

VEDLEGG 1

Tilleggsopplysninger til søknadsskjema

RAPPORT

Ytre og Indre Offerdal kraftverk

OPPDRAKSGIVER

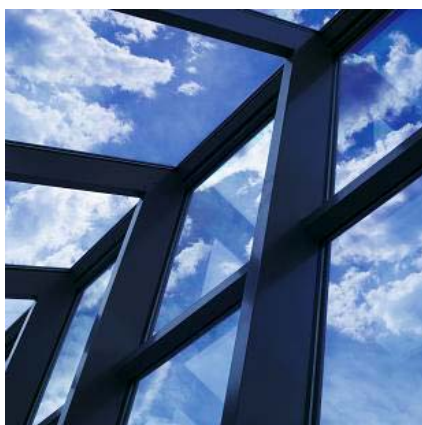
Offerdal Kraftverk AS

EMNE

Søknad om tillatelse til dumping i sjø

DATO / REVISJON: 22. august 2017 / 02

DOKUMENTKODE: 129953-RIGm-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAG	Ytre og Indre Offerdal kraftverk	DOKUMENTKODE	129953-RIGm-RAP-001
EMNE	Søknad om tillatelse til dumping i sjø	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Offerdal Kraftverk AS	OPPDRAGSLEDER	Tom Glosli
KONTAKTPERSON	Øistein Brandt (Veidekke Entreprenør ASA)	UTARBEIDET AV	Marthe Røgeberg
KOORDINATER	SONE: UTM 32 ØST: 421269 NORD: 6786838	ANSVARLIG ENHET	1013 Oslo Miljøgeologi
GNR./BNR./SNR.	35 / 01 / 00 / Årdal		

SAMMENDRAG

Offerdal Kraftverk AS søker om tillatelse til dumping av ca. 150 000 m³ anbragte overskuddsmasser i Årdalsfjorden som følge av etablering av Offerdal kraftverk i Ytre og Indre Offerdalselvi i Årdal kommune, Sogn og Fjordane. Overskuddsmassene består av sprengstein og stein fra tunelldriving og det søkes om tillatelse til dumping av deler av mengdene i sjø, omtrent 200 meter øst for utløpet av Indre Offerdalselvi. Massene dumpes fra lekter, ca. 60- 70 m fra land. Massene antas å spres i vifteform og beregningene viser at massene vil dekke ca. 12 168 m². Sjøbunnen består av lite løsmasser og fjell med 35 grader helning fra land. På grunn av dagens hardbunn og helning er det liten sannsynlighet for at fyllingen vil rase.

Dumpingen av overskuddsmassene vil føre til utslipp av finpartikler og plaststrømper blandet i sprengstein i en avgrenset tidsperiode (under anleggsarbeidene), og endre topografi og bunnsstrat i et begrenset område lokalt i dumpeområdet. Fastsittende bunnfauna vil dekkes under dumping, men etter at anleggsperioden er avsluttet vil undervannsfyllingen bebos med marine, og fungere som leveområde og skjulested. Det er ikke avdekket viktige naturtyper, rødlistede arter eller kulturminner på dumpestedet. På grunn av lite løse sedimenter var det ikke mulig å ta prøver for å analysere forurensningsgraden til sedimentene.

Tillatelse til bygging av Offerdal kraftverk ble gitt av Olje- og energidepartementet ved kongelig resolusjon vedtatt 10.02.2017.

Rapporten inneholder tilleggsopplysninger til utfylt søknadsskjema for dumping i sjø, som sendes Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Relevant bakgrunnsmateriale og referanse til konsesjonen for kraftverket er lagt ved søknadsskjemaet.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
02	22.08.17	Mengder og beregninger endret til anbragt masse 150 000 m3	MARTH	SIR	TOG
01	17.08.17	Mengder og beregninger er oppdatert iht. kommentar fra oppdragsgiver	MARTH	SIR	TOG
00	16.08.17	Søknadstekst utarbeidet for oppdragsgiver	MARTH	SIR	TOG

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
1.1	Problembeskrivelse.....	6
2	Forurensningssituasjonen	7
2.1	Forurensning der massene skal fjernes fra	7
2.2	Vannforekomsten	8
3	Formål og miljømål	8
4	Aktuelle tiltak og metoder	9
5	Overvåkingsprogram	9
	Referanser	10

Vedlegg

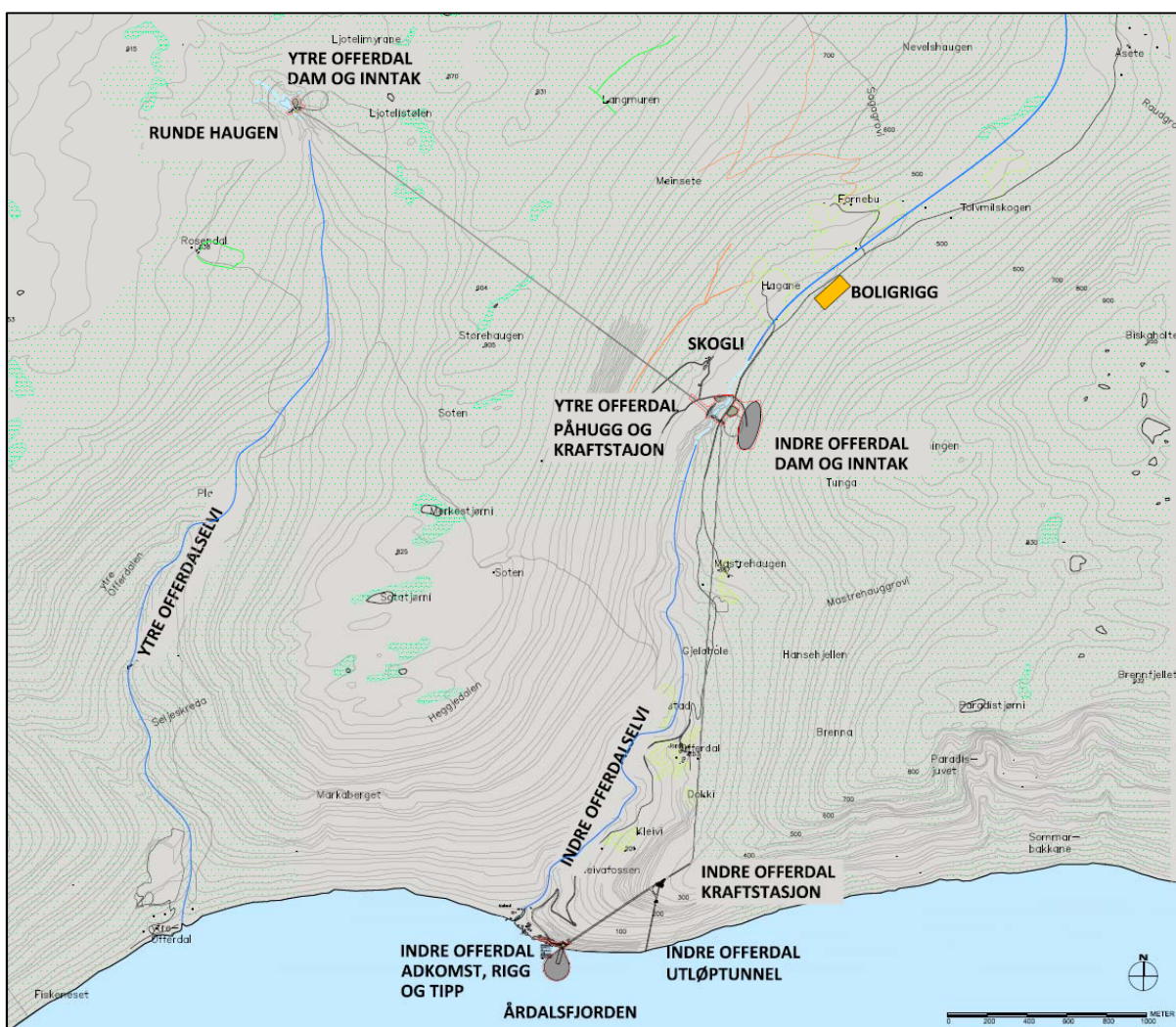
Vedlegg A – Beregninger av deponiareal og dybde etter dumping

1 Innledning

Offerdal Kraftverk AS har fått konsesjon til å bygge Offerdal kraftverk i Ytre og Indre Offerdalselvi og søker med dette om tillatelse til å dumpe overskuddsmasser fra tunneldrivingen i Årdalsfjorden, øst for utløpet av Indre Offerdalselvi i Årdal kommune.

Offerdal Kraftverk AS er eid av Sognekraft AS (80 %), Årdal Energi KF (10 %) og Veidekke Entreprenør AS (10 %).

Det skal etableres to separate kraftverk i elvene Indre og Ytre Offerdalselvi, jf. oversiktsplan over tiltaksområdet vist i figur 1.

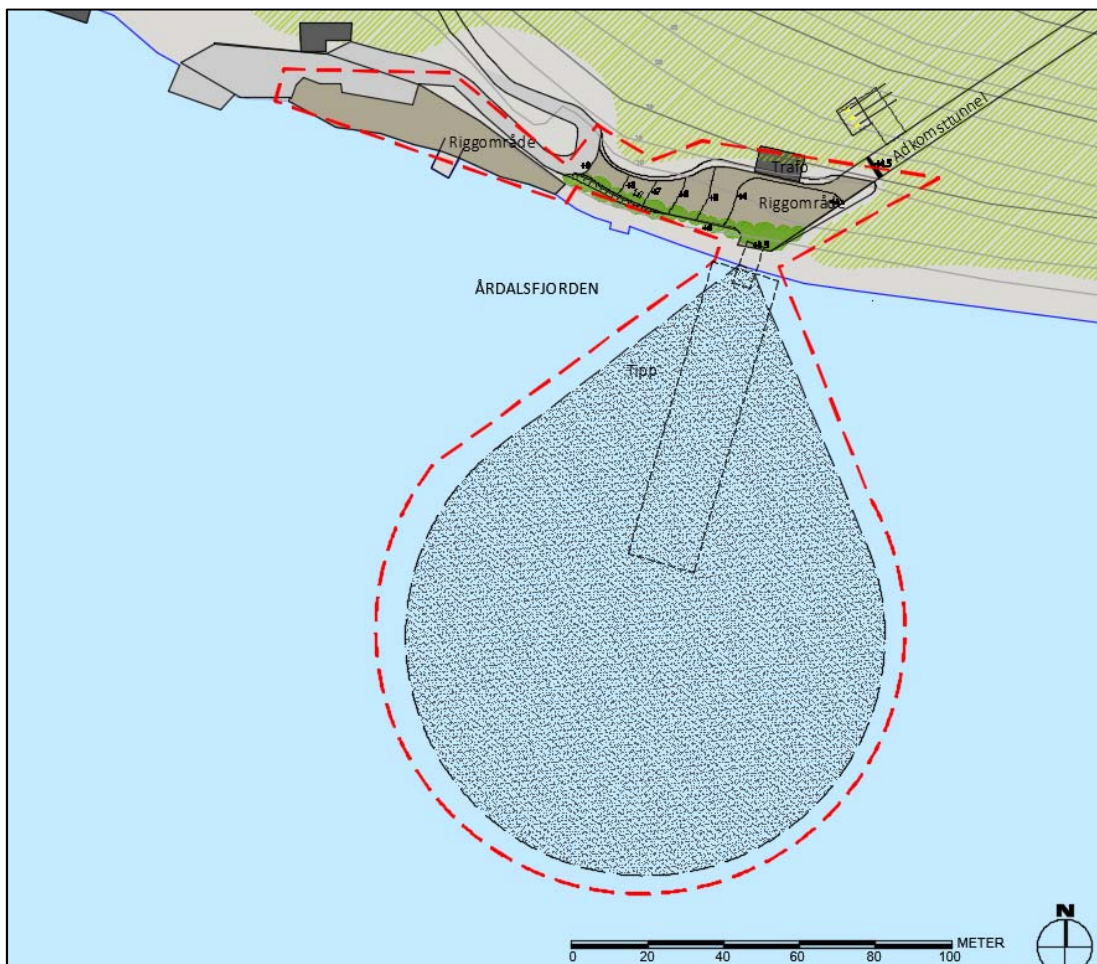


Figur 1. Oversiktsplan over tiltaksområdet og hovedanlegget. Søknaden omfatter dumping av sprengstein i Årdalsfjorden ved området «Indre Offerdal adkomst, rigg og tipp» (illustrasjon fra detaljplan for miljø og landskap, Multiconsult Norge AS).

Denne rapporten redegjør for forhold og dokumentasjon som er relevant for søknaden om dumping og er et tillegg til utfylt søknadsskjema som må sendes Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Søknaden er utarbeidet i henhold til Miljødirektoratets veileder for håndtering av sedimenter, M-350. Relevant bakgrunnsmateriale og referanse til konsesjonen for kraftverket er lagt ved søknadsskjemaet.

1.1 Problembeskrivelse

Prosjektet innebærer tunneldriving og vil generere omtrent 250 000 m³ anbragte overskuddsmasser av stein. Ca. 100 000 m³ anbragte masser skal disponeres på land, ved Skogli, og ca. 150 000 m³ planlegges deponert i sjø, ved utløpet av tunnelen. Det søkes om tillatelse til å legge ca. 150 000 m³ anbragte sprengsteinmasser fra tunneldrivingen i Indre Offerdal i Årdalsfjorden, øst for utløpet av Indre Offerdalselvi og vest for den planlagte utløpstunnelen for Indre Offerdal kraftverk, jf. oversiktsplanen i figur 1. Figur 2 viser illustrasjon av riggområdet og massetipp i Årdalsfjorden.



Figur 2. Arealbruksgrense ved adkomst, rigg og tipp for Indre Offerdal. Utstrekning av tipp er kun indikert og vil avgjøres av massenes rasvinkel (illustrasjon fra detaljplan for miljø og landskap).

Ifølge NGUs berggrunnsgeologiske kartblad Årdal, 1:250.000, består berggrunnen i tiltaksområdet av grunnfjell av granodioritt, overskjøvne formasjoner av fyllitt og gneis-bergarter. Løsmassene på land består hovedsakelig av elveavsetninger i dalbunnen og morenemasser høyere opp i skråningene.

Deponeringsområdet for overskuddsmasser består i hovedsak av fjell med spredte lommer med løsmasser som heller ca. 35 grader. Dybden før fyllingen er ca. 300 m (1). Dybden etter dumping er beregnet til ca. 130 m og vil dekke et område på ca. 12 168 m².

Det er ikke funnet deponier i Sogn- og Fjordane med nødvendig tillatelser og tilstrekkelig kapasitet til å ta imot mengden overskuddsmassene fra tiltaket (jf. oversikt over virksomheter med tillatelse på norskeutslipp.no). Dumping av deler av overskuddsmassene i sjø, nær tiltaksområdet, vil redusere behovet for transport av overskuddsmasser. Veiene er også vurdert som uegnet for lastebiltransport og gjenbruk av massene til annet formål er avhengig av transport med leker.

Dersom det er mulig vil overskuddsmasser benyttes til samfunnsnyttige formål. Byggherre vil undersøke muligheter for tilrettelegging for dette.

Antatt tidsperiode for arbeidene er omtrent 2 år.

2 Forurensningssituasjonen

2.1 Forurensning der massene skal fjernes fra

I Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase er det ikke registrert lokaliteter med forurenset grunn i Offerdal. Nærmeste registrerte lokalitet, er Hydro aluminium på Årdalstangen, ca. 10 km øst for Offerdal, som vist i figur 3.



Figur 3. Utklipp fra Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase som viser registrerte lokaliteter med forurenset grunn og landbasert industri. Nærmeste forurensete lokalitet og industri er vist med trekant og industrisymbol innerst i Årdalsfjorden. Offerdal er vist med rød pil.

