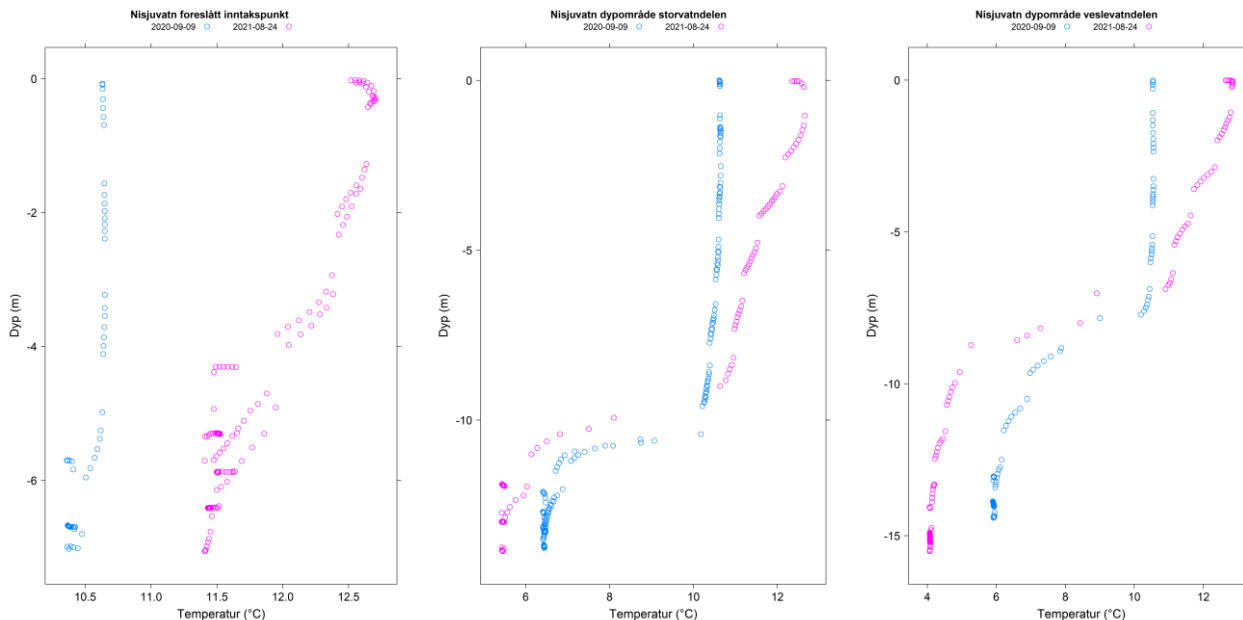
Oksygen- og temperaturprofiler ble målt med en EXO1 multiparametersonde på foreslått inntakspunkt i samt de to dypeste områdene i Nisjuvatnet den 9.9.2020 og 24.8.2021. EXO1 var utstyrt med turbiditet- og oksygensensorer i tillegg til dyp og temperatur (YSI 2021).

Siktedyp og vannets farge ble vurdert ved bruk av standard hvit secciskive fra båtens skyggeside ved alle dagene det ble målt profiler.

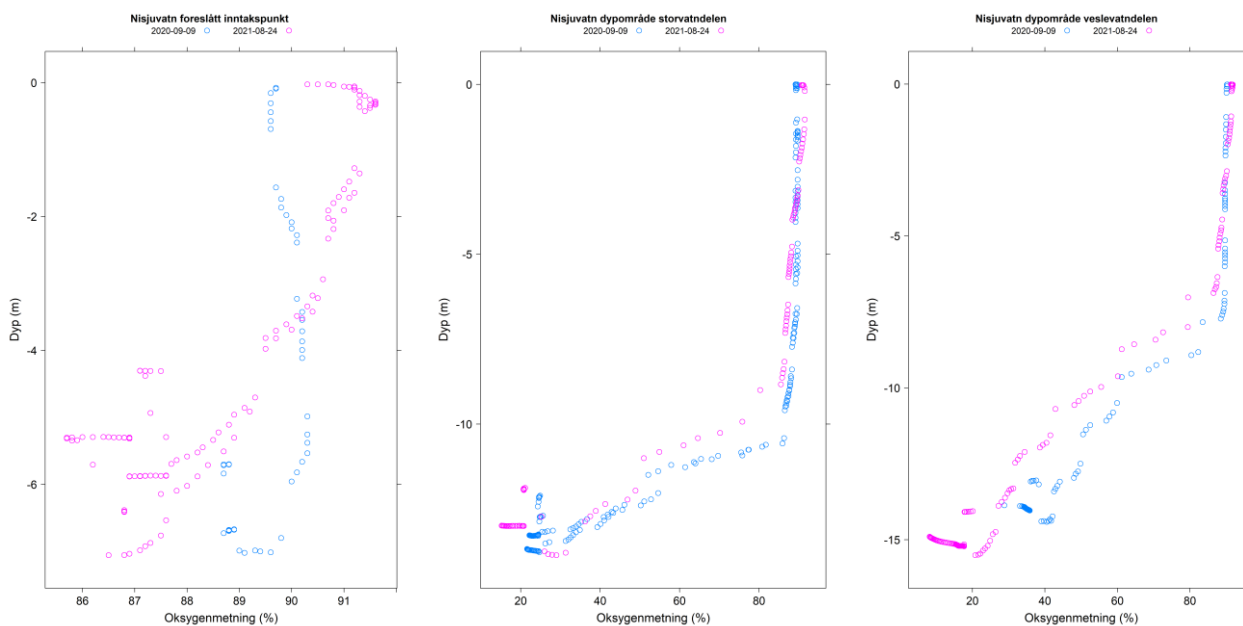
Tabell 5. Målt siktedyp og farge på vannet i Nisjuvatnet i 2020 og 2021.

Dato	Innsjø	Siktedyp (m)	Farge
9.9.2020	Nisjuvatnet	4,8	Gullig grønn
24.8.2021	Nisjuvatnet	5,5	Grønlig gul

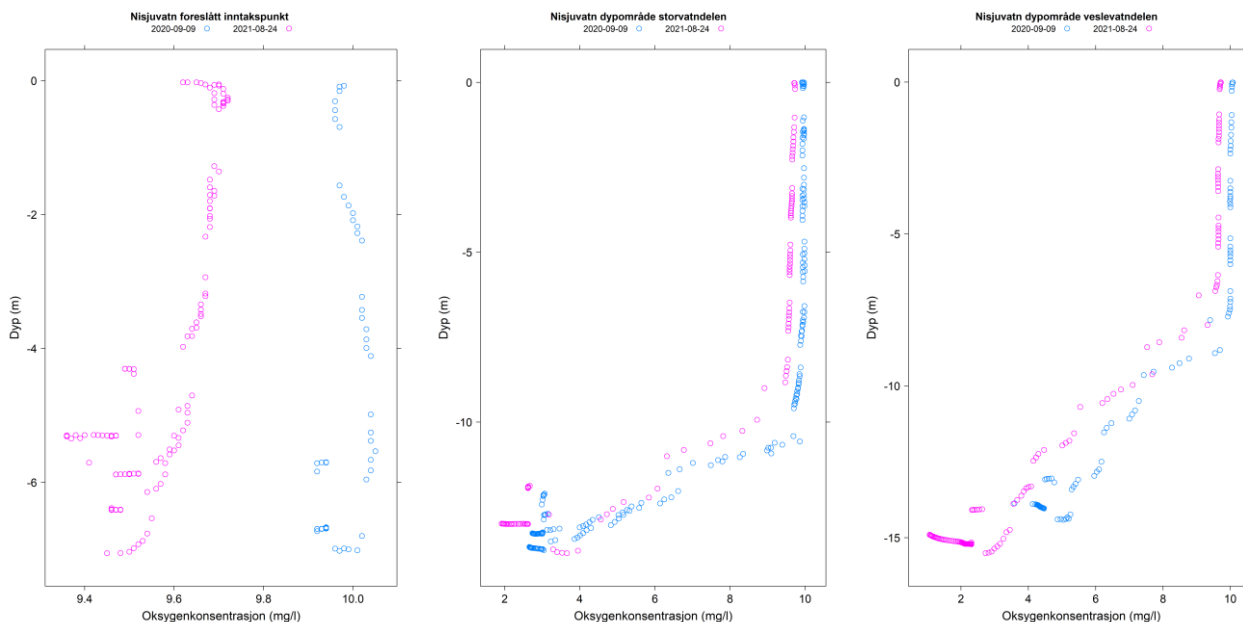
Profilmålingene i Nisjuvatnet viser at det var sterk stratifisering i 2020 og 2021. Sprangsjiktet lå på omkring 10 m dyp i Nisjuvatnet disse to årene (Figur 18). Det ble også målt tydelig reduksjon i oksygeninnhold ned mot bunnlaget, ned mot 20 % oksygenmetning (Figur 19) og en konsentrasjon på under 2 mg/l ned mot bunnen (Figur 20). Dette er langt under akseptable verdier for laksefisk og medfører mest sannsynlig en reduksjon i fungerende leveområder for ørret og røye i Nisjuvatnet i den varme delen av sesongen.



Figur 18. Temperaturprofiler målt i Nisjuvatnet viste tydelig stratifisering både i 2020 og i 2021 med termoklin på 10-11 m dyp i storvatndelen og på 7-8 m i veslevatndelen.



Figur 19. De målte oksygenmetningene i profilene i Nisjuvatnet viste sterkt reduserte verdier i hypolimnion og særlig ned mot bunnlaget både i storvatndelen og i veslevatndelen.



Figur 20. De målte oksygenkonsentrasjonene i profilene i Nisjuvatnet viste lave verdier ned mot bunnen i hypolimnion både i storvatndelen og i veslevatndelen.

3.2.3 Gyteplasser for røye

Fotograf Kjetil Rolseth utførte dronefotografering av Nisjuvatnet den 28.10.2020. Vannflaten ble skråfotografert med varierende vinkler for å oppnå optimale lysforhold med best mulig gjennomsiktighet og minst mulig refleksjon. Hensikten med dronefotograferingen var å avdekke gyteområder for røye ved å enten observere/dokumentere ansamlinger av røye i gytetida eller ved å dokumentere gytegroper.

Den 6. november 2020 ble utvalgte områder med potensiale for røye gyting i Nisjuvatnet snorklet og filmet for å kontrollere observasjoner gjort på droneopptakene samt for å forsøke å dokumentere gytefisk eller spor etter gyting ut over det vi observerte via dronen. De prioriterte områdene var der ansamlinger av gytefisk ble dokumentert ved dronofilmning samt grunner og flater der det ble observert mulige gytegroper og/eller potensielt egnede gyteområder for røye. Dette var en rekke kanter langs land samt de store grunnene i storvatndelen.

I Nisjuvatnet er det en rekke grunner og kanter med vanddyb mellom 1 og 5 m som virker å ha potensiale som gyteplasser for røye. Droneregistreringa avdekket imidlertid kun én lokalitet med ansamlinger av røye den 29. oktober (Figur 21). Påfølgende snorkling for sjekk og verifisering av det vi avdekket på dronefilmen viste et stort område med oppgravde gytegroper her på vanddyb 2-3 m. Her stod fortsatt en stor gytehann og vokta da vi var der og snorkla den 6. november (Figur 22, Figur 23 og Figur 24). Snorklingen avdekket ytterligere ett område som inneholdt en rekke gytegroper på 2 m dyp uten av det ble observert fisk i dette området.

Nøyaktig posisjon for det registrerte hotspot-gyteområdet for røye i Nisjuvatnet ønskes ikke offentliggjort her og fremstilles derfor ikke på oversiktskart. De avdekkede gyteområdene ligger imidlertid slik til at de ikke vil bli direkte berørt av eventuell etablering av det planlagte inntakspunktet ut mot utløpet av Nisjuvatnet. Begge de påviste områdene ligger på vanddyb 2-3 m under normal sommervannstand, altså på kotehøyde 922-923 moh. En nedtapping på inntil 0,5 og 1,0 m i Nisjuvatnet må vurderes i forhold til påvirkning av gyteområder for røye. Dagens dokumenterte gyteområder ligger på minimum 2 m dyp som tilsvarer kotehøyde 923 moh.

Det er grunn til å anta at dette er en følge av optimalisering av temperatur-, oksygen- og mulig andre vannkjemiske forhold i de aktuelle grunnområdene. Ved nedtapping bør derfor tilsvarende dybdeområder anses som mulige påvirkningsområder. Dette betyr en istykkelse på inntil 1 m samt en bufferdybde på 1 m oppunder isen (se Tabell 2, Tabell 3, Tabell 4, Figur 16, Figur 17).

En nedtapping på 1 m gir direkte effekter som tørrlegging, innfrysing og skuring på gytesubstrat som ligger på 2 m dyp. Mulige virkninger av redusert vannstand i Nisjuvatnet som følge av nedtapping diskuteres mer utfyllende under vurderinger av virkninger lengre ned.



Figur 21. Gyteplass for røye i Nisjuvatnet med ansamling av ca. 20 stk store gytefisker den 29.10.2020. Dronefoto: Kjetil Rolseth



Figur 22. Ved snorkling den 6. november var Nisjuvatnet dels islagt og full islegging skjedde kun få dager etter i samme uke. Foto. Atle Rustadbakken



Figur 23. Området der det ble dokumentert ansamling av store røyer under dronefotografering i Nisjuvatnet den 29. oktober, hadde en rekke gytegrøper da det ble kontrollert ved snorkling 6. november. En stor hannfisk stod fortsatt og vaktet og ble fanget på film under snorklingen. Selv om bildet ikke er særlig skarpt, kan en se gytegrøper der slammet er pusset av under gyteaktivitet. Foto: Atle Rustadbakken



Figur 24. Der var tydelig oppgravde områder på 2-3 m dyp der det var ansamlinger av store røyer under dronefotograferingen. Foto: Atle Rustadbakken

3.2.4 Fisk i bekker og elver

Registrering av ørret ble foretatt i rekrutteringsområdene som hovedsakelig ligger i bekker og elver i områdene rundt Nisjuvatnet samt i elva Nisjua og etter hvert Skeiselva ned mot og forbi Skei (Figur 27). Det ble benyttet el.fiskeapparat som bedøver fisken med strøm slik at de kan fanges opp og registreres (Figur 25). For å vurdere betydningen av ulike bekke-/elvestrekninger som rekrutteringsområder, var det behov for beregning av tetthet av ungfisk. Dette gjøres etter standard prosedyre ved gjentatt el.fiske over samme areal innenfor en avgrenset strekning hvor det i praksis ikke foregår inn- eller utvandring under registreringen (Figur 26). Dataene legges så til grunn for beregning av en fangbarhetskoeffisient som så brukes i beregning av ungfisktetthet som antall per 100 m² elvebunn. I visse situasjoner kan det være grunner til å gjennomføre én-gangs overfiske. Da vil en måtte anta en fangbarhet, normalt mellom 0,5 og 0,75 avhengig av lokale forhold. Aller best er det imidlertid å kunne benytte en fangbarhetskoeffisient beregnet fra én eller flere utvalgte stasjoner i området der det er gjennomført gjentatt overfiske. Å prioritere én-gangs overfiske over større arealer og/eller flere stasjoner framfor gjentatt overfiske over noen få, er en avveining som utføres basert på fisketetthet samt oppdragets art og behov for dekningsgrad og detaljnivå.

I dette oppdraget ble det vurdert som mest viktig å gjennomføre påvisningsfiske over større/flere stasjoner enn detaljert tetthetsberegning for noen få. Det ble derfor utført tre-gangers el.fiske på én hovedstrekning i Nisjua som resulterte i en beregnet fangbarhet på 0,69 etter Zippin (1958). Denne fangbarheten ble så benyttet i beregningene av fisketetthet på de øvrige stasjonene hvor det kun ble utført én-gangs overfiske. På stasjonene ble overfisket areal notert ned samt gjeldende GPS-koordinater. Det noteres gjerne også

opplysninger om strømforhold, substratfordeling, kantvegetasjon og begroing. Ved el.fiske bør også vanntemperatur og ledningsevne måles for å ha mest mulig kontroll på de faktorer som påvirker resultatene.

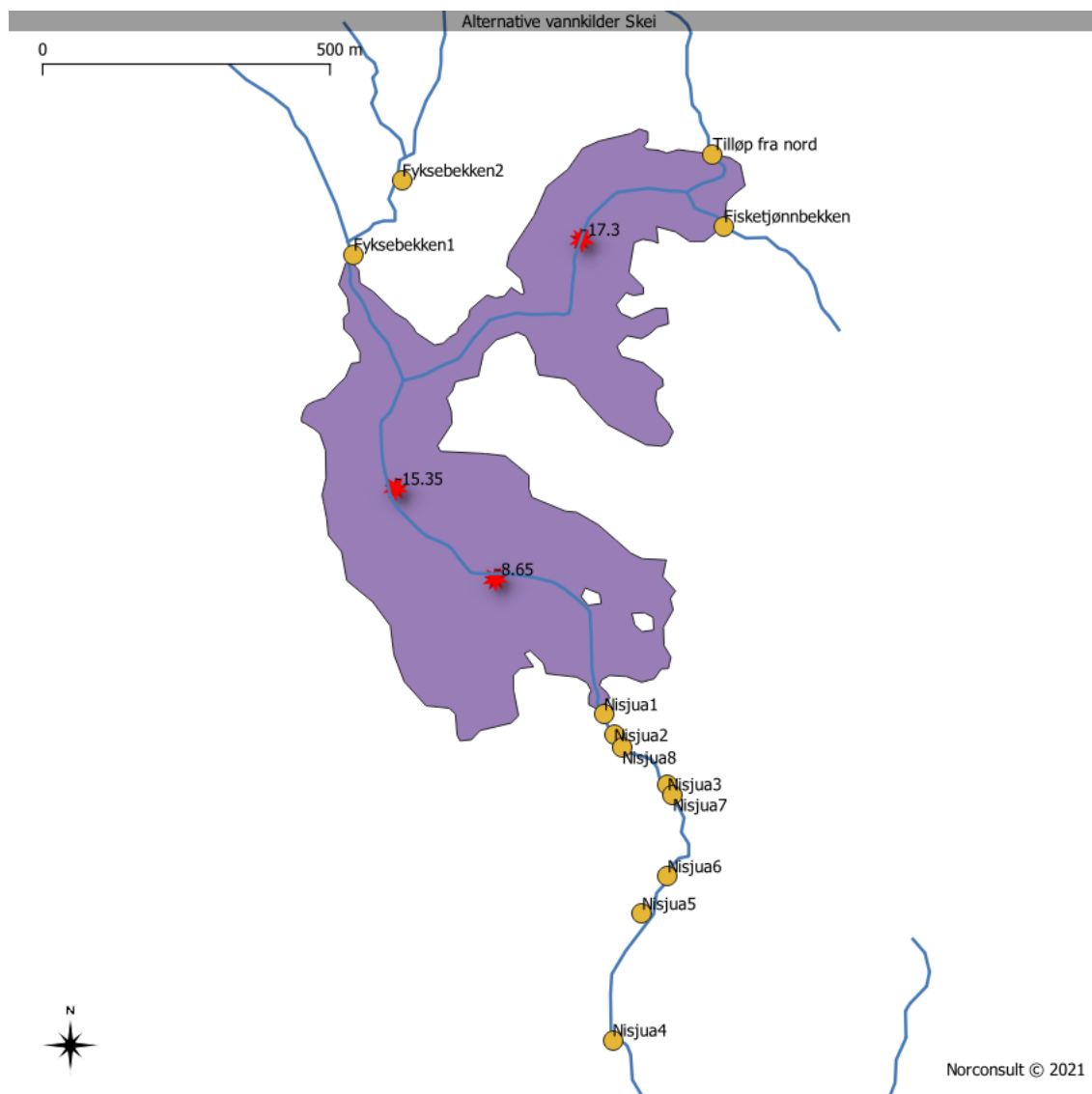


Figur 25. Ryggbært el.fiskeapparat benyttes for registrering av fisk i grunne elver og bekker. Foto: Atle Rustadbakken



Figur 26. Typisk el.fiskestrekning her fremstilt i ortofoto av Skeiselva ved vannverkets eksisterende inntak ved Paradis.

El.fiskeregistrering i tilløpsbekkene omkring Nisjuvatnet viste at det var stedvis god produksjon av ørretunger, tross begrenset vannføring i bekkene. En del røyeunger hadde også trukket opp i de nedre delene av noen av disse bekkene. I tillegg til fisk, observerte vi også mengder med marflo (*Gammarus lacustris*) nederst i bekkene og i strandsona rett utenfor utosene.



Figur 27. El.fiskestasjoner omkring Nisjuvatnet og i utløpselva Nisjua 2020.

3.2.4.1 Tilløp fra nord

Start: lat/long 61.36479 /10.01934 (Figur 27).

Lite tilløp fra nord ca. 0.5-1 m bred og renner gjennom områder med lyng og vier. Substrat består av stein i varierende størrelse. Ingen vandringshinder påvist, men bekken blir brattere med noe trappetrinn videre oppover lia og forbi Peer Gynt veggen. Både røyeunger og ørretunger var til stede i nedre del.



Figur 28. En liten tilløpsbekk fra nord renner fint gjennom områder med lyng og vier og produserer godt med ørret til størrelsen å være.
Foto: Atle Rustadbakken.

Areal: 15 m²

Antall omganger: 1x

Antall fisk fanget og målt: 10 stk røye og 11 stk ørret

Estimert tetthet: 97 røye/100 m² og 106 ørret/100 m² (antatt fangbarhet på 0,69)

Aldersklasser: 0+ og 1+ av både røye og ørret til stede

3.2.4.2 Fisketjønnbekken

Start: lat/long 61.36366 / 10.01967 (Figur 27)

Fisketjønnbekken drenerer en drøy 100 m lang strekning fra Fisketjønnnet og ned i Nisjuvatnet. El.fiska fra utløp i Nisjuvatn og ca. 50 m oppover. God tetthet av ørret, men også en del røyeunger. Det bugna med marflo nederst i bekken og i strandsonen.



Figur 29. Fisketjønnbekken ned mot Nisjuvatnet. Ivar Fykse bistod i felt med lokalkunnskap. Innfelt marflo fra strandsona i Nisjuvatnet utenfor Fisketjønnbekken.

Areal: 25 m²

Antall omganger: 1x

Antall fisk fanget og målt: 2 stk røye og 16 stk ørret

Estimert tetthet: 12 røye/100 m² og 93 ørret/100 m² (antatt fangbarhet på 0,69)

Aldersklasser: 0+ og 1+ av røye og alle årsklasser av ørret til stede

3.2.4.3 Fyksebekken

Start: lat/long 61.36331 / 10.00760 og 61.36445 / 10.00922 (Figur 27)

Bekken renner i dype åler gjennom myra i nedre del, mens den etter hvert som terrenget stiger kommer også bekken opp i dagen. Første strekning i nedre del der bekken har vekslende stryk, men mye kanal gjennom myr. Lite fart i vannet, noen dype renner hvor de fiska med støkrok før. Mye marflo i utløpsos her også.

Andre strekning der bekken brekker fra myr til brattere terreng opp mot sætra. Vanskelige el.fiskeforhold nederst med dype passasjer. Åpner seg etter hvert. Sand og grus i bunnen etter hvert som terrenget reiser seg.



Figur 30. Midtre del av Fyksebekken rett før den stiger oppover mot Fykse sæter. Foto Atle Rustadbakken.

Areal: 50 + 13 m²

Antall omganger: 1x

Antall fisk fanget og målt: 7 stk røye og 22 stk ørret

Estimert tetthet: 20 røye/100 m², og 41 ørret/100 m² i nedre strekning og 93 ørret/100 m² i øvre strekning (antatt fangbarhet på 0,69)

Aldersklasser: 1+ av røye og alle årsklasser av ørret til stede nederst samt kun 1+ ørret i øvre strekning

3.2.4.4 Nisjua

Nisjua ble undersøkt på i alt åtte stasjoner mellom utløpsos i Nisjuvatnet og ned til Systugusætra (Figur 27). Øverst ble det el.fiska i utløpsoset ovenfor brekk ned til Nisjua. Der var det nokså stilleflytende vann inn mot

brekk. Bunnsubstratet var dominert av grov stein og kantene dels begrodd av overhengende vier (Nisjua1). Her ble det beregnet en ungfisktetthet for ørret på 130 ind. Pr 100 m². Dette var basert på en liten stasjon med areal på 20 m². Videre hadde vi en hovedstasjon i øvre del av Nisjua der vi gjennomførte tregangers gjentatt el.fiske på et areal på 75 m². Substrat var her grovt, men variert og dels overgrodd med alger og elvemose (Nisjua2). Ungfisktettheten her ble beregnet til 80 ørret / 100 m². Strekingen videre nedover mot Systugusætra virker å være produktiv med gode ørrettettheter i alle fall i den øvre halvdel av strekingen (Figur 37). Det var gytesubstrat iblandet flere steder i bekken, men ett område utmerket seg allikevel som viktig rekrutteringsområde. Dette er en kulp 75-100 m nedstrøms utløpet fra Nisjuvatnet (Figur 33 og Figur 34). Her var det gode forekomster av egnet gytesubstrat. Det var mye 0+ (årets yngel) til stede i kulp, noe som indikerer betydelig gyting i dette området.

Tabell 6. Innsats og resultater av el.fiske på de åtte stasjonene som ble kartlagt i Nisjua mellom utløpet fra Nisjuvatnet og ned til Systugusætra.

Stasjon	Lat_Y	Long_X	Art	Alders- klasser	Obs. ant.	Andel 0+ (%)	Fangst pr omgang (* kun én omgang)	Areal (m2)	Estimert tetthet (ant. pr 100 m2)	Fangbarhet (* antatt)	
Nisjua1	61.35606	10.01552	Ørret	Alle	18	6 %	18 *	20	130	0.69 *	
Nisjua2	61.35574	10.01583	Ørret	Alle	58	5 %	39 / 17 / 2	75	80	0.69	Zippin (1958)
Nisjua3	61.35496	10.01755	Ørret	Alle	10	0 %	10 *	23	64	0.69 *	
Nisjua4	61.35097	10.01563	Røye	1+	1	0 %	1 *	26	6	0.69 *	
Nisjua4	61.35097	10.01563	Ørret	1+ og eldre	7	0 %	7 *	26	39	0.69 *	
Nisjua5	61.35294	10.01665	-	Ingen	0	-	-	150	0	0.69 *	
Nisjua6	61.35352	10.01750	Ørret	Alle	9	33 %	9 *	150	9	0.69 *	
Nisjua7	61.35480	10.01772	Ørret	Alle	25	0 %	25 *	180	20	0.69 *	
Nisjua8	61.35555	10.01609	Ørret	1+	2	0 %	2 *	75	4	0.69 *	



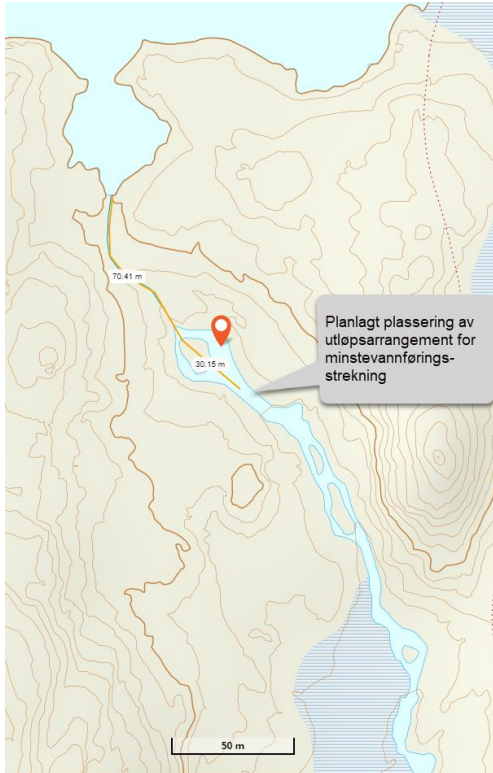
Figur 31. Stasjon 1 var utløpsområdet i Nisjuvatnet.



Figur 32. Øvre del av stasjon 2 viser en fin bekk med grovt substrat og omfattende algebegroing

Kulpen som omtales ovenfor, ligger ved lat/long 61.35546/10.01664. Der går elva ut i to løp som så danner en dyp kulp med grus/sand i bakkant. Utløpet har fine store steiner og grus/gytesubstrat mellom de to djupålene (Figur 34). Her observerte vi mye 0+ ørret (årets yngel) samt flere eldre årganger. Dette vurderes å utgjøre et viktig gyteområde og overvintringskulp for ørret som sokner til Nisjuvatnet. Det er også i forbindelse med denne kulpen at utløpet av det planlagte tappearrangementet er planlagt. Det vil kunne medføre betydelig forringelse av funksjonen i dette området.

Nedstrøms kulpen har elva en variert fasong med gode oppvekstområder for flere årsklasser. Ved lat/long 61.35496 / 10.01755 el.fisket vi en liten stasjon langs et sideløp (Nisjua3). Beregnet tetthet av ørretunger her var 64 stk per 100 m². Substratet på stasjonen var preget av grov stein, men her var det ikke samme situasjon med begroing sånn som på stasjon 2.



Figur 33. Strekningen fra utløpet og ned til den produktive gytekulpen er 75-100 m. Denne strekningen vil bli tørlagt i de perioder som Nisjuvatnet er tappet ned under normal høyde på terskelen i utløpsoset.



Figur 34. Kulp ved lat/long 61.35546 / 10.01664 utgjør et viktig gyteområde og overvintringskulp for ørret som sokner til Nisjuvatnet.

Nisjua videre nedover renner etter hvert i stilleflytende loner gjennom et myrområde før den igjen får mer fall og renner inn i en strekning med mye stein. På strekningen med loner renner elva gjennom myr med flere dype renner og kulper (Figur 35). Her er store og viktige overvintringsområder.



Figur 35. Bilde tatt nedstrøms de store myrområdene midt på strekningen i Nisjuelva mellom Nisjuvatnet og Systugusætra.

Nisjua nedstrøms myrområdene renner omkring lat/long 61.35203 / 10.0156 gjennom en lengre strekning med steinrammel som ser ut til å filtrere elvevannet ved lav vannføring (Figur 36). Dette partiet virker problematisk for fisken særlig ved lave vannføringer. Dette er naturlig anlagt og er nok med på å hemme forflytningen av fisk mellom Nisjuvatnet/øvre del av Nisjua og de nedre delene av elva.



Figur 36. Steinrammel mellom stasjon 3 og 4 i Nisjua kan virke vandringshindrende i perioder med lav vannføring i elva.

Oppstrøms brua ved Systugusætra el.fisket vi en kulp med variert substrat gjennom stasjonen (Nisjua4). Elva oppstrøms og nedstrøms el.fiskestasjonen drenerer gjennom grov stein drenerer, men kulpen har gode forhold for ørretunger. Her fanga vi, i tillegg til ørretunger, også ei lita røye. Beregnet tetthet av ørretunger i denne kulpen var 39 pr 100 m² over et areal på 26 m² (Figur 37 og Figur 38).

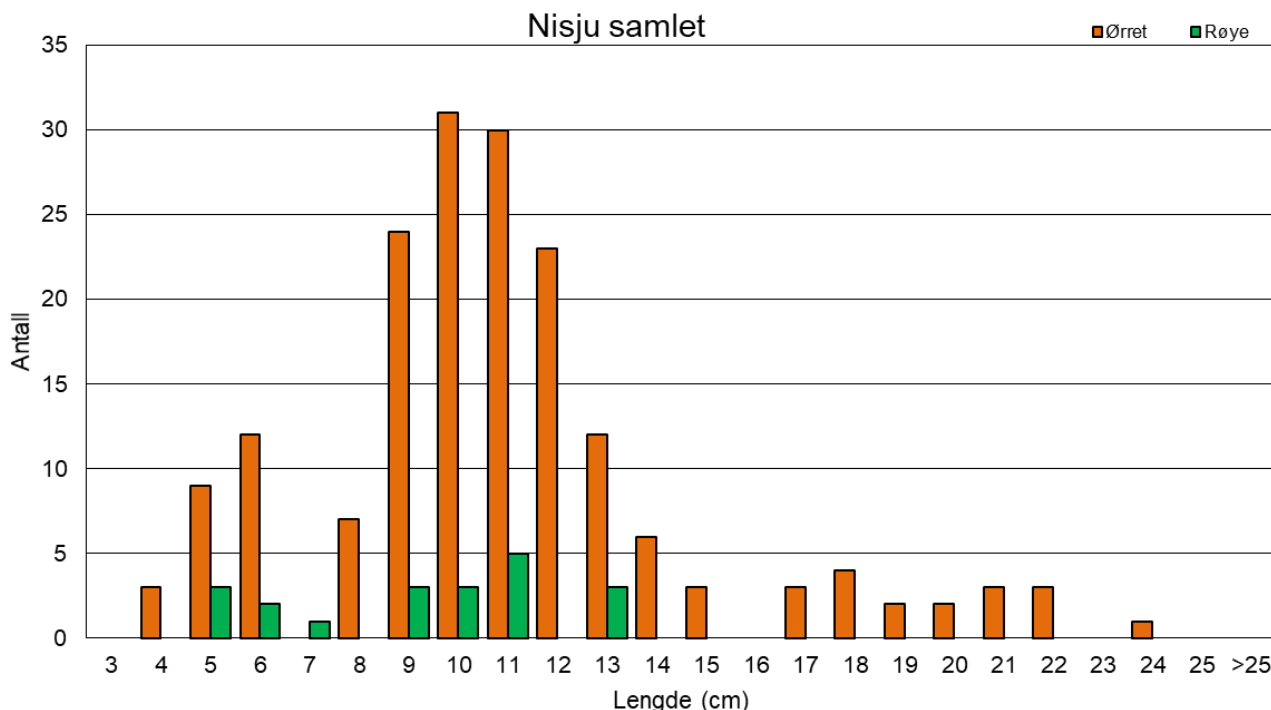


Figur 37. Stasjon 4 i Nisjua ligger oppstrøm vegen mot Systugusætra.



Figur 38. Røyeunge fanget på stasjon 4.

Den 6. oktober 2020 ble Nisjua undersøkt for gytefisk. Det ble her benyttet skånsomt el.fiske for å påvise og dokumentere gytefisk på strekningen fra oppstrøms steinrammelet og helt opp til utløpet fra Nisjuvatnet (Stasjon 5, 6, 7 og 8 i Figur 27 og Tabell 6). Det ble registrert en god del små kjønnsmodne hanfisk av ørret, men kun én moden hunnfisk på 21,5 cm. Fravær av større gytefisk i Nisjua på denne tiden var overraskende. Ørretbestanden i Nisjuvatnet rapporteres som tynn av fiskere, men det antas allikevel at den består av gytemodne individer på >30 cm som gyter i de mindre tilløpsbekkene, men ikke minst i øvre del av Nisjua.



Figur 39. Lengdefordeling på ørret og røye registrert ved el.fiske i Nisjua samt i Nisjuvatnets tilløpsbekker i september og oktober 2020. For ørret sees to årsklasser ungfisk, 0+ på 6-7 cm og 1+ på 8-14 cm, samt eldre fisk opp til 24 cm.



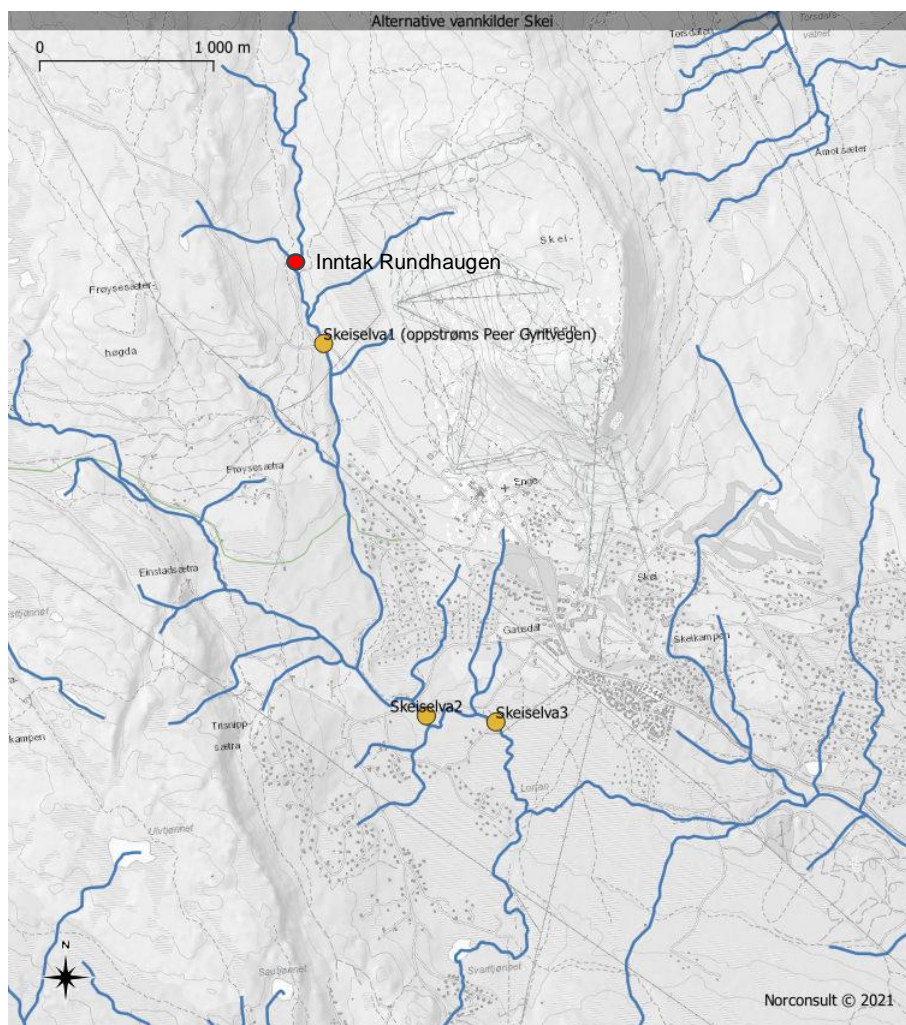
Figur 40. Oversiktsbilde Nisjuvatnet sett fra Peer Gyntvegen. Foto Atle Rustadbakken.

3.2.4.5 Skeiselva

Skeiselva ble undersøkt ved tre stasjoner 5.9.2020, 6.10.2020 og 24.8.2021 mellom et område oppstrøms Peer Gyntvegen og Lonan der Svartbekken fra Svarttjønnen renner ut nedstrøms Skei sentrum. Alle de tre stasjonene hadde ørretunger i flere årsklasser, herunder også 0+. Særlig stasjonene Skeiselva 2 og 3 hadde høye 0+-andeler på ca. 50 %. Alle tre stasjonene hadde en estimert tetthet på om lag 30 ørretunger / 100 m² (Tabell 7 og Figur 41).

Tabell 7. Innsats og resultater av el.fiske på de tre stasjonene som ble kartlagt i Skeiselva mellom et område oppstrøms Peer Gyntvegen og Lonan der Svartbekken fra Svarttjønnen renner ut.

Stasjon	Lat_Y	Long_X	Art	Aldersklasser	Obs. ant.	Andel 0+ (%)	Fangst pr omgang (* kun én omgang)	Areal (m2)	Estimert tetthet (ant. pr 100 m2)	Fangbarhet (* antatt)
Skeiselva1	61.35210	10.05760	Ørret	Alle	25	4 %	25 *	120	30	0.69 *
Skeiselva2	61.33276	10.06800	Ørret	Alle	8	50 %	8 *	40	29	0.69 *
Skeiselva3	61.33238	10.07547	Ørret	Alle	30	47 %	30 *	150	29	0.69 *



Figur 41. Plassering av el.fiskestasjoner i Skeiselva i 2020 og 2021.

4 Metoder og resultater Sjøsaetervatnet

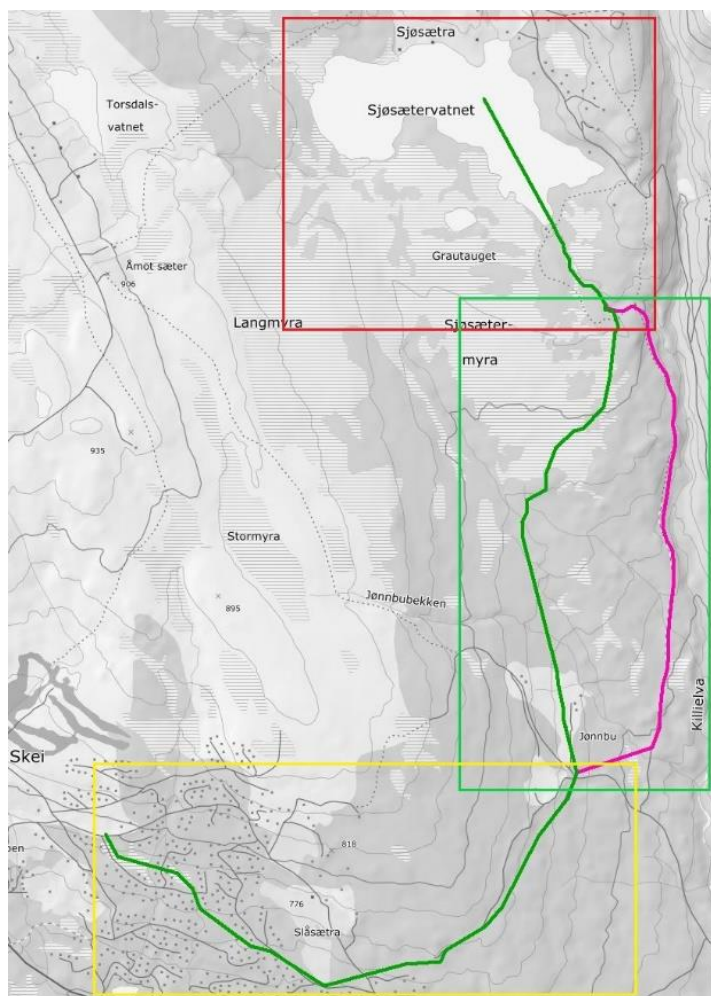
4.1 Terrestrisk miljø

Miljøforhold på land består av samspillet mellom naturtyper, funksjonsområder, botanikk og vilt. Det er foreløpig ikke gjennomført feltinventeringer omkring Sjøsaetervatnet. Beskrivelsene her er imidlertid basert på eksisterende lokalkunnskap, skriftlige kilder, kartstudier og oppslag i eksisterende databaser.

4.1.1 Tidligere registrerte naturtyper, rødlistearter og fremmede arter

Det er tidligere registrert naturtyper etter DN Håndbok 13 i og i nærhet til tiltaksområdet, de fleste fra 2009 (Figur 43).

Nord for Sjøsaetervatnet, i tilknytning til Sjøsaetra, er det registrert naturbeitemark av lokal verdi (C) med bl.a. marinøkkel og beitemarksoppkjeglevokssopp. Naturbeitemark inngår i den rødlistede naturtypen Semi-naturlig eng (VU). Basert på historiske flyfoto, foreliggende beskrivelse og avgrensning (areal) har beitemarka moderat tilstand grunnet gjengroing med einer (brakkleggingsfase) og stort naturmangfold grunnet stor størrelse (>15.000 m²) etter Miljødirektoratets instruks. Dette gir en samlet høy kvalitet og stor KU-verdi etter Miljødirektoratets veileder for konsekvensutredninger.



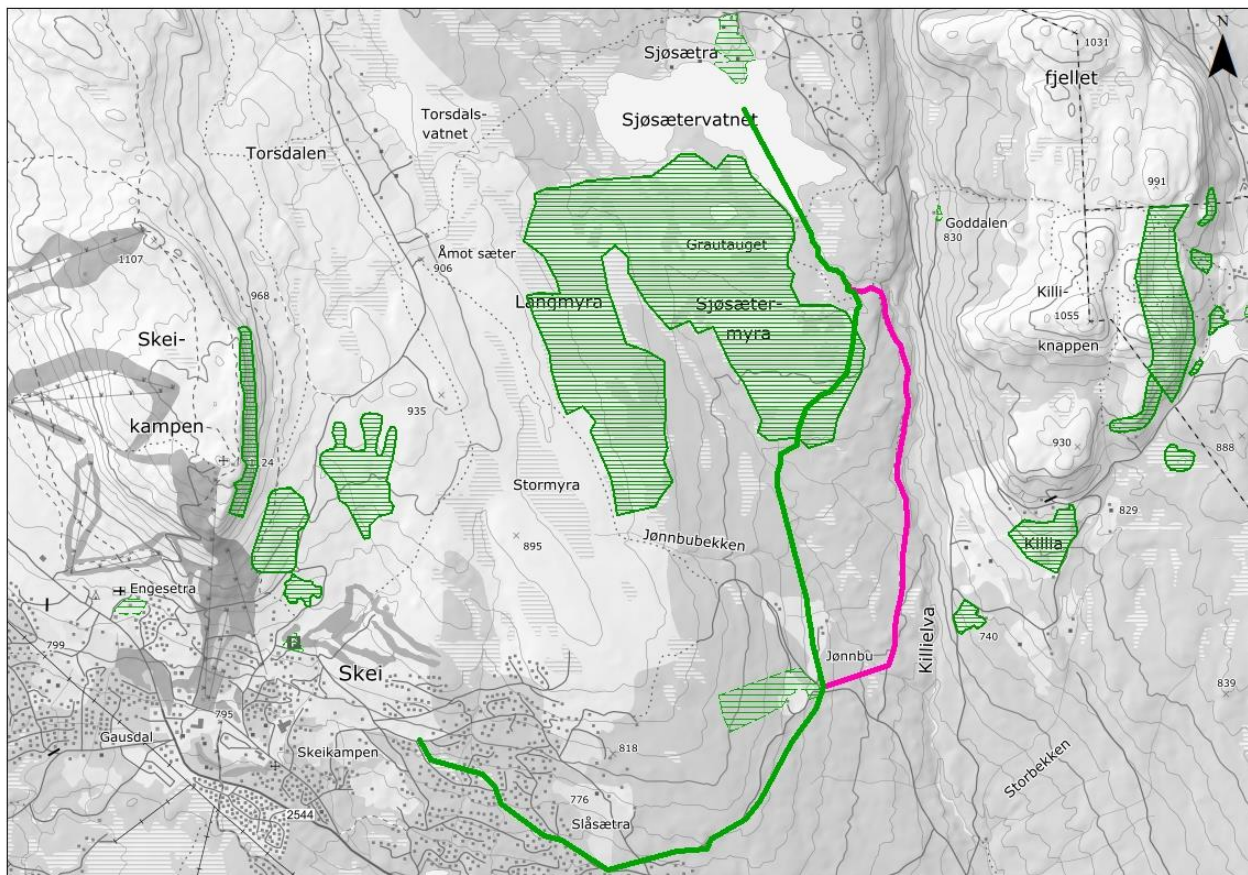
Figur 42. Oversikt over Sjøsaetervatnet og foreslått rørtrasé fordelt på tre delstrekninger (rød = Sjøsaetervatnet – Sjøsaetervatnet; grønn = Sjøsaetervatnet – Jønnebu; gul = Jønnebu – Skei).

Sør for Sjøsetervatnet er det avgrenset et større område med intakt rikmyr vurdert som viktig (B). Dette området skal omfatte «tre, store, velutviklede myrkomplekser som har relativt stor variasjon/mangfold i myrvegetasjonen: ombrotrof-fattigmyr-mellommyr-rikmyr». Området skal videre være artsrikt, men bl.a. brudespore. Rik åpen jordvannsmyr i nordboreal og lavalpin sone utgjør en naturtype med sentral økosystemfunksjon etter Miljødirektoratets instruks. Denne naturtypen omfatter imidlertid bare den rikeste utformingen av jordvannsmyr (V1-C4/8, KA-i). Det er rimelig å anta at deler av naturtypen innfrir disse kriteriene, men ikke hele, ettersom myras kalkrikhet beskrives som vekslende. Myra beskrives videre som intakt og tilstanden er derfor trolig god etter Miljødirektoratets instruks. Avhengig av størrelsen på de partiene av myra som innfrir kriterier for naturtype etter Miljødirektoratets instruks kan dette gi en lokalitetskvalitet på moderat, høy eller svært høy. Dette gir stor eller svært stor KU-verdi etter Miljødirektoratets veileder for konsekvensutredninger.

Lenger sør, i tilknytning til Jønnbu, er det registrert naturbeitemark av lokal verdi med forekomster av beitemarksopp som lutvokssopp (NT) og tvekøllesopp. Naturbeitemark inngår i den rødlistede naturtypen Semi-naturlig eng (VU). Basert på historiske flyfoto er bare deler av den avgrensede naturbeitemarka formet gjennom langvarig hevd (om lag 25 000 m²). Basert på dette området er beitemarka tilsynelatende i god tilstand uten gjengroing og stort naturmangfold grunnet stor størrelse (>15.000 m²) etter Miljødirektoratets instruks. Dette gir en samlet svært høy kvalitet og stor KU-verdi etter Miljødirektoratets veileder for konsekvensutredninger.

Tabell 8. Oversikt over delområder langs strekningen Sjøsetervatnet – Skei. For naturtyper med oppgitt forvaltningsstatus følger verddivurdering ny veileder for konsekvensutredninger for klima og miljø (Miljødirektoratet 2020).

Tidligere registrerte naturtyper	Naturbase-ID	Naturtype og verdi etter DN Håndbok 13	Naturtype og kvalitet etter Miljødirektoratets instruks	Verdi etter Miljødirektoratets veileder for KU
Sjøsetra	BN00076526	Naturbeitemark – C	Naturbeitemark – høy kvalitet	Stor
Sjøsetermyra/Langmyra	BN00021885	Rikmyr – B	Rik åpen jordvannsmyr i nordboreal sone – moderat/høy/svært høy kvalitet	Stor / Svært stor
Vesle Jønnbu	BN00076530	Naturbeitemark – C	Naturbeitemark – svært høy kvalitet	Svært stor



Figur 43. Oversikt over tidligere registrerte naturtyper etter DN Håndbok 13 i nærhet til tiltaksområdet og alternativer for rørrasè (grønn og rosa strek).

Det er registrert en rekke rødlistede fuglearter i området i tillegg til noen pattedyr samt den overnevnte beitemarksoppen lutvokssopp. Av fremmede arter er det registrert vasspest i Sjøsetervatnet samt mink og hagelupin i Skeiområdet (Tabell 9).

Tabell 9. Liste over registrerte fremmede arter i området. Hentet fra: <https://artskart.artsdatabanken.no/>

Vitenskapelig navn †	Autor †	Norsk navn †	Kategori †	Antall observasjoner †
Cuculus canorus	Linnaeus, 1758	gjøk	● NT	3
Pandion haliaetus	(Linnaeus, 1758)	fiskeørn	● NT	3
Delichon urbicum	(Linnaeus, 1758)	taksvale	● NT	3
Emberiza schoeniclus	(Linnaeus, 1758)	sivspurv	● NT	2
Larus canus	Linnaeus, 1758	fiskemåke	● NT	2
Lagopus lagopus	(Linnaeus, 1758)	lirype	● NT	1
Lepus timidus	Linnaeus, 1758	hare	● NT	1
Luscinia svecica	(Linnaeus, 1758)	blåstrupe	● NT	1
Neohygrocybe nitrata	(Pers.) Kovalenko	lutvokssopp	● NT	1
Lutra lutra	(Linnaeus, 1758)	oter	● VU	1
Lynx lynx	(Linnaeus, 1758)	gaupe	● EN	1
Ursus arctos	Linnaeus, 1758	brunbjørn	● EN	1
Totalt 12 taksoner				

Tabell 10. Liste over registrerte rødlistearter i området. Hentet fra: <https://artskart.artsdatabanken.no/>.

Vitenskapelig navn †	Autor †	Norsk navn †	Kategori †	Antall observasjoner †
Neovison vison	(Schreber, 1777)	mink	● SE	1
Lupinus polyphyllus	Lindl.	hagelupin	● SE	1
Elodea canadensis	Michx.	vasspest	● SE	1

Totalt 3 taksoner

4.1.2 Øvrige mulige naturverdier i tiltaksområdet

Tiltaksområdet kan inneha ytterligere naturtyper, rødlistede og fremmede arter enn de som er registrert i området fra før. De mest sannsynlige naturtypene omkring Sjøsetervatnet og langs de foreslåtte rørtraséene er

- rik åpen jordvannsmyr i nordboreal og lavalpin sone (sentral økosystemfunksjon),
- gammel granskog med gamle trær (sentral økosystemfunksjon),
- naturbeitemark (rødlistet som sårbar – VU).

Ytterligere naturtyper med rikmyr og gammel granskog er mest sannsynlig i området mellom Sjøsetervatnet og Jønnbu, mens naturbeitemark er mest sannsynlig i tilknytning til Jønnbu.

Det kan videre være potensial for rødlistede arter tilknyttet gammel granskog. Det kan også være flere vegkanter infisert med fremmedarten hagelupin nærmere Skei.

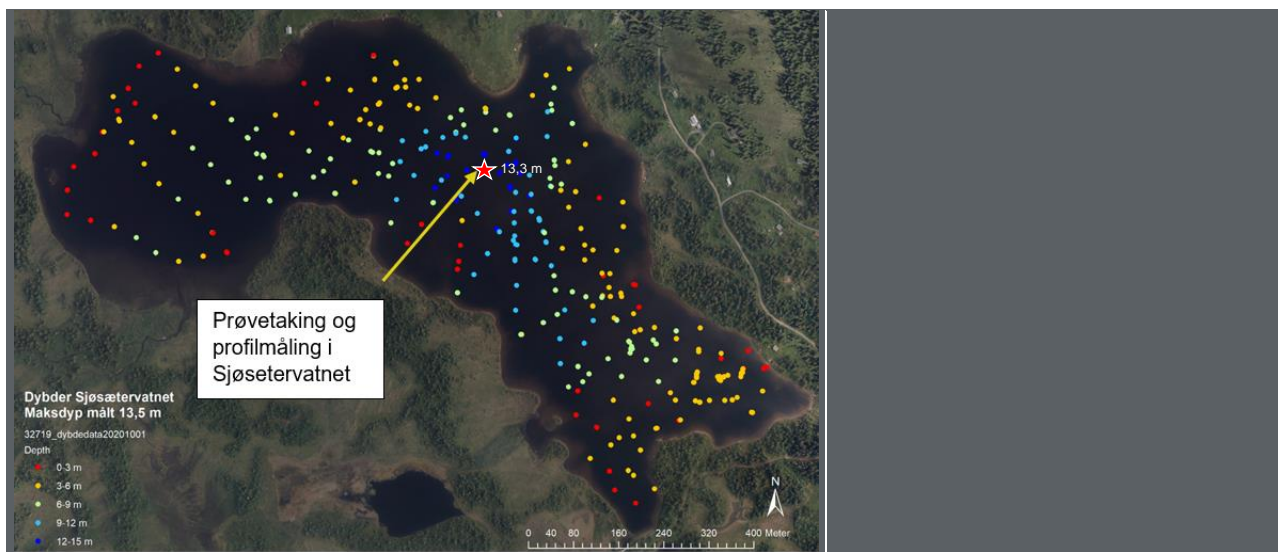
4.2 Akvatisk miljø

Miljøforhold i vann består av samspillet mellom naturtyper, funksjonsområder, vannvegetasjon, næringsdyr og fisk. Sjøsetervatnet ble befart i slutten av september 2020 for dybdeoppmålinger, vannkjemiske profilmålinger og vannprøvetaking på vegne av Gausdal kommune. Deretter ble utvalgte bekker befart med el.fiske i oktober. I Sjøsetervatnet ble det utført dronefotografering med formål å dokumentere gyteplasser for røye i starten av november. Det ble igjen målt vannkjemiske profiler i Sjøsetervatnet i august 2021 sammen med vannprøvetaking på vegne av Gausdal kommune. Samme dag ble det også gjennomført et el.fiske i Storbekken som drenerer fra Torsdalsvatnet og ned i Sjøsetervatnet for å sikre tilstrekkelig dekning for tilløpselvene i området.

4.2.1 Dybdeforhold og nedtapping

Sjøsetervatnet ble dybdemålt med grov oppløsning av Norconsult 28.9.2020 (Figur 44). Oppmålingene ble her utført med ved bruk av et SIMRAD EK60 splittstråle forskningsekkolodd med 70 kHz frekvens og 11 graders åpningsvinkel på svinger. Dette er et fiskeriforskningsekkolodd, men på denne grunne innsjøen og til dette formålet, vil datanøyaktigheten være tilstrekkelig til å kunne lage et grovt dybdekart for vurdering av egnethet for vannuttak. Formålet med dybdemålingene var hovedsakelig å finne innsjøens dypeste område for profilmålinger og vannprøvetaking. Det er også i dette dypområdet det foreslåtte inntakspunktet er plassert.

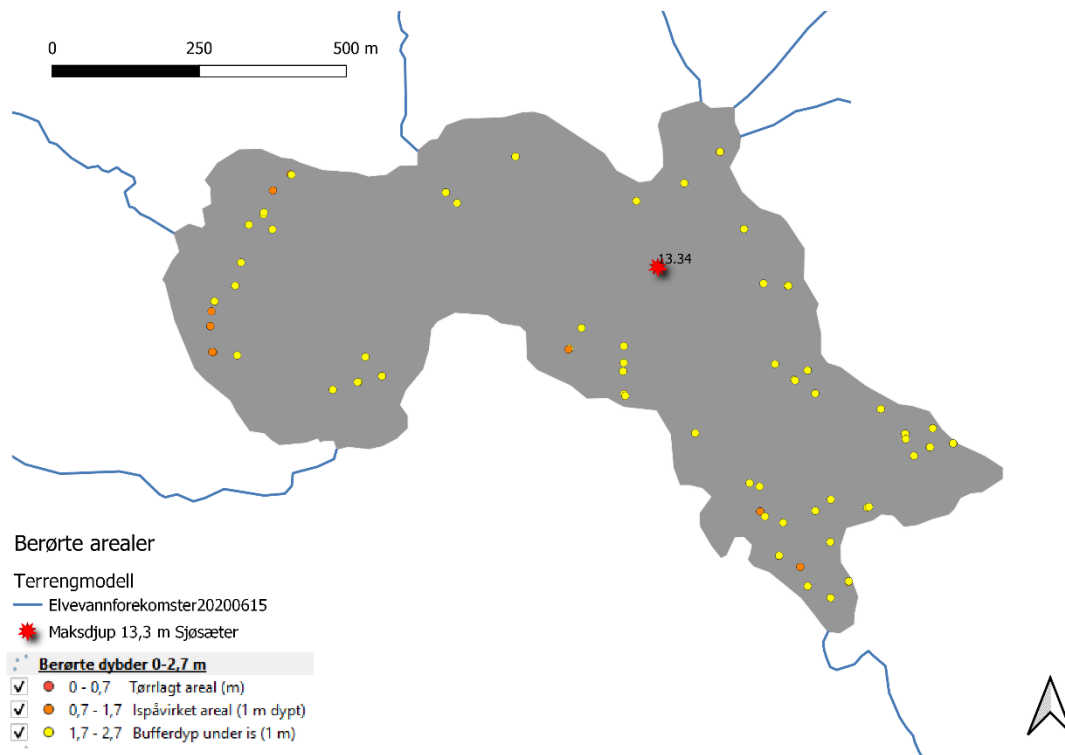
Sjøsetervatnet har en ordinær traufomet fasong med ett dypområde sentralt i innsjøen. Dybdemålingene her viste maksdyp på 13,3 m (Figur 44). Det er her det foreslåtte inntakspunktet er plassert.



Den foreslåtte utløpsterskelen i Sjøsetervatnet er satt på nivå 822,5 moh. Det er imidlertid ikke etablert noen detaljert høydemodell for Sjøsetervatnet og de grove dybdemålingene utført i 2020 egner seg ikke til visualisering med samme nøyaktighet som for Nisjuvatnet. Det er imidlertid ønskelig å vurdere virkningen av en nedtapping av Sjøsetervatnet på inntil 0,7 m. Det må i dette området tas høyde for en istykkelse på inntil 1,0 m samt en buffer på 1,0 m oppunder isen som kan bli både termisk og kjemisk påvirket av det senkede islaget. Det er da tre strata som blir berørt av den planlagte nedtappingen på 0,7 m (Tabell 11).

Tabell 11. Nedtappingsalternativ og påvirkningskoter for Sjøsetervatnet benyttet i denne vurderingen.

Nedtappingsalternativ (m)	Tørrlagt areal (moh.)	Ispåvirket areal (1 m dypt)	Bufferdyp under is (1 m)
0,7	821,8 - 822,5	820,8 - 821,8	819,8 - 820,8



Figur 45. Effektkart som viser berørte punkter langs de kartlagte linjene for 0,7 m nedtapping i Sjøsetervatnet. Oransje punkter viser ispåvirket areal, mens gule linjer viser bufferareal <1,0 m under isen ved 0,7 m nedtapping. Omfanget av tørrlagt areal, røde punkter, kan ikke visualiseres da den grove dybdemålingen i 2020 ikke dekket de aller grunneste arealene i Sjøsetervatnet.

Siden det ikke er etablert noen detaljert høydemodell for Sjøsetervatnet, har vi ikke grunnlag til å beregne påvirket areal slik som for nedtappingsalternativene i Nisjuvatnet ovenfor. Men Figur 45 gir allikevel et visuelt inntrykk av områder i innsjøen som blir påvirket av en nedtapping på 0,7 m i form av innfrysing, isskuring samt potensielt termisk/kjemisk påvirket. Vurderinger av virkninger av disse nedtappingsscenarioene omtales nærmere i eget kapittel.

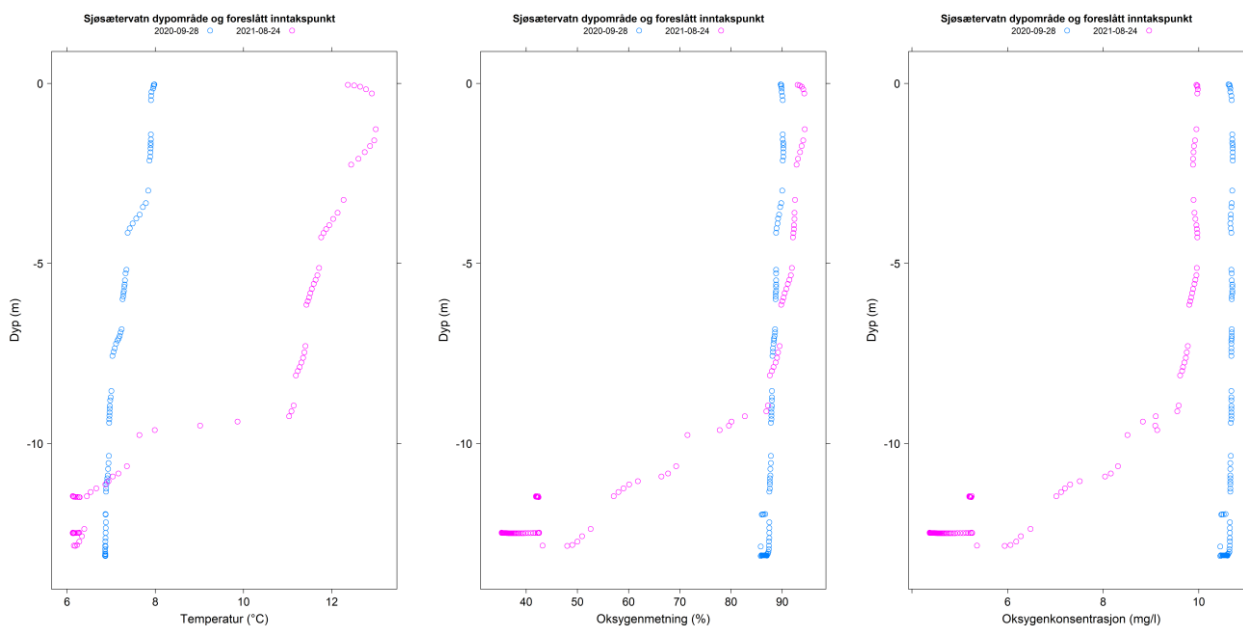
4.2.2 Vannkjemiske profiler

Oksygen- og temperaturprofiler ble målt med en EXO1 multiparametersonde på dypområde og foreslått inntakspunkt i Sjøsetervatnet den 28.9.2020 og 24.8.2021. EXO1 var utstyrt med turbiditet- og oksygensensorer i tillegg til dyp og temperatur (YSI 2021).

Siktedyp og vannets farge ble vurdert ved bruk av standard hvit secciskive fra båtens skyggeside ved alle dagene det ble målt profiler (Tabell 12).

Tabell 12. Målt siktedyp og farge på vannet i Sjøsetervatnet i 2020 og 2021.

Dato	Innsjø	Siktedyp (m)	Farge
28.9.2020	Sjøsetervatnet	6,5	Grønn
24.8.2021	Sjøsetervatnet	7	Gullig grønn



Figur 46. Profilmålinger av temperatur og oksygen i Sjøsetervatnet viste stratifisering i 2021, men ikke i 2020. Manglende sjiktning i 2020 skyldes mest sannsynlig et par dager med vind og regn/snø uka forut for målingene. Dette medførte da full omrøring i vannsøyla før vi var der og gjorde målinger 28.9.2020.

Profilmålingene i Sjøsetervatnet viser at det var tydelig stratifisering i 2021, men ikke i 2020 (Figur 46). Vi vurderer det slik at manglende stratifisering i Sjøsetervatnet den 28.9.2020 var en følge av kaldt vær, snø og vind som inntraff rett i forkant av målingene våre. Sprangsjiktet lå på omkring 9 m dyp i Sjøsetervatnet i 2021. Det ble også målt tydelig reduksjon i oksygeninnhold ned mot bunnlaget, ned mot 40 % oksygenmetning og en konsentrasjon på under 4 mg/l ned mot bunnen (Figur 46). Dette er under akseptable verdier for laksefisk og medfører trolig også her en reduksjon i fungerende leveområder for ørret og røye i den varme delen av sesongen.

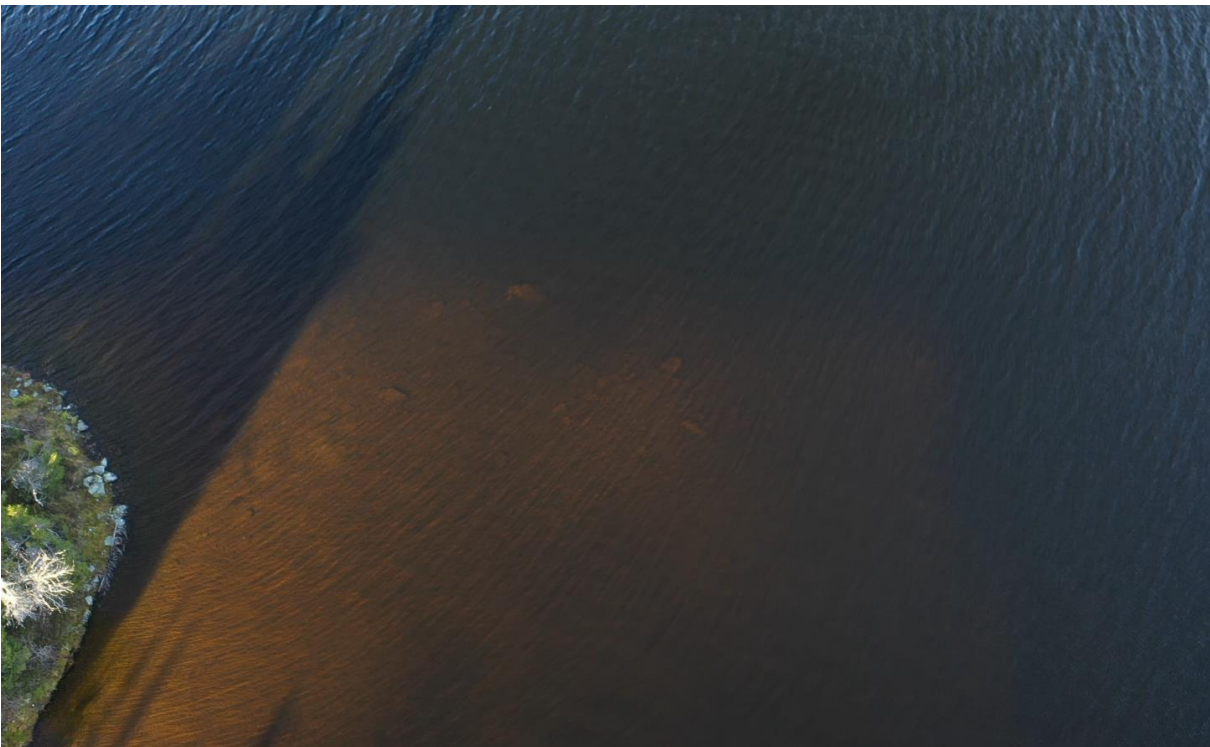
4.2.3 Gyteplasser for røye

Fotograf Kjetil Rolseth utførte dronemåling av Sjøsetervatnet den 3.11.2020. Vannflaten ble skråfotografert med varierende vinkler for å oppnå optimale lysforhold med best mulig gjennomsiktighet og minst mulig refleksjon. Hensikten med dronemålingen var å avdekke gyteområder for røye ved å enten observere/dokumentere ansamlinger av røye i gytetida eller ved å dokumentere gytegrøper.

Sjøsetervatnet har en ordinær fasing og et traufomet dybdeprofil. Noen grunner og kanter framstår også her som potensielle gyteplasser for røye. Droneregistreringa avdekket imidlertid ingen ansamlinger av fisk i Sjøsetervatnet den 3. november. Vi er heller ikke kjent med annen dokumentasjon på konkrete gyteområder verken for røye eller ørret ute i selve innsjøen her.



Figur 47. Oversiktsbilde fra dronefotograferingen av Sjøsætervatnet. Her ligger djupområdet sentralt i bildet og utløpet lengst unna til høyre. Foto: Kjetil Rolseth



Figur 48. Interessant grunne i Sjøsætervatnet, men ingen observasjoner av gytefisk. Foto: Kjetil Rolseth



Figur 49. Interessant grunne i Sjøsetervatnet, men ingen observasjoner av gytefisk. Foto: Kjetil Rolseth

4.2.4 Fisketetthet i bekker og elver

Registrering av ørret ble foretatt i rekrutteringsområdene som hovedsakelig ligger i bekker og elver i områdene rundt Sjøsetervatnet. Det ble benyttet el.fiskeapparat som bedøver fisken med strøm slik at de kan fanges opp og registreres. For å vurdere betydningen av ulike bekke-/elvestrekninger som rekrutteringsområder, var det behov for beregning av tetthet av ungfisk. Dette gjøres etter standard prosedyre ved gjentatt el.fiske over samme areal innenfor en avgrenset strekning hvor det i praksis ikke foregår inn- eller utvandring under registreringen.

For beskrivelse av el.fiskemetoder se under tilsvarende kapittel om Nisjuvatnet over.

4.2.4.1 Kroktjønnbekken

Kroktjønnbekken ble el.fisket en strekning på snaut 200 m fra utløpsos (lat/long 61.369988/10.136063) og opp til et totrinns fossestryk som vurderes som vandringshinder (lat/long 61.37137 / 10.13584) den 16.10.2020 (Figur 55). Bekken har substrat egnet for gyting flere steder. Kantvegetasjonen er frodig, og det finnes kulper og overhengende torv flere steder. Det var lite begroing i elva så ingen tegn på unormal organisk belastning. Bekken var 1-2 m bred på den undersøkte strekningen.

Areal. 150 m²

Antall omganger: 1x

Antall fisk fanget og målt: 1 stk røye og 25 stk ørret

Estimert tetthet: 1 røye/100 m² og 24 ørret/100 m² (antatt fangbarhet på 0,69)

Aldersklasser: Eldre gytemoden røye på 37 cm og flere årsklasser av ørret til stede med kroppslengder mellom 79 og 230 mm

Vanntemperatur under registreringen var på 5,1 °C og vannet hadde en ledningsevne på 56,4 µS/cm.



Figur 50. Krokstjønnbekken drenerer ut på nordsiden av Sjøsetervatnet. Foto: Atle Rustadbakken.



Figur 51. En gytemoden røye hann på 37 cm ble registrert i Krokstjønnbekken. Foto: Atle Rustadbakken.

4.2.4.2 Storbekken

Storbekken ble el.fisket en strekning på 150 m fra utløpsos (lat/long 61.3653523 / 10.1330871) den 24.8.2021 (Figur 55). Bekken renner i nedre del gjennom myr og vierkratt og har finkornet grus. Det var mye ørekyte i nedre del, men der strømforholdene ble kraftigere var det dominert av ørretunger. Bekken har substrat egnet for gyting flere steder. Substratet er variert og godt med grus i ulike fraksjoner. Der er stein, blokk og en del overhengende kantvegetasjon. Det var ingen vandringshinder på den undersøkte strekningen.



Figur 52. Storbekken som renner fra Torsdalsvatnet til Sjøsetervatnet var fiskerik med store mengder ørekyte i nedre deler og godt med ørret i mer strømrrike partier videre oppover. Foto Atle Rustadbakken

Areal. 188 m²

Antall omganger: 1x

Antall fisk fanget og målt: 35 stk ørret

Estimert tetthet: 27 ørret/100 m² (antatt fangbarhet på 0,69)

Aldersklasser: Både 0+, 1+ og eldre årsklasser av ørret var til stede

Vanntemperatur under registreringen var på 12,2 °C og vannet hadde en ledningsevne på 119,9 µS/cm.

4.2.4.3 Killielva

Killielva ble el.fisket på de tre mest egnede strekninger mellom utløpet ved Sjøseterdammen (lat/long 61.36248/10.14861) og nedover mot Fossen (lat/long 61.35925/10.15466; lokalt navn på strykene som starter drøyt 500 m nedstrøms Sjøseterdammen) den 16.10.2020 (Figur 55).

Utløpet Killielva er en liten elv som renner forholdsvis stilleflytende og flatt de første 500 m gjennom myrlendt terreng før den når skogen der terrenget også skaper større fall. Strykene som elva danner videre nedover i skogen blir lokalt kalt Fossen. Elva har strømrrike partier mellom myrdragene mellom utløpet i Sjøsetervatnet og Fossen, men egnet substrat for gyting synes å mangle. Enten renner vannet over berg uten løst grusdekke ellers er det store blokker av berg som ligger som flak på bunn. Det synes også å være mangel på gode 0+plasser. Én kulp hadde imidlertid noe grus på kantene og litt i bakevje. Ellers er bunnen dels pakket med sand slik at den ikke framstår som egnet for gyting.



Figur 53. Øvre deler av Killielva renner vekselvis mellom stryk og stilleflytende loner. Foto: Atle Rustadbakken.

Én el.fiskeomgang over ca. 40 m² fra skibrua og ned til første lone resulterte i 0 fisk.

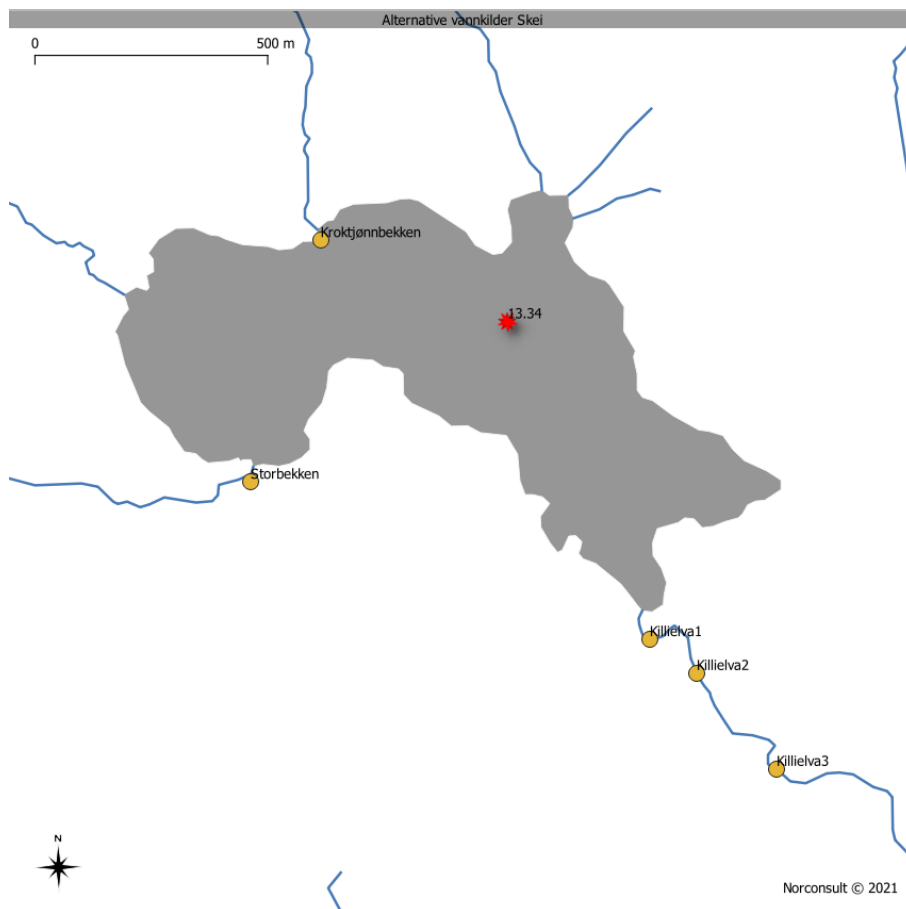
Én el.fiskeomgang over ca. 120 m² strømmende vann mellom loner i nedre del før Fossen resulterte i to ørret, 111 mm og 200 mm (kjønnsmoden hann). Her hadde elva fin vannhastighet, men substratet var pakka med sand så området var uegnet for gyting.

El.fiska også en strekning fra nederste lone og godt nedi Fossen. Der var elva strømrrik, men synes å mangle løst substrat. Det ble ikke fanget noe fisk på dette området.

Vanntemperatur under registreringen her var på 5,7 °C og vannet hadde en ledningsevne på 81,4 µS/cm.



Figur 54. Killielva i nedre del av kartleggingsområdet oppstrøms Fossen. Foto: Atle Rustadbakken.



Figur 55. El.fiskestasjoner omkring Sjøsetervatnet og i utløpselva Killielva 2020 og 2021.

5 Vurdering av virkninger

5.1 Redusert vannstand, redusert vannføring og minstevannføring terrestrisk

Redusert vannstand i innsjøene og redusert vannføring i vassdragene nedstrøms kan gi uttørkingseffekter på omkringliggende våtmark. Rørledninger med omfyllingsmasser kan også ha permanent eller midlertidig drenerende effekt på myr. Hvor stor denne effekten er avhenger av en rekke faktorer, som fall, dybde og grunnvannstand. Denne effekten kan være midlertidig i og med at omfyllingsmassene vil kunne tettes til med finstoff etter hvert. Dette avhenger av de rådende løsmasseforhold, hvilke typer fyllmasser som benyttes i rørgata samt hvilken kopling det er til drenerende masser i området. Langvarig uttørking og drenering av myr gir opphav til gjengroing og overgang mot hei og skog. For rike jordvannsmyrer kan drenering eller senkning av grunnvannstanden medføre at myra mister kontakten med det rike jordvannet, og dermed går over til en mer artsfattig nedbørsmyr.

De alternative vannuttak søkes avbøtet med minstevannføringsbestemmelser. Uttaket vil allikevel medføre forlengede lavvannføringsperioder. For små vassdrag uten stryk og fossefall har en redusert vintervannføring normalt sett svært liten konsekvens for terrestrisk naturmiljø. Så lenge vannstanden normaliseres innen vekstsesongen er i gang og holdes normal gjennom sommeren og høsten, forventes ikke disse nedtappingsregimene å gi opphav til betydelig uttørking av omkringliggende våtmark.

5.2 Redusert vannstand, redusert vannføring og minstevannføring akvatisk

Redusert vannstand i innsjøene vil medføre en viss tørrlegging av strandsone og gruntvannsområder. Effekter av dette kan bli habitatreduksjon og -forringelser som følge av innfrysing og isskuring i reguleringssonen samt oppvandringsbarrierer i innløpsbekker og -elver dersom den reduserte vannstanden eksponerer terskler i strandsonen som fisk ikke klarer å forsere når vannet er nedtappet. Omfang av virkninger avhenger av nedtappingnivå, -varighet, -tidspunkt på året og hvorvidt viktige økologiske funksjonsområder blir berørt eller ikke. Tørrlegging og/eller redusert vannføring i vassdragene nedstrøms vil også kunne medføre habitatreduksjon og -forringelse, bortfall eller redusert produksjon av fisk og næringsdyr samt vandringsbarrierer i den perioden vannstanden er lavere enn terskelen i det naturlige utløpet.

For å vurdere virkningen av den reduserte vannstanden i innsjøene, er det utarbeidet kart som visualiserer de berørte arealene (Figur 16, Figur 17 og Figur 45). Sett i forhold til normale nedtappingsscenarioer knyttet til vassdragsreguleringer i vannkraftsammenheng, er dette relativt beskjedne nivåer med inntil 1 m i Nisjuvatnet og 0,7 m i Sjøsetervatnet. Det vurderes derfor at virkningene på næringsdyrproduksjonen i littoralsona vil være liten. Men potensielt påvirket areal for fisk og vannmiljø er allikevel langt fra ubetydelig både i Nisjuvatnet og i Sjøsetervatnet. Særlig gjelder dette de områdene som blir liggende med dybde <1,0 m under isen etter nedtapping (Tabell 3, Tabell 4 og Tabell 11)

De alternative vannuttak søkes avbøtet med minstevannføringsbestemmelser. Uttaket vil allikevel medføre forlengede lavvannføringsperioder samt at det medfører en tørrlegging av øvre strekning av utløpselvene ned til der tappearrangementet slipper vann ut i elva igjen. Dette skjer imidlertid hovedsakelig om vinteren mens den biologiske produksjonen og forflytning av fisk gjerne er på det laveste. For vassdrag der det finnes tilstrekkelig med vinteroverlevelseskulper, har en redusert vintervannføring normalt sett svært liten konsekvens for akvatisk naturmiljø. Dette forutsetter at gyteområder ikke blir tørrlagt. For Nisjua er et gyteområde vurdert som utsatt, avhengig av nøyaktig plassering av utløp minstevannføring. Tørrlegging av denne gytekulpen vil kunne gi betydelige negative effekter (kap 5.6 Gyteområder for ørret under). Tilsvarende verdier er ikke funnet i Killielva som renner ut av Sjøsetervatnet.

5.3 Vasspest

I Sjøsetervatnet forekommer den introduserte vannplanten vasspest (antatt *Elodea canadensis*). Masseforekomster av vasspest i et vassdrag kan ha negativ påvirkning på bl.a. vannkjemi, vannkvalitet, biologisk mangfold, utøvelse av friluftsliv og opplevelsesverdi. Vasspest sprer seg svært lett da den har vegetativ formering, så en må regne alle deler av vassdraget nedstrøms Sjøsetervatnet som infisert med vasspest. Det synes vanskelig å bekjempe vasspest når den først har etablert seg. Det er ikke påvist vasspest i Nisjuvatnet. Det er ikke kjent om det finnes vasspest i Skeiselva oppstrøms der Killielva fra Sjøsetervatnet kommer ut og oppover mot Skei sentrum der Skei vannverk ligger. Dersom dette ikke er tilfellet, vil en overføring av vann fra Sjøsetervatnet til Skei, være et potensielt spredningspunkt for vasspest dersom vann renner i overløp eller utenom tilstrekkelige filtrerings- eller desinfiseringsløsninger ved Skei vannverk. Det er uvisst om UV-behandling er tilstrekkelig for å eliminere vasspestsmitte.

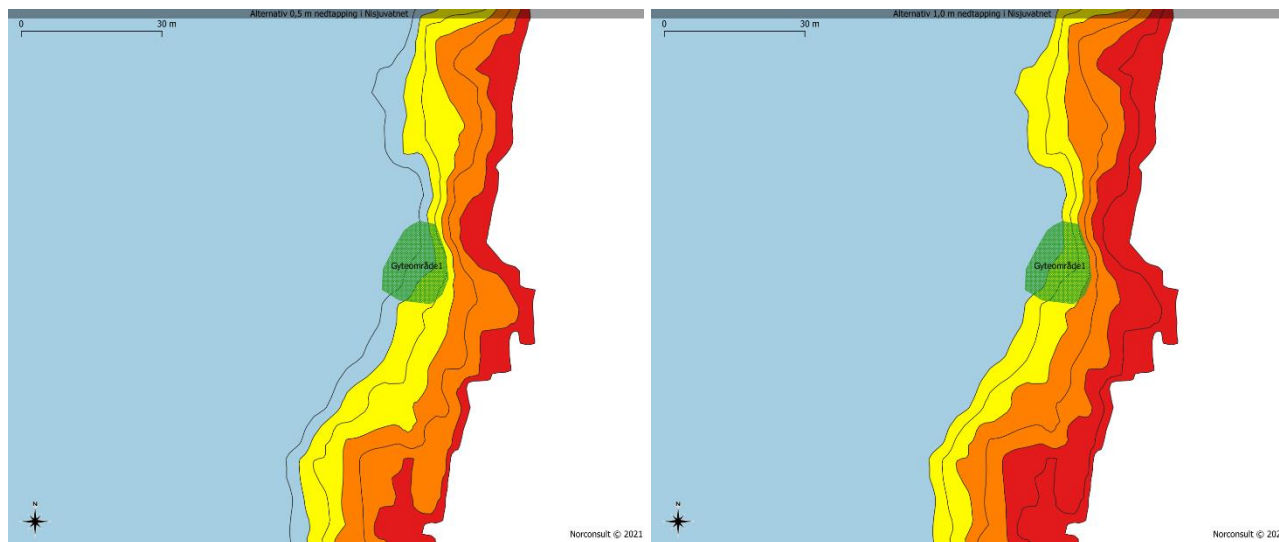
5.4 Ørekyt

I Sjøsetervatnet forekommer også den introduserte fiskearten ørekyt. Denne finnes ikke i Nisjuvatnet, men elfiskeundersøkelsene i 2021 avdekket at den finnes i Skeiselva i alle fall opp til Paradis (Figur 1). Den er imidlertid ikke påvist i Nisjua eller Skeiselva oppe ved Skei sentrum eller oppstrøms. Det kan heller ikke utelukkes at den finnes også omkring vannverket i Skei. Men om ikke så representerer en overføring av vann fra Sjøsetervatnet til Skei en risiko for spredning av ørekyt gjennom overløp eller andre forhold som medfører at ubehandlet eller ufiltrert vann kommer ut i Skeiselva.

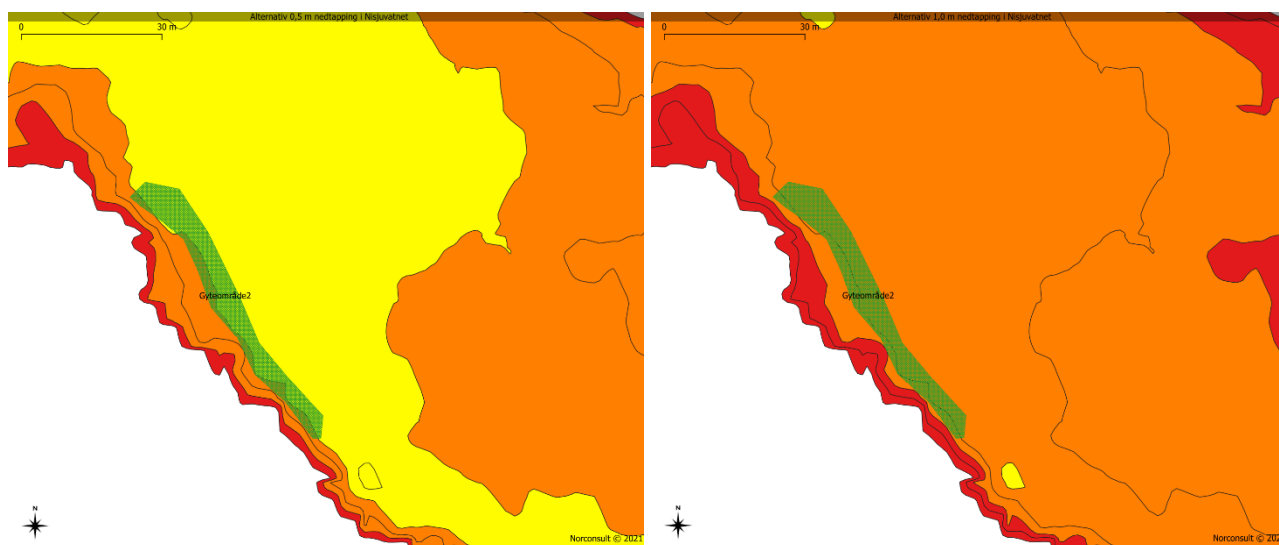
5.5 Gyteområder for røye

Virkninger av tørrlegging, innfrysing og termisk påvirkning avhenger særlig av om viktige funksjonsområder slike som gyteområder for røye påvirkes. Det er kun i Nisjuvatnet det foreligger registrerte gyteområder for røye. Det vurderes for Nisjuvatnet at populasjonen av røye der har stor verdi for sportsfiske og en reduksjon av gytearealene til røye der vil kunne få omfattende negativ betydning dersom det medfører rekrutteringssvikt i bestanden. Dybdekartgrunnlaget for Nisjuvatnet er mye mer detaljert enn for Sjøsetervatnet. Med fotodrone er det gjort funn av konkrete gyteområder for røye i Nisjuvatnet, mens samme kartleggingsinnsats i Sjøsetervatnet ikke resulterte i observasjoner av konkrete gyteområder.

Strandsona i Nisjuvatnet og Sjøsetervatnet fremstår som nokså ulike. Nisjuvatnet har en mye mer brokete strandsona med flere grunner, odder, vikar og innsnevninger enn Sjøsetervatnet som har mer klassisk traufom. Men også i Sjøsetervatnet ble det observert grunner og kanter som ble vurdert som potensielle gyteområder for røye. Til tross for en rekke områder i Nisjuvatnet som tilsynelatende burde kunne fungere som gyteområde for røye, var det der kun i to områder det faktisk ble observert gytefisk og/eller spor etter graving i substratet (Figur 56 og Figur 57). Alle de observerte gytegroppene i Nisjuvatnet lå på 2-3 m dyp. Det er vanskelig å si med sikkerhet hvorfor røya ikke gyte over større områder her i 2020. Bestandsstørrelsen kan være en vel så god forklaring som områdenes egnethet. Slik det framstår etter kartleggingen i 2020 så vil ingen av de dokumenterte gyteområdene bli direkte berørt av en evt. fysisk installasjon av et vannuttak der det foreslås i Nisjuvatnet. Men den planlagte nedtappingen vil påvirke de påviste gyteområdene for røye enten ved innfrysing eller isskuring eller ved at de ender opp med en avstand på <1,0 m under iskanten ved både 0,5 m og 1,0 m nedtapping. I Sjøsetervatnet har vi ikke klart å dokumentere gyteplasser for røye annet enn at én kjønnsmoden hann ble fanget under el.fiske i Kroktjønnbekken under gytefiskregistrering av ørret. Det forventes imidlertid at røya også her gyter i innsjøen.



Figur 56. Potensielt påvirket areal ved nedtapping på hhv 0,5 m (t.v.) og 1,0 m (t.h.) for gyteområde 1 for røye i Nisjuvatnet. Rød farge viser tørrlagt areal, oransje farge viser ispåvirket areal ved 1 m istykkelse og gul farge viser bufferdyp inntil 1 m under is etter nedtapping.



Figur 57. Potensielt påvirket areal ved nedtapping på hhv 0,5 m (t.v.) og 1,0 m (t.h.) for gyteområde 2 for røye i Nisjuvatnet. Rød farge viser tørrlagt areal, oransje farge viser ispåvirket areal ved 1 m istykkelse og gul farge viser bufferdyp inntil 1 m under is etter nedtapping.

5.6 Gyteområder for ørret

Gytefiskregistrering av ørret i Nisjua ga sparsomt med resultater. Men ungfisktellningene viste at denne elva har god tetthet av ørretunger (mellom 40 og >100 fisk/100 m², Tabell 13), særlig i de øvre delene. Det vurderes derfor at Nisjua er en viktig rekrutteringselv for Nisjuvatnet og at inngrep med tørrlegging og vannføringsreduksjon her vil kunne ha negative effekter på ørretproduksjonen. Det vurderes å være av vesentlig betydning om utløpet av tappearrangementet legges oppstrøms eller nedstrøms en produktiv gytekulp om lag 100 m nedstrøms utløpet av vannet. Dette synes å være et viktig rekrutteringsområde, men

også overvintringsområde særlig for 0+ (årets yngel) som normalt holder seg i nærheten av klekkestedet den første sesongen.

I Killielva, som renner ut av Sjøsetervatnet var det også sparsomt med gytefisk. Her var imidlertid også ungfisktettheten av ørret svært lav (mellom 0 og 2 fisk/100 m², Tabell 13). Det vurderes derfor at Killielva er en mindre viktig rekrutteringselv for Sjøsetervatnet og at inngrep med tørrlegging og vannføringsreduksjon her vil ha begrensede effekter på ørretproduksjonen. Lokalt meldes det om periodevis godt fiske i Killielva, særlig knyttet til lonene i øvre del. Basert på inntrykket av Killielvas manglende kvaliteter som gyteelv, antas det at dette er fisk på næringsvandring. Etablering av et tappearrangement her som medfører vandringsbarrierer, vil dermed kunne påvirke ørretens næringstilgang og vekst i Sjøsetervatnet. Men så lenge nedtapping hovedsakelig foregår på vinteren, dvs. i den lavproduktive delen av året, vil de negative effektene på næringstilgang og vekst være begrensede. Dette forutsetter imidlertid at ikke tørrlagt strekning og redusert vannføring i Killielva fører til stor reduksjon i produksjonen av næringsdyr ved at vinterstadier av viktige bunndyrgrupper blir eliminert. Vi er ikke kjent med dokumentasjon på bunndyrsamfunnet i Killielva eller i Sjøsetervatnet.

Det er både for Nisjuvatnet og Sjøsetervatnet mulig at gyting i strandsona eller ifm vannårer/-oppkommer langs bunnen, fungere som gyteområder for ørret. Den høye tettheten av ørretunger i utløpsoset i Nisjuvatnet kan relateres til slik gyting i strandsona eller i osområdet. Evt. funksjonsområder for gyting av ørret i strandsona kan således være utsatte for tørrlegging og infrysing under nedtapping på samme måte som gyteområder for røye. Dette er ikke lett å dokumentere om det ikke observeres gytegrøper med dronekamera eller ved snorkling/vannkikkert fra båt. Omkring Nisjuvatnet er det dokumentert gode reproduksjonsområder for ørret i tilløpsbekkene med ungfisktettheter på 93-106 fisk/100 m² (Tabell 13). Arealene i disse bekkene er imidlertid ikke særlig store så den totale produksjonen er nokså begrenset. Derfor anses produksjonen i utløpselva Nisjua å være forholdsmessig mest viktig for ørretproduksjonen til Nisjuvatnet. Omkring Sjøsetervatnet er det dokumentert rekrutteringselver og -bekker for ørret med ungfisktettheter på 24 og 27 fisk/100 m² (Tabell 13). Dette er vesentlig lavere tettheter enn i rekrutteringsbekkene omkring Nisjuvatnet. Men det totale produksjonsarealet i Kroktjønnbekken, og særlig i Storbekken antas å være vesentlig større enn de mindre tilløpsbekkene til Nisjua. Så til tross for at Killielva synes å ha begrenset funksjon som gyteelv for ørret til Sjøsetervatnet, så vurderes det å være potensielt god rekruttering av ørret fra tilløpselvene omkring vatnet.

5.7 Verdien på fiskesamfunnene

I Nisjuvatnet finnes kun røye og ørret. Fravær av innførte arter som eksempelvis ørekyte gir Nisjuvatnet økt verdi. Generelt har innlandsørret- og røyebestander bare lokal verdi. Men siden røyebestanden i Nisjuvatnet består av gytefisk i 1-2 kg størrelse, representerer en stor verdi som sportsfiskeobjekt. Miljødirektoratets verditablell for naturmangfold, kan kun stor verdi gis til laks, sjøørret og sjørøyebestander samt langtvandrende bestander av harr, ørret og sik samt ålevassdrag med stor verdi. Næringsdyrsituasjonen i Nisjuvatnet synes å være god etter observasjoner av store mengder marflo i strandkanten. Til tross for en historikk med overbefolket røyeopulasjon i Nisjuvatnet, virker det som at fiskesamfunnet her nå er i god tilstand. Det legges dermed til grunn at fiskesamfunnet i Nisjuvatnet har stor lokal verdi basert på næringsdyrsituasjonen, størrelsen på gytefisk av røye og det faktum at det ikke finnes innførte arter der.

I Sjøsetervatnet finnes den innførte arten ørekyte i tillegg til abbor, røye og ørret. Selv om interessen for fiske også i Sjøsetervatnet er stor, fremstår fiskesamfunnet her som mer påvirket og mindre spesielt enn i Nisjuvatnet. Næringsdyrsituasjonen i Sjøsetervatnet har vi ikke noe data på. Det ble imidlertid ikke observert marflotettheter her som i Nisjuvatnet til sammenlikning. Både ørekyte, abbor og røye gyter potensielt på grunt vann og i strandsona. Men kun røya er høstgytende og dermed utsatt for evt. tørrlegging som vil kunne oppstå under nedtapping gjennom vinteren. Ørekyte og abbor gyter på våren så nedtapping forventes dermed ikke å få vesentlig effekt på disse artene. Forekomst av de innførte artene vasspest samt ørekyte i

Sjøsetervatnet vurderes å forringe verdien av vannmiljøet her sammenliknet med Nisjuvatnet som verken har vasspest eller ørekyte per i dag.

5.8 Vannuttak i Skeiselva

For Skeiselva vil et vannuttak ved Rundhaugen kunne påvirke produksjonsforholdene for fisk nedstrøms inntaket, men også oppstrøms dersom inntaksarrangementet medfører vandringshinder i elva forbi Rundhaugen. I Skeiselva ble det gjennom fiskeundersøkelser i 2020 og 2021 registrert tettheter av ørret i ulike årsklasser omkring 30 individer/100 m² elveareal. Dette vurderes som en moderat tetthet og god andel av 0+ (4-50 %) indikerer stedvis god rekruttering i elva (Tabell 13). Men ved Rundhaugen har det vært etablert vannuttak vinterstid i lengre tid så effektene av dette kan være vanskelige å forutsi med nøyaktighet. Men et konsesjonsomsøkt vannuttak her med minstevannføring på 3 l/s antas å vær snillere mot elva enn tidligere praksis uten definert minstevannføring etter som det også vil bli kombinert med vannforsyning fra Forset/Lillehammer om det skal videreføres uttak her. Så lenge tappingen ned til minstevannføring hovedsakelig vil foregå på vinteren, dvs. i den lavproduktive delen av året, vil også de negative effektene på næringstilgang og vekst være begrensede.

5.9 Virkninger under anleggsfase og driftsfase

Virkningene av vannuttak i Nisjuvatnet, Sjøsetervatnet og i Skeiselva ved Rundhaugen fordeler seg på virkninger under anleggsfase og driftsfase. De viktigste virkningene under driftsfase omtales i hovedtrekk ovenfor. Men under anleggsfase er det en rekke løsninger og valg som kan medføre både gode og dårlige effekter på fisk og vannmiljø. Noen av disse forholdene omtales nedenfor.

Ved etablering av inntak i Nisjuvatnet eller i Sjøsetervatnet må det installeres en konstruksjon som plasseres på rett dyp ute ved planlagt inntakspunkt i de to innsjøene (Figur 1). Selve konstruksjonen forventes ikke å ha nevneverdige negative effekter der de er planlagt plassert i de to innsjøene da det ikke er registrert funksjonsområder spesielt knyttet til disse arealene. Men inntaksledningen som skal ut av vannene må plasseres ut mot strandsona i eller like ved utløpselvene Nisjua eller Killielva i hhv. Nisjuvatnet og i Sjøsetervatnet. Inntaksledninger vil være helsveisede rør av PE, og aktuelle dimensjoner er $dy=315$ mm i Nisjuvatnet og $dy=400$ mm i Sjøsetervatnet (Tore Fossum pers. med.). Ledningene blir gravd ned i bunnsubstratet utover til man når et dyp på ca. 3 m. I dypere områder legges ledningen oppå bunnen stabilisert med betongvekter. Ved Nisjuvatnet er det fjell i dagen i den aktuelle strekningen slik at det vil bli behov for å sprengre ei grøft under vann. Dette kan også gjelde Sjøsetervatnet, men det er ikke avdekket fjell her foreløpig. Effekter av disse anleggsoperasjonene avhenger av tidspunkt på året for gjennomføring. Det antas å være en fordel å unngå perioder sent på høsten og tidlig på våren da disse vurderes å være mest sårbare for gytende røye (høst) samt nyklekt yngel (vår). Fiskeyngel av røye, men også ørret i strandsona vil være mer utsatt for trykkbølger fra sprengning og anleggsarbeid enn eldre fiskeunger og voksne fisk. Sprengning vil også kunne medføre ugunstig partikkelutslipp som vil kunne påvirke både fiskens gjeller og næringsdyr i influensområdet. Effekter av dette avhenger naturlig nok av omfang, men også av innholdet i de massene som knuses.

5.10 Partikler

Sprengning og graving vil kunne medføre partikkelutslipp kan påvirke både fiskens gjeller og næringsdyr i influensområdet. Partikler i vann kan drepe organismer ved å forårsake fysiske skader. Fisk tåler normalt høye konsentrasjoner av suspendert stoff over lang tid så lenge partiklene ikke skader gjellevevet. Det er imidlertid påvist dødelige skader hos fisk ved partikkelkonsentrasjoner lavere enn 25 mg SS/l når partiklene var tynne og kvasse. Spisse og skarpe partikler medfører gjerne gjelleskader hos både bunndyr og fisk. Skarpkantede og nåleformede partikler utgjør den største trusselen. Mineralsammensetning i berggrunn og evt. i løsmasseforekomster er av betydning for hvordan partiklene former seg. Berggrunnen under både

Nisjuvatnet og Sjøsetervatnet ser ut til å være dominert av sandstein (ngi.no). Utsprengte masser bestående av sandstein har gjerne høyt partikkelinnhold og inneholder mye kvarts, som er et mineral som kan gi nåleformede partikler. Turbiditetsmålinger gir gjerne en pekepinn på partikkelbelastning så dette bør, sammen med etablering av fanginstallasjoner som siltgardin, gjennomføres jevnlig under anleggsperioden. Det finnes ikke etablerte grenseverdier som med sikkerhet gjelder for skarpe partikler fra sprengte eller knuste masser i vann mht. effekt på fisk da dette avhenger av mange faktorer f.eks. fiskeart, -alder, partikkelstørrelse og kombinasjon med andre belastninger.

5.11 Spesifikt for Nisjuvatnet

5.11.1 Nedtapping

Etablering av planlagt inntak i Nisjuvatnet innebærer periodevis moderat senkning av vannstanden. Modellerte varighetskurver viser at senkningen blir maks 0,5 m 90 % av tiden, mens den kan bli inntil én meter i svært tørre år. En beskjedne senkning av Nisjuvatnet vinterstid vurderes å ha svært begrensede negative konsekvenser for vegetasjon tilknyttet vannforekomsten. Vinterstid vil området være dekket av snø og strandsonen vil ikke være utsatt for nevneverdig uttørking. Med en gang snøsmeltingen tar til vil vannstanden svært raskt være oppe på normalt nivå og for vanntilknyttet fugl i området påregnes ingen/ubetydelige negative konsekvenser.

5.11.2 Minstevannføring

Den foreslåtte minstevannføringen i Nisjua ut av Nisjuvatnet er 2 l/s hele året. Dette er noe lavere enn den vurdert korrekte alminnelige lavvannføringen som ligger på 3,1 l/s (se beregninger og avklaringer i Jenssen 2021). Øverst i Nisjua vil det bli en tørrlegging av ca. 100 m elveløp i de perioder som vannstanden i Nisjuvatnet senkes under den naturlige utløpsterskelen. I slike perioder vil det skape vandringshinder for fisk mellom Nisjua og Nisjuvatnet. Det er særlig vinterstid dette kan bli tilfelle. Om senkingen også vil bli så stor at det blir minstevannføring gjennom rør i gytetiden på høsten, og dermed hindre gytevandring, vil variere mellom år. Fra mai forventes vannstanden å bli så høy at vannet renner i opprinnelig naturlige bekkeløp fra Nisjuvatnet til Nisjua. De øvre delene av Nisjua har høy produksjon av ørretunger så tørrlegging her forventes å kunne gi betydelige negative effekter. Selv om vannføringen skulle vær tilstrekkelig for gytevandring på høsten kan egg og yngel gå tapt når det ikke er vintervannføring de første 100 meterene.

5.11.3 Naturtyper

Rørtraséen fra Nisjuvatnet til Skei går gjennom flere naturtyper med middels og stor verdi. Dette inkluderer Nisjuvatn S (boreal hei med middels verdi), Langlitjønn N (åpen jordvannsmyr med middels verdi), Langlitjønn Ø (åpen jordvannsmyr med noe verdi), Svahellmyra (rik åpen jordvannsmyr med stor verdi) og Nedre Frøysesetra (gammel barskog med stor verdi).

5.12 Spesifikt for Sjøsetervatnet

5.12.1 Nedtapping

Etablering av planlagt inntak i Sjøsetervatnet innebærer en periodevis beskjedne senkning av vannstanden. Modellerte varighetskurver viser at senkningen blir maks 0,2 m 90 % av tiden, mens den kan bli inntil 0,7 meter i svært tørre år. En beskjedne senkning av Sjøsetervatnet vinterstid vurderes ikke å ha særlige negative konsekvenser for vegetasjon tilknyttet vannforekomsten. Vinterstid vil området være dekket av snø og strandsonen vil ikke være utsatt for nevneverdig uttørking. Med en gang snøsmeltingen tar til vil vannstanden svært raskt være oppe på normalt nivå og for vanntilknyttet fugl i området påregnes ingen/ubetydelige negative konsekvenser.

5.12.2 Minstevannføring

Den foreslåtte minstevannføringen i Killielva ut av Sjøsetervatnet er 10 l/s hele året. Dette tilsvarer nesten den alminnelige lavvannføringen som ligger på 11,6 l/s (Jenssen 2021). Øverst i Killielva vil det bli en tørrlegging av ca. 100 m elveløp i de perioder som vannstanden i Sjøsetervatnet er senket under den naturlige utløpsterskelen og dermed skape vandringshinder for fisk mellom Killielva og Sjøsetervatnet. Killielva fremstår ikke som viktig gyte- og oppvekstområde for ørret og vurderes å ha mindre betydning for fisken i Sjøsetervatnet. Virkningene for Sjøsetervatnet vurderes derfor som små. Ved nedtapping under sommersesongen vil imidlertid effektene på næringsdyr og fisk på næringsvandring i Killielva kunne bli betydelige.

5.12.3 Naturtyper

Mulige virkninger av tiltaket i Sjøsetervatnet inkluderer tap av gammel granskog som følge av rydding for å anlegge rørtrasè samt tap av seminaturlig mark ved valg av vestre alternativ over Jønnbu.

5.13 Spesifikt for Skeiselva

5.13.1 Minstevannføring

Den foreslåtte minstevannføringen i Skeiselva rett nedstrøms Rundhaugen er 3 l/s hele året. Dette om lag halvparten av den alminnelige lavvannføringen, som ligger på 6,7 l/s (Jenssen 2021). I Skeiselva vil minstevannføring slippes rett nedstrøms dammen, så her vil tørrlagt strekning bli minimal. Vandringsmuligheter for fisk her vil kunne avhenge av teknisk utforming av tappearrangementet.

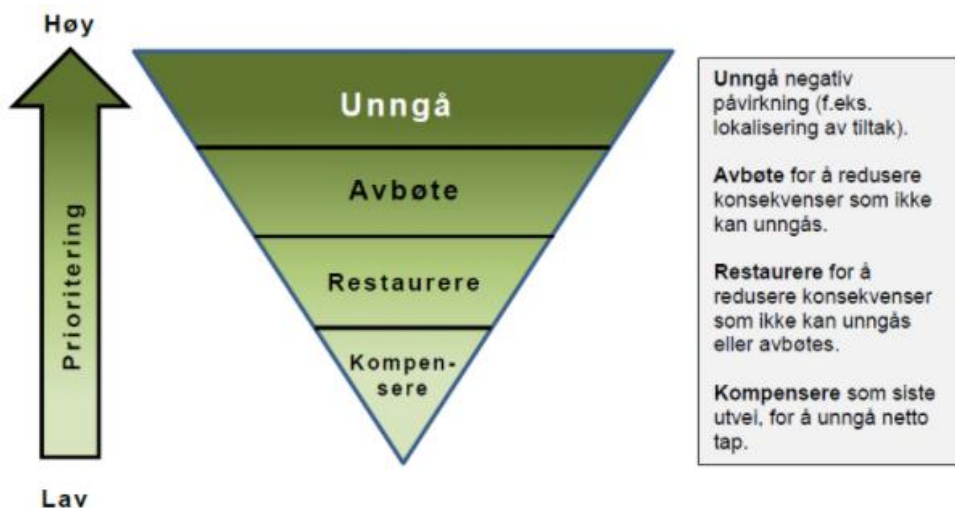
Tiltaket vurderes ikke å gi negative virkninger for terrestrisk naturmangfold da vannstanden i elva nedstrøms inntaket vil bli nær den samme som i dag.

6 Avbøtende tiltak

6.1 Generelt

De forskjellige tiltakene er ikke detaljplanlagt og senere detaljering av en valgt løsning vil kunne gi bedre grunnlag for å målrette avbøtende tiltak. I dette kapitlet gis derfor først noen generelle prinsipper og generelle tiltak.

I den videre planleggingen bør man følge prinsippene gitt i takshierarkiet (figur 58) for å redusere negative naturkonsekvenser av et tiltak. Her er prinsippene først å unngå, deretter avbøte, restaurere og eventuelt kompensere. Det kan være en glidende overgang mellom tiltakene i de forskjellige trinnene.



Figur 58. Tiltakshierarkiet slik som gitt i Statens vegvesens håndbok V712 om konsekvensutredninger.

Unngå

Frem til nå har det vært et visst fokus på å unngå naturverdier i den tekniske planleggingen, men dette fokuset kan forsterkes i den videre planleggingen av den løsningen som til slutt velges. Dette kan gjøres ved å integrere miljøfagene i hele planfasen slik at man unngår eventuell negativ påvirkning på naturverdier.

Eksempler på tiltak for å unngå er å velge en ledningstrasé som ikke treffer spesielle naturverdier eller justere linjeføringen slik at påvirkningen blir minst mulig. Se en nærmere vurdering av terrestriske tiltak i kapittel 6.2.

Plassering av utslippspunkt for minstevannføring kan også ha stor betydning jf. vurderingen for Nisjua der utslippspunkt oppstrøms en sentral kulp i elva vurderes å gi mindre negativ påvirkning enn utslipp nedstrøms denne kulpen.

Avbøte

Når det gjelder avbøtende tiltak kan det for fisk være tilrettelegging for fiskevandring eller at det jobbes spesielt med de tekniske løsningene ved vanninntakene slik at de i minst mulig grad påvirker fisk. Endelig valg av minstevannføring vil også kunne være av betydning.

I anleggsfase kan tiltak som siltgardin i forbindelse med arbeid i innsjøene være aktuelt. Videre kan tilpassing av anleggstid for å unngå sårbare perioder for fisk også være et avbøtende tiltak.

For gravearbeider i forbindelse med legging av ledning kan det legges vekt på skånsomt arbeid i sårbare områder. Graving på delvis frossen mark slik at det blir lite hjulspor kan være et slikt tiltak. En god plan for ivaretagelse og tilbakelegging av toppjord med vegetasjon for rask revegetering kan være et annet. Tetting rundt rør i grøfter som må graves i myr kan være med å hindre eller redusere uttørkingseffekter.

Restaurere/kompensere

Foreløpig er miljøkonsekvensene av tiltaket vurdert til ikke å være så store at det er behov for restaurerende eller kompenserende tiltak. Denne type tiltak må likevel vurderes i senere planfaser dersom det er åpenbare muligheter for det, eller at tiltaket får større negative konsekvenser som bør føre til restaureringstiltak eller kompenserende tiltak.

6.2 Terrestrisk miljø – unngå og avbøte

6.2.1 Ledningstrasé Nisjuvatnet – Skei vannverk

Vannledninger må legges på frostfritt nivå, noe som vil kreve en grøftedybde på 2-3 meter. Bredden på en slik grøft vil normalt være 5-8 meter i anleggsfasen, men anleggsbeltet kan bli opptil 20 meter bredt, men bredden kan reduseres i sårbare områder. Noe sprengning må påregnes i områder med lite løsmasser.

I området med boreal hei vurderes et slikt tiltak å medføre liten negativ konsekvens for naturmiljøet. Topplaget legges til side med tilbakelegging når røret er lagt og berørt område vil restaurere seg selv i løpet av noen år.

Å legge slike rørtraséer i myr er ikke heldig, heller ikke fra et rent anleggsteknisk perspektiv. Selv om det isolert er enkelt å grave i myr, kan det være utfordrende å håndtere tungt utstyr og maskiner på sviktende underlag. Traseen bør derfor legges opp mot fastmark, i håp om å kunne grave i morenemasser. Toppmassene kan her også ivaretas og legges oppå til slutt, konsekvensene for terrestrisk naturmiljø kan dermed bli begrenset.

Rørledninger med omfyllingsmasser kan i noen tilfeller ha en midlertidig drenerende effekt. Hvor stor denne effekten er avhenger av en rekke faktorer, som fall, dybde og grunnvannstand. Effekten vil være midlertidig i og med at omfyllingsmassene vil tettes til med finstoff etter hvert. Dersom man ikke ønsker drenerende effekt i visse områder kan denne effekten reduseres ved å legge tette masser i grøfta som fungerer som propper slik at de hindrer langsgående drenering i grøfta.

I skog (Nedre Frøysesætra S) vil en slik rørfremføring gi en varig, åpen linje i skogen, da det ikke er vanlig å la trær vokse over rørtraséer. I slike høyereliggende granskoger står trærne mere spredt enn i lavereliggende strøk, men rørfremføring i dette området vil medføre en del hogst samt en varig skogfri linje i lokaliteten. Ut fra hensyn til biologisk mangfold bør inngrep i området unngås og rørfremføring langs etablerte veier bør vurderes i nedre deler av tiltaksområdet. Gausdal kommune vurderer imidlertid å tillate av rørtraséen tilplantes eller gror naturlig til med skog i de fleste områder. I så tilfelle vil den langvarige effekten av skogrydding i anleggsfase bli liten.

6.2.2 Ledningstrasé Sjøsetervatnet – Skei vannverk

For Sjøsetervatnet vil det østre alternativet mellom Sjøsetermyra og Jønnebu som følger eksisterende traktorvei, gi mindre virkninger for terrestrisk naturmangfold enn det vestre alternativet som krysser myr, skog og kulturmark.

Der rørtraséen krysser våtmarksområder som myr samt kantvegetasjon langs Killielva bør traseen legges så langt opp mot fastmark som mulig. Ved graving i myr er det viktig å unngå å skape drenggrøfter.

På fastmark er det en fordel å samføre traseen med allerede åpne/ryddete partier gjennom skog der slike forekommer. Mest mulig av arbeidet i anleggsfasen bør utføres når det er tørt i bakken for å minimere slitasje på vegetasjonen.

6.3 Akvatisk miljø – unngå og avbøte

Det går ikke nærmere inn på detaljerte tiltak for å unngå eller avbøte miljøeffekter på fisk i denne omgang. Det må sees nærmere på i den videre planleggingen av den hovedløsningen man velger å gå videre med. Stikkord som minstevannføring, plassering av utslippspunkt for minstevannføring og eventuelle tiltak for å lette fiskevandring bør vurderes videre.

7 Referanser

Bye, J. 2004. Nordfjellet – Setertrakter i Gausdal i endring. Gausdal Nordfjell Sameie i samarbeid med Thorsrud A.S Lokalhistorisk forlag. Lillehammer.

Fenstad, T. og Holmvik, K. 2003. Prøvefiske i Nisjuvatn. Resultater Vurderinger Forslag til forvaltningstiltak. Gausdal Nordfjell Sameie. Rapport 9 s.

Forrestad, J., Thallaug, T., Austreng, O. I., Reistad, B. E. og Bakken Reistad, M. 2021. Ytterligere merknader til revisjon av hovedplan vann og avløp 2021-2030 – Sjøsetervatnet. Høringsuttalelse fra Sameiet Sjøsetra, datert 3.10.2021. 8 s + vedlegg.

Glover, B., Brabrand, Å. Brittain, J. Gregersen, F. Holmen, J. Saltveit, S. J. 2012. Avbøtende tiltak i regulerte vassdrag. Målsettinger og suksesskriterier. NVE-rapport 10-2012. 64 s.

Gundersen, V. 2021. Høringsuttalelse Hovedplan VA 2021 – 2030. Datert 23.3.2021. 4 s.

Haugen, T. og Rygg, T. A. 1993. Prøvefiske i Torsdalsvatnet, Bennisjøen, Veslesetervatnet og Nisjuvatnet, Gausdal Nordfjell høsten 1992. Gausdal kommune, miljøvernsektoren. Rapport av 3.5.1993. 13 s,

Jenssen, L. 2021. Skei vannverk, Nisjuvatnet, Sjøsetervatnet og Rundhaugen, vannuttak og regulering for drikkevannsforsyning. Norconsult rapport 5197330_N-03-J04. 34 s.

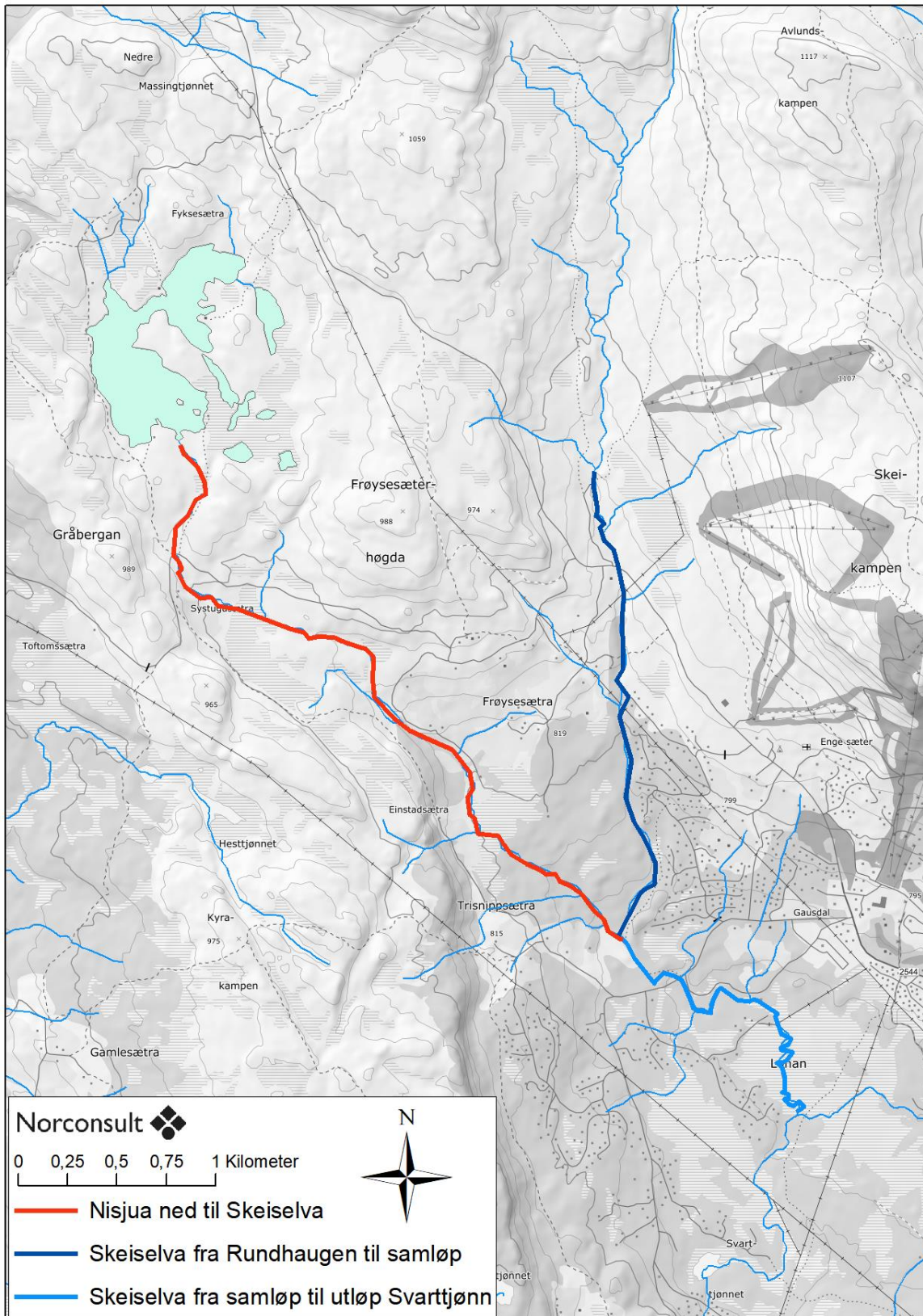
Sandlund, O. T. & Næsje, T. F. (2000). Komplekse, laksefiskdominerte fiskesamfunn på Østlandet. I: Borgstrøm, R. & Hansen, L. P. (red.) Fisk i ferskvann. Et samspill mellom bestander, miljø og forvaltning., s. 109-129. Valdres: Landbruksforlaget.

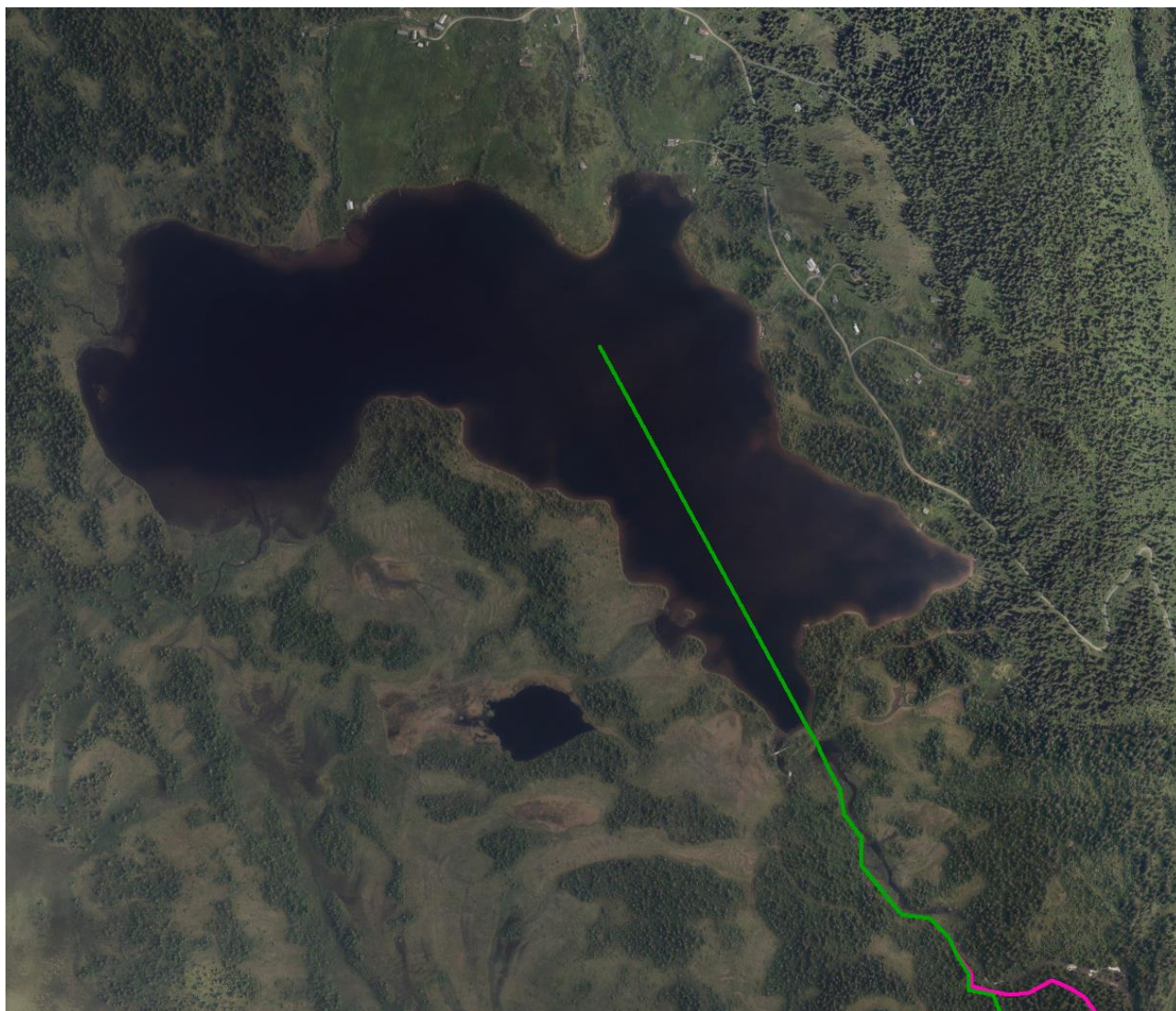
Stordal, S. 1993. Sjøsetermyra og Langmyra – natur og verneverdier. Rapport sommer/høst -93. 3 s.

8 Vedlegg

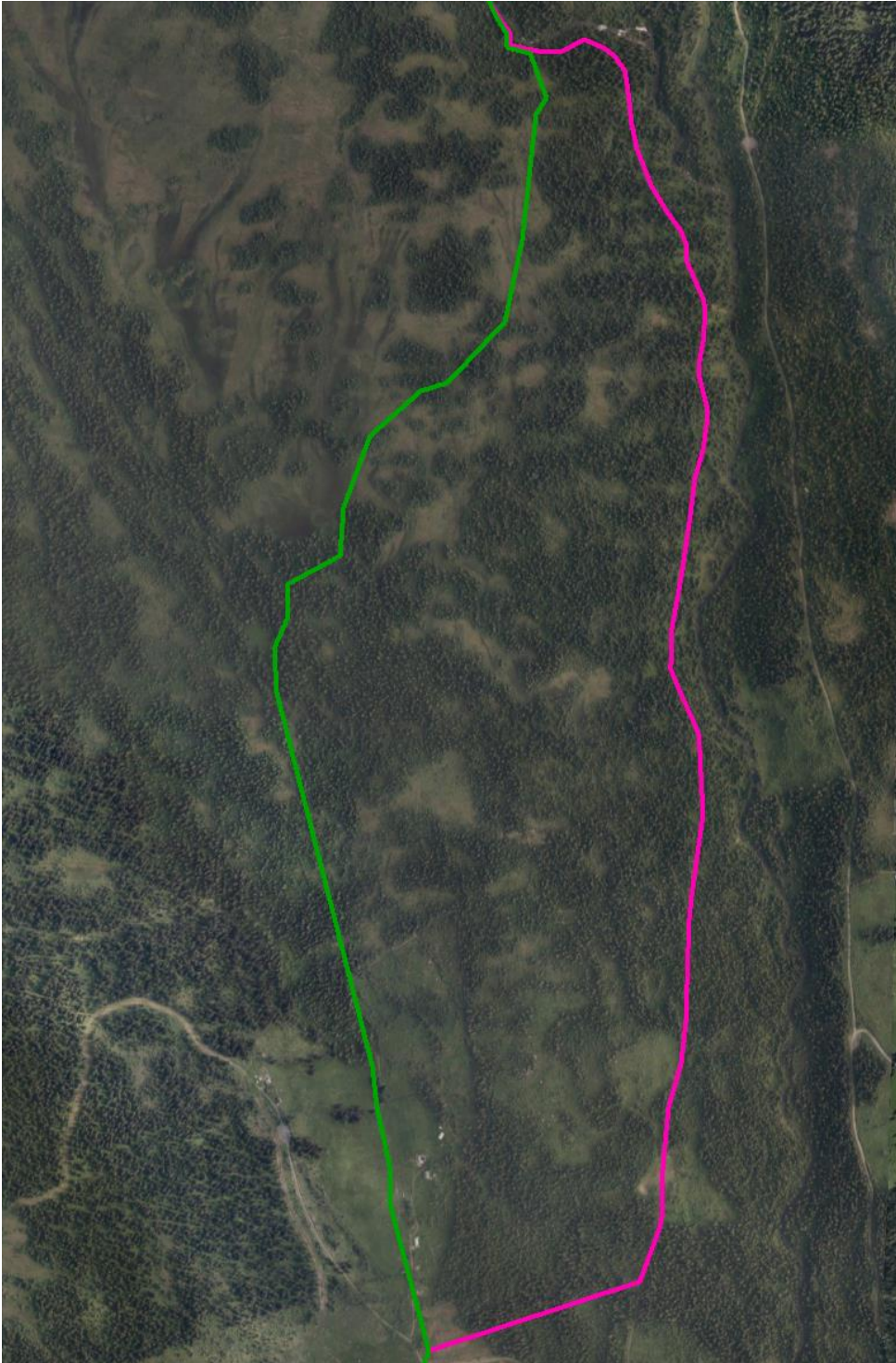
Tabell 13. Oppsummering av el.fiskeregistreringene omkring Nisjuvatnet, Sjøsetervatnet og Skeiselva.

Stasjon	Lat_Y	Long_X	Art	Alders- klasser	Obs. ant.	Andel 0+ (%)	Fangst pr omgang (* kun én omgang)	Areal (m2)	Estimert tetthet (ant. pr 100 m2)	Fangbarhe t (* antatt)	
Tilløp fra nord	61.36479	10.01934	Røye	0+ og 1+	10	50 %	10 *	15	97	0.69	
Tilløp fra nord	61.36479	10.01934	Ørret	0+ og 1+	11	45 %	11 *	15	106	0.69	
Fisketjønnbekken	61.36366	10.01967	Røye	0+ og 1+	2	50 %	2 *	25	12	0.69	
Fisketjønnbekken	61.36366	10.01967	Ørret	Alle	16	69 %	16 *	25	93	0.69	
Fyksebekken1	61.36331	10.00760	Røye	1+	7	0 %	7 *	50	20	0.69	
Fyksebekken1	61.36331	10.00760	Ørret	Alle	14	7 %	14 *	50	41	0.69	
Fyksebekken2	61.36445	10.00922	Ørret	1+	8	0 %	8 *	13	93	0.69	
Nisjua1	61.35606	10.01552	Ørret	Alle	18	6 %	18 *	20	130	0.69 *	
Nisjua2	61.35574	10.01583	Ørret	Alle	58	5 %	39 / 17 / 2	75	80	0.69	Zippin (1958)
Nisjua3	61.35496	10.01755	Ørret	Alle	10	0 %	10 *	23	64	0.69 *	
Nisjua4	61.35097	10.01563	Røye	1+	1	0 %	1 *	26	6	0.69 *	
Nisjua4	61.35097	10.01563	Ørret	1+ og eldre	7	0 %	7 *	26	39	0.69 *	
Nisjua5	61.35294	10.01665	-	Ingen	0	-	-	150	0	0.69 *	
Nisjua6	61.35352	10.01750	Ørret	Alle	9	33 %	9 *	150	9	0.69 *	
Nisjua7	61.35480	10.01772	Ørret	Alle	25	0 %	25 *	180	20	0.69 *	
Nisjua8	61.35555	10.01609	Ørret	1+	2	0 %	2 *	75	4	0.69 *	
Kroktjønnbekken	61.36999	10.13606	Røye	Eldre	1	0 %	1 *	150	1	0.69 *	
Kroktjønnbekken	61.36999	10.13606	Ørret	1+ og eldre	25	0 %	25 *	150	24	0.69 *	
Storbekken	61.36535	10.13309	Ørret	Alle	35	31 %	35 *	188	27	0.69 *	
Killielva1	61.36225	10.14953	Ørret	Ingen	0	-	-	40	-	-	
Killielva2	61.36122	10.15121	Ørret	Eldre	2	0 %	2 *	120	2	0.69 *	
Killielva3	61.35964	10.15401	Ørret	Ingen	0	-	-	150	0	0.69	
Skeiselva1	61.35210	10.05760	Ørret	Alle	25	4 %	25 *	120	30	0.69 *	
Skeiselva2	61.33276	10.06800	Ørret	Alle	8	50 %	8 *	40	29	0.69 *	
Skeiselva3	61.33238	10.07547	Ørret	Alle	30	47 %	30 *	150	29	0.69 *	

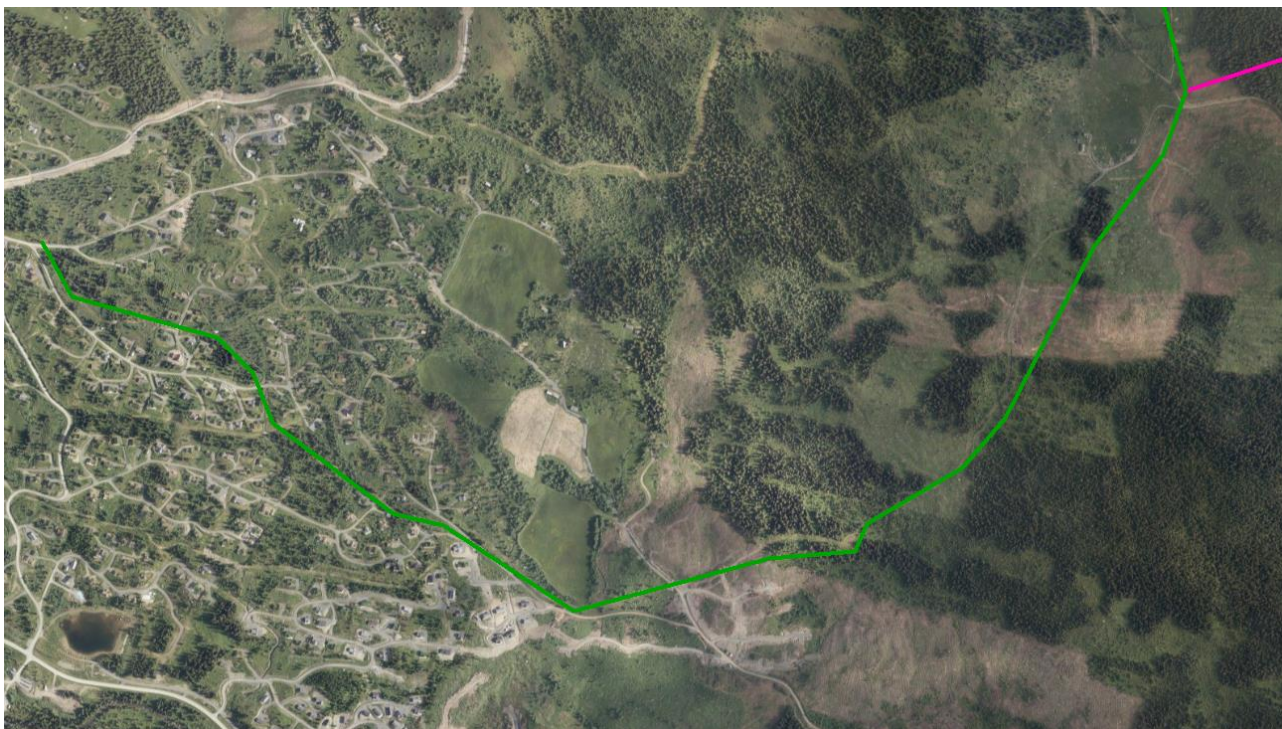




Figur 59. Flyfoto over Sjøsetervatnet – Sjøsetermyra. Området domineres av myr og skog. Naturtyper med sentral økosystemfunksjon som Rik åpen jordvannsmyr i nordboreal og lavalpin sone og Gammel granskog med gamle trær kan forekomme.



Figur 60. Flyfoto over to traséalternativer for rørtrasè mellom Sjøsetermyra og Jønnbu. Området domineres av myr og skog. Det vestre alternativet (grønn) krysser kulturmark i sør omkring Jønnbu. Det østre alternativet (rosa) parallellføres i stor grad med en eksisterende traktorvei. Naturtyper med sentral økosystemfunksjon som Rik åpen jordvannsmyr i nordboreal og lavalpin sone og Gammel granskog med gamle trær samt den sårbare naturtypen Semi-naturlig eng kan forekomme.



Figur 61. Flyfoto over strekningen Jønnbu - Skei. Området domineres av skog og hogstflater i øst og hytter i vest. Det vurderes ikke som sannsynlig at det forekommer naturtyper med sentral økosystemfunksjon eller rødlistede naturtyper på denne delstrekningen.