

Miljøkonsekvensvurdering

Utbygging av Mauranger 2 og påvirkning på marint vannmiljø og naturmangfold



Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
00	05.09.2024	Første versjon	Kine Øren	Gunnar Pedersen	Jan Petter Magnell
01	07.10.2024	Andre versjon	Kine Øren	Gunnar Pedersen	Jan Petter Magnell

Sammendrag

I forbindelse med Statkrafts konsesjonssøknad for Mauranger 2 har Sweco utført en tilleggsvurdering av hvordan utbyggingen og endret ferskvannstilførsel gjennom året vil påvirke vannmiljøet og det marine naturmangfoldet i fjorden, med særlig fokus på registrerte gyte- og oppvekstområder nær det planlagte utløpet. Det er identifisert flere miljømessige risikoer både i anleggs- og driftsfasen.

Under anleggsfasen er det en risiko for skadelige nivåer av undervannsstøy fra sprengning, som potensielt kan skade fisk innen en radius på opptil 500 meter fra sprengningsstedet. Videre kan betydelige utslipp av finpartikler ved oppstart av kraftverket føre til nedslamming av viktige naturtyper og forstyrrelser av marint dyreliv. For anleggsfasen anbefaler vi at det gjennomføres en miljørisikovurdering av tiltaket og at det utarbeides en plan for avbøtende tiltak deretter. Det bør ikke gjennomføres undervannssprenging i gyte- og oppvekstperioden for kysttorsk og pigghå, eller under smoltutvandringen for laksefisk.

I driftsfasen forventes økt tilførsel av ferskvann om vinteren, noe som kan påvirke rekrutteringen av torsk og pigghå negativt, samt påvirke sjørret og ål som overvintrer i elveosen. Dette medfører ytterligere belastning på allerede sårbare fiskebestander. Samtidig vil redusert tilførsel av kaldt brevann om sommeren kunne svekke naturlig kjøling av fjorden, forsterke klimapåvirkninger, og skape økologiske endringer ved å fremme vekst av varmekjære arter og trådalger. Makroalgesamfunnene i Hardangerfjorden viser allerede tegn til påvirkning fra klimaendringer og vannkraftproduksjon, noe som ytterligere forverres av økt forekomst av trådalger og nedbeiting fra kråkeboller.

Samlet sett må det forventes at den planlagte utbyggingen av kraftverkene vil ha en betydelig negativ innvirkning på det marine naturmangfoldet lokalt i Austrepollen og samtidig øke den samlede belastningen på Maurangsfjorden som helhet. Dersom pågående prosjekter i Austrepollen også realiseres med store sjøfyllinger kan det ikke utelukkes at sentrale økosystemfunksjoner lokalt brytes/ødelegges.

For å minimere påvirkningen fra nytt utløp bør man unngå å plassere dette i selve gyte- og oppvekstområdet for å unngå direkteeffekter (turbulens og store temperatursvingninger). Man kan for eksempel vurdere å plassere nytt utløp nærmere eksisterende utløp for å stabilisere vannstrømmen før den entrer gyte- og oppvekstområdene nærmere marbakken. Dette vil imidlertid ikke redusere effektene av økt lagdeling i vannmassene. Så lenge nytt driftsregime fører til store ferskvannstilførsler til fjorden om vinteren, må man forvente en negativ påvirkning på rekrutteringen til bestander av arter som bruker økosystemet i Austrepollen som en del av sin reproduktive livssyklus, inkludert gyting og oppvekst av unge individer av torsk og pigghå.

Sweco anbefaler tiltaksrettet overvåkning av vannforekomsten iht. vannforskriftens klassifiseringssystem før og etter utbyggingen for å styrke kunnskapsgrunnlaget om påvirkningen i fremtidige prosjekter. Overvåkningen bør dekke det umiddelbare influensområdet i Austrepollen og inkludere kontrollstasjoner i de ytre delene av resipienten. Tiltaksrettet kartlegging av turbiditet og nedslamming av naturtypelokaliteter bør også inngå i undersøkelsene.

Sweco Norge AS	Organisasjonsnr. 967032271
Prosjekt	Konsekvensutredning Mauranger 2
Prosjektnummer	10219172
Kunde	Statkraft Energi AS
Opprettet av	Kine Øren
Dato opprettet	14.08.2024
Rev	00
Dokumentreferanse	\\nolysfs001\OPPDRA\31122\10219172_Konsekvensutredning_Mauranger_2\000\06 Dokumenter\Naturmiljø\04 Vannmiljø og naturmangfold fagrapport\10219172_RIM_Fagrapport vannmiljø og naturmangfold_AB_rev01.docx

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	1
2	Prosjektbeskrivelse og planlagte tiltak	1
2.1	Plassering av utløp	2
2.2	Temperaturforskjeller	2
2.3	Driftsregime	3
2.4	Undervannssprenging	4
2.4.1	Støy	4
2.4.2	Finstoff og forurensning	5
2.5	Andre tiltak i området	5
3	Vannmiljø og naturmangfold	6
3.1	Informasjon om resipienten	6
3.1.1	Økologisk og kjemisk tilstand	6
3.1.2	Vannsjikting	7
3.2	Arter og naturtyper	8
3.3	Gyte- og oppvekstområder	10
3.3.1	Kysttorsk	11
3.3.2	Pigghå	12
3.3.3	Laks, sjøørret og ål	12
4	Konsekvensvurdering	13
4.1	Naturmangfoldloven	13
4.1.1	§ 8 Kunnskapsgrunnlaget	13
4.1.2	§ 9 Føre-var prinsippet	13
4.1.3	§ 10 Økosystemtilnærming og samlet belastning	13
4.1.4	§ 11 Kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver	16
4.1.5	§ 12 Miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder	16
4.2	Vannforskriften	16
4.2.1	§ 12 Ny aktivitet eller nye inngrep	16
4.3	Konklusjon	17
5	Referanser	18

Sweco Norge AS

Prosjekt

Prosjektnummer

Kunde

Opprettet av

Dato opprettet

Rev

Dokumentreferanse

Organisasjonsnr. 967032271

Konsekvensutredning Mauranger 2

10219172

Statkraft Energi AS

Kine Øren

14.08.2024

00

\\nolysfs001\OPPDRA\31122\10219172_Konsekvensutredning_Mauranger_2\000\06 Dokumenter\Naturmiljø\04 Vannmiljø og naturmangfold fagrapport\10219172_RIM_Fagrapport vannmiljø og naturmangfold_AB_rev01.docx

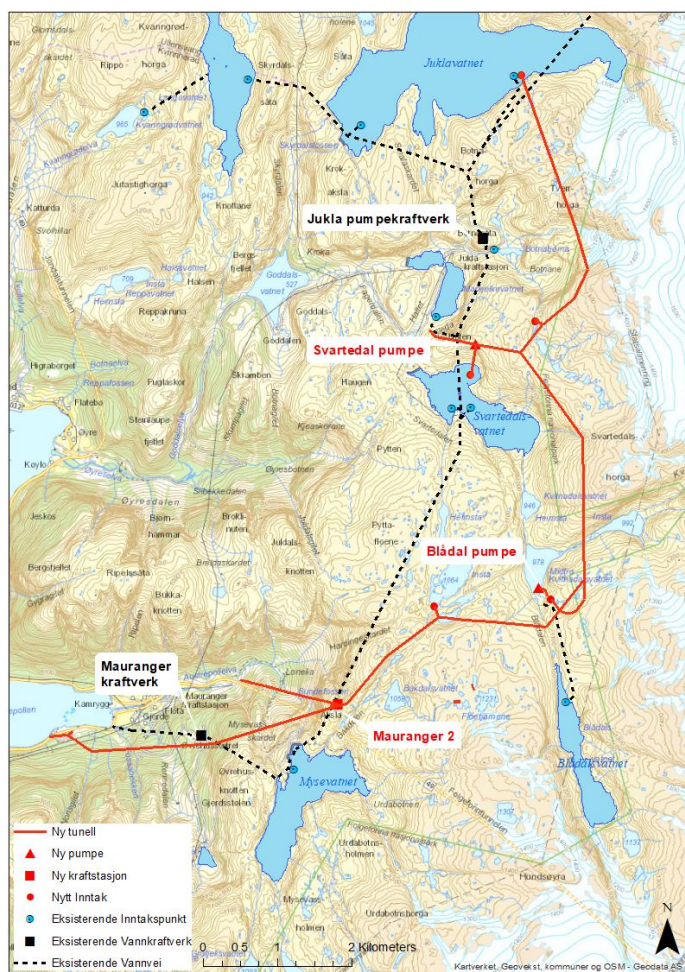
1 Innledning

I forbindelse med Statkraft sin konsesjonssøknad for Mauranger 2 og vilkårsrevisjon for Maurangervassdragene har NVE i brev 28.11.2023 bedt om at det utføres tilleggsutredninger av påvirkningen på naturmangfold og vannmiljø. NVE har blant annet bedt om tilleggsvurderinger av hvilken betydning endret ferskvannstilførsel gjennom året vil få for livet i havet, særlig med tanke på det påviste gyteområdet for torsk i Austrepollen.

Denne fagrapporten inneholder en beskrivelse av prosjektet og planlagte tiltak i sjø, en oppsummering av eksisterende kunnskap om vannmiljø og marine naturverdier i fjorden, og til slutt en vurdering av konsekvensene i forhold til naturmangfoldloven §§ 8-12 og vannforskriften § 12.

2 Prosjektbeskrivelse og planlagte tiltak

Statkraft planlegger å bygge nytt kraftverk (Mauranger 2) i Austrepollen, parallelt med det eksisterende Mauranger kraftverk (Figur 2.1). Mauranger 2 vil få inntak i Juklavatnet og vil dra nytte av flere bekkeinntak i "1000 m-nivå". I tillegg er det planlagt å etablere to nye pumpestasjoner (Blådal og Svartedal pumpestasjon).



Prosjektet vil bli bygget i to trinn:

1. Trinn 1 inkluderer Mauranger 2 med ett aggregat, ferdig utsprenget stasjon og vannvei, alle inntakene og Blådal pumpestasjon.
2. Trinn 2 inkluderer Aggregat 2 i Mauranger 2 og Svartedal pumpestasjon.

Det er beregnet at disse tiltakene vil føre til en økt årlig kraftproduksjon på omtrent 80 GWh.

Figur 2.1: Plan for nytt kraftverk Mauranger 2 og nye pumpestasjoner.
Kilde: Statkraft

2.1 Plassering av utløp

Eksisterende utløp til fjorden fra Mauranger kraftverk er plassert i Gjerdsvika innerst i Austrepollen, i en åpen kanal rett sør for det utløpet til Austrepollelva (Figur 2.2). Det nye utløpet til Mauranger 2 er planlagt plassert omtrent 850 meter lenger ute i fjorden. Det vil være nødvendig med dykket utløp og senteråpningen er planlagt plassert ved ca. kote - 8.

Det kan forekomme avvik i faktisk dybde og størrelse på utløpet, da tunnelåpningen sprenges i én stor salve. Målet er imidlertid å oppnå en maksimal vannhastighet på 2 m/s ved utslaget under vann. Alternativ 1 har en slukeevne på 35 m³/s med et utløpstverrsnitt på 20 m², mens alternativ 2 har en slukeevne på 70 m³/s og et tverrsnitt på 30 m².



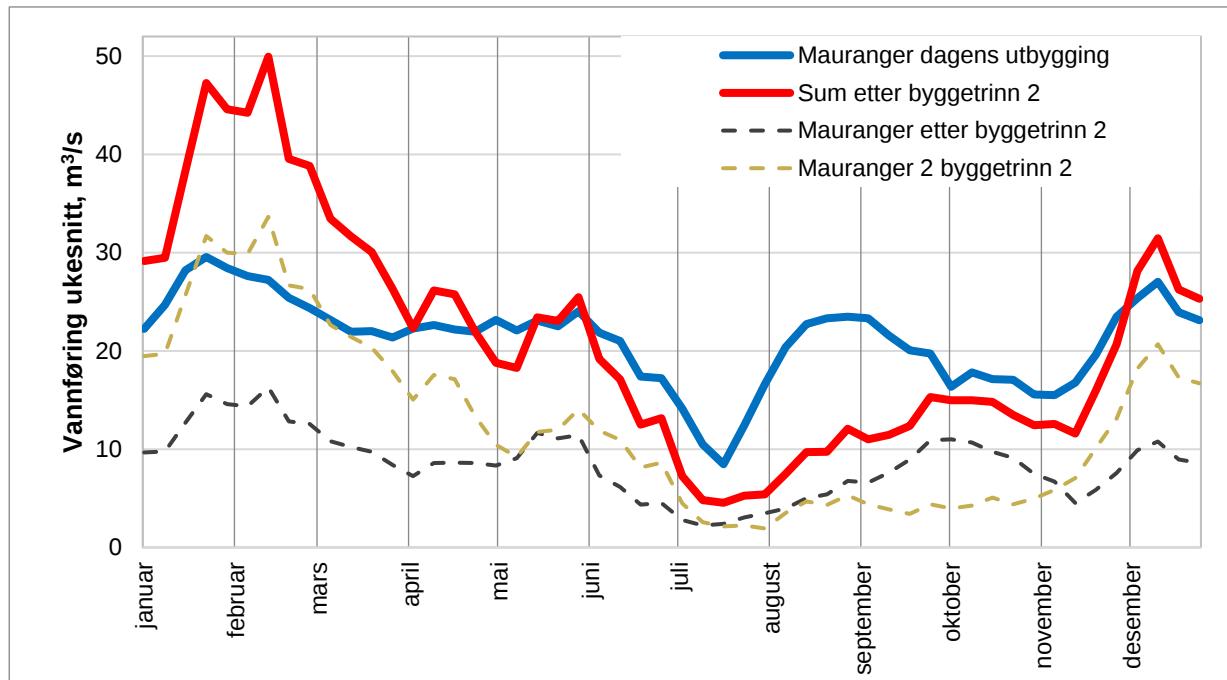
Figur 2.2: Plassering av eksisterende utløp fra Mauranger kraftverk (svart stiplet linje), og nytt utløp fra Mauranger 2 (rød stiplet linje). Kilde: Statkraft

2.2 Temperaturforskjeller

Statkraft har informert om at rundt halvparten av vannføringen til kraftverket kommer fra breen, hovedsakelig om sommeren. Om vinteren er det magasinert vann som føres gjennom kraftverket og ut i fjorden (resipienten), med en temperatur på rundt 4 °C. På denne tiden av året ligger fjordens vanntemperatur på 5–6 °C, slik at forventet temperaturforskjell mellom vannet fra kraftverket og resipienten blir svært liten (1-2 °C). Om sommeren er vanntemperaturen i fjorden betydelig høyere, noe som fører til en større temperaturforskjell på 10–15 °C mellom vannet fra kraftverket og resipienten.

2.3 Driftsregime

Etter utbyggingen er det forventet at vannføringen gjennom Mauranger kraftverk vil reduseres til litt under halvparten av dagens nivå (se svart stiplet linje i Figur 2.3). Resten av vannet, litt over halvparten, vil bli ledet gjennom Mauranger 2 (se brun stiplet linje i Figur 2.3). Den totale årlige vannmengden som tilføres fjorden vil forbli uendret med Mauranger 2, men med to kraftverk i drift vil den samlede kapasiteten dobles. Driftsplanen for de to kraftverkene innebærer blant annet at mer vann vil bli sluppet ned til fjorden om vinteren enn det som skjer i dag gjennom Mauranger kraftverk (se rød vs. blå linje i Figur 2.3). Til gjengjeld blir den totale vannføringen mindre om sommeren og høsten.



Figur 2.3: Figuren viser simulert middelvannføring (m^3/s) til fjorden fra eksisterende Mauranger kraftverk og nytt Mauranger 2 kraftverk. Endringen i vanntilførsel er illustrert ved sammenligning av blå og rød kurve, som viser store forskjeller særlig i perioden januar-april og juli-oktober. Figuren viser også at mesteparten av vannføringen om vinteren kommer fra Mauranger 2. Grafene er basert på gjennomsnittlige ukes-verdier hentet fra driftssimuleringer for årene 1980-2010. Kilde: Simuleringer utført av Statkraft, 2022

Simuleringer utført av Statkraft viser at det er særlig i perioden desember – april at det nye driftsregimet etter utbygging vil medføre betydelig økning i ferskvannstilførsler til Maurangsfjorden. For denne tidsperioden er det forventet at gjennomsnittlig vannføring (totalt fra begge kraftverk) vil øke fra omtrent $24 \text{ m}^3/\text{s}$ før utbygging til $32 \text{ m}^3/\text{s}$ etter utbyggingen¹. For samme tidsperiode er det beregnet at totalt volum vil øke fra 296 til 388 millioner m^3 etter utbygging, dvs. en netto økning på tilførsel av 92 millioner m^3 ferskvann til Maurangsfjorden i perioden desember – april.

Disse endringene er av betydelig omfang når en ser størrelsesforhold i volum relativt til resipienten. Sweco har grovt beregnet² totalvolumet i Maurangsfjorden til ca. 2650 millioner m^3 . Det betyr at ferskvannstilførselen etter utbygging, i perioden desember-april, tilsvarer omtrent 15 % av fjordens totale vannvolum, og at økningen i volum alene utgjør nesten 3 %. På den andre siden vil vannføringen fra utløpene på sensommeren og høsten (juli-september) reduseres fra omtrent $18 \text{ m}^3/\text{s}$ til $9 \text{ m}^3/\text{s}$ etter utbyggingen, og det totale volumet reduseres fra omtrent 132 til 65 millioner m^3 .

¹ Beregnet gjennomsnitt av ukes-verdier for månedene desember-april i 2022 basert på simuleringsstatistikk av vannføring fra Statkraft

² Volum beregnet i ArcGIS Pro Python basert på data hentet fra offentlige sjøkart i Kartkatalogen [GeoNorge Sjøkart - Dybdedata](https://kartkatalogen.no/). Volum er beregnet som summen av areal x gj.snittvolum i dybdepolygoner innenfor vannforekomsten

2.4 Undervannssprengning

Tiltaket for etablering av nytt utløp i sjø er ikke detaljprosjektert, men selve utsprengningen av nytt utløp til fjorden er likevel kort omtalt her for å gi en indikasjon på mulige konsekvenser for marint miljø i anleggsfasen.

2.4.1 Støy

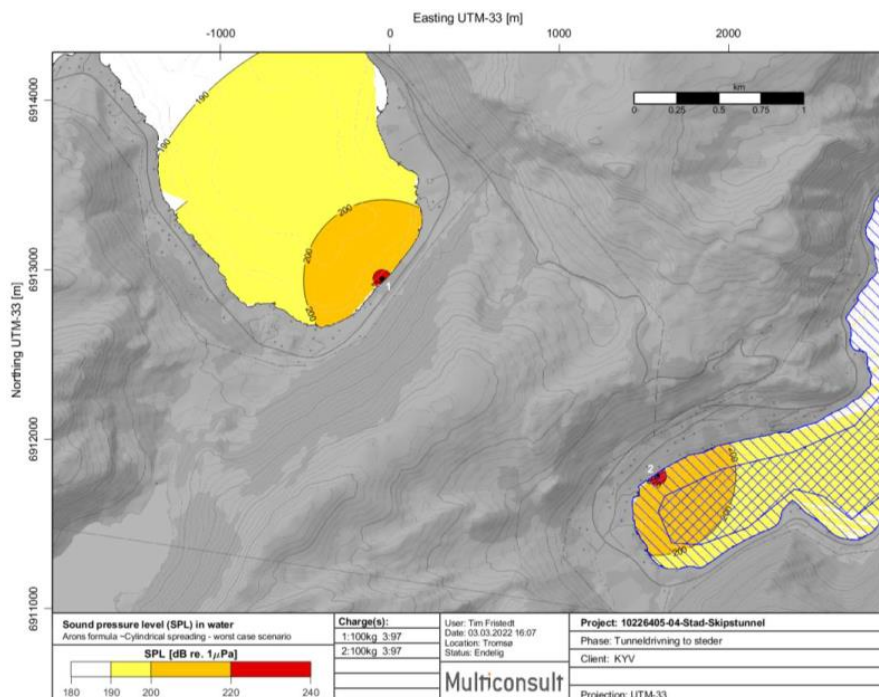
Skadeomfanget av undervannsprengning avhenger av flere faktorer, inkludert ladningens størrelse, detonasjonsmetode, varighet, samt avstanden mellom detonasjonspunktet og de marine artene i området. Ved utsprengning av tunell utføres typisk sprengningsarbeidene tørt, og man beholder en vegg av fjell mot sjøen, for så å sprengre denne som siste drivingsmoment.

Området rundt en undersjøisk sprengning kan typisk deles inn i tre soner [1, 2] som illustrert Figur 2.4:

1. Nærfeltsonen/dødelighetssonen: Her stiger spisstrykket raskt til flere MPa (>240 dB re 1 μ Pa), med toppverdi som halveres innen 1 millisekund.
2. Overgangssonen/skadesonen: I denne sonen er sannsynligheten for umiddelbar dødelighet lavere. Fisk nær overflaten eller bunnen kan dø, men spisstrykket er under 1 MPa (<240 dB re 1 μ Pa).
3. Fjernsonen: Her vil lyden bestå av mange refleksjoner, og pulstrykket vil være betydelig redusert.

Tidligere modellert lydforplantning ved utsprengning av tunell ved entringsområdene ved Indre Moldefjorden og Kjøddepollen viser at risikoen «meget sannsynlig skade» kan oppstå innen 50 m fra sprengningsstedet, men det foreligger «sannsynlig risiko» for skade på fisk i et område ca. 500 m ut fra sprengningsstedet [1]. Det er også stor sannsynlighet for at fisk vil reagere med unnvikelsesresponser innenfor 1.5 km fra sprengningsstedet.

Resultatene gir en indikasjon på sannsynlige risikosoner ved utsprengning av utløpstunell til Mauranger 2. Vi understreker likevel at det bør utføres en fullstendig miljørisikovurdering av tiltaket når detaljene rundt anleggsgjennomføringen er nærmere kjent. Både spisstrykk og lydeksponeeringsnivåer på døgnbasis bør hensyntas ved anleggsgjennomføring.



Figur 2.4: Modellert lydforplantning ved samtidig sprengning ved entringsområdene ved Indre Moldefjorden og Kjøddepollen [1]. Fargeskalaen viser spisstrykket. Skraverte blå områder markerer gytefelt for torsk og beitefelt for hestemakrell.

2.4.2 Finstoff og forurensning

Etter sprengningen av de nye tunnelene forventes det at betydelige mengder finstoff vil bli sluppet ut i fjorden ved oppstarten av kraftverket. Dette finstoffet vil stamme fra tunnelbunnen som strekker seg helt opp til Juklavatn, en avstand på nesten 20 kilometer. I en periode etter sprengningen av det nye utløpet må det derfor forventes en markant økning i turbiditeten i overflatevannet og mulig også noe nedslamming av sjøbunnen rundt utløpet.

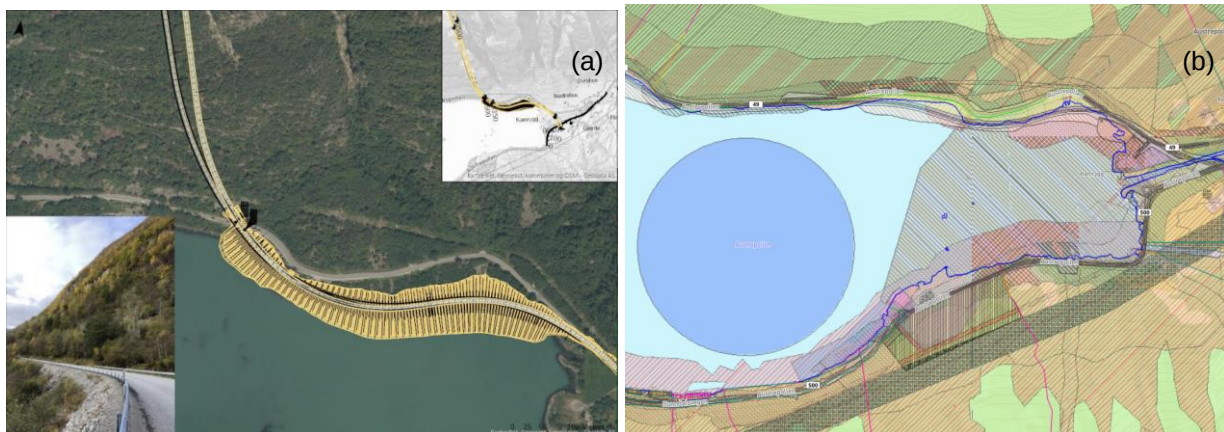
I tillegg kan det frigjøres rester av sprengstoff, hovedsakelig nitrogenforbindelser, i sjøvannet, selv om de fleste komponentene vanligvis brytes ned ved detonasjon. Den nøyaktige mengden og typen sprengstoff som skal brukes, er fortsatt ikke kjent, men ammoniumnitrat er ofte hovedkomponenten. Ammonium fungerer som gjødsel og kan føre til økt algevekst og eutrofiering ved høye konsentrasjoner. Ved pH-verdier over 7,5 kan ammonium omdannes til ammoniakk (NH_3), som er giftig for fisk og andre akvatiske organismer.

Rester av sprengstoff vil fortynnes raskt på grunn av de store vannvolumene som passerer gjennom kraftverket, men de stedlige forholdene må vurderes nærmere i miljørisikovurderingen når arbeidene er detaljprosjektert og detaljene rundt oppstart av kraftverket er nærmere kjent. Bruken av sprøytebetong, plastarmering, samt tennledninger, koblingsblokker og foringsrør av plast kan også utgjøre en risiko for utslipp av forurensning til sjøen fra sprengningsarbeidene. Dette må også vurderes nærmere når detaljene rundt gjennomføringen av tiltakene er bedre kjent.

2.5 Andre tiltak i området

I tillegg til kraftutbyggingen pågår det flere andre planer som kan påvirke det marine økosystemet i Austrepollen og Maurangsfjorden. Blant disse er planleggingen av en ny veitrasé for fylkesvei 49 mellom Nordrepollen og Austrepollen. Selv om den endelige løsningen ennå ikke er bestemt, innebærer ett av alternativene i den pågående utredningen etablering av støttefylling i sjøen innerst i Austrepollen (Figur 2.5).

Samtidig har Kvinnherad kommune et ønske om å utvikle et nytt næringsområde ved Austrepollen. I kommuneplanens arealdel for Kvinnherad 2050 er betydelige områder innerst i Austrepollen avsatt til næringsutvikling (Figur 2.5). Forslaget var på høring i 2023 og dersom planene realiseres, innebærer dette svært store utfyllinger i sjø og en betydelig tilleggsbelastning på marine økosystemer i Austrepollen.



Figur 2.5: (a) Mulig løsning for fylkesveg 49 Nordrepollen – Austrepollen (hentet fra planprogrammet) som innebærer støttefylling i sjø [3]. (b) Areal avsatt som "kombinert bebyggelse og anleggsformål" (skravert område innerst i bukta) i høringsutkast for Kvinnherad kommune sin arealdel 2050 [4].

3 Vannmiljø og naturmangfold

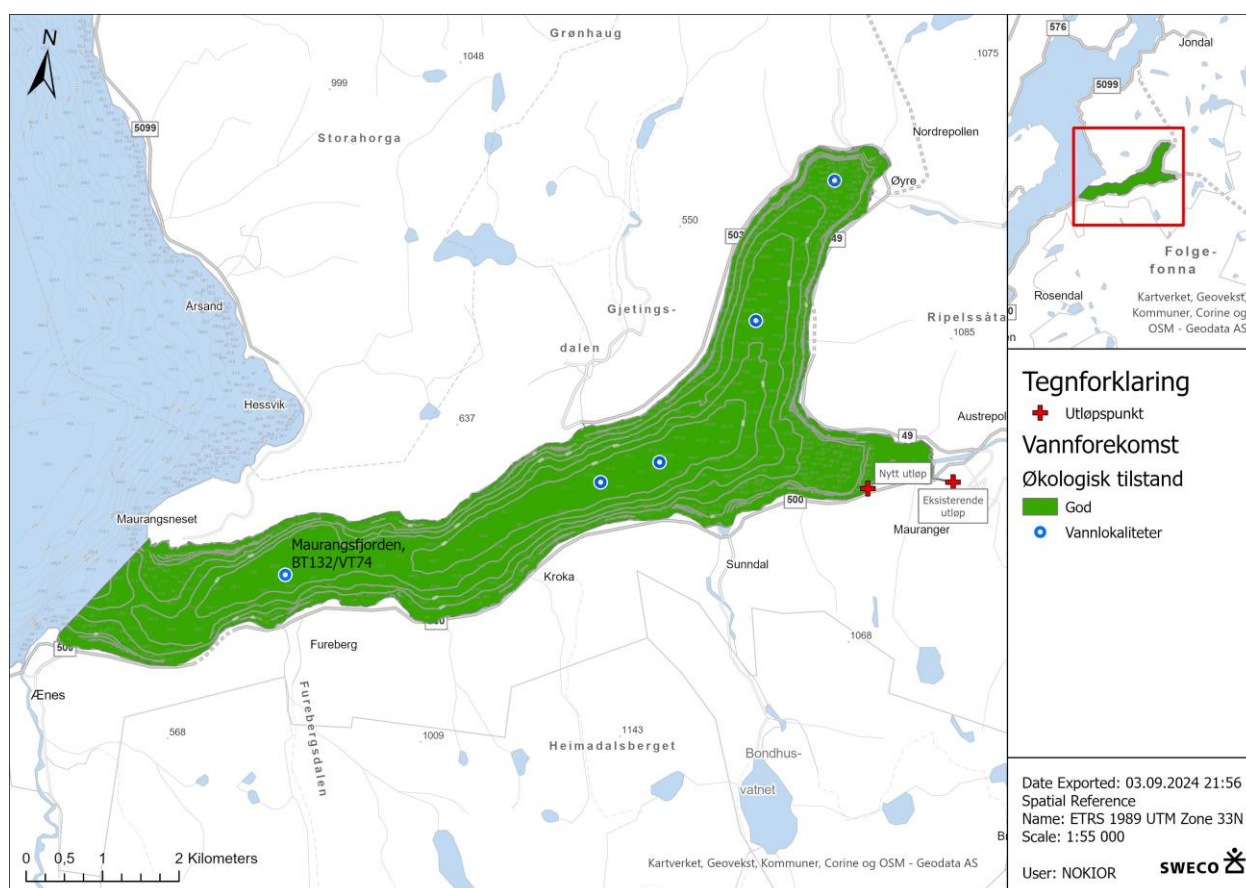
3.1 Informasjon om resipienten

3.1.1 Økologisk og kjemisk tilstand

Eksisterende og nytt utløp fra kraftverkene er lokalisert i vannforekomsten «Maurangerfjorden» (0260040600-C) (Figur 3.1). Maurangerfjorden er registrert som en beskyttet, ferskvannspåvirket fjord med liten tidevannsvariasjon (<1m) [5]. Fjorden får mesteparten av ferskvannstilførselen fra to vassdrag som munner ut innerst ved Austrepollen og Nordrepollen. Den har en dybde på omtrent 270 meter og en terskel på rundt 160 meter ved Maurangneset [6] (Figur 3.1).

Maurangerfjorden har i dag registrert god økologisk tilstand i databasen vann-nett, men dårlig kjemisk tilstand på grunn av påviste miljøgifter i sedimentene [5]. I databasen er tilstandsvurderingene registrert med høy presisjon (i.e. presisjonen til resultatene som er lagt til grunn for klassifiseringen er vurdert som tilstrekkelig).

Iht. miljømålene i vannforskriften er det satt mål om at vannforekomsten skal oppnå god kjemisk og økologisk tilstand i perioden 2027-2033. Dette innebærer at det i utgangspunktet ikke tillates tiltak i fjorden som forringer miljøtilstanden og hindrer at man oppnår miljømålene forankret i vannforskriften. I tillegg er det presisert behov for nye tiltak for å oppnå målene i vannforskriften.

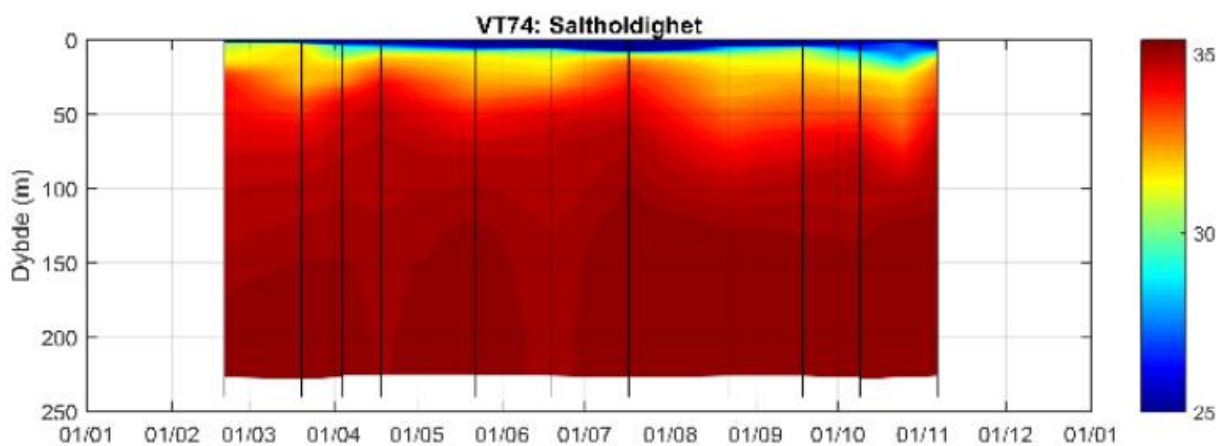


Figur 3.1: Plassering av nytt og eksisterende utløp for Mauranger kraftverk i vannforekomsten «Maurangerfjorden» [7], og registrerte vannlokaliteter (prøvestasjoner) i fjorden hentet fra vannmiljø-databasen. Vannlokalitet Maurangsfjorden VT74 har vært inkludert i økokyst-overvåkingen. Vannforekomsten er angitt med farge iht. registrert økologisk tilstand (god). Kote-linjene illustrerer bunntopografien i fjorden og viser terskelen i fjordmunningen som ligger på ca. 160 m vannndyp.

3.1.2 Vannsjikting

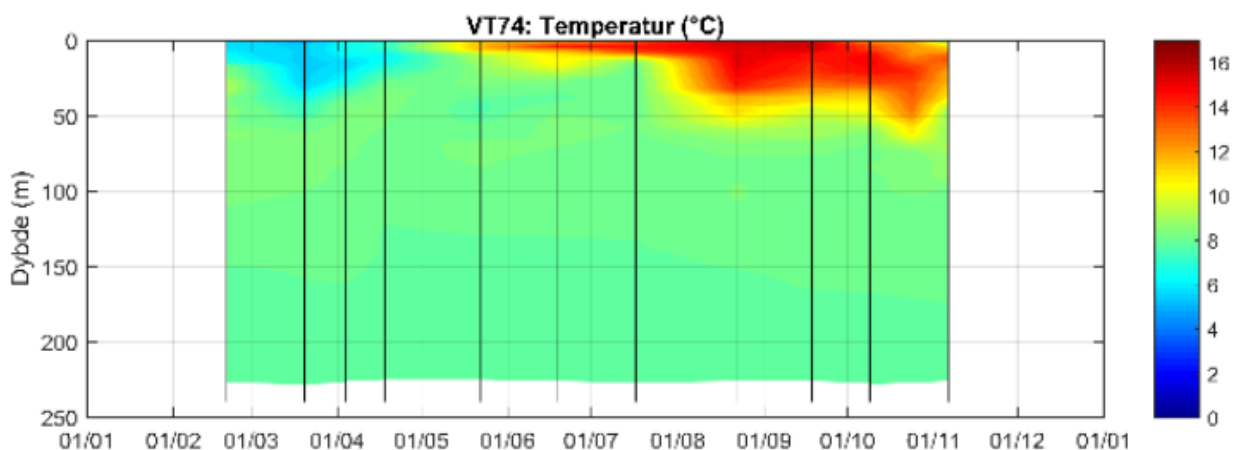
Tilstanden i Maurangsfjorden har tidligere blitt overvåket gjennom overvåkningsprogrammet ØKOKYST-delpprogram Nordsjøen Nord. I den forbindelse er vannsjiktingen målt ved én stasjon (se vannlokalitet VT74 Maurangerfjorden i Figur 3.1) i ytre del av fjorden gjennom et helt år (2017). Resultatene gir en indikasjon på sesongvariasjoner i fysisk-kjemiske parametere i fjorden, og gir slik sett et sammenligningsgrunnlag for å vurdere forventet påvirkning av endret driftsregime og sesongmessige endringer i tilførsler av ferskvann til fjorden ved planlagt utbygging.

Resultater fra overvåkingen viser en tydelig vannsjikting mellom øvre vannlag (ca. 0-10 m) som er mer ferskvannspåvirket (blå farge, ~ 25 psu) enn dypere vannlag av rent sjøvann (rød farge, ~ 35 psu). Ferskvannspåvirkningen i øvre vannlag er særlig utpreget om sommeren. Dette er sammenfallende med vårmeltingen når den naturlige avrenningen fra vassdragene er størst [6].



Figur 3.2: Konturplott av saltholdighet med en fargeskala fra 25 til 35,2 psu. Data fra CTD-målinger på stasjon VT74 Maurangerfjorden hentet fra ØKOKYST-rapporteringen [6].

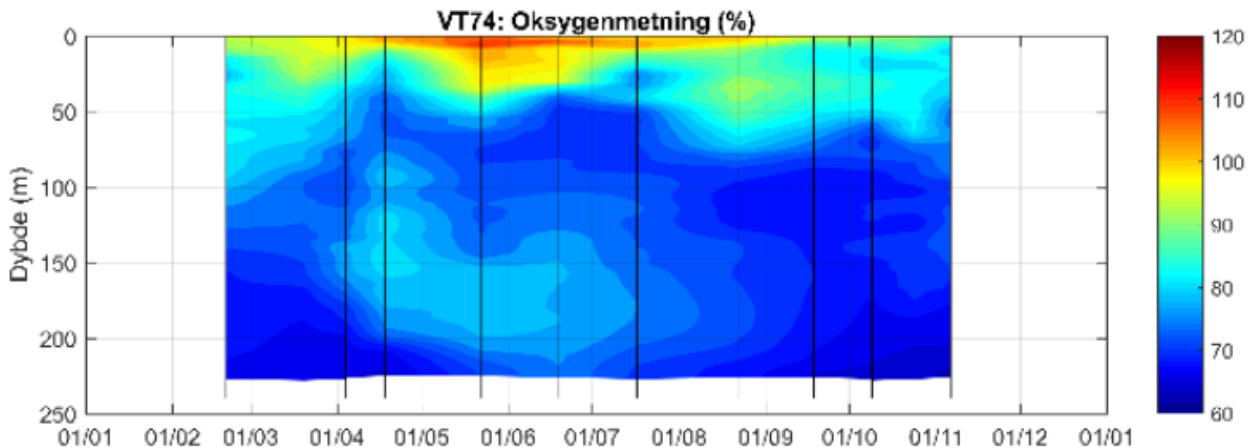
Videre viser resultatene at overflatevannet i fjorden er preget av sesongmessig oppvarming. Oppvarmingen starter i begynnelsen av april og når maksimum i september. Temperaturen i overflatevannet er betydelig lavere tidlig om våren (ca. 6 °C) og det kalde overflatevannet blandes med dypere vannlag i løpet av våren (mars/april) når den vertikale vannmiksing øker.



Figur 3.3: Konturplott av temperatur med en fargeskala fra 0 til 17 °C. Data fra CTD-målinger på stasjon VT74 Maurangerfjorden hentet fra ØKOKYST-rapporteringen [6].

Resultatene viser ingen tegn til oksygensvinn i bunnvannet, og registrert oksygenmetning i Maurangsfjorden sammenfaller med naturlige trender hvor metningen i overflatevannet øker om våren.

Dette har sammenheng med algeoppblomstringen om våren når planteplanktonets primærproduksjon produserer oksygen. Oksygenet forbrukes gjennom vinteren noe som gjør at metningen går ned. Samtidig tyder resultatene på at det har vært en utskifting av dypere vannmasser om våren som har økt oksygenmetningen i dypere vannlag 100-250 m dyp (fjorden har en terskel i munningen på ca. 140 m dyp).

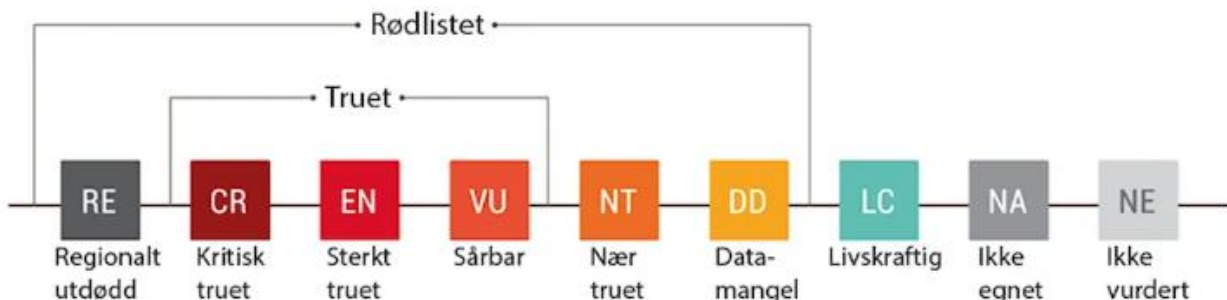


Figur 3.4: Konturplott av oksygenmetning med en fargeskala fra 60 til 120 %. Data fra CTD-målinger på stasjon VT74 Maurangerfjorden hentet fra ØKOKYST-rapporteringen [6].

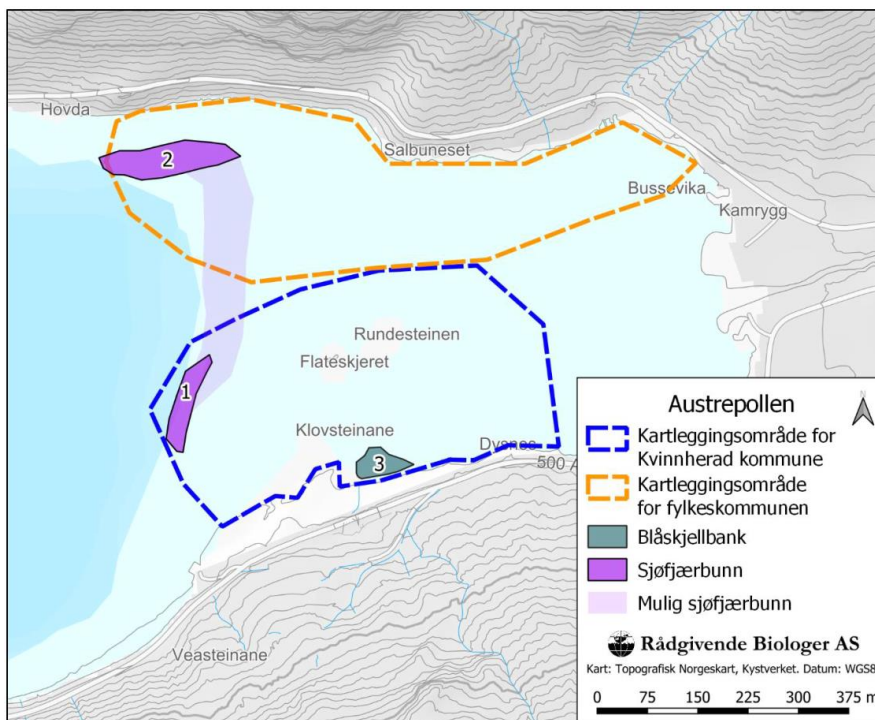
3.2 Arter og naturtyper

I forbindelse med pågående planprosesser er det utført marin naturkartlegging i Austrepollen sommeren 2023 [8]. I den indre delen av bukta er det påvist bunns substrat av bløtbunn på dybder mellom 5 og 17 m. I tillegg er det påvist et mindre område med blåskjellbunn (Figur 3.6), som er en sårbar (VU) naturtype på norsk rødliste for naturtyper (2018) [9]. Langs marbakken er det påvist sjøfjærsamfunn, som regnes å være en sårbar naturtype etter OSPAR (2008). Både blåskjellbunn og sjøfjærsamfunn er vurdert som forvaltningsrelevante marine naturenheter [10], noe som innebærer at de må tas hensyn til når ved utarbeiding av lokale og regionale planer for kystbruken.

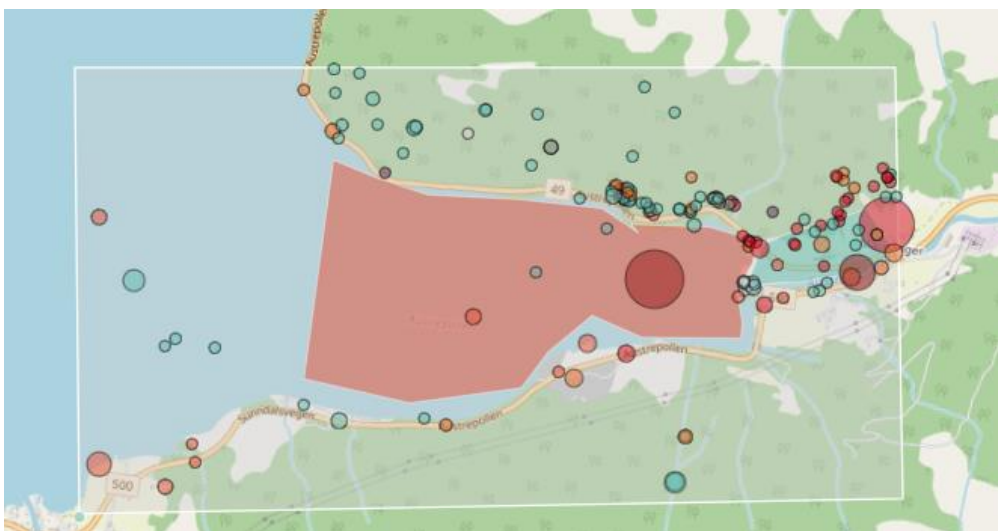
Kartleggingen har registrert typiske arter forbundet med bløtbunn, som også er populære byttedyr for både fugl og fisk (i.e. ulike arter og/eller spor av børstemark, muslinger, bløtdyr, sjøstjerner, krabber, flyndrefisk og leppefisk). Grunne bløtbunnsområder er typiske beite og oppvekstområder for fugl, fisk og flaggermus, noe som også illustreres av mengden artsregistreringer av fugl og fisk i bukta (Figur 3.7), samt registrerte gyte- og oppvekstområder for flere forvaltningsrelevante fiskeslag. Samtidig avdekket kartleggingen at tang og tare, og bløtbunnsområder grunnere enn 7 m dyp, i stor grad var dekket av trådformede alger. Dette samsvarer med lurv-problematikken som er avdekket i Hardangerfjorden de siste årene [11].



Figur 3.5: Illustrasjon av rødlistekategoriene fra Artsdatabanken.



Figur 3.6: Avgrensede naturtyper innenfor kartlagte områder i Austrepollen [8].



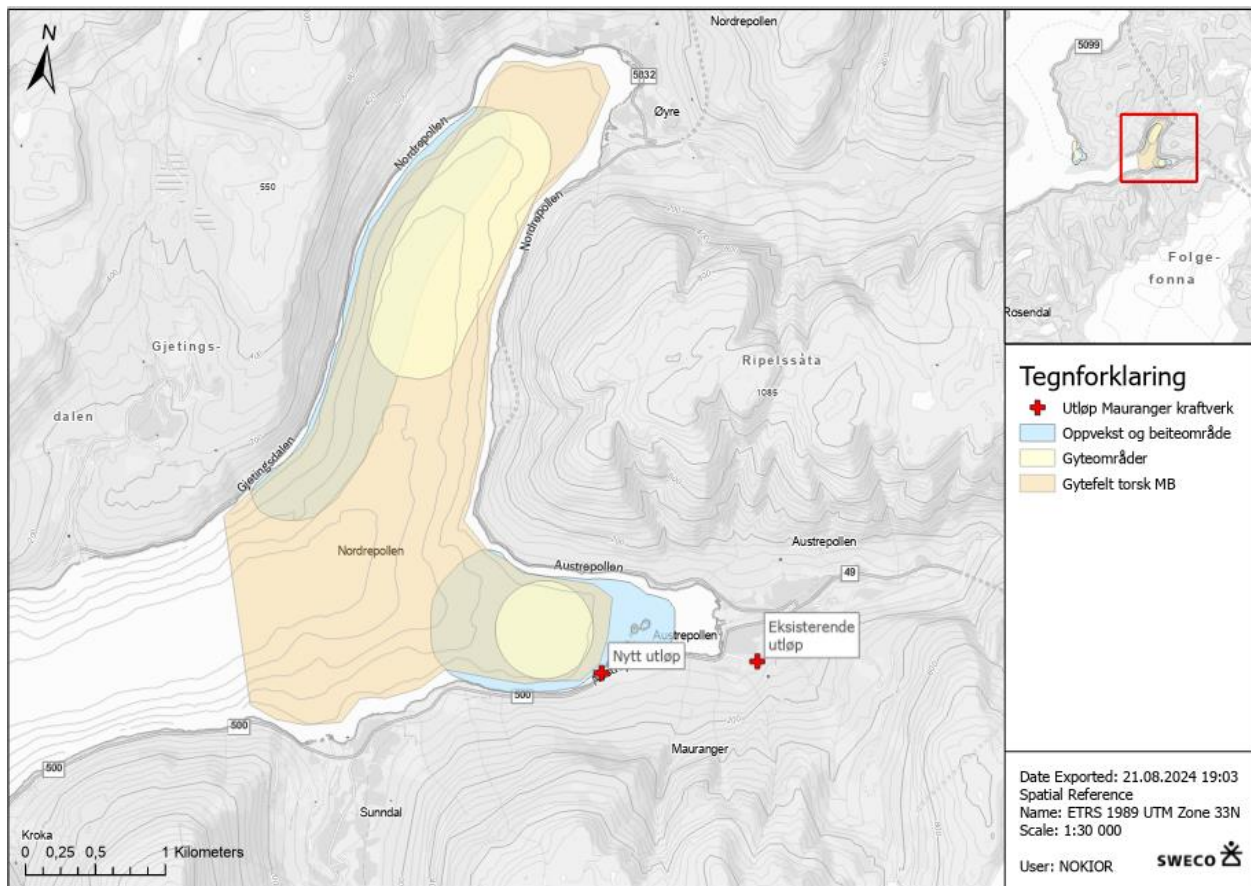
Artsgrupper ↑	Antall observasjoner ↑	% ↑
Fugler	1 778	74,46
Karplanter	223	9,34
Fisker	67	2,81
Lav	65	2,72
Sopper	60	2,51
Leddormer	51	2,14
Moser	50	2,09
Krepsdyr	26	1,09

Figur 3.7: Utklipp hentet fra Artskart som viser artsregistreringer i Austrepollen, inkludert statistikk over de mest registrerte artsgruppene. Det store antallet fugleregistreringer er typisk i grunne bløtbunnsområder hvor det ofte er registreres mye vanntilnærket fugl (bla. dykkender og måkefugl), inkludert flere rødlista arter.

3.3 Gyte- og oppvekstområder

Nytt utløp for Mauranger 2 overlapper direkte med et lokalt viktig gytefelt for torsk (*Gadus morhua*) og et oppvekstområde for pigghå (*Squalus acanthias*) (Figur 3.8). I tillegg er Austrepolluelva lakseførende, og det er tidligere observert ål (*Anguilla anguilla*) i elva [12], noe som innebærer at ulike livsstadier av artene vil vandre gjennom elvosen i Austrepollen til forskjellige tider gjennom året.

Pigghå er vurdert som sårbar (VU) på norsk rødliste for arter på grunn av betydelig bestandsreduksjon (halvering siden 1969) [13]. Laksen (*Salmo salar*) er oppført som nær truet (NT) og ål er registrert som sterkt truet (EN) på norsk rødliste for arter [13]. I tillegg er sjørretbestanden (*Salmo trutta*) tilknyttet vassdraget i svært dårlig tilstand og det tillates ikke fiske på grunn av svært lavt høstbart overskudd [14]. Torsk er ikke en rødlistet art, men flere av kysttorskbestandene har nådd historiske lavmål, noe som har medført stadig strengere reguleringer for både yrkes- og fritidsfiskere de siste tiårene. Det finnes ingen lengre uavhengig tidsserie for bestander av kysttorsk mellom Lindesnes og Stad, men fiskeridata tyder på en nedgang også i dette området [15].



Figur 3.8: Plassering av eksisterende og nytt utløp for Mauranger kraftverk i for hold til registrert gyteområde for torsk (to ulike datasett) og oppvekstområde for pigghå innerst i Maurangsfjorden [16]. Opplysningene om gyteområder til torsk er basert på kartlegging og eggteillinger utført av Havforskningsinstituttet i 2019 som en del av program for kartlegging av gyte- og oppvekstområder («gytefelt torsk MB»), samt tidligere intervjuundersøkelser fra 2003 («gyteområder»). Registreringen av oppvekstområder for pigghå er gjort av kystfiskere fra hardangerfjordområdet i 2012 og er ikke feltvalidert.

Relevant informasjon om livssyklusene til de respektive fiskeartene er nærmere beskrevet i påfølgende avsnitt og spesielt sårbare tidsperioder er oppsummert i Tabell 3.1.

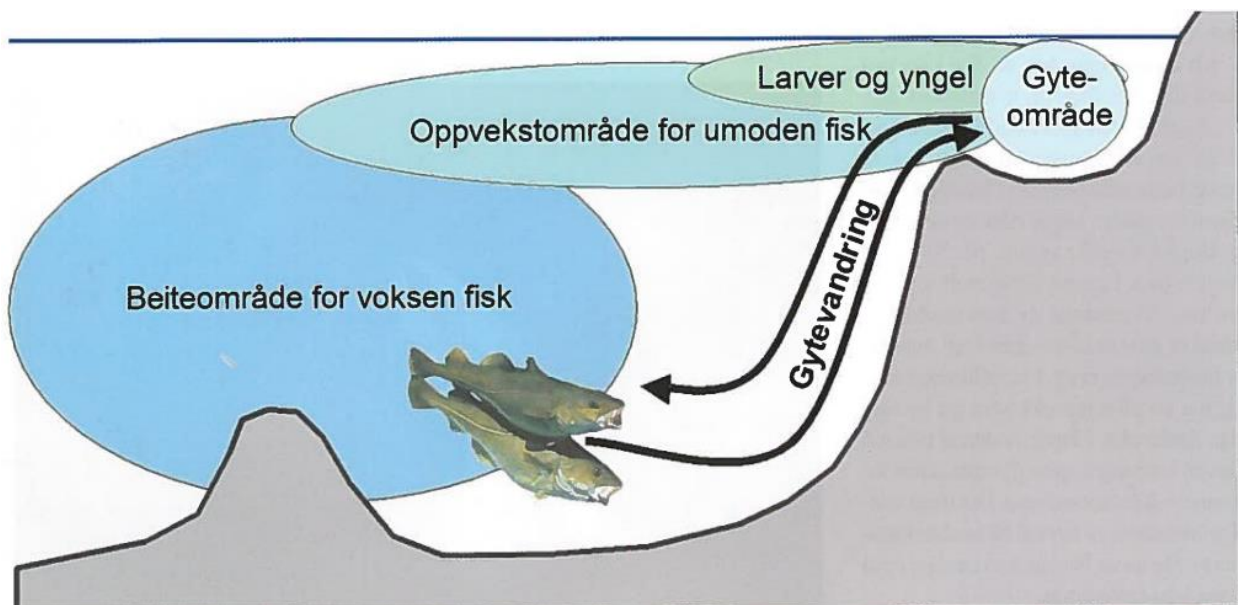
Tabell 3.1: Viktige tidsperioder i livssyklusen til forvaltningsrelevante fiskearter som er registrert i tilknytning til antatt influensområde rundt planlagt nytt utløp fra Mauranger 2 i Austrepollen [17]. Sjørret og ål kan potensielt oppholde seg i elvosen året rundt.

Art og aktivitet	Måned →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Torsk gyteperiode													
Torsk oppvekstperiode													
Pigghå fødsel													
Laks smoltutvandring													
Laks gytevandring													
Ål oppvandring (glassål)													
Ål utvandring (blankål)													

3.3.1 Kysttorsk

Kysttorsken er en relativt stasjonær type torsk som beiter og gyter i kystnære strøk og fjordarmer [17]. De genetiske forskjellene mellom ulike økoter av kysttorsk betyr at de i liten omfatning krysser seg med hverandre og at de representerer uavhengige bestander [15]. Dette innebærer at bestandsutviklingen i stor grad påvirkes av lokale forhold, og dette bør det tas hensyn til i forvaltningen av kysttorsken og ved utarbeiding av lokale og regionale planer for kystbruken. I tillegg har kysttorsken en gyteadferd og livssyklus som gjør at betydelige ferskvannstilførsler fra vannkraftverk om vinteren og tidlig vår kan virke negativt på rekrutteringen.

Kysttorsken gyter i fjord- og kystbasseng i perioden januar til april, med høysesong rundt mars. Gyteområdet er gjerne i fjordarmer og i tilknytning til små bukter eller smale vik, hvor gytingen foregår typisk på 20 til 60 meters dyp [17]. Typisk livssyklus for kysttorsken i fjordene er illustrert i Figur 3.9. De befruktede eggene holder seg stort sett flytende i sprangsjiktet (grenseflaten mellom brakt overflatevann og salt bunnvann) av sjøen, før de klekker etter 2-3 uker. Yngelen søker til bunn og vokser opp i grunne områder. Med økende alder spres individene over større områder, og den voksne torsk beiter også utover i fjorden. Timingen for gyteperioden sammenfaller med våroppblomstringen i de norske fjordene og om gytingen er vellykket bestemmes blant annet av god mattilgang for torskelarvene (dyreplankton) [17].



Figur 3.9: Livssyklusen til torsk i en typisk vestlandsfjord med terskel, slik som Maurangsfjorden. Kilde: Terje van der Meeren [18].

3.3.2 Pigghå

Registreringen av oppvekstområder for pigghå er relativt gammel og ikke feltvalidert. Likevel samsvarer artens biologi og livssyklus med det marine landskapet og tilgangen på byttedyr rundt Austrepollen. Pigghåene trives ved bløtbunn og antatt sjøtemperatur på 6-15 °C [18]. Dietten består hovedsakelig av sild og torskefisk, men også virvelløse dyr som gjerne forbindes med bløtbunn (bla. børstemark, krabber og reker) [19]. Tilsvarende som for torsk, har pigghå en livssyklus som gjør at betydelige ferskvannstilførsler fra vannkraftverk om vinteren og tidlig vår kan virke negativt på rekrutteringen. Hunnene nærmer seg nemlig kysten i perioden november til februar når ungene skal fødes (ovovivipar art, i.e. den føder levende unger fremfor å legge egg) [19]. Ungene oppholder seg på grunt vann til de er ca. 50 cm lange, før de svømmer ut til dypere vann.

3.3.3 Laks, sjørret og ål

Laks, sjørret og ål gjennomgår ulike livsstadier i både ferskvann og saltvann, hvor laks og sjørret er anadrome arter, mens ålen er katadrom.

Det antas at ålen gyter i Sargassohavet om sommeren, og yngelen bruker omtrent tre år på å vende tilbake til vassdragene, blant annet til norske kyststrøk [17]. Glassål (ung ål) vandrer vanligvis opp vassdragene om våren og sommeren, men mange oppholder seg også i brakkvannsområder langs kysten hvor de vokser opp. Oppvekstperioden som gulål kan vare mellom 6 og 25 år, avhengig av temperatur og næringstilgang. Om vinteren går ålen i dvale, ofte nedgravd i mudder. Ålen vandrer vanligvis ut av ut av vassdragene og kysten om høsten som blankål, og det antas at den blir gytemoden først ved ankomst til Sargassohavet [17].

Gytemoden laks og sjørret kan passere området hvor nytt utløp er planlagt lokalisert fra sen vår (mai/juni) til høst (august/september). Om våren, omtrent april/mai, vandrer laksesmolten ut i fjordsystemet, sammen med vinterstøinger, laks som har overlevd gytingen, som returnerer til sjøen påfølgende vår. Noen voksen laks kan også vandre direkte ut i havet om høsten etter gyting, dersom de overlever.

I motsetning til laks, som utfører mesteparten av sin fødevandring i havet, er det ikke uvanlig at sjørret oppholder seg i de innerste delene av fjordene eller i elveosene året rundt [20, 21]. Telemetristudier fra store deltaområder i Trøndelag har blant har vist at sjørreten hovedsakelig holder seg i de øvre vannlagene med brakkvann under opphold i bløtbunnsområder [21]. Det er ukjent hvorvidt sjørret oppholder seg rundt Austrepollen gjennom året, spesielt siden ferskvannstilførsler til området har vært preget av Mauranger kraftverk i mange år, noe som kan ha påvirket adferden til sjørreten i lang tid.

4 Konsekvensvurdering

4.1 Naturmangfoldloven

4.1.1 § 8 Kunnskapsgrunnlaget

Kunnskapsgrunnlaget i denne rapporten bygger på en gjennomgang av data fra offentlige databaser, inkludert Naturbase, Artskart, Vann-nett, Vannmiljø og Yggdrasil, samt informasjon fra offentlig tilgjengelige rapporter om resipientundersøkelser og kartleggingsstudier i Maurangsfjorden.

I Austrepollen er det nylig gjennomført en grundig marin naturkartlegging med bruk av ROV, og Maurangsfjorden har tidligere vært en del av overvåkningsprogrammet for Økokyst. Dette har gitt oss et godt bilde av både de økologiske kvalitetene i området hvor det nye utløpet er planlagt, og dagens sesongvariasjoner i lagdelingen av vannmassene. Det er også innhentet faglige innspill fra forskere ved Havforskningsinstituttet, som har publisert vitenskapelige artikler om påvirkningen fra vannkraftverk på gytefelt for kysttorsk.

Statkraft har bidratt med simuleringsdata for vannføringen gjennom kraftverket under både det eksisterende og det nye reguleringsregimet.

Basert på denne informasjonen vurderes kunnskapsgrunnlaget som tilstrekkelig til å kunne foreta en vurdering av tiltakets konsekvenser for det marine naturmangfoldet i det antatte influensområdet.

4.1.2 § 9 Føre-var prinsippet

Selv om kunnskapsgrunnlaget om vannmiljø og marint naturmangfold i Maurangsfjorden er godt, er det generelt stor usikkerhet knyttet til hvordan reguleringsregimet i vannkraftverk påvirker sesongvariasjoner og bestandene av marine arter i norske fjorder. For eksempel er eksisterende kunnskap om påvirkningen på gyteområder for torsk hovedsakelig basert på modelleringsstudier, og det mangler tilstrekkelige feltundersøkelser som kan validere disse modellene.

I lys av denne usikkerheten bør føre-var-prinsippet legges til grunn ved vurdering av mulige påvirkninger i driftsfasen av kraftverkene. I inneværende rapport har vi lagt vekt på generell kunnskap om den naturlige sesongsyklusen i vassdragene og de marine artenes økologi.

Ettersom tiltaket ennå ikke er detaljprosjektert, er det også knyttet usikkerhet til miljørisikoene i anleggsfasen, særlig når det gjelder støy og partikkelspredning fra sprengningsarbeidene. Modelleringer av undervannsstøy fra lignende prosjekter gir imidlertid en god indikasjon på den forventede støypåvirkningen fra sprengningen.

4.1.3 § 10 Økosystemtilnærming og samlet belastning

4.1.3.1 Anleggsfasen

De største miljørisikoene i anleggsfasen er knyttet til skadelige nivåer av undervannsstøy og økt turbiditet som oppstår ved utsprengning av den nye tunnelen og utløp til fjorden. Dette bør tas i betraktning både ved valg av metode og tidsperiode for gjennomføringen av tiltaket.

Modelleringer fra lignende prosjekter har vist at fisk kan bli skadet innenfor en radius på 50 meter fra sprengningsstedet, og det er sannsynlig risiko for skade på fisk i et område opptil 500 meter fra sprengningsstedet.

I tillegg vil betydelige utslipp av finpartikler ved oppstart av kraftverket føre til økt turbiditet rundt utløpet. Langvarig økt turbiditet kan forårsake nedslamming av sjøbunnen og utløse unnvikelsesresponser hos pelagiske arter. Omfanget av disse utslippene (mengde, sedimentering, varighet etc.) er svært usikker, og påvirkningen på omgivelsene er derfor vanskelig å forutse. Det er imidlertid påvist et produktivt

bløtbunnsområde, samt sjøfjær- og blåskjellbunn rundt utløpet, og det kan ikke utelukkes at nedslamming vil påvirke disse forvaltningsrelevante marine naturtypene negativt.

Tidligere har det vært antatt at skarpe partikler fra sprengningsarbeider kan skade fiskenes gjeller, men nyere studier i vassdrag tyder på at effekten er minimal [22]. Det finnes imidlertid ingen tilsvarende studier av sammenlignbart omfang for inneværende prosjektet, som involverer store direkteutslipp i gyte- og oppvekstområder for pelagiske fiskearter. Vi kan derfor ikke utelukke skade på gjellene til fisk som oppholder seg rundt det nye utløpet som følge av utslipp av sprengsteinpartikler.

Utslipp av sprengstoffrester ved oppstart av kraftverket vil sannsynligvis fortynnes raskt i sjøen, noe som reduserer risikoen for skade på marint liv fra ammoniakk i vannet. Vi understreker likevel behovet for en fullstendig miljørisikovurdering av tiltakene når detaljene rundt anleggsprosessen er nærmere kjent.

Uansett bør det ikke gjennomføres tiltak i sjø i gyte- og oppvekstperioden for torsk og pigghå, da dette kan føre til redusert rekruttering til bestandene. Våren bør også unngås da dette er perioden når laksesmolt vandrer ut fra elva, og glassål vandrer oppover elva. Overgangen mellom ferskvann og saltvann (og motsatt) er en spesielt sårbar fase for begge artene, og ytterligere stressfaktorer bør minimeres. Samtidig kan det ikke utelukkes at enkelte individer av sjøørret og ål også benytter elvosen som oppvekstområde hele året.

Ytterligere tiltak bør derfor vurderes for å minimere påvirkningen fra både støy og partikkelspredning. En fullstendig tiltaksplan kan utarbeides basert på miljørisikovurderingen når tiltaket er detaljprosjektet.

4.1.3.2 Driftsfasen

Kritisk påvirkning i sårbare tidsperioder for lokale gyte- og oppvekstområder

Med utbyggingen av det nye kraftverket Mauranger 2 forventes det en betydelig økning i tilførsel av ferskvann til fjorden om vinteren. Det nye utløpet overlapper direkte med et gyteområde for kysttorsk og et oppvekstområde for pigghå. I tillegg er Austrepollrelva lakseførende, og det er tidligere observert ål i elva, noe som innebærer at ulike livsstadier av artene vil vandre forbi, og potensielt oppholde seg i, influensområdet rundt planlagt nytt utløp for Mauranger 2 til forskjellige tider gjennom året.

Torsk og pigghå er spesielt sårbare for forstyrrelser i vinterhalvåret, da de oppsøker Austrepollen for reproduksjon i denne perioden. Unge individer av disse artene forblir også i de grunne bløtbunnsområdene utover våren for næringssøk før de trekker til dypere vann i fjorden. Ettersom den reproduktive livssyklusen til torsk og pigghå overlapper med perioden hvor det forventes størst økning i vanntilførsel fra det nye kraftverket må det antas at det nye driftsregimet vil påvirke rekrutteringen til bestandene negativt. I tillegg kan økt vanntilførsel om vinteren påvirke ål og sjøørret som eventuelt overvintrer i elveosen. Dette innebærer en tilleggsbelastning på flere arter som allerede er svært sårbare og utsatt for betydelig bestandsreduksjon.

Effekter av økt stratifisering på fiskevekst og overlevelse

Økt lagdeling i vannmassene (stratifisering) og redusert tilgang til føde er mulige konsekvenser av nytt driftsregime som kan påvirke både overlevelse og vekst hos torskeegg, larver og unge pigghå. Vannsøylen i fjorden røres naturlig om gjennom vinteren slik at næringssalter kommer opp fra dypet. Når det slippes ut store mengder ferskvann fra demningene forsterkes lagdelingen i fjorden med et brakkvannslag øverst. Det kan svekke tilførselen av næringssalter og våroppblomstringen lokalt rundt utløpet, og følgende også tilgangen til føde for fisk [23]. Dette vil være svært uheldig ettersom det antas at blant annet torsk har tilpasset gyteperioden med våroppblomstringen for å sikre god tilgang til føde for fiskelarvene.

Videre er det antatt at store tilførsler av ferskvann fra vannkraft om vinteren også kan gi saktere vekst av fiskelarver utover våren på grunn av reduserte temperaturer fordi brakkvannslaget avkjøles raskt i kontakt med luft [23].

Effekter av utløpsplassering og turbulens på fiskeegg og gyteområder

Det nye utløpet er planlagt plassert på omtrent kote -8, dvs. i et typisk blandingslag av overflatevann som man finner i fjordene. Ved å plassere utløpet relativt grunt unngår man betydelig oppdrift av ferskvann fra dypere vann, noe som er fordelaktig for dykkede utløp i gyteområder [24]. Dersom utløpet plasseres dypt kan oppdrift av ferskvann i møte med sjøvann medføre unaturlig rask oppdrift av torskkegg/larver og rask utvidelse av svømmeblæren, som kan være dødelig, spesielt for torskefisk som har lukket svømmeblære. Havforskningsinstituttet anbefaler derfor ikke neddykkede avløp med ferskvann i gytefelt [24].

Selv om utløpet er plassert relativt grunt vil vannføringen fra kraftverket medføre betydelig turbulens og omveltning av vannmassene i overflatevann ved utløpet. De befruktede torskkeggene holder seg stort sett flytende i sprangsjiktet (grenseflaten mellom brakt overflatevann og salt bunnvann). Modelleringsstudier fra andre norske fjordsystemer har vist at vannkraft kan øke transporten av kysttorskkegg ut av fjorden og bort fra oppvekstområdene, noe som vil svekke rekrutteringen til lokale bestander [25]. Kunnskap om bestandspåvirkninger er derimot svært mangelfull, og det finnes svært lite feltstudier av problemstillingen.

Turbulens rundt utløpet vil også utløse unnvikelsesresponser hos pelagiske arter, noe som igjen kan forringe områdetets verdi som gyte- og oppvekstområde for blant annet torsk og pigghå, og mulig også overvintringsområde for sjøørret og ål. Vannføringen fra vannkraftverk er generelt svært uregelmessig, med typiske «pulsutslipp» over korte tidsrom. Dette bidrar til å skape svært unaturlige strømforhold og turbulens som virker forstyrrende på marint dyreliv. I motsetning til eksisterende utløp fra Mauranger kraftverk, vil nytt utløp plasseres i et område uten naturlige strømminger. Til sammenligning opptrer eksisterende utløp fra Mauranger kraftverk omtrent som et elveutløp i indre del av bukta, slik at vannstrømmingene i stor grad vil stabiliseres før vannet når marbakken.

Påvirkning av trådalger og kråkeboller i Hardangerfjorden

De siste årene har det vært en økning av trådalger (lurv) i Hardangerfjorden og langs andre deler av kysten [11]. Tilsvarende observasjoner er gjort i forbindelse med marin naturkartlegging i Austrepollen i Maurangsfjorden [8], men årsakene til dette fenomenet er ennå ikke fullt ut forstått. Mange steder i Hardangerfjorden er nedbeiting av tang- og tarearter fra langpiggete kråkeboller et problem for makroalgesamfunnene. Om vinteren beiter kråkebollene helt opp i fjæra, noe som fjerner all vegetasjon. Når de trekker ned under brakksvannslaget om våren, gir dette rom for vekst av opportunistiske alger, som trådalger, på de bare fjellflatene etter kråkebollenes beiting.

Klima og vannkraft påvirker makroalgesamfunn

En større studie av makroalgesamfunn i Hardangerfjorden, har undersøkt hvorvidt artssammensetningen av makroalger har endret seg de siste ~ 60 årene (fra 1950 til 2008/2009) [26]. Resultatene indikerte at forholdene stort sett var uendret, men det ble registrert enkelte endringer, som en økning i varmekjære makroalger og en utvidet utbredelse av rødalger lenger inn i fjordarmene. Økningen i varmekjære arter kan tilskrives klimaendringer og høyere vanntemperaturer, mens studiet peker på endrede avrenningsmønstre fra vannkraftproduksjon som en sannsynlig årsak til økte forekomster av rødalger.

Det endrede driftsregimet fra Mauranger kraftverk reduserer tilførselen av brevann til fjorden om sommeren og tidlig høst, noe som kan føre til mindre kjøling av overflatevannet. Dette, kombinert med klimaendringer, kan gi varmere overflatevann som skaper gode vekstforhold for både varmekjære arter og trådalger. Nytt driftsregime kan dermed føre til økologiske endringer i fjorden både ved å styrke vekstforholdene til varmekjære arter og forsterke problemet med trådalger.

Samlet belastning fra utbyggingsprosjekter

I tillegg til påvirkning fra kraftverkene pågår det utbyggingsplaner i Austrepollen som kan medføre betydelig arealtap av viktige funksjonsområder for marine fiskearter og arter tilknyttet vassdraget. Dersom

utfyllingene blir realisert vil den samlede belastningen på området trolig medføre svært stor - kritisk negativ konsekvens for marint naturmangfold i området.

4.1.4 § 11 Kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver

Statkraft har dekket kostnadene med tilleggsutredninger av konsekvensene av prosjektet. Statkraft skal også dekke kostnadene for gjennomføring av avbøtende tiltak for å redusere forstyrrelser og kompensere for langsiktig påvirkning av vannmiljø og marint naturmangfold som følge av kraftverksutbyggingen.

Sweco anbefaler tiltaksrettet overvåkning av vannforekomsten før/etter utbygging for å styrke kunnskapsgrunnlaget om påvirkningen i fremtidige prosjekter. Overvåkningen bør dekke det umiddelbare influensområde i Austrepollen og kontrollstasjoner i ytre deler av resipienten. Tiltaksrettet kartlegging av turbiditet og nedslamming av naturtypelokaliteter bør også inngå i undersøkelsene.

4.1.5 § 12 Miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder

For å minimere påvirkningen fra nytt utløp bør man unngå å plassere dette i selve gyte- og oppvekstområdet for å unngå direkteeffekter (turbulens og hyppige/store temperatursvingninger). Man kan for eksempel vurdere å plassere nytt utløp nærmere eksisterende utløp som et avbøtende tiltak for å stabilisere vannstrømmen før den entrer gyte- og oppvekstområdene nærmere marbakken. For anleggsfasen anbefaler vi at det gjennomføres en miljørisikovurdering av tiltaket og at det utarbeides en plan for avbøtende tiltak deretter. Det bør ikke gjennomføres undervannssprenging i gyte- og oppvekstperioden for kysttorsk og pigghå, eller under smoltutvandringen for laksefisk.

4.2 Vannforskriften

4.2.1 § 12 Ny aktivitet eller nye inngrep

Utbyggingen ved Austrepollen vil øke den samlede belastningen på vannforekomsten, men det er usikkert om dette vil påvirke tilstandsklassifiseringen i fjorden. Maurangsfjorden, som er påvirket av ferskvann, vil typisk ha en stedegen flora og fauna tilpasset brakkvannsforhold. Likevel har spredning av rødalger i Hardangerfjorden tidligere blitt knyttet til endrede avrenningsmønstre på grunn av vannkraftproduksjon [26]. Forskere fra Havforskningsinstituttet har også påpekt at slike endringer i avrenningen fra vassdragene kan viske ut årstidene i fjorden, som under normale omstendigheter er preget av økt tilførsel av smeltevann om våren og lite avrenning om vinteren [25].

Eksisterende kunnskap om vannsjiktingen i Maurangsfjorden (data fra økokyst-overvåkningen) viser at det er et relativt tynt brakkvannslag i overflaten om vinteren, mens tykkelsen øker om våren når vannføringen i vassdragene øker. Naturlige sesongvariasjoner i lagdelingen mellom vannmasser i fjorden er derfor fortsatt utpreget selv om Mauranger kraftverk har vært i drift siden 1974. Nåværende registreringer av gyte- og oppvekstområder er også gjort etter Mauranger kraftverk kom i drift, noe som indikerer at økologiske funksjonsområder fortsatt er intakte selv om fjorden i lang tid har vært påvirket av unaturlige variasjoner i vannføring. Det finnes imidlertid lite historisk data, og det er mulig at kraftverkets drift over tid har svekket lokale økologiske funksjoner.

Med det nye driftsregimet til Mauranger 2 vil sesongvariasjonene utjevnes ytterligere, med redusert vannføring om sommeren og økt vannføring om vinteren. Dette kan potensielt påvirke den økologiske tilstanden i fjorden ved å fremme vekst av rødalger og varmekjære arter, og forverre lurv-problematikken. For å forstå effekten av disse endringene, anbefales det å innføre tiltaksrettet overvåkning for å vurdere hvordan det nye regimet påvirker økologien i fjorden.

4.3 Konklusjon

Samlet sett må det forventes at den planlagte utbyggingen av kraftverkene vil ha en betydelig negativ innvirkning på det marine naturmangfoldet lokalt i Austrepollen og samtidig øke den samlede belastningen på Maurangsfjorden som helhet.

I anleggsfasen kan støy og utslipp av finpartikler fra undervannsprenging være skadelig for blant annet lokale gyte- og oppvekstområder. For anleggsfasen anbefaler vi at det gjennomføres en miljørisikovurdering av tiltaket og at det utarbeides en plan for avbøtende tiltak deretter. Det bør ikke gjennomføres undervannsprenging i gyte- og oppvekstperioden for kysttorsk og pigghå, eller under smoltutvandringen for laksefisk.

I driftsfasen forventes økt tilførsel av ferskvann om vinteren, noe som kan påvirke rekrutteringen av torsk og pigghå negativt, samt påvirke sjørørret og ål som overvintrer i elveosen. Dette vil ytterligere belaste allerede sårbare fiskebestander. Samtidig vil redusert tilførsel av kaldt brevann om sommeren kunne svekke naturlig kjøling av fjorden, forsterke klimapåvirkninger, og skape økologiske endringer ved å fremme vekst av varmekjære arter og trådalger. Dersom pågående prosjekter i Austrepollen også realiseres med store sjøfyllinger kan vi ikke utelukke at sentrale økosystemfunksjoner lokalt brytes/ødelegges.

For å minimere påvirkningen fra Mauranger 2 bør man unngå å plassere nytt utløp i selve gyte- og oppvekstområdet til kysttorsk og pigghå. Dette for å unngå direkteeffekter (turbulens og store temperatursvingninger). Man kan for eksempel vurdere å plassere nytt utløp nærme eksisterende utløp for å stabilisere vannstrømmen før den entrer gyte- og oppvekstområdene nærmere marbakken. Dette vil imidlertid ikke redusere effektene av økt lagdeling i vannmassene. Så lenge driftsregimet fører store mengder ferskvann til fjorden om vinteren, må man forvente en negativ påvirkning på rekrutteringen til bestander av arter som bruker økosystemet i Austrepollen som en del av sin reproduktive livssyklus, inkludert gyting og oppvekst av unge individer av torsk og pigghå.

Sweco anbefaler tiltaksrettet overvåkning av vannforekomsten iht. vannforskriftens klassifiseringssystem før og etter utbyggingen for å styrke kunnskapsgrunnlaget om påvirkningen i fremtidige prosjekter. Overvåkningen bør dekke det umiddelbare influensområdet i Austrepollen og inkludere kontrollstasjoner i de ytre delene av resipienten. Tiltaksrettet kartlegging av turbiditet og nedslamming av naturtypelokaliteter bør også inngå i undersøkelsene.

5 Referanser

- [1] T. Fristedt og P. Jansson, « Undervannsstøy i forbindelse med sprenging Kystsaksnr. 2021/1246 Stad Skipstunnel.,» Multiconsult , 2022.
- [2] T. Fristedt, «Sprengning under fylling i sjø – Fv500, Musskjerneset,» Multiconsult, 2022.
- [3] Vestland fylkeskommune og Rambøll, «Fv. 49 Nordrepollen - Austrepollen Planprogram for detaljregulering PlanID 20230001,» 2024.
- [4] Kvinnherad kommune, «Kommunekart,» Norkart AS/Geovekst og kommunene/NASA, Meti, Mapbox, Openstreetmap, 2024. [Internett]. Available: <https://kommunekart.com/klient/kvinnherad/kart>.
- [5] Direktoratgruppen for vannforvaltning, «Maurangerfjorden,» 2024. [Internett]. Available: <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/0260040600-C>.
- [6] T. Dale, C. W. Fagerli, H. Trannum, W. Eikrem, A. Staalstrøm og T. Kristiansen, «ØKOKYST Delprogram Nordsjøen Nord, Årsrapport 2017,» Miljødirektoratet og NIVA, 2017.
- [7] Miljødirektoratet, «Vannforekomster,» <https://karteksport.miljodirektoratet.no/>, 2024. [Internett]. Available: <https://karteksport.miljodirektoratet.no/>. [Funnet August 2024].
- [8] Rådgivende Biologer, «Konfliktvurdering av marint naturmangfold for utfylling i sjø,» 2023.
- [9] Artsdatabanken, «Norsk rødliste for naturtyper 2018,» 2018. [Internett]. Available: <https://www.artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper>.
- [10] NIVA, «Forslag til forvaltningsrelevante marine naturenheter,» Miljødirektoratet, 2021.
- [11] B. Hoddevik, «Er Hardangerfjorden overgjødslet?,» Havforskningsinstituttet, 2023. [Internett]. Available: <https://www.hi.no/hi/nyheter/2023/september/er-hardangerfjorden-overgjodslat>. [Funnet August 2024].
- [12] Sweco, «KU-rapport Mauranger 2 kraftverk, Svartedal og Blådal pumpestasjoner,» 2022.
- [13] Artsdatabanken, «Norsk rødliste for arter 2021,» 2021. [Internett]. Available: <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021?Name=Crangon+crangon&SortBy=ScientificName&Meta=Visited&IsCheck=Area&IsCheck=Insects&Redlisted=false&Endangered=false&PresumedExtinct=false>.
- [14] Miljødirektoratet, «Lakseregisteret,» [Internett]. Available: <https://lakseregisteret.statsforvalteren.no/visElv.aspx?id=046.32Z>. [Funnet 2024].
- [15] Havforskningsinstituttet, «Tema: Gyte- og utbredelsesområde kysttorsk sør,» 2024. [Internett]. Available: <https://www.hi.no/hi/temasider/arter/kysttorsk-sor-for-62n>. [Funnet August 2024].
- [16] Fiskeridirektoratet, «Portal Fiskeridir,» Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, Norsk Polarinstitut, Lantmåteriet, Lantmåteriverket/NLS, OpenStreetMap, 2024. [Internett]. Available: <https://portal.fiskeridir.no/portal/apps/webappviewer/index.html?id=bed4faeea84e4d6dbc548d43cc134c96>. [Funnet August 2024].
- [17] P. Pethon, Aschehougs store fiskebok: Norges fisker i farger, Oslo: Aschehoug, 2021.
- [18] T. v. d. Meeren, «Kysttorskens livshistorie,» nr. https://imr.brage.unit.no/imr-xmlui/bitstream/handle/11250/283095/cod_KYSTEN_1-2015.pdf?sequence=5, 2015.
- [19] F. E. Moen og E. Svensen, Dyreliv i havet Norsk marin fauna, Kolofon Forlag AS 2020, 2020.
- [20] J. G. Davidsen, A. D. Sjursen, L. Rønning, A. G. Davidsen, S. H. Eldøy, M. Daverdin og G. Kjærstad, «Utbygging av ny E6 ved Hellstranda – kartlegging av områdebruk til sjøørret og laks, samt forslag til kompensierende tiltak,» NTNU Vitenskapsmuseet , 2021.
- [21] J. G. Davidsen, A. D. Sjursen, L. Rønning, M. Daverdin, A. G. Davidsen og S. H. Eldøy, «Områdebruk til sjøørret ved Ørin, Verdalselva,» 2023.

- [22] A. Økelsrud, E. Forsman, T. E. Eriksen, S. Meland og I. Huskova, «Sprengsteinpartikler i sikringsanlegg – effekter på vannkvalitet, bunndyr og fisk,» NIVA & NVE, 2023.
- [23] M. S. Myksvoll og F. Vikebø, «Vannkraft visker ut årstidene i fjordene,» Havforskningsinstituttet, 2022. [Internett]. Available: <https://www.hi.no/hi/nyheter/2022/mars/vannkraft-visker-ut-arstidene-i-fjordene>. [Funnet August 2024].
- [24] Havforskningsinstituttet, «Neddykking av ferskvannsavløp i sjø,» 2021. [Internett]. Available: <https://www.hi.no/hi/radgivning/marine-naturverdier-og-tiltak-i-kystsonen/plansaker-i-kystsonen/neddykking-av-ferskvannsavlop-i-sjo>. [Funnet August 2024].
- [25] M. S. Myksvoll, «Connectivity among subpopulations of Norwegian Coastal cod. Impacts of physical-biological factors during egg stages,» Universitetet i Bergen & Havforskningsinstituttet, 2012.
- [26] V. Husa, H. Steen og K. Sjøtun, «Historical changes in macroalgal communities in Hardangerfjord (Norway),» *Marine biology research*, 10(3), pp. 226-240, 2014.
- [27] Miljødirektoratet, «Naturverneområder WMS,» 2024. [Internett]. Available: <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/naturvernomraader-wms/fa6a495d-05a1-4c0d-ba67-45a1d47fca92>.
- [28] G. R. Tripathy og R. Shirke, «Underwater Drilling and Blasting For Hard Rock Dredging In,» *Aquatic Procedia* 4 (2015): 248-25, 2015.