Arbeidene vil foregå i et område med urørt grunn, uten mistanke om tilført forurensning eller forekomst av syredannende bergarter. Det er derfor ikke mistanke om forurensning i grunnen på prosjektområdet eller i overskuddsmassene som skal deponeres. Sprengstein kan imidlertid inneholde rester av ammonium og nitrat fra sprengstoff brukt under tunelldrivingen, men forurensningen er mest aktuell ved håndtering av tunellvann. Det er også kjent at plaststrøpene rundt skytekabler som brukes til tunellsprengning kan følge med sprengstein og forsøple deponeringsstedet når de flyter til overflaten.

Annet avfall skal ikke blandes med massene.

2.2 Vannforekomsten

Deponeringsområdet er en del av vannforekomsten Årdalsfjorden-midtre. Fjordsiden der overskuddsmassene skal legges ut består av bratt berg, med en jevn helling på 35 ° til bunnen av fjorden på ca. 300 m (2; 3). Dybdemålingene utført på vegne av Sognekraft i forbindelse med konsesjonssøknaden viste ingen tegn på tidligere rasflater eller løsmasser i skråningen.

Tilstanden i vannforekomsten er registrert som antatt dårlig økologisk tilstand og udefinert kjemisk tilstand i Vann-nett.no. Miljømålet for Årdalsfjorden-midtre er god økologisk tilstand og oppnår god kjemisk tilstand (ifølge vann-nett.no), med utsatt frist av tekniske årsaker, i henhold til vannforskriften § 9. God økologisk tilstands forventes å oppnås i perioden 2022-2027 og oppnår god kjemisk tilstand i perioden 2028-2033.

Det er ikke tatt prøver av sedimentene der massedeponiet planlegges, da det var for lite sediment til å ta ut prøver i forbindelse med undersøkelsene av naturmangfoldet på sjøbunnen med ROV 28.juni 2017 (3).

Utslipet fra Hydro på Årdalstangen har medført kostholdsråd med advarsel mot å spise skjell fra Årdalsfjorden på grunn av forurensning av PAH, bly og kadmium. Dette gir grunn til å mistenke at sedimentene kan være forurensset med de samme stoffene.

I tillegg kan det være tilført diffus forurensning til vannforekomsten fra private avløp og overvann som renner til fjorden. Bidraget til forurensningen av sedimentene ved Indre Offerdal antas å være lite på grunn av avstanden til tett bebyggelse (Årdalstangen).

Det er ikke registrert fiskeri eller fiskefartøy i nærheten Fiskeridirektoratet sine databaser (1; 3). I forbindelse med konsekvensutredningen av marine forhold i forbindelse med konsesjonssaken i 2010, ble det konkludert at dumping av masser i sjø ikke vil berøre marine verneområder, ingen registrerte rødlistede arter og ikke påvirke brislingfisket i fjorden (1).

Tildekkingen av bunnsstratet og fastgrodde/lite mobile organismer vil ha størst betydning for det marine miljøet (2). Under ROV-filmingen, i 2017, av bunnen der det planlegges å dumpe masser, ble det i hovedsak observert vanlig forekommende fastsittende organismer og krepsdyr i dypere fjordområder i Sognefjorden (3).

3 Formål og miljømål

Formålet med deponeringen i sjø er å etablere en disponeringsløsning for ca. 150 000m³ overskuddsmasser fra tunneldrivingen, som er praktisk gjennomførbart og hensiktsmessig mht. utslipp av klimagasser, transport og økonomi.

Miljømål:

- Dumpingen skal ikke hindre oppnåelse av god økologisk tilstand for vannforekomsten innen perioden 2022-2027.
- Dumpingen skal ikke hindre oppnåelse av god kjemisk tilstand for vannforekomsten innen perioden 2028-2033.
- Dumpingen av sprengstein skal ikke spre plaststrømper til vannforekomsten.

4 Aktuelle tiltak og metoder

Massene fra tunnelene for Indre Offerdal kraftverk fraktes ut via adkomsttunnelen og deponeres i fjorden fra en leker på ca. 60- 70 meter som ligger ankret opp ved påhugget, ned til ca. 300 meters dyp. Det er totalt rundt 150 000m³ løse steinsmasser som skal deponeres.

Utsetting av not og fiskegarn rundt dumpestedet vil også redusere risikoen for forsøpling og spredning av plaststrømper fra skytekabler.

For å minske spredningen av finpartikler til omgivelsene under anleggsarbeidene og negativ påvirkning av fisk skal det festes siltgardin i en ring rundt massene som dumpes og ned til dumpingsdypet. Siltgardinen må kontrolleres jevnlig og innholdet av partikler i vannsøylen må observeres under utførelsen, i tillegg til turbiditetsmålinger som inngår i overvåkingsprogrammet. Dersom det observeres spredning av partikler i vannsøylen utenfor siltgardinen (reduert siktdybde), må arbeidene stanses og ytterligere tiltak vurderes.

Dumping av masser langs fjordsiden antas å ikke påvirke de dypeste delene av fjorden dersom fyllingen er stabil. En stabil fylling vil også redusere berørt område som tildekkes og redusere eventuell spredning av forurensede sedimenter som ligger der i dag. På grunn av lite løsmasser på bunnen er det vurdert at steinfyllingen skal være stabil, med 45 grader som naturlig hvilevinkel (jf. geotekniske beregninger i vedlegg A).

5 Overvåkingsprogram

I anleggsfasen er det mest relevant å overvåke eventuell partikkelspredning under dumping. Visuell observasjon av siktdybden i vannsøylen innenfor og utenfor siltgardinen og turbiditetsmålinger vil angi om de spredningsreducerende tiltakene er tilstrekkelige.

Turbiditeten vil måles i henhold NS_EN ISO 7027:1999 Vannundersøkelse - Bestemmelse av turbiditet, og retningslinjer for overvåkning i Miljødirektoratets veileder M-350 om håndtering av sedimenter.

Etter gjennomført tiltak er det aktuelt å undersøke stabiliteten til fyllingen. Stabiliteten til fyllingen kan undersøkes ved filming etter utbyggingen er utført.

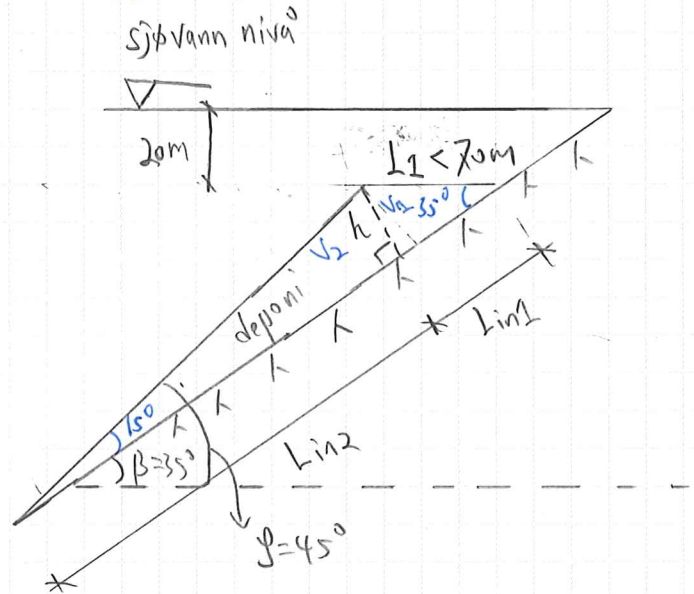
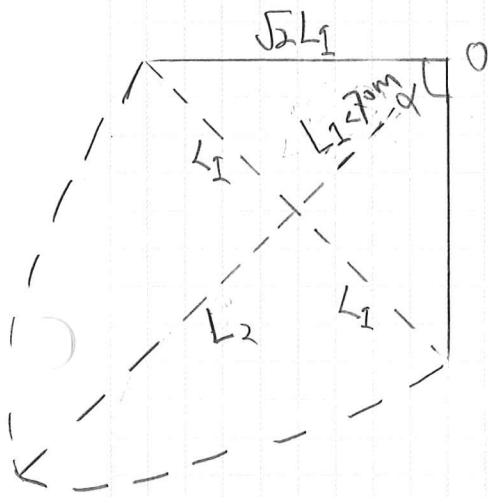
Referanser

1. **Multiconsult.** *KU Offerdal kraftverk AS, Tilleggsutgreiing, marine forhold, . 2010.*
2. **Multiconsult AS.** *Konsekvensutredning for Offerdal Kraftverk, Årdal kommune, Tema: Marine forhold. 2011.*
3. **Multiconsult ASA.** *Notat Ytre og Indre Offerdal Kraftverk, naturmangfold, 129953-RIM-NOT001. Oslo : s.n., 2017.*

VEDLEGG A

Beregninger av deponiareal og dybde etter dumping

1. Deponi mass areal og dypde beregning referere til tegning 129953-33 Indre oftefaldal kvattverk adkomst- og utløp arealbruk



2. Forutsetning

- * Deponi skal blir består av en trestreder
- * α vinkel i tipping poeng er 90°
- * Sjøtjell helning (β) er gjennomsnitt 35°
- * Indre friksjon av tunnelstein (ρ) er 45° grader. Det er også naturlig hvile for deponi i snitt
- * Deponi mass (V_{total}) er $150,000 \text{ m}^3$
- * Deponi toppen nivå er 20 m under vann

3. Beregningen

$$L_{in2} = L_1 \times \cos(35^\circ) = 0,819 L_1$$

$$h = L_1 \times \sin(35^\circ) = 0,573 L_1$$

$$L_{in2} = \frac{h}{\tan(15^\circ)} = \frac{0,573 L_1}{0,278} = 2,061 L_1$$

$$V_{\text{total}} = V_1 + V_2$$

$$\frac{1}{3} \times h \times \left(\frac{1}{2} \times 2L_1 \times L_{in1} \right) + \frac{1}{3} \times h \times \left(\frac{1}{2} \times 2L_1 \times L_{in2} \right) = 150000 \text{ m}^3$$

$$\frac{1}{3} \times 0,573 L_1 \times \left(\frac{1}{2} \times 2L_1 \times 0,819 L_1 \right) + \frac{1}{3} \times 0,573 L_1 \times \left(\frac{1}{2} \times 2L_1 \times 2,061 L_1 \right) = 150000 \text{ m}^3$$

$$\frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times 0,573 \times 2 \times 0,819 L_1^3 + \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times 0,573 \times 2 \times 2,061 L_1^3 = 150000 \text{ m}^3$$

$$0,15643 L_1^3 + 0,39346 L_1^3 = 150000 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow L_1 = \sqrt[3]{\frac{150000 \text{ m}^3}{0,15643 + 0,39346}} = 64,85 \text{ m} \approx \underline{\underline{65 \text{ m}}} < 70 \text{ m}$$

ok

4. Resultat for søknad

Area til deponi:

$$A_{\text{total}} = A_1 + A_2$$

$$= \frac{1}{2} \times 2L_1 \times 0,819 L_1 + \frac{1}{2} \times 2L_1 \times 2,061 L_1$$

$$= \frac{1}{2} \times 2 \times 65 \text{ m} \times 0,819 \times 65 \text{ m} + \frac{1}{2} \times 2 \times 65 \text{ m} \times 2,061 \times 65 \text{ m}$$

$$= 3460,275 \text{ m}^2 + 8707,725 \text{ m}^2 = \underline{\underline{12168 \text{ m}^2}}$$

Botndypde til deponi:

$$H = \sin 35^\circ \times (L_{in1} + L_{in2}) + 20 \text{ m}$$

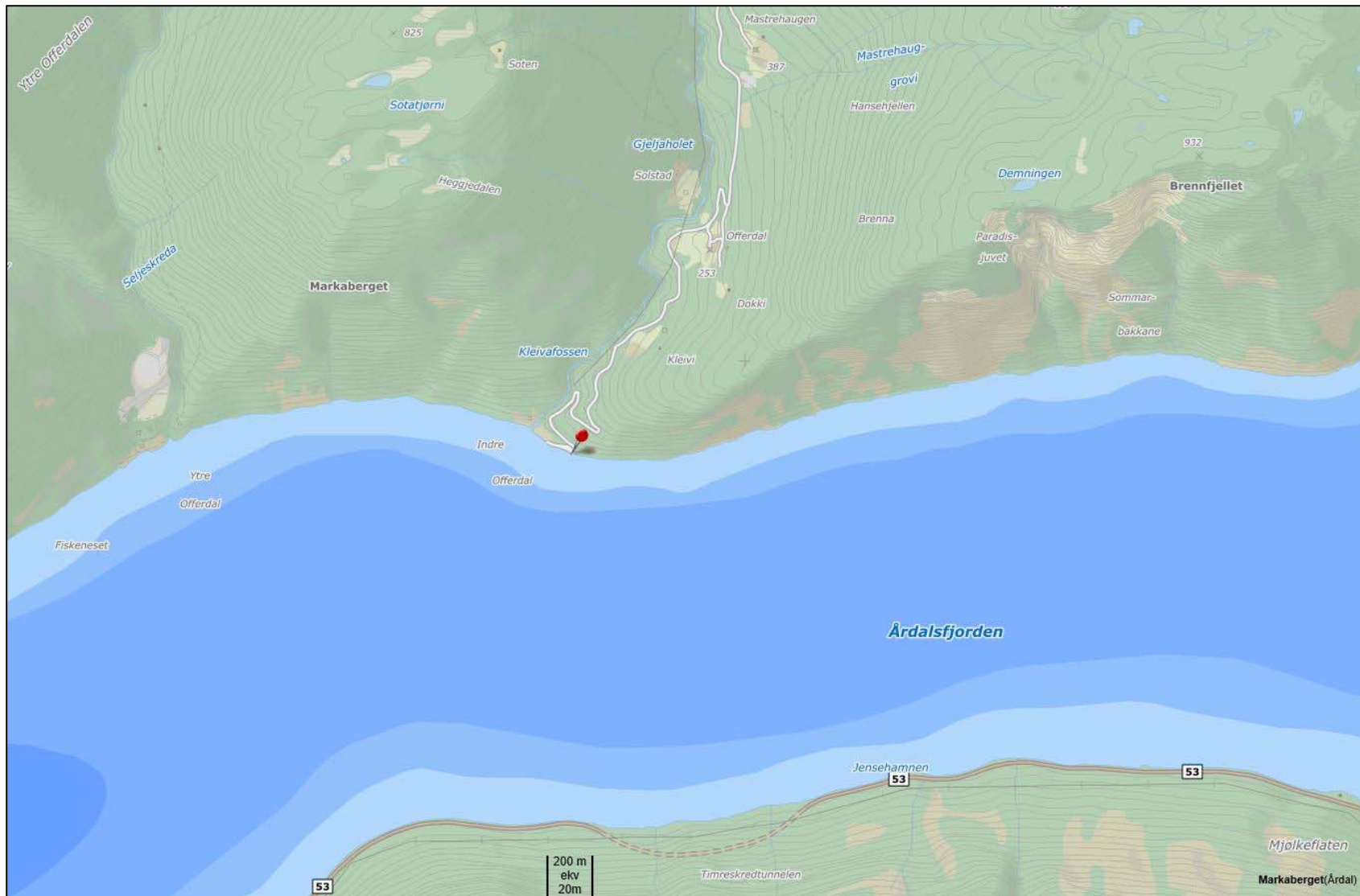
$$= \sin 35^\circ \times (0,819 \times 65 \text{ m} + 2,061 \times 65 \text{ m}) + 20 \text{ m}$$

$$= 107,37 \text{ m} + 20 \text{ m} = 127,36 \text{ m} \approx \underline{\underline{130 \text{ m}}} < 300 \text{ m} \text{ (ok)}$$

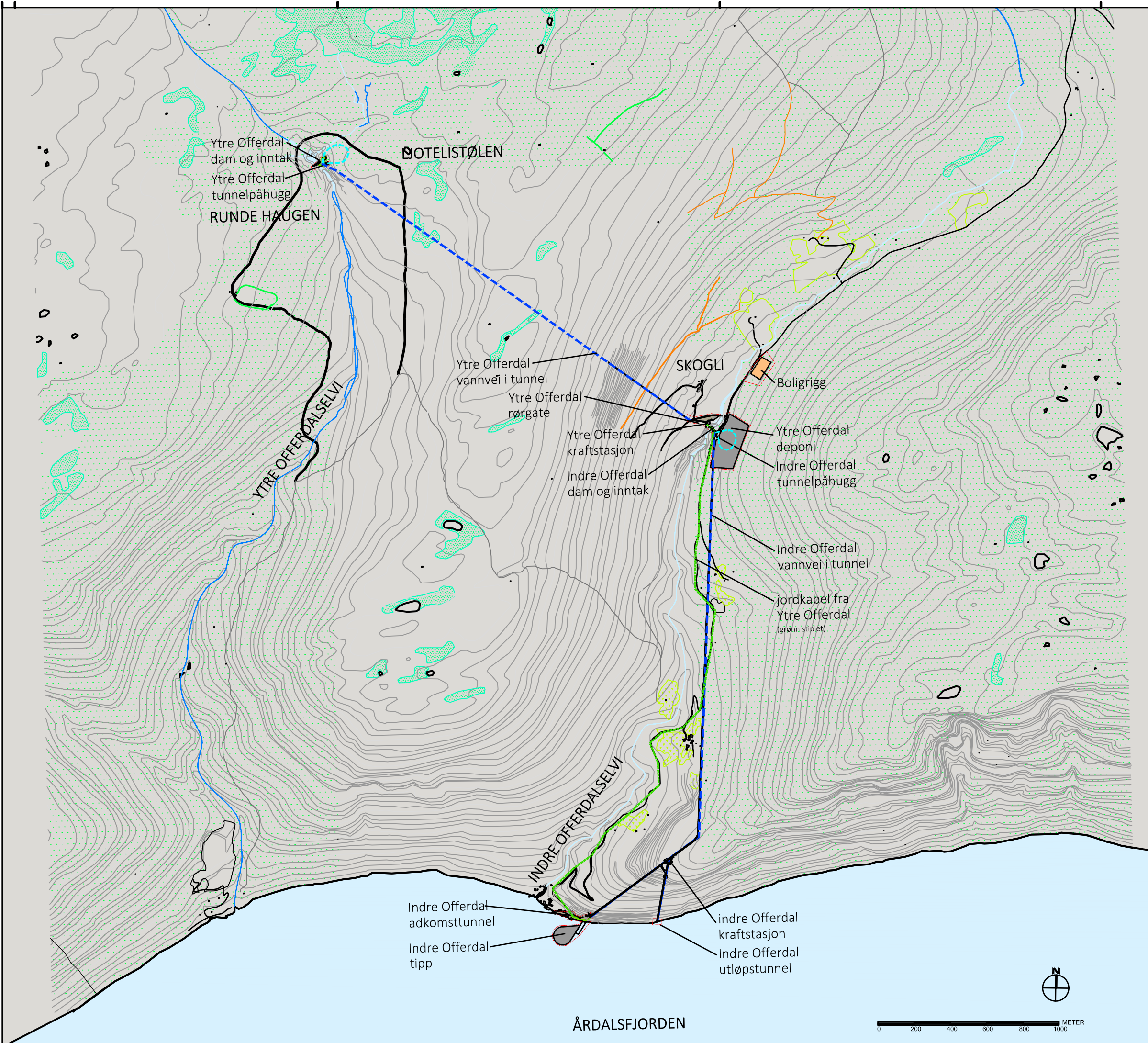
Deponi dybde er mindre enn 300m sjødyp, det er ok

VEDLEGG 2

Kart og oversiktsplan



Figur A. Kart som viser plassering for ønsket dumping av overskuddsmasser med rød markør (kartkilde: finn.no).



Ytre Offerdal dam og inntak
Ytre Offerdal tunnelpåkugg
RUNDE HÅUGEN

MOTELISTØLEN

Ytre Offerdal vannvei i tunnel
Ytre Offerdal rørgate

SKOGLI

Boligrigg

Ytre Offerdal kraftstasjon
Indre Offerdal dam og inntak

Ytre Offerdal deponi
Indre Offerdal tunnelpåkugg

Indre Offerdal vannvei i tunnel

jordkabel fra Ytre Offerdal (grønn stiplet)

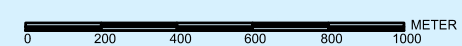
YTRE OFFERDALSELVI

INDRE OFFERDALSELVI

Indre Offerdal adkomsttunnel
Indre Offerdal tipp

indre Offerdal kraftstasjon
Indre Offerdal utløpstunnel

ÅRDALSFJORDEN



Tegningsnr.	30	Rev.	-
-------------	----	------	---

OFFERDAL KRAFTVERK AS YTRE OG INDRE OFFERDAL KRAFTVERK	Fig. LARK Formål A1
	Dato 08.06.2017

OFFERDAL KRAFTVERK Oversikt anlegget	Formål/Målestokk 1:10 000
---	------------------------------

Multiconsult www.multiconsult.no	Status DETALJPLAN MLJØR OG LANDSKAP	Teknisk plan oppdraget	Konstr./Tegnet PB	Kontrollert KSH	Sjeftegn TOG
	129953	Tegningsnr.	30	Rev.	-

VEDLEGG 3

Notat fra supplerende undersøkelser av naturmangfold

NOTAT

OPPDRAK	Ytre og Indre Offerdal Kraftverk	DOKUMENTKODE	129953-RIM-NOT001
EMNE	Naturmangfold	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAKSGIVER	Veidekke Entreprenør AS	OPPDRAKSLEDER	Tom Glosli
KONTAKTPERSON	Øistein Brandt	UTARBEIDET AV	Silje Røysland
		ANSVARLIG ENHET	1013 Miljørådgivning

SAMMENDRAG

Det skal dumpes overskuddsmasser i Sognefjorden ved Indre Offerdal og i den forbindelse er Multiconsult engasjert av Veidekke for å gjøre screening av naturverdier i tre transekter i Sognefjorden ved Indre Offerdal i området som antas å bli berørt av dumping.

Området langs de tre transektene ble filmet med ROV av K.A.J. Dykkertjeneste AS 28. Juni 2017. Filmene ble studert underveis og i etterkant av marinbiolog Silje Røysland i Multiconsult, og synlige artsforekomster og marine naturtyper og sedimenttype ble identifisert i den grad det lot seg gjøre. Sedimenttype er vurdert ut ifra filmingen og videooptak. Naturtyper i saltvann er identifisert med utgangspunkt i DN-håndbok nr. 19.

Det er ingen registrerte viktige naturtyper, eller identifisert rødlistede arter ved planlagt dumpeområde i Indre Offerdal.

INNHOLD

1	Bakgrunn.....	1
2	Områdebeskrivelse.....	1
2.1	Beliggenhet.....	1
2.2	Registreringer naturmangfold og naturressurser	2
3	Gjennomførte undersøkelser	3
3.1	Kartlegging av naturmangfold	3
3.2	Sedimentprøvetaking	4
4	Registreringer undersøkelsesområdet	4
4.1	Topografi	4
4.2	Naturmangfold	4
5	Oppsummering av registrerte naturverdier	9
6	Referanser	9

1 Bakgrunn

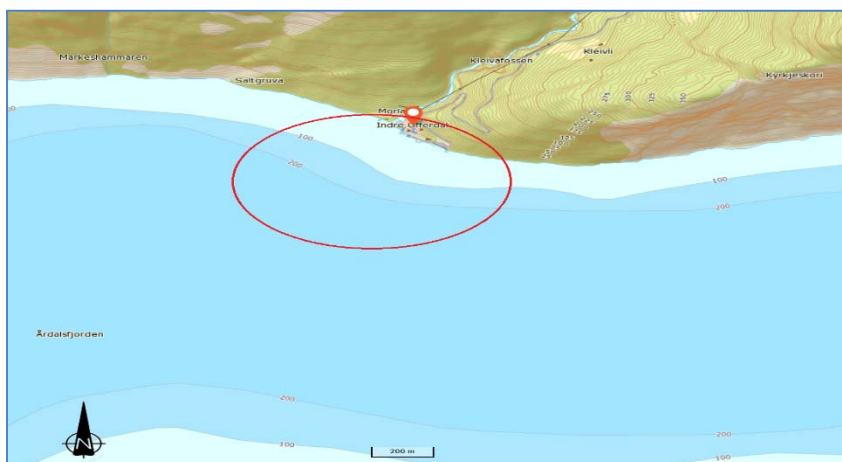
I forbindelse med utbygging og etablering av tunnel ved Ytre og Indre Offerdal kraftverk planlegges det dumping av om lag 150 000 m³ anbragte overskuddsmasser ved tunnelutløpet Indre Offerdal. I den forbindelse er Multiconsult engasjert av Veidekke for utarbeide en søknad om tillatelse til dumping av overskuddsmassene i sjø utenfor tunnelutløpet, og kartlegge naturmangfold og eventuell forurensning på sjøbunnen.

Denne notatet inneholder en beskrivelse av, og resultater fra gjennomførte undersøkelser mht. naturmiljø.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Beliggenhet

Beliggenhet av området for planlagt dumping av overskuddsmasser er vist i figur 2-1.



Figur 2-1: Kart som viser området for planlagt dumping. Kartutsnitt hentet fra norgeskart.no

Dumpeområdet ligger innenfor vannforekomsten Årdalsfjorden -midtre og er i databasen Vannnett kategorisert som en polyhalin (18-30) ferskvannspåvirket beskyttet fjord. Det er oppført at det er lang (månedes/år) oppholdstid for bunnvann og svak strømhastighet (< 1 knop). Økologisk tilstand er antatt dårlig.

Tabell 2-1. Beliggenhet og karakterisering av vannforekomsten Årdalsfjorden - midtre (opplysninger hentet 01.08.2017 fra vann-nett.no).

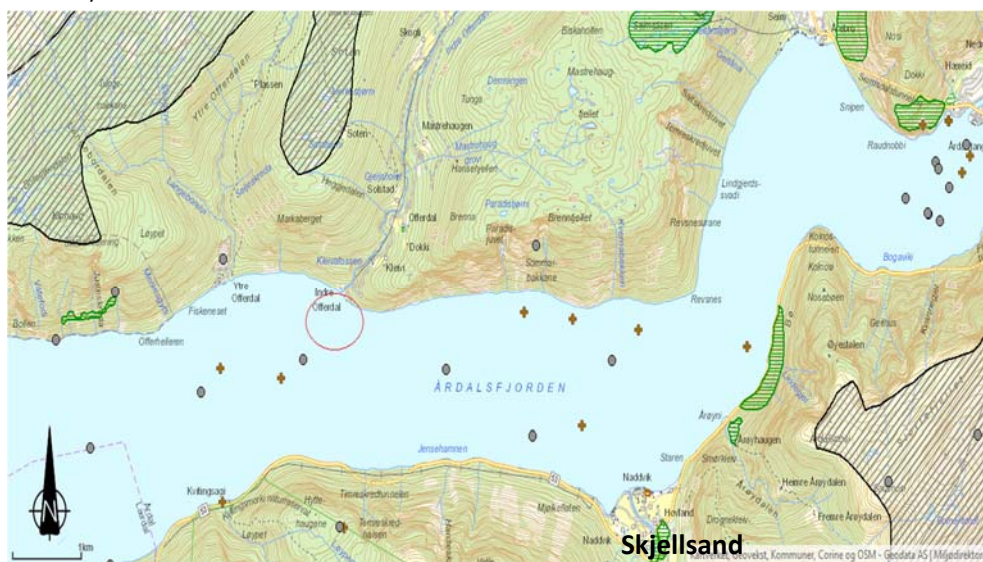
Vannforekomst	0280021000-2-C Årdalsfjorden-midtre
Vannområde	Indre Sogn
Økoregion	Midt Norge
Vannstype	Ferskvannspåvirket beskyttet fjord
Økologisk tilstand	Antatt dårlig
Kjemisk tilstand	Udefinert

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
01	24.08.2017	Mengde til deponi endret til anbragte masser	Silje Røysland	Tone Vassdal	Tom Glosli
00	10.8.2017	Kartlegging naturmangfold	Silje Røysland	Tone Vassdal	Tom Glosli

Kartlegging av naturmangfold

2.2 Registreringer naturmangfold og naturresurser

Registrerte naturverdier og naturresurser i kartdatabasene Naturbase og Yggdrasil er vist i figur 5 og 6. Dumpeområdet ved Indre Offerdal i Sognefjorden i Sogn og Fjordane som er en nasjonal laksefjord. Årdalselva (Hæreid-Utla) er en lakseførende elv som renner ut i Sognefjorden omtrent én mil øst for Indre Offerdal.



Figur 2-2. Oversikt Årdalsfjorden/Sognefjorden ved Indre Offerdal. Med naturtyper og arter av nasjonal forvaltningsinteresse. Det er ingen registrerte viktige marine naturtyper. Rød sirkel angir omtrentlig plassering av aktuell lokalitet for dumping. Kilde kartgrunnlag <http://kart.naturbase.no/> (01.08.2017)



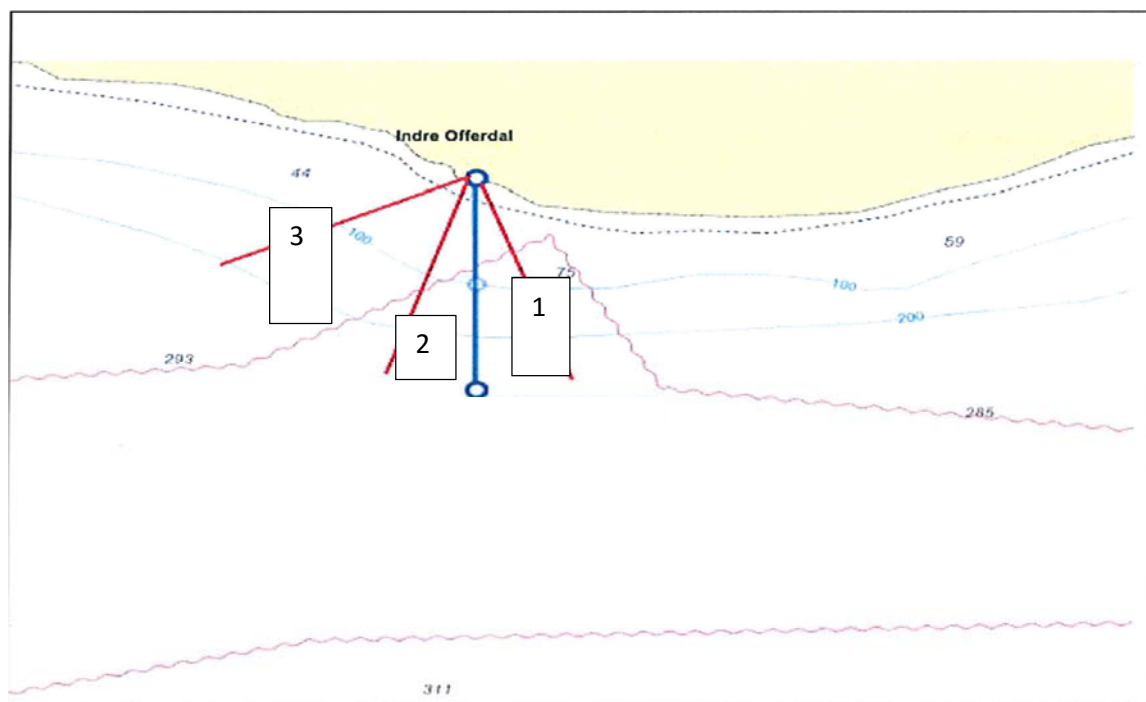
Figur 2-3. Oversikt Årdalsfjorden/Sognefjorden ved Indre Offerdal. Med registrerte naturresurser. Lilla skravert område angir rekefelt - fiskeområde med aktive redskaper. Røde områder angir låssettingsplasser. Rød sirkel angir omtrentlig plassering av aktuell lokalitet for dumping. Kilde kartgrunnlag <https://kart.fiskeridir.no/fiskeri> (01.08.2017).

Det er ingen viktige naturtyper i nærheten av dumpeområdet registrert i naturbase (se figur 5). Det er observert rødlistede arter som havørn og brisling i området. Det er ikke registrert andre naturtyper eller gyte/oppvekstområder for fisk i tiltaksområdet eller i nærområdet. Om lag 5 km øst ligger nærmeste fiskeområde hvor det foregår fiske med aktive redskaper. Den ligger så langt unna at den ikke antas å bli påvirket av eventuelle tiltak.

3 Gjennomførte undersøkelser

3.1 Kartlegging av naturmangfold

For å kartlegge eventuelle viktige marine naturtyper og arter, ble det gjennomført filming av sjøbunnen langs tre transekter, se figur 3-1. Beliggenhet av de tre transektene er vist i figur 3-1.



Figur 3-1. Kartutsnitt fra Sognefjorden/ Indre Offerdal. Lokalisering transekter der sjøbunn er filmet. Kartgrunnlag fra Gulesider.

Transektene ble filmet med ROV fra K.A.J Dykkertjeneste AS 28. juni 2017, ned til ca. 300 m dypde, 400 m fra land. Det ble brukt ROV-utstyr som lagrer dypde, dato, tid og posisjon regelmessig. Filmene ble observert underveis og studert nøyer i etterkant av marinbiolog Silje Røysland i Multiconsult, og synlige artsforekomster, marine naturtyper og sedimenttype ble identifisert i den grad det lot seg gjøre. Naturtyper i saltvann er identifisert med utgangspunkt i DN-håndbok nr. 19 (Direktoratet for naturforvaltning, 2007).

3.2 Sedimentprøvetaking

Videofilmingen viste svært tynne sjikt med sedimenter over berg. Det lot seg derfor ikke gjøre å hente opp sediment for kjemisk analyse.

4 Registreringer undersøkelsesområdet

4.1 Topografi

Undervannsfilmningen viste at sjøbunnen i hovedsak består av bratt fjellvegg med trinnvis stigning og flere flatere partier, med finstoff i varierende mektighet. Det var ingen vesentlige forskjeller ved filming av de transektene. I enkelte områder var det små lommer med sedimenter, eller tynne lag over berg.

4.2 Naturmangfold

Under filmingen ble det observert mye reksestimer og maneter i vannmassene. Fastsittende på fast substrat ble det observert en rekke ulike typer svamper.

Det ble observert småreker i vannmassene, og mange krepsdyr, antakelig trollhummer (*Mundia sp*) på sjøbunnen og gjemt under steiner. Det ble også observert en rekke pigghuder, som kråkeboller, sjøstjerner og sjøpølser i undersøkelsesområdet, i tillegg til ulike nesledyr, skorpedannende røde kalkalger, svamper og kalkalger og småfisk. Nærme land, på grunnere området, ble det observert makroalger, som blant annet blæretang, og skorpedannende rødalger.

Registreringer transekt 1.

Transekt nr. 1 startet ved 283,3 m dyp. Ved denne dybden besto sjøbunnen av større flatt parti med fine sedimenter over berg, før man fikk en trinnvis stigning med bratt berg inn mot land. Bunnfaunaen besto av en blanding av fastsittende svamper og nesledyr, og fisk, pigghuder og krepsdyr. På 220 meters dyp ble det observert en havmus (*Chimaera monstrosa*).

Kartlegging av naturmangfold



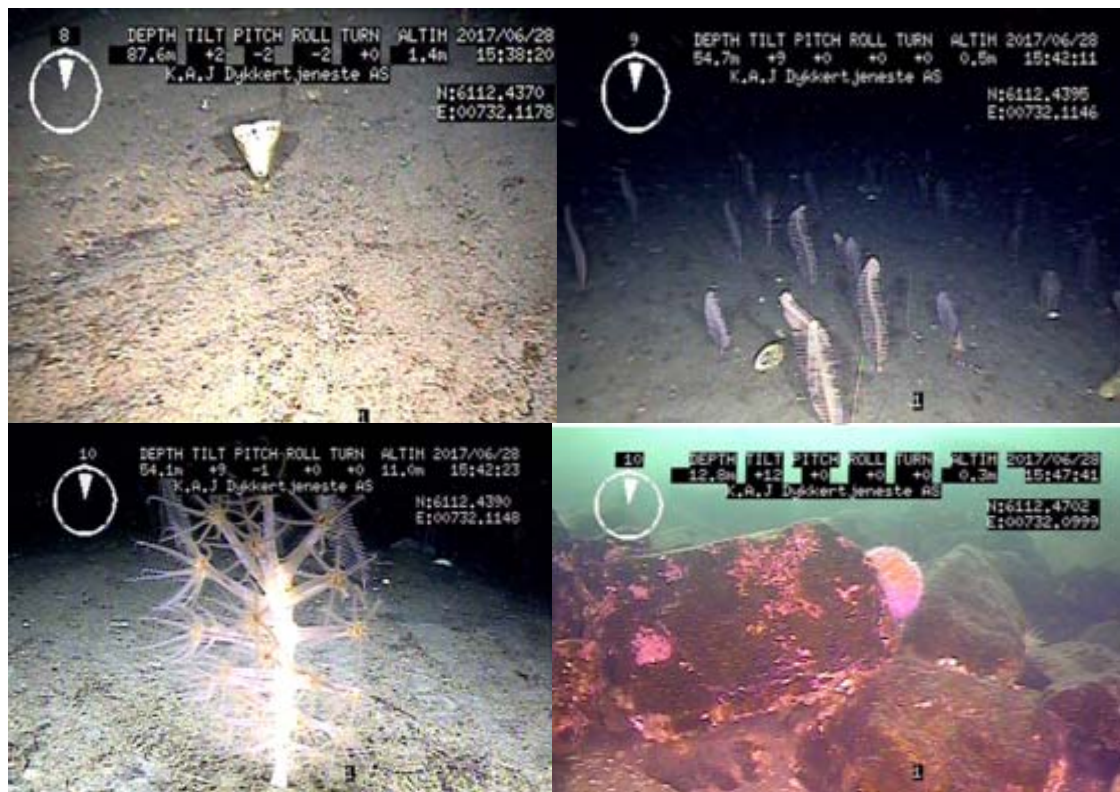
Figur 4-1. Øverst til venstre: Berg med gul *Henricia* sp, ved 242,4 m dyp. Øverst til høyre: Halen på pølseorm, *Bonellia viridis*, ved 241,4 m dybde. Nederst til venstre: Havmus (*Chimaera monstrosa*). Nederst til høyre: gul svamp, blå svamp og muligens steinkorall eller svamp i bakgrunnen

Kartlegging av naturmangfold



Figur 4-2. Øverst til venstre: Tarpølse (*Mesothuria intestinalis*). Øverst til høyre: Rødpølse (*Parastichopus tremulus*). Nederst til venstre: Viftesvamp, *Phakellia ventilabrum*, mulig hvit skjellpølse, *Psolus Suaatamus*. Sand/mudderbunn. Nederst til høyre: Trollhummer, *Munida* sp. tarpølse, *Mesothuria intestinalis*

Kartlegging av naturmangfold

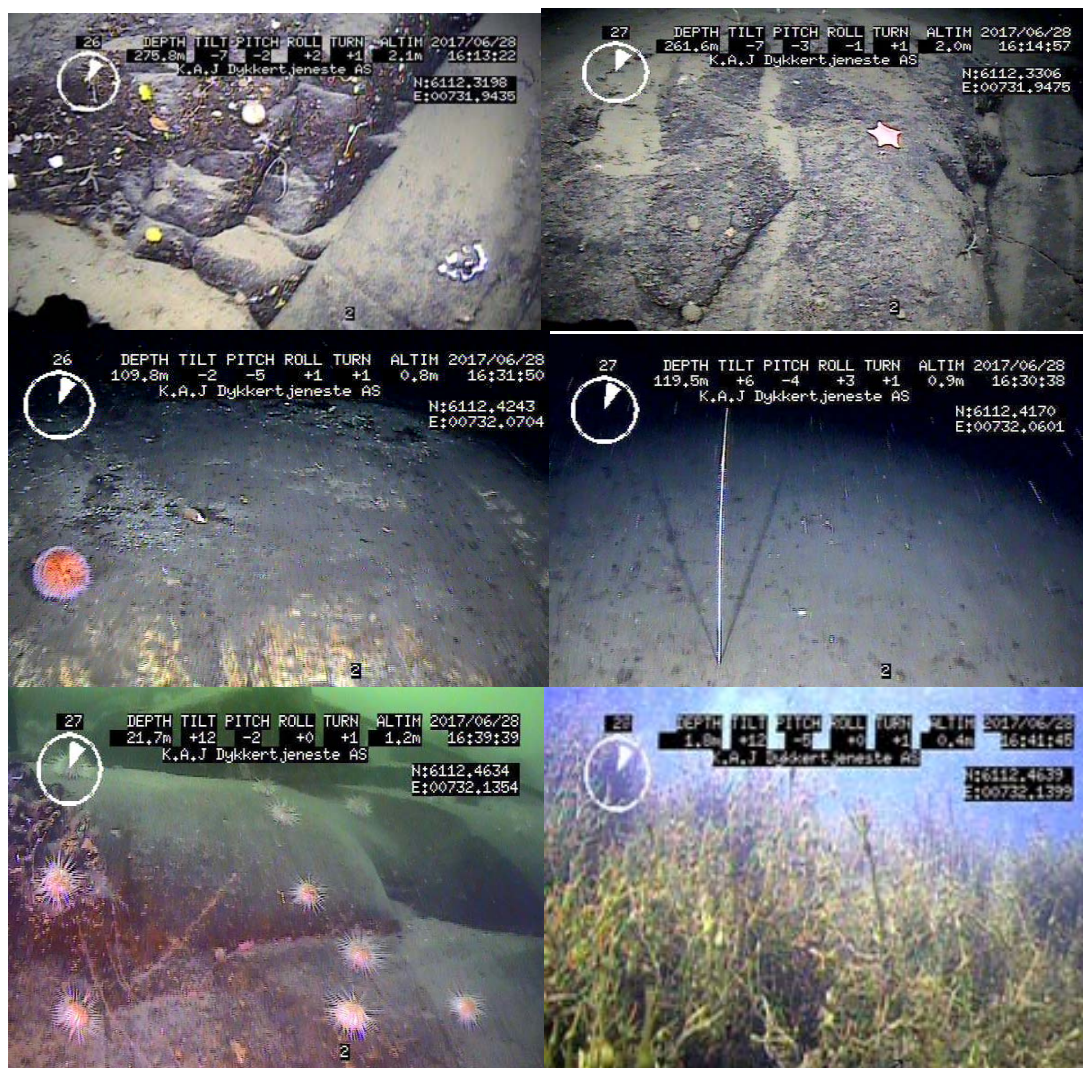


Figur 4-3. Øverst til venstre: Traktsvamp. Øverst til høyre: sjøfjær og trolig liten piperenser *Virgularia mirabilis* på mudderbunn. Nederst til venstre: *Kophobelemnion stelliferum*., Nederst til høyre: skorpedannende rødalge og rød kråkebolle ved steinfylling på 12 m dyp.

Registreringer transekt nr. 2.

Startet ved 291,9 m dybde. Ved denne dybden besto sjøbunnen av større flatt parti med fine sedimenter over berg, før man fikk en trinnvis stigning med bratt berg inn mot land. Bunnfaunaen besto av en blanding av fastsittende svamper og nesledyr, og fisk, pigghuder og krepsdyr.

Kartlegging av naturmangfold



Figur 4-4. Øverst til venstre: fjellskråning med gul svamp på fjellvegg. Øverst til høyre: bart berg med sjøkjeks (*Ceramaster granularis*). Midt venstre, rød kråkebolle. Midt høyre: stor piperenser (*Funiculina quadrangularis*). Midt venstre: rød kråkebolle. Nederst til venstre: Langpigget kråkebolle (*Echinus acutus*) på fjellvegg. Nederst til høyre: bunn dekket av brunalger, blæretang

Registreringer transekt nr. 3

Transekt 3 startet ved 178,4 m. dybde. Ved denne dybden besto sjøbunnen av større flatt parti med fine sedimenter over berg, før man fikk en trinnvis stigning med bratt berg inn mot land. Bunnfaunaen besto av en blanding av fastsittende svamper og nesledyr, og fisk, pigghuder og krepsdyr.



Figur 4-7. Til venstre: Trollkrabbe (*Lithodes maja*). Til høyre: Skorpedannende rødalger på steinene, langpigget kråkebolle i forgrunnen, liten berggyllt og piggsjöstjerne.

5 Oppsummering av registrerte naturverdier

Sognefjorden er definert som et spesielt dypt fjordområde i henhold DN-håndbok nr. 19 (Direktoratet for naturforvaltning, 2007), oksygenfattig fjord. Undervannsfilmingen viste i hovedsak hardbunn med fastsittende organismer og krepsdyr, med enkelte partier med løsmasser. Artene som identifisert under filmingen er vanlig forekommende i Sognefjorden, og i fjorder ved tilsvarende bunnforhold (Frank Emil Moen, 2000)

Det ble ikke avdekket noen viktige eller sårbare naturtyper under undervannsfilmingen i henhold til karakteriseringen i DN-Håndbok nr. 19 Marine naturtyper. Det ble heller ikke identifisert marine arter på den norske rødlista under filmingen.

6 Referanser

Direktoratet for naturforvaltning. (2007). Kartlegging av marint biologisk mangfold. DN-håndbok nr. 19 2001, revidert 2007.

Frank Emil Moen, E. S. (2000). *Dyreliv i havet. Håndbok i norsk marin fauna*. Kristiansund: KOM Forlag.

VEDLEGG 4

KU Offerdal Kraftverk, tilleggsutgreiing marine forhold

Offerdal kraftverk AS

Konsekvensutgreiing for Offerdal kraftverk

Marine forhold



Utarbeidt av:
John Alvsvåg



24.2.2010

INNHALD

KART / FIGURAR	II
SAMANDRAG	III
1 INNLEIING	4
2 OM UTBYGGINGSPLANANE	4
2.1 Hovudalternativet	4
2.2 Alternative løysingar	7
2.3 Relevans for marine forhold	9
3 TILLEGSUTGREIING MARINT	10
4 METODE OG DATAGRUNNLAG	10
4.1 Datainnsamling / datagrunnlag	10
4.2 Vurdering av verdiar og konsekvensar	11
5 INFLUENSOMRÅDET	14
5.1 Tiltaksområdet / planområdet	14
5.2 Influensområdet	15
6 SOGNEFJORDEN	15
7 SPEIELLE MARINE NATURTYPAR	18
8 MARIN VERNEPLAN	20
9 RØDLISTEARTER	22
10 FISKERI	25
10.1 Fiskeriaktivitet	25
11 OMRÅDE FOR STEINFYLLING	26
12 KONSEKVENSER ANLEGG OG DRIFT	29
12.1 Livsmiljø	29
13 KONKLUSJON	32
13.1 Spesielle marine naturtypar	32
13.2 Marint verneområde	32
13.3 Rødlisterarter	32
13.4 Fiskeri og akvakultur	32
14 REFERANSER	33

KART / FIGURAR

Figur 1.	<i>Indre Offerdal kraftverk vil bli lagt i fjell nede ved fjorden, på austsida av Indre Offerdalselvi. Ytre Offerdal kraftverk vert liggande i dagen nede ved Indre Offerdalselvi, om lag på høgde med garden Skogli.</i>	6
Figur 2.	<i>Massedeponi og riggområde er planlagt på austsida av Indre Offerdalselvi, vis à vis gardane Skogli og Hagane. Området består, som bildet viser, av hogstflater og plantefelt.</i>	6
Figur 3.	<i>Oversikt over hovudalternativet (alt. 1).</i>	8
Figur 4.	<i>Lokalisering av inntak, vannvegar og kraftverk for alternativ 2 (blått), alternativ 3 (grønt) og alternativ 4 (gult). Alternativ 5 er ikkje markert på figuren, da dette inneber ei utbygging i Indre Offerdalselvi som under hovudalternativet. Alternative kraftlinjetraséer er og merka.</i>	9
Figur 5.	<i>Kart over området med utslippspunkt og låssettingsplasser.</i>	14
Figur 6.	<i>Årleg gjennomsnittleg avrenning til Sognefjorden frå 1961 til 2001(etter Pettersen 2001).....</i>	15
Figur 7.	<i>Estuarin sirkulasjon (Frå Kaartvedt 1984).....</i>	16
Figur 8.	<i>Salinitetsprofil i Årdalsfjorden september 2006 (Kjelde: [4]).....</i>	17
Figur 9.	<i>Salinitetsprofil frå Sognesjøen, 6. september 2006 (a) og 29. mars 2007 (b).....</i>	17
Figur 10.	<i>Årsvariasjon i salinitet (a= 1 m, b= 5 m og c= 20 m djup). Målestasjonen er i Sognesjøen.</i>	18
Figur 11.	<i>Flybilette av utløpet til Indre Offerdalselvi.</i>	20
Figur 12.	<i>Flybilette av utløpet til Ytre Offerdalselvi.....</i>	21
Figur 13.	<i>Brislinglandinger (tonn) i norske kyst- og fjordområde 1993–2009.Fangster frå Sognefjorden er lagt inn (blå linje) frå 1994.</i>	26
Figur 14.	<i>Område der det er planlagt å leggje ut steinfylling.</i>	27
Figur 15.	<i>Terrengmodell for området utanfor Indre offerdalselvi (Kilde: Sognekraft).....</i>	27
Figur 16.	<i>Utvikling av påvekstfauna og assosiert fauna etter utsetting av stålkonstruksjon på botnen.....</i>	28
Figur 17.	<i>Effekten av tidevatn og vind på totalstraumen (Kjelde: Statens kartverk).....</i>	29

TABELLAR

Tabell 1.	<i>Hovuddata for prosjektet.</i>	5
Tabell 2.	<i>Alternative utbyggingsløysingar med plassering av vassinntak og kraftverk.</i>	9
Tabell 3.	<i>Oversikt over kriterier for verdisetting av</i>	11
Tabell 4.	<i>Kriterier for verdivurdering.....</i>	12
Tabell 5.	<i>Rødlistekategorier.....</i>	22
Tabell 6.	<i>Marine rødlistearter registrert i sektor 9.....</i>	23
Tabell 7.	<i>Fangster av brisling i Sognefjorden i perioden 1994 til 2009 (kilde: Sildesalgslaget).....</i>	25
Tabell 8.	<i>Samla konsekvens for dei ulike utbyggingsalternativa med omsyn på det marine miljø. Konsekvensane føreset ei stabil massefylling i fjorden.....</i>	31
Tabell 9.	<i>Samla konsekvens for dei ulike utbyggingsalternativa med omsyn på det marine miljø i tilfelle massefylling i fjorden vert ustabil og raser ut.</i>	31

SAMANDRAG

I samband med søknad om tillating til bygging av Offerdal kraftverk i Årdal kommune har NVE stilt krav om supplerande undersøkingar knytt til eventuelle negative effektar i marint miljø. Denne rapporten er ei gjennomgang av dei aktuelle temaa. Datagrunnlaget i rapporten baserer seg på innhenting av informasjon frå offentleg tilgjengelege databasar. I tillegg har Sognekraft AS tilgjengeliggjort djupnemålingar frå sjøområdet utanfor Indre Offerdalselvi.

Tema som vert teke fram er forhold knytt til rødlistearter, forhold knytt til spesielle marine naturtypar, generelt om levemiljø for marine artar i området, og forhold knytt til fiskeri- og havbruksnæringa.

I tillegg er forhold knytt til etablering av steinfylling i sjø vurdert.

Ut frå den innsamla informasjonen kan det ikkje visast til nokre negative konsekvensar av omlegginga av vatnet i dei to elvane knytt til marine forhold. Massetømming i sjøen vil ha ein negativ påverknad for fastsittande livsformer som finns i deponiområdet. Ei rask reetablering er likevel forventa. Sårbare korall eller svampkoloniar finns truleg ikkje i deponiområdet, men det er mogleg at enkelte svampførekomstar finns på djupare vatn. Om massedeponiet vert ustabil kan utrasing føre til at slike førekomstar går tapt. Det er også ein viss fare for at utrasing kan virvle opp forureina masser frå fjordbotnen.

1 INNLEIING

Det er eit sentralt mål for forvaltninga av naturressursane våre å dekkje dagens behov utan å øydeleggje framtidige generasjonar si mulegheit til det same. Bærekraftig utvikling er her eit sentralt omgrep. For å oppnå ei bærekraftig utvikling, er det viktig at utnyttinga av dei ikkje-fornybare naturressursane vert minimert og samtidig gjort så effektiv som mogleg. I den grad det er mogleg, bør bruken av ikkje-fornybare ressursar erstattast av fornybare ressursar. Det er òg viktig at fornybare naturressursar blir utnytta innanfor tålegrensa (fornyingskapasiteten).

Føremålet med denne fagrapporten er å oppsummere verdiar og kvalitetar knytte til naturressursane innanfor det marine influensområdet til Offerdal kraftverk. Denne informasjonen vil bidra til at omsynet til naturressursane vert innarbeidd i den vidare prosessen, og at ein i størst mogleg grad vel løysingar som tek vare på desse ressursane for ettertida.

2 OM UTBYGGINGSPLANANE

Ytre og Indre Offerdalselvi er nabovassdrag på nordsida av Årdalsfjorden, ein fjordarm inst i Sognefjorden, og ligg omlag 10-11 km vest for Årdalstangen i Årdal kommune. Vassdraga drenerer frå nord mot sør og har nedslagsfelt på høvesvis 42 km² og 61 km² ved utløpet i fjorden.

Utbygger, Offerdal kraftverk AS, ønskjer å utnytte deler av fallet i Indre og Ytre Offerdalselvi til kraftproduksjon. Selskapet er eigd av Sognekraft AS med 80 % og Årdal Energi KF og Veidekke Entreprenør AS med 10 % kvar. Utbygger har vurdert ei rekke utbyggingsløysingar, og på bakgrunn av miljømessige, tekniske og økonomiske kriteria har dei valt å omsøke utbyggingsløysinga som er beskrive i kapittel 1.1.

2.1 Hovudalternativet

Inntaket til Ytre Offerdal kraftverk vil ligge litt over kote 800, like nedstrøms samløpet mellom fleire bekker i øvre del av Ytre Offerdalselvi. Inntaksdammen vil sannsynligvis bli ein betong platedam med ein høgde på ca. 10 meter og ei lengd på ca. 30 meter. Frå inntaket i Ytre Offerdalselvi vil vatnet bli ført i ei kort sjakt ned til ein tunnel og vidare ned til Ytre Offerdal kraftverk, som vil bli bygd i dagen nede ved Indre Offerdalselvi, omtrent på høgde med garden Skogli. Total lengde på vannvegen frå inntak til kraftstasjon vert ca. 2650 meter. Vatnet frå Ytre Offerdal kraftverk vert sleppt ut i Indre Offerdalselvi like ovanfor inntaket på kote 400. Inntaksdammen i Indre Offerdalselvi vil mest sannsynleg bli ein betong buedam med høgde på opptil ca. 10 m og ei lengde på ca. 25 m. Frå inntaket vert vatnet ført gjennom ei sjakt og ny tunnel ned til Indre Offerdal kraftverk, før det vert sleppt ut i avløpstunnelen som ledar vatnet ut i fjorden. Total lengde på vassvegen i Indre Offerdal Kraftverk blir omlag 2500 meter. Indre Offerdal kraftstasjon er planlagt i fjell.

Frå kraftstasjonen Ytre Offerdal ved Skogli vert det grave ned ein 11 kV kabel med ei lengd på ca. 3,5 km fram til kraftstasjonen ved fjorden. Frå kraftstasjonen i Indre Offerdal vert det lagt ein 11 kV kabel på ca. 300-500 m i grøft langs vegen i tilkomsttunnelen og vidare til ein transformator (11/132 kV) og koplingsbygg i ein fjellhall ved fjorden. Det vil bli etablert ei 132 kV linje opp på åsen på austsida av

Indre Offerdal, vidare med eit fjordspenn over Årdalsfjorden til et punkt omtrent 3 km vest for Naddvik. Herfrå føres 132 kV-linja vidare inn til Naddvik transformatorstasjon (**Figur 3**)

Massetippen frå overføringstunnelen mellom Ytre Offerdal og Indre Offerdal er planlagt lokalisert på austsida av dalføret, vis à vis garden Skogli. Massane frå tunnelane til kraftstasjonen nede ved sjøen i Indre Offerdal er planlagt deponert i Sognefjorden. Boligriggen er planlagt lokalisert i dalsida aust for garden Hagane. Mindre byggriggar vil bli lokalisert til kraftstasjonen ved Skogli, nede ved utløpet av Indre Offerdalselvi, samt oppe ved inntaket i Ytre Offerdal.

Det vil være behov for å oppgradere eksisterande veg i Indre Offerdal. Det vil i svært liten grad være trong for nye, permanente vegar i Indre Offerdal, men midlertidige tilkomstvegar til riggområde og massedeponi må reknast med. Inntaket i Ytre Offerdal vert bygd veglaust (anleggsutstyr fraktast gjennom tunnelen).

Tabell 1 viser nøkkeltal for prosjekta, mens **Figur 3** angir lokaliseringa av de ulike prosjektkomponentane.

Tabell 1. Hovuddata for prosjektet.

Tilsiig		Ytre Offerdal	Indre Offerdal	Totalt Indre Offerdal
Nedbørfelt	km ²	24,7	53,5	78,2
Årlig tilsiig til inntaket	mill.m ³	35,2	70,8	106,1
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	45,2	41,9	43,0
Middelvassføring	m ³ /s	1,12	2,24	3,36
Ålmenn lavvassføring	m ³ /s	0,082	0,165	0,247
5-persentil sommar (1/5-30/9)	m ³ /s	0,268	0,538	0,805
5-persentil vinter (1/10-30/4)	m ³ /s	0,064	0,129	0,193
Kraftverk				
Inntak	m.o.h.	801,2		400
Avløp	m.o.h.	402		2
Brutto fallhøgde	m	399,2		398
Midlare energiekivalent	kWh/m ³	0,942		0,938
Slukeevne, maks	m ³ /s	3,50		10,30
Slukeevne, min	m ³ /s	0,11		0,31
Tunnel, tverrsnitt	m ²	20		20
Tillaupsrøyr/tunnel, lengde	m	2650		2820
Installert effekt, maks	MW	12,0		35,1
Brukstid	timer	2120		2152
Magasin				
Magasinvolum	mill. m ³	-		-
HRV	m.o.h.	-		-
LRV	m.o.h.	-		-
Produksjon				
Produksjon, sommar (1/5-30/9)	GWh	20,5		61,0
Produksjon, vinter (1/10-30/4)	GWh	4,9		14,7
Produksjon, årlig middel	GWh	25,5		75,7



Figur 1. Indre Offerdal kraftverk vil bli lagt i fjell nede ved fjorden, på austsida av Indre Offerdalselvi. Ytre Offerdal kraftverk vert liggande i dagen nede ved Indre Offerdalselvi, om lag på høgde med garden Skogli.



Figur 2. Massedeponi og riggområde er planlagt på austsida av Indre Offerdalselvi, vis à vis gardane Skogli og Hagane. Området består, som bildet viser, av hogstflater og plantefelt.

2.2 Alternative løysingar

Inkludert hovudalternativet vert fem ulike utbyggingsalternativ vurdert med omsyn på lokalisering av inntak og kraftstasjon(ar), sjå **Tabell 2** og **Figur 4**.

To alternative inntak på kote 400 og 680 vert vurdert i Indre Offerdalselvi, medan tre alternative inntak på kote 400, 680 og 800 vert vurdert i Ytre Offerdalselvi. Utredningsprogrammet fastset at begge utbyggingsalternativa som er skildra i Samla plan skal vurderast. Alternativa A og B i Samla plan tilsvarer høvesvis alternativ 1 og 2 i **Tabell 2**.

I tillegg fastset utredningsprogrammet ei vurdering av tre ulike endringar som kom fram under høyringsperioden: a) Plassering av kraftverksinntak lenger ned i Ytre Offerdalselvi for å redusere tap av inngrepsfrie naturområde (INON), b) plassering av kraftstasjon og utløp ovanfor Kleivafossen av omsyn til friluftsliv og biologisk mangfald, c) utbygging berre i Indre Offerdalselvi. Disse endringane er høvesvis implementert i alternativ 4, 3 og 5 i **Tabell 2**.

Som et alternativ til fjordspenn vert det vurdert legging av sjøkabel over fjorden. Vidare til Naddvik vil kraftlinja gå parallelt med eksisterande kraftlinje. I tillegg vert det presentert eit alternativ med kraftlinje parallelt med eksisterande 22 kV linje opp Indre Offerdalen, over Seimsåsen, kryssande over Seimsdalen, over Gjerdesnosi fram til transformatorstasjon i Årdalstangen. De siste 3-400 m fram til transformatorstasjonen vil det nyttas ein jordkabel. Se **Figur 4** for framstilling av traséer.

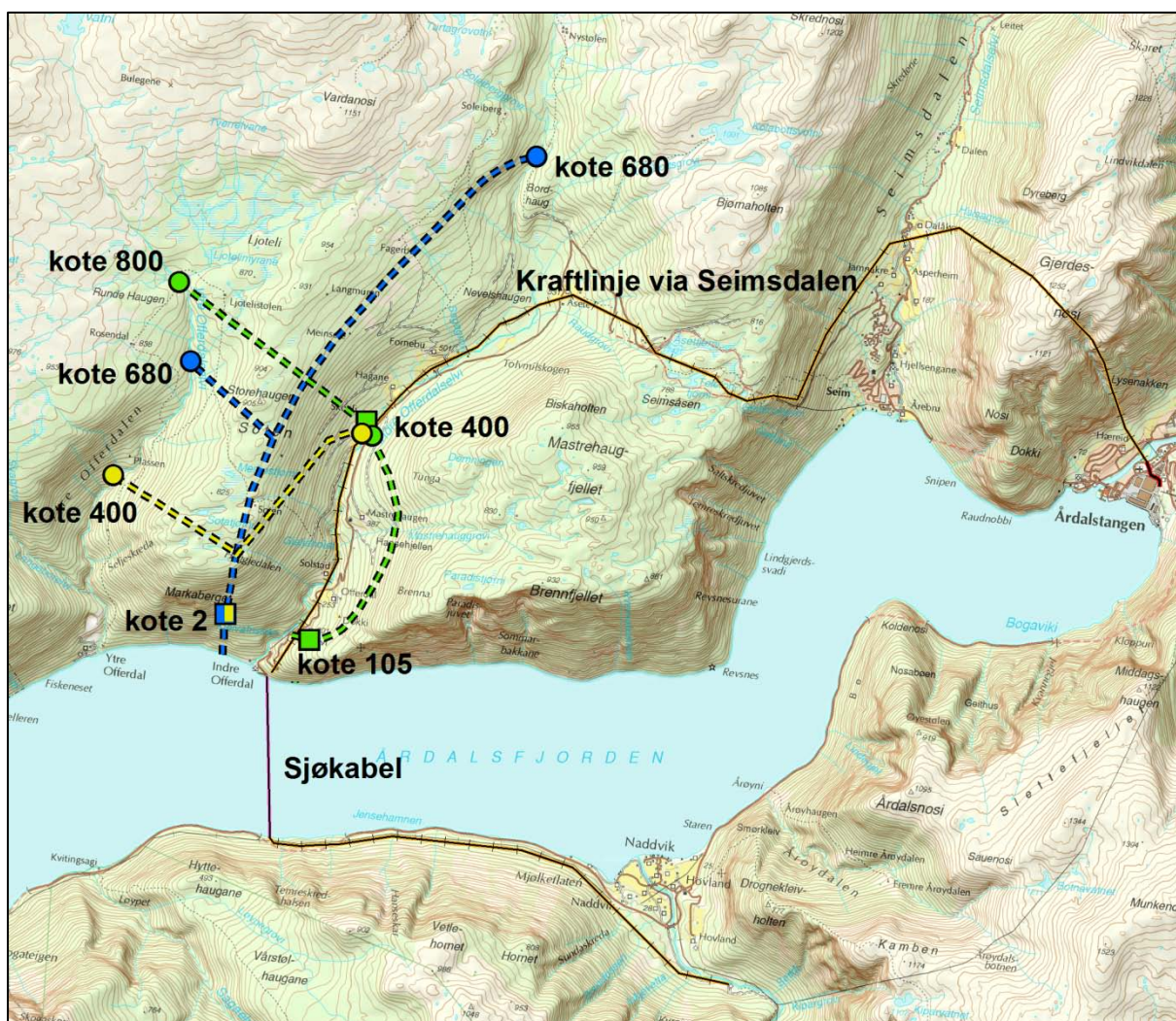
Lokalisering av anleggsrigg- og massetippområde vil i hovudsak være som for alternativ 1, med enkelte unntak (sjå konsesjonssøknaden for nærare framstilling på figur). Alternativa 2, 4 og 5 skil seg frå alternativ 1 berre ved lokalisering av anleggsrigg i samband med inntak(a). Ved utbyggingsalternativ 3 vil all masse tippast på austsida av veggen ved Skogli. Dette tippområdet vil difor auke i omfang. Anleggsriggen i samband med bygging av kraftstasjonen på kote 105 vil bli lagt på austsida av veggen, nedst på innmarka for garden Kleivli, eit område som i dag er skogkledd.



Figur 3. Oversikt over hovudalternativet (alt. 1).

Tabell 2. Alternative utbyggingsløyningar med plassering av vassinntak og kraftverk.

Alternativ	Lokalisering av inntak		Lokalisering av kraftstasjon	
	Ytre Offerdalselvi	Indre Offerdalselvi	Ytre Offerdal	Indre Offerdal
1	kote 800	kote 400	Kote 402, Indre Offerdal	Kote 2, Indre Offerdal
2	kote 680	kote 680	Kote 2, mellom Indre og Ytre Offerdal	
3	kote 800	kote 400	Kote 402, Indre Offerdal	Kote 105, Indre Offerdal
4	kote 400	kote 400	Kote 2, mellom Indre og Ytre Offerdal	
5	-	kote 400	-	Kote 2, Indre Offerdal



Figur 4. Lokalisering av inntak, vannvegar og kraftverk for alternativ 2 (blått), alternativ 3 (grønt) og alternativ 4 (gult). Alternativ 5 er ikkje markert på figuren, da dette inneber ei utbygging i Indre Offerdalselvi som under hovudalternativet. Alternative kraftlinjetraséer er og merka.

2.3 Relevans for marine forhold

Med omsyn til det marine miljøet er det fyst og fremst endra tilførsel av ferskvatn samt massetipp ved Indre Offerdal som er relevant. Dei to elvene Ytre Offerdalselvi og Indre Offerdalselvi vil få endra vassføring. Det marine miljøet utanfor elvene vil få

endra tilførsel av ferskvatn. Utsleppet frå kraftverket vil gå i sjø om lag 500 m aust for Indre Offerdalselvi. Det marine influensområdet er typisk klippestrand, ein naturtype som er vanleg langs heile Sognefjorden. Frå strandsona skråar det raskt nedover mot den djupe delen av fjorden.

Vatnet frå kraftverket vil gå i tunell til sjø aust for Indre Offerdalselvi. I samband med tunelldrivinga er det planlagt å etablere ei steinfylling med overskotsmassar i sjø.

3 TILLEGSUTGREIING MARINT

I brev av 04. juni 2010 har NVE stilt krav om supplerande undersøkingar for konsekvensar for marint liv:

Det skal gjennomføres en nærmere utredning av mulige konsekvenser på det marine miljø. Undersøkelsene kan avgrensnes til utløpsområdene av de berørte elvene hvor ferskvannstilførselen vil bli endret, samt i område for planlagt dumping av masser i fjorden.

Undersøkelsene kan baseres på tilgjengelig kunnskap så langt det er mulig, men må suppleres med feltundersøkelser ved behov. Det skal tas utgangspunkt i metodikken i DN-håndbok 19: "Kartlegging av marint biologisk mangfold" for beskrivelse av verdifulle naturtyper, nøkkelområde for spesielle arter, samt andre område av verdi. Undersøkelsene skal vektlegge sjeldne arter og rødlistearter.

Dersom det planlegges dumping av masser på store dyp som er vanskelig tilgjengelige, ber vi om at det tas kontakt med NVE på forhånd for å avklare nærmere omfang av undersøkelser.

Videre skal det innhentes opplysninger om omfang av fiske, fiskeoppdrett og annen ressursutnyttelse i områdene som kan bli påvirket av endret ferskvannstilførsel, eventuelt også av partikkelavrenning og utslipp etc. i anleggsperioden.

Aktuelle avbøtende tiltak for å redusere negative virkninger, både i anleggsperioden og i driftsperioden, skal vurderes.

NVE forutsetter at det blir benyttet marinbiologisk fagkompetanse i utredningsarbeidet

4 METODE OG DATAGRUNNLAG

Dette kapitlet gjev ein kort oversikt over kva for datakjelder vurderingane i denne rapporten baserer seg på, og viser samstundes metodikken som er brukt i tilleggsutgreiinga. Metoden som er nytta baserer seg på metodikken i DN Handbok 19; Kartlegging av marint biologisk mangfald.

4.1 Datainnsamling / datagrunnlag

Informasjonen som er nytta i denne tilleggsutgreiinga er henta frå offentlige databasar. Databasar som er nytta er:

- Marine data – WMS-klient for marine data i Noreg
- Vann-Nett
- Havbruksdatabasen – WMS klient Fiskeridirektoratet
- Låsettingsplasser – WMS klient Fiskeridirektoratet
- Registre knytta til fiske og fangst - Fiskeridirektoratet

- Djupnemålingar tilrettelagt av Sognekraft AS

Vurderingane avgrensar seg til forhold i det marine miljøet som kan bli påverka av endringane.

4.2 Vurdering av verdiar og konsekvensar

Verdisetting av biologisk mangfald er vanskeleg, særskilt i marint miljø der mangfaldet kan variere både gjennom året og mellom år. I eit og same område kan ein ha stabile forhold i ein del av området, samstundes som at ein kan finne store endringar innan det same området, men på eit anna djup. Naturtypen vil derfor vere meir førande for kva verdi som skal settast på eit område. Naturtypar blir også vurdert ut frå den økologiske funksjonen, kor sjeldan naturtypen er og i kva grad naturtypen er trua. I tillegg vert naturtypen vurdert ut frå bruk og bruksområde.

Kriteria for verdisettinga for tiltaks- og influensområdet for temaet *naturmiljø og verneinteresser*, er vist i Tabell 3.

Tabell 3. Oversikt over kriterier for verdisetting av

Kriteria	Grunnlag for verdisetting
<i>Økologiske kriteria</i>	
Økologisk funksjon	Naturtyperikdom Størrelse Alder Produksjonsrate Lite avvik frå naturtilstand med omsyn på funksjon
Grad av sjeldanheit	Sjeldan i regionen Sjeldan nasjonalt Lite avvik frå naturtilstand med omsyn på artsmangfald
Grad av truaheit	Små førekomstar Sårbarheit (lang restitusjonstid) I tilbakegang
<i>Kulturbetinga kriteria</i>	
Estetikk	
Bruk og bruksområde	Gir naturforståing. Tyding som friluftsområde. Bruk i undervisning / forskning Lange dataserier – kunnskap om utvikling

I DN handbok nr. 19 er det satt opp tre klasser for verdisetting av marine naturtypar, A, B eller C. Verdiklasse A skal brukast på naturtypar som er svært viktige. Dette omfattar naturtypar som dekkjer store område. Storleiken som skal til for at ein naturtype får verdi A, varierer mellom dei ulike prioriterte naturtypane og med i kva del av landet naturtypen er registrert. Ein tareskogførekomst må ha ei utbreiing på meir en 500 000 m². Dersom førekomsten er i Skagerrak, verd den likevel klassa som A, sjølv om arealet er mindre enn 100 000 m². Kriterium for verdisetting av dei prioriterte marine naturtypane er gjeven i tabell 2.

Eventuelle negative effektar vert vurdert ut frå entringar i levemiljø ut over den normale variasjonen som organismane opplever gjennom normal årssyklus.

Tabell 4. Kriterier for verdivurdering

Naturtype	SOSI-kode	Verdisetting og presiseringer (viktige utforminger med sosi-kode)
Større tareskogforekomster	I01	A – Lokalteter med store, intakte tareskogområder (>500 000 m ²). I Skagerrak regnes alle større tareskogsområder som svært viktige selv om utbredelsen er mindre enn 100 000 m ² . B – Mindre områder med tareskog (~100 000 m ²). Tareskog i nedbeita områder. Viktige utforminger: <ul style="list-style-type: none"> • Stortareskog kun bestående av stortare (I0101) • Stortareskog med innblanding av andre tarearter (I0102) • Sukkertare (I0103)
Sterke tidevannsstrømmer	I02	A - de sterkeste strømmene, dvs strømhastighet over 10 knop eller lengden på området er >500m. B - alle strømmer over ca. 5 knop Viktige utforminger: <ul style="list-style-type: none"> • Trange sund (I0201) • Fjordmunninger (I0202) • Terskelområder (I0203)
Fjorder med naturlig lavt oksygeninnhold i bunnvannet	I03	A - fjordområder med permanent naturlig lavt oksygeninnhold i bunnvann (<2 ml/l) B - Fjorder der bunnvannet tidvis har naturlig lavt oksygeninnhold
Spesielt dype fjordområder	I04	A - Fjordområder med dyp > 700 m B - Fjordområder med dyp i intervallet 500-700 m
Poller	I05	A - Poller som er lite påvirket eller upåvirket av menneskelig aktivitet, som er større enn ~200 000 m ² og/eller har spesielle arter. B – Andre poller som er lite påvirket eller upåvirket av menneskelig aktivitet.
Litoralbassenger	I06	A – Store, urørte litoralbasseng (>10 m ²).
Israndavsetninger	I07	A – Store morenerygger med god kontrast til miljøet for øvrig B – Mindre avsetninger Viktige utforminger: <ul style="list-style-type: none"> • Randmorener (I0701) • Breelavsetninger (glasifluvial) (I0702) • Morene uspesifisert (I0703)
Bløtbunnsområder i strandsonen	I08	A - Større strandflater (> 500 000 m ²) som er næringsområde for bestander av overvintrende og trekkende vadefugler. B - Større strandflater (> 200 000 m ²) som er næringsområde for stedege fugler (vadefugler, andefugler) og fisk (kutlinger, flyndrer). Viktige utforminger: <ul style="list-style-type: none"> • Bølgepåvirkede strender av ren sand (I0801) • Strandflater av mudderblandet sand med skjell og sandmark (Arenicola), ofte også med spredt vegetasjon av tang på stein ("makkfjære") (I0802) • Strandflater med bløtt mudder i beskyttede områder (I0803)
Korallforekomster	I09	A – Alle store rev av <i>Lophelia</i> , både på eggakanten og i fjordene, og alle tette bestander av hornkoraller. Viktige utforminger: <ul style="list-style-type: none"> Steinkoraller (<i>Lophelia pertusa</i>) (I0901) Hornkoraller (I0902)

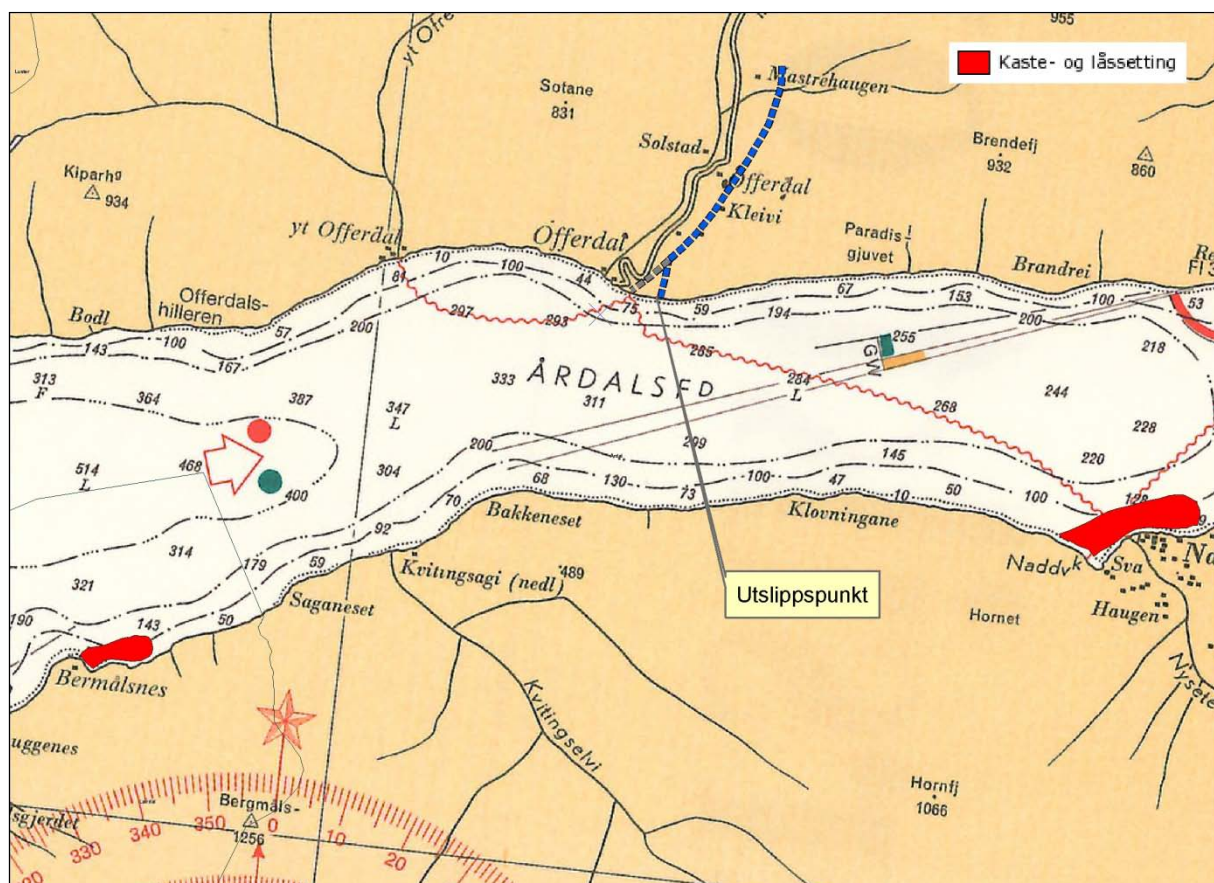
Naturtype	SOSI-kode	Verdisetting og presiseringer (viktige utforminger med sosi-kode)
Løstliggende kalkalger	I10	<p>A – Store forekomster av løstliggende kalkalger (mergelbunner). Alle forekomster av "ekte" mergelarter (sjeldne).</p> <p>B– enkeltfunn/mindre forekomster av løstliggende kalkalger</p> <p>Viktige utforminger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorterugl (<i>Lithothamnion glaciale</i>) (I1001) • "Ekte mergel" <i>Phymatolithon calcareum</i>/<i>Lithothamnion corallioides</i> (I1002). De to artene er sjeldne, men finnes i enkelte områder på sør-vest landet og vestlandet. • <i>Lithothamnion tophiiforme</i> (I1003) (danner løstliggende bestander i Nord-Norge)
Ålegrasenger og andre undervannsenger	I11	<p>A – Større upåvirkede komplekser av undervannsenger (> 100.000 m²) og alle forekomster av akutt truede utforminger som Dvergålegras, Havfrugras og Kortsquiddplante-under-vannseng/forstrand-utforminger.</p> <p>B - Ålegrasenger nær kjente gyteplasser samt mindre undervannsenger (< 100.000 m²).</p> <p>Viktige utforminger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vanlig ålegras (<i>Zostera marina</i>) (I1101) • Dvergålegras (<i>Zostera noltii</i>) (I1102). • Havgras, Tjønnaks-undervannseng (I1103)
Skjellsandforekomster	I12	<p>A - Større sammenhengende forekomster (> 100 000 m²) av ren skjellsand på grunt vann ned til ca. 10 m dyp, ofte med spredt bevosning av tare</p> <p>B - Større forekomster av ren skjellsand (> 100 000 m²). I Skagerrak regnes alle forekomster større enn ca. 20 000 m² som viktige.</p>
Østersforekomster	I13	<p>A - Poller og terskelfjorder med god forekomst (0,5 - 4 ind/m²) av østers med stor aldersspredning og tydelig gjentatt rekruttering. Forekomst av gamle (>12 cm skallbredde) levende individer. Gjelder økoregionene Skagerrak og Nordsjøen (til 62°N)</p> <p>B - <i>Økoregionene Skagerrak og Nordsjøen</i>: Større områder (>1000 m²) med god forekomst (0,5 - 4 ind/m²) av østers med flere årsklasser. Østersbanker (>10 ind/m²) i områder større enn 1000 m². Poller eller fjorder som gir hyppig gytesuksess under nåværende klimatiske forhold. <i>Økoregion Norskehavet (62-70°N)</i>: Poller, bukter og fjorder med forekomst av levende østers av flere årsklasser.</p> <p>Viktige utforminger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naturlige poller (I1301) • Grunne bukter (I1302)
Større kamskjellforekomster	I14	<p>A - Store områder i arealskala 100 km², dominert av sandbunnhabitater hvor bestander med stort kamskjell forekommer i høye tettheter og med bred alderssammensetning. Store arealer (10-50 km²), med sand-, stein- og grusbunn hvor bestander med haneskjell forekommer i høye tettheter og med bred alderssammensetning. Fjordlokaliteter hvor relikte haneskjell i store tettheter forekommer.</p> <p>B - Områder i arealskala 10-50 km², dominert av sandbunn hvor bestander med stort kamskjell forekommer i høye tettheter og med bred alderssammensetning. Områder i arealskala 1 km², med sand-, stein og grusbunn hvor bestander med haneskjell forekommer i høye tettheter og med bred alderssammensetning.</p> <p>Viktige utforminger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stort kamskjell (I1401) • Haneskjell (I1402)

Naturtype	SOSI-kode	Verdisetting og presiseringer (viktige utforminger med sosi-kode)
Gyteområder for fisk *		<p>A - Gyteområder for store, kommersielt utnyttede bestander, eks. områder i Lofoten og andre kjente, store gyteområder på Vestlandet og i Nord Norge.</p> <p>B – Geografisk mindre, men godt dokumenterte lokale gyteområder.</p> <p>Viktige utforminger: Definerte bassenger innenfor terskler hvor gytte egg og nyklekte larver holdes tilbake i området.</p> <p>Særlig viktig: Gytebassenger med nærhet til gode oppvekstområder, eks. ålegrassenger.</p>
Andre viktige marine naturtyper	115	C - områder som vurderes som viktige på lokalt nivå Marine områder av betydning for kommunen

5 INFLUENSOMRÅDET

5.1 Tiltaksområdet / planområdet

Tiltaksområdet / planområdet vert her avgrensa til forhold ved utløpet frå kraftverket.



Figur 5. Kart over området med utslippspunkt og låssettingsplasser.

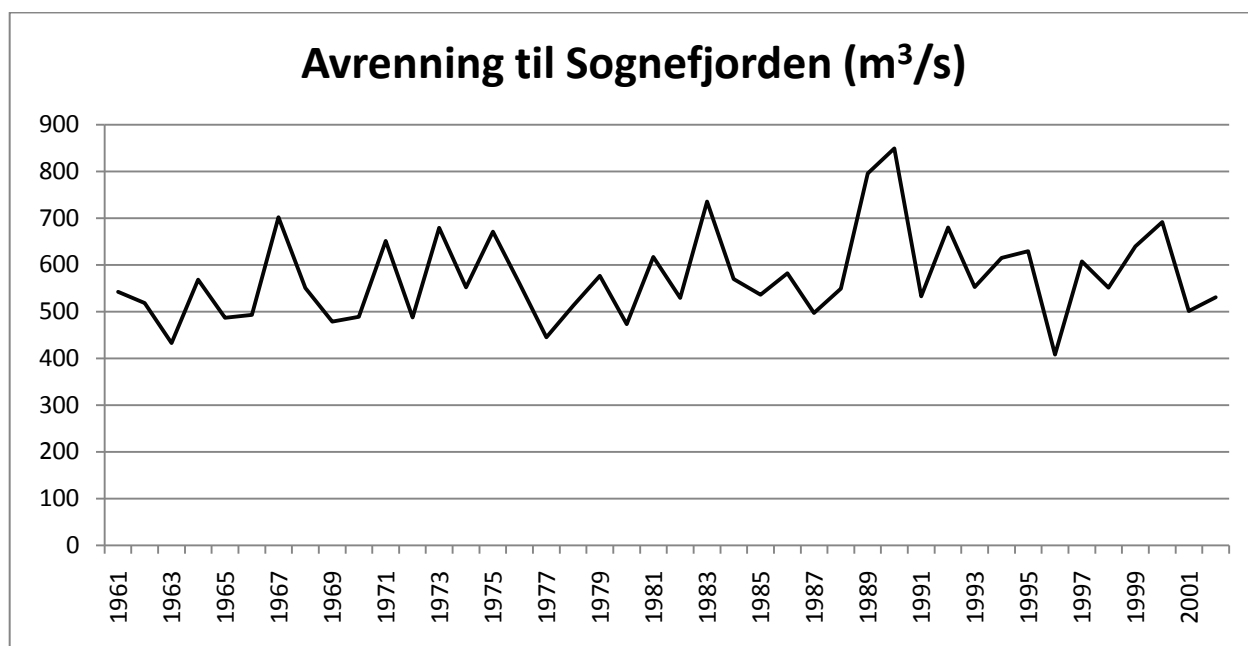
5.2 Influensområdet

Influensområdet omfattar tiltaks-/planområdet og ei sone rundt. Sona er avgrensa til å omfatta den delen av det marine miljøet som kan bli påverka av endringar i ferskvasspåverknad frå utsleppet, samt området som kan bli påverka av steinfyllinga.

6 SOGNEFJORDEN

Sognefjorden er i rammedirektivet for vann [1] karakterisert som beskytta polyhalin (salinitet mellom 18 og 30 ‰). Vassøylen er delvis mikset og botnvatnet har lang opphaldstid. Den samla miljøtilstand for fjorden er satt god.

Avrenninga av ferskvatn til Sognefjorden er berekna frå 1961 til 2001 [2]. Som viser, har avrenninga variert frå eit maksimum i 1990 med 26775 mill. m³ til eit minimum på 12864 mill. m³ i 1996. Ein faktor på om lag 2. Ferskvatnet legg seg oppå sjøvatnet og fordeler seg utover. I Sognefjorden er det generelle bildet at overflatevatnet går innover fjorden på sørsida, og utover på nordsida.



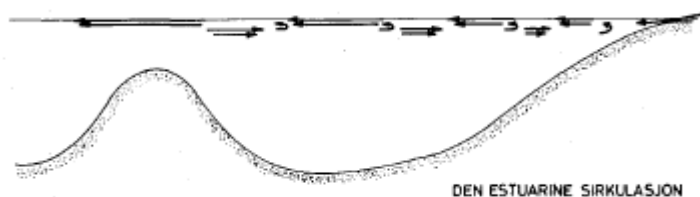
Figur 6. Årleg gjennomsnittleg avrenning til Sognefjorden frå 1961 til 2001(etter Pettersen 2001)

Avrenninga av ferskvatn til Sognefjorden varierer også gjennom året.

Gjennomsnittleg vassføring for Indre og Ytre Offerdalselvi er høvesvis 2,41 og 1,65 m³/s.

Ferskvatnet frå elver legg seg først som eit lokk oppå sjøvatnet, før dei to vasslaga blandast gradvis, og dannar eit brakkvasslag som beveger seg utover fjorden. Ferskvatnet "dreg" på denne måten sjøvatn utover fjorden. Det vert då eit underskot

på sjøvatn, som kompenserast vet at det oppstår ein straum innover fjorden under brakkvasslaget. Dette kallast estuarin sirkulasjon (**Figur 7**).



Figur 7. Estuarin sirkulasjon (Frå Kaartvedt 1984).

Estuarin sirkulasjon gjer at ein får trekt djupare vassmassar opp mot elveosen, og potensielt får etablering av artar som normalt lever djupare nede, opp mot elveosane.

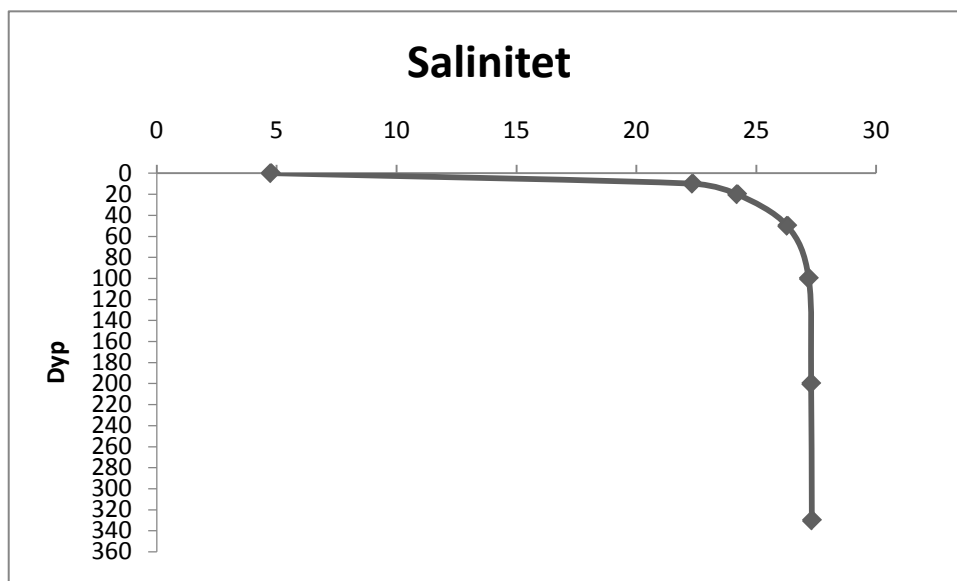
Mulige effektar av endra ferskvasstilførsel til fjorden er diskutert i eit arbeid av Kaartvedt (1984) [3]. Kaartvedt diskuterer både potensielle fysiske effektar og biologiske effektar. Dei største potensielle fysiske prosesser som endring i salinitet, endra temperatur og endringar i straumssystema. Potensielle biologiske effektar er knytt til organismane sin respons på endra fysiske forhold.

Generelt vil vassdragsreguleringar gje størst endringar i salinitet i månadane januar til april, der den relative endringa i ein uregulert situasjon er størst.

Kaartvedt viser også til at vasskraftreguleringar kan endra vinteravkjølinga av overflatevatnet, noko som kan medføre auka danning av is. Men han viser også til at ein har observert det motsette.

Planter og dyr i fjordane er tilpassa ei omgjevnad med varierende salinitet. Kaartvedt vurderer likevel den normalt høge tilførselen av ferskvatn i fjordane i sumarhalvåret som ein "stressfaktor" for dei organismane som lever i strandsona, og at ein eventuell reduksjon i tilførselen kan i prinsippet betre livsmiljøet for strandsonafauna og –flora. Slike endringar vil likevel være marginale samanlikna med organismane si evne til å tilpassa seg miljøendringane.

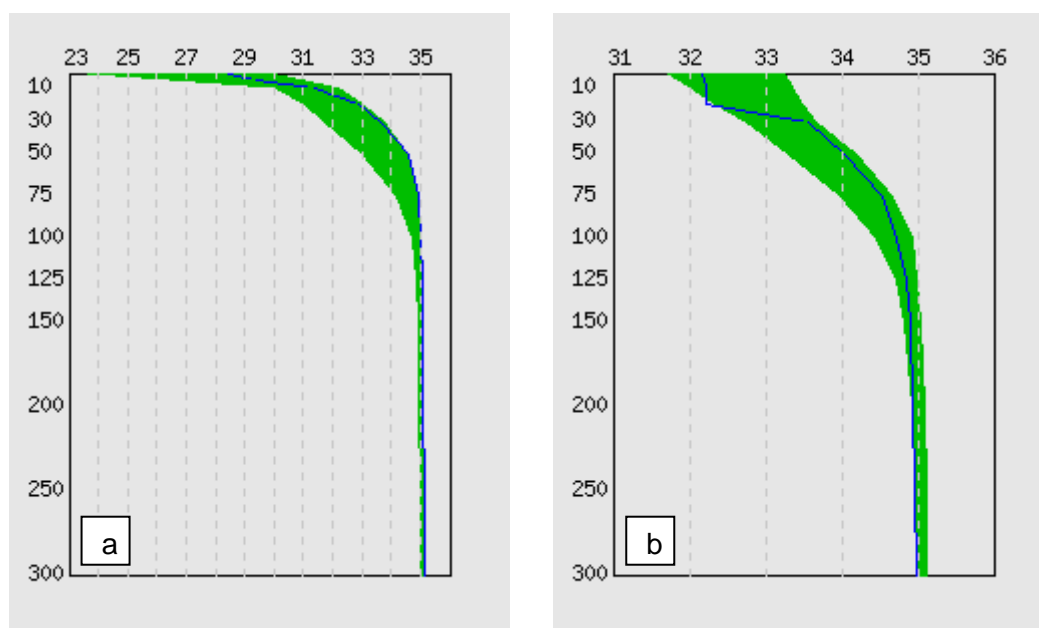
I samband med ei miljøundersøking av Sognefjorden i 2006 gjennomført av UNIFOB [4] blei det teke salinitet og temperaturmålingar i Årdalsfjorden like utanfor influensområdet. Figuren viser eit typisk bilete for Sognefjorden for denne årstida, med eit relativt markert brakkvasslag i dei grunnare delane av vassøyla



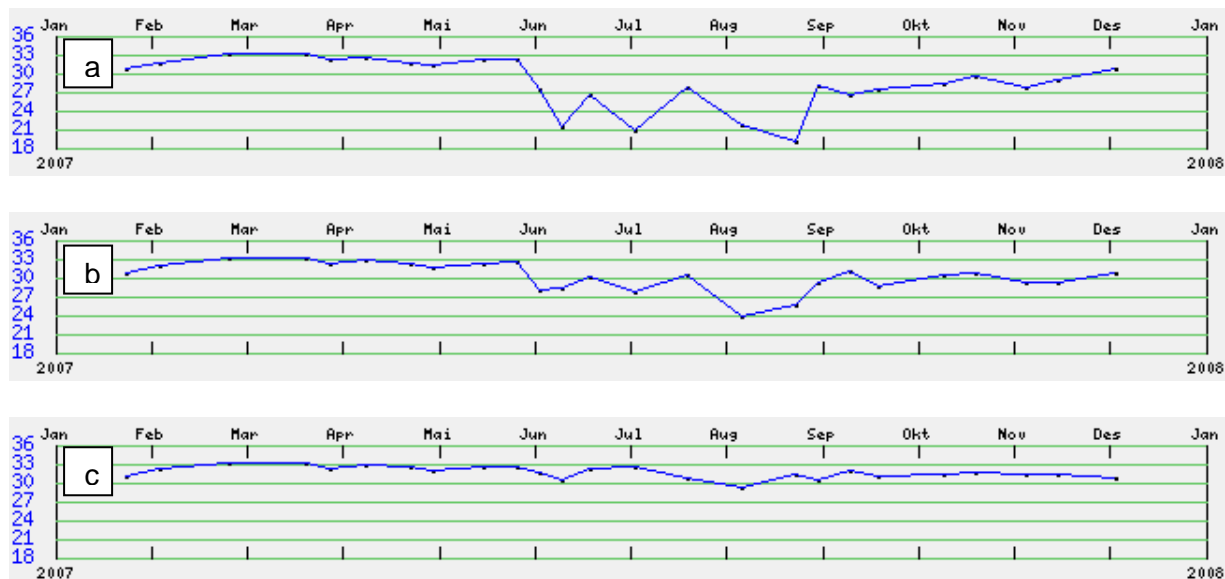
Figur 8. Salinitetsprofil i Årdalsfjorden september 2006 (Kjelde: [4])

Havforskningsinstituttet har ein fast målestasjon i Sognesjøen utanfor utløpet av Sognefjorden der det er målt salinitet og temperatur i ei årrekke [5]. Data frå denne stasjonen for 6. september 2006 (**Figur 9 a**) viser det same bilete som data frå Årdalsfjorden med eit relativt veldefinert brakkvasslag ned til 10 m, og ei overgangssone frå 10 m til 50-60 m.

Figur 9 b viser vintersituasjon for stasjonen i Sognesjøen med høgare salinitet i overflata samanlikna med forholda i august. I **Figur 10** viser årsvariasjon i salinitet i Sognesjøen på 1 m, 5 m og 20 m djup. Som figuren viser er det liten variasjon på 20 m samanlikna med 1 m og 5 m djup.



Figur 9. Salinitetsprofil frå Sognesjøen, 6. september 2006 (a) og 29. mars 2007 (b).



Figur 10. Årsvariasjon i salinitet (a= 1 m, b= 5 m og c= 20 m djup). Målestasjonen er i Sognesjøen.

7 SPESIELLE MARINE NATURTYPAR

I Direktoratet for naturforvaltning si handbok 19 – Kartlegging av marint biologisk mangfold [6] er det lista opp 15 spesielle naturtypar:

Spesielle naturtypar

- I01 Større tareskogforekomster
- I02 Sterke tidevannsstrømmer
- I03 Fjordar med naturlig lavt oksygeninnhald i botnvatnet
- I04 Spesielt djupe fjordområde
- I05 Pollar
- I06 Littoralbassenger
- I07 Israndavsetningar
- I08 Bløtbunnsområde i strandsonen
- I09 Korallforekomster
- I10 Løstliggande kalkalger
- I11 Ålegrasenger og andre undervassenger
- I12 Skjellsandforekomster

Nøkkelområde for spesielle arter og bestandar

- I13 Østersforekomster
- I14 Større kamskjellforekomster

Gyteområde for fisk (manglar kode)

Andre område

I15 Andre viktige marine naturtypar

Direktoratet for naturforvaltning sin database Marine data [7], Havforskingsinstituttets koralldatabase [8] og sjøkart og observasjonar i felt, er brukt for å vurdere om nokre av dei tre lokalitetane fell inn under desse viktige naturtypane. Sognefjorden er eit døme på naturtype I04 – Spesielt djupe fjordar. Slike djupe fjordar har ein fauna som skil seg vesentleg frå grunnare område.

I havforskingsinstituttet er det ikkje registrert korallar i Sognefjorden. Koralldatabase baserer seg på innhenta informasjon frå litteratur, gjennom intervju av fiskarar, informasjon frå Fiskeridirektoratet og informasjon frå vitenskaplege undersøkingar [9]. Dette utelukkar ikkje eventuelle funn av korallar i fjorden, men ut frå røynsle vil korkje tiltaksområda eller influensområda vere innanfor djup der ein kan forvente å finna korallar.

Utløpa til dei to elvene og området der det skal leggjast ut steinfylling ligg alle i naturtype I04 (Spesielt djupe fjordar). Denne naturtypen er spesiell på grunn av miljøforholda på djupet og ikkje i strandsona. Det vert derfor ikkje naturleg å vurdere eventuelle effektar ut frå denne spesielle naturtypen, men vurdere forholda ut frå tilhøva i den marine delen av strandsona.

Strandsone

Ut frå sjøkart frå området er det ingen teikn til vesentlege blautbunnsområde i tiltaksområda eller i influensområdet. Flyfoto frå begge elveutløpa (**Figur 11** og **Figur 12**) viser heller ikkje teikn på at det er store blautbunnsområde. Det er ikkje gjort synfaring i dei grunnare delane av elveutløpa.



Figur 11. Flybilette av utløpet til Indre Offerdalselvi.

8 MARIN VERNEPLAN

Det vert for tida arbeida med marin verneplan for Noreg. 30. juni 2004 la Rådgivende Utvalg fram ei endeleg tilråding på kva for område som bør vernast [10]. Sognefjorden er eitt av områda som er prioritert i denne verneplanen. Inntil eit endeleg vedtak er fatta, er det utarbeida nokre enkle retningslinjer for fagmyndigheitene si saksbehandling i dei berørte områda. Retningslinjene seier bl.a.: *Hvilke nye aktiviteter eller inngrep, eller utvidelse av eksisterende aktiviteter, som bør tillates, må vurderes i det enkelte tilfelle i forhold til områdets verneverdier og verneformål. Førre var prinsippet og best tilgjengelig kunnskap om områdets verneverdier, aktuelt verneformål og miljøeffekter av de aktuelle aktiviteter og inngrep skal legges til grunn.*

Nye aktiviteter eller inngrep, eller utvidelse av eksisterende aktiviteter som kan føre til varig skade i forhold til aktuelt verneformål og verneverdier i området skal så langt som mulig unngås.

Sognefjorden er ein kandidat til marint verneområde. Verneverdiane og verneformålet i dei marine verneområda er i hovudsak knytt til sjøbotnen med tilhøyrande dyre- og planteliv. I Sognefjorden er verneverdien også knytt til vassøyla, med tilhøyrande spesielle miljøforhold og biologiske verdiar. I utvalet sin rapport frå 2004 vert Sognefjorden sitt unike djupvassmiljø trekt fram som den viktigaste faktoren i vurderinga av området som kandidat.

Kraftutbyggingane knytt til Sognefjorden har påverka livet i fjorden. Årsaka til endringane er endringar i den periodiserte avrenninga til fjorden, noko som har påverka planktonsamfunnet i fjorden [11]. Magasinering held attende vårflaumar og gjev større vinteravrenning. Utbygginga av Offerdalen kraftverk inneber ikkje

magasinering av vatn, og vil difor ikkje endre periodisiteten i avrenninga til Sognefjorden. Utløpet for mykje av vatnet vil bli flytta frå dei to elvane til utløpet frå kraftstasjonen aust for Indre Offerdalselvi.



Figur 12. Flybilete av utløpet til Ytre Offerdalselvi.

9 RØDLISTEARTER

Norsk rødliste 2006 [12] gjev i hovudsak ein prognose for ein art si risiko for å dø ut frå Norsk fauna. Artane er vurdert av fagpersonar innan kvar gruppe, og kvar art på rødlista har fått ei klassifisering. Klassifiseringa er gjeven i Tabell 5.

Tabell 5. Røddlistekategorier

EX	Utdødd	En art er Utdødd når det er svært liten tvil om at arten er globalt utdødd.
EW	Utdødd i vill tilstand	Arter som ikke lenger finnes frittlevende, men der det fortsatt finnes individ i dyrehager, botaniske hager og lignende.
RE	Regionalt utdødd	En art er Regionalt utdødd når det er svært liten tvil om at arten er utdødd fra aktuell re-gion (her Norge). For at arten skal inkluderes må den ha vært etablert reproduserende i Norge etter år 1800.
CR	Kritisk truet	En art er Kritisk truet når best tilgjengelig informasjon indikerer at ett av kriteriene A-E for Kritisk truet er oppfylt. Arten har da ekstremt høy risiko for utdøing (50 % sannsynlighet for utdøing innen 3 generasjoner, minimum 10 år).
EN	Sterkt truet	En art er Sterkt truet når best tilgjengelig informasjon indikerer at ett av kriteriene A-E for Sterkt truet er oppfylt. Arten har da svært høy risiko for utdøing (20 % sannsynlighet for utdøing innen 5 generasjoner, minimum 20 år).
VU	Sårbar Vulnerable	En art er Sårbar når best tilgjengelig informasjon indikerer at ett av kriteriene A-E for Sårbar er oppfylt. Arten har da høy risiko for utdøing (10 % sannsynlighet innen 100 år) for utdøing
NT	Nær truet	En art er Nær truet når den ikke tilfredsstillende noen av kriteriene for CR, EN eller VU, men er nære ved å tilfredsstillende noen av disse kriteriene nå eller i nær framtid.
DD	Datamangel	En art settes til kategori Datamangel når ingen gradert vurdering av risiko for utdøing kan gjøres, men det vurderes som meget sannsynlighet at arten ville blitt med på Rødlista dersom det fantes tilstrekkelig informasjon.
Øvrige kategorier		
LC	Livskraftig	En art tilhører kategorien Livskraftig når den ikke oppfyller noen av kriteriene for kategoriene CR, EN, VU eller NT, og ikke er satt til kategoriene DD, NA eller NE
NE	Ikke vurdert	En art tilhører kategorien Ikke vurdert når det ikke er gjort noen vurdering for arten. Dette kan for eksempel skyldes dårlig utredet taksonomi, svært dårlig kunnskapsgrunnlag eller mangel på tilgjengelig kompetanse.
NA	Ikke egnet	En art tilhører kategorien Ikke egnet når den ikke skal bedømmes på nasjonalt nivå. Dette gjelder her i hovedsak fremmede arter (arter kommet til Norge ved hjelp av mennesket eller menneskelig aktivitet etter år 1800) eller er tilfeldige gjester.

Brattegaard og Holte [13] har utarbeida ei oversikt med marine evertebrater for norskekysten og for kystområda og ut til ca. 50 nautiske mil. Her er kysten delt inn i 26 sektorar, der det er registrert 2851 arter. Sognefjorden ligg i sektor 9.

Tabell 6. Marine rødlistearter registrert i sektor 9.

Gruppe	Taxon	Artsnavn	norsk	Kategori
Alger	RHODOPHYCEAE	<i>Antithamnion cruciatum</i>	Knippehavdun	DD
Alger	CHLOROPHYCEAE	<i>Codium vermilara</i>		DD
Alger	RHODOPHYCEAE	<i>Gelidium pusillum</i>	Smal agaralge	DD
Alger	RHODOPHYCEAE	<i>Lithothamnion corallioides</i>	Korallmergel	DD
Alger	PHAEOPHYCEAE	<i>Sphaerotruchia divaricata</i>	Gaffeltrevl	DD
Korall	OCTOCORALLIA	<i>Anthomastus grandiflorus</i>		NT
Korall	OCTOCORALLIA	<i>Clavularia arctica</i>		DD
Korall	HEXACORALLIA	<i>Lophelia pertusa</i>	Øyekorall	NT
Korall	OCTOCORALLIA	<i>Paragorgia arborea</i>	Sjøtre	NT
Flerbørstemark	POLYCHAETA	<i>Eulalia microoculata</i>		DD
Flerbørstemark	POLYCHAETA	<i>Neanthes irrorata</i>		DD
Flerbørstemark	POLYCHAETA	<i>Ophelia rathkei</i>		DD
Flerbørstemark	POLYCHAETA	<i>Pectinaria granulata</i>		EN
Flerbørstemark	POLYCHAETA	<i>Pterocirrus nidarosiensis</i>		NT
Kreps	MYSIDACEA	<i>Heteromysis norvegica</i>		DD
Kreps	DECAPODA	<i>Homarus gammarus</i>	Europeisk hummer	NT
Kreps	GAMMARIDEA	<i>Podopriionella norvegica</i>		DD
Bivalva	BIVALVIA	<i>Mactra stultorum</i>	Vanlig sandskjell	NT
Bivalva	BIVALVIA	<i>Mya arenaria</i>		VU
Bivalva	BIVALVIA	<i>Ostrea edulis</i>	Vanlig østers	EN
Gastropoda	PROSOBRANCHIA	<i>Aclis minor</i>		NT
Gastropoda	PROSOBRANCHIA	<i>Bathycrinicola curta</i>		DD
Gastropoda	PROSOBRANCHIA	<i>Littorina compressa</i>	Strandsnegl	NT
Bakgjellesnegl	HETEROBRANCHIA	<i>Berghia norvegica</i>		DD
Bakgjellesnegl	HETEROBRANCHIA	<i>Ebala nitidissima</i>		EN
Ormebløtdyr	SOLENOGASTRES	<i>Stylomenia sulcodoryata</i>		DD
Fisk	OSTEICHTHYES	<i>Anguilla anguilla</i>	Ål	CR
Fisk	CHONDRICHTHYES	<i>Dipturus batis</i>	Storskate	CR
Fisk	CHONDRICHTHYES	<i>Dipturus nidarosiensis</i>	Svartskate	NT
Fisk	CHONDRICHTHYES	<i>Leucoraja fullonica</i> <i>Gymnammodytes semisquamatus</i>	Nebbskate	NT
Fisk	OSTEICHTHYES	<i>Molva dypterygia</i>	Glattsil	DD
Fisk	OSTEICHTHYES	<i>Sebastes marinus</i>	Blålange	EN
Fisk	OSTEICHTHYES	<i>Somniosus microcephalus</i>	Vanlig uer	EN
Fisk	CHONDRICHTHYES	<i>Squalus acanthias</i>	Håkjerring	NT
Fisk	CHONDRICHTHYES	<i>Squalus acanthias</i>	Pigghå	CR

I den Norske rødlista er det registrert 4599 arter som vert rekna som rødlistearter. Av desse er 251 marine arter kategorisert som trua eller nær trua. Blant dei registrerte artene i sektor 9 er det 35 rødlistearter. 9 arter fisk, 9 arter skjell eller snegler, 3 arter krepsdyr, 5 børstemarkar, 4 arter korallar og 5 arter algar (Tabell 6). Arter som har kategori DD er ikkje vurdert i dette arbeidet.

For korallane er det ytre påverknader i form av tråling og installasjon av infrastruktur på havbotnen som utgjør den største trusselen for artane. Som arter er dei ikkje

uvanlege, men utgjer viktige habitat som rev eller som enkeltståande strukturar på havbotnen. Artane som er med på rødlista for denne sektoren kan forventast å finnast på djup frå ca 50 m og nedover.

Blant dei registrerte rødlisteartene som høyrer til fleirbørstemark, er *Pectinaria granulata* registrert med kategorien EN (sterkt trua), mens *Pterocirrus nidarosiensis* er i kategori NT (nær trua). I andre land er førstnemnte knytt til ålegrasenger [14], og ein kan anta at arten her også er knytt til dette habitatet. *Pterocirrus nidarosiensis* har ukjente habitatkrav, men er funne i tilknytning til korallrev.

Blant dei registrerte krepsdyra er det berre vanleg hummar som er klassifisert som NT. Klassifiseringa er knytt til den generelle bestandssituasjonen.

Vanlig sandskjell (*Mactra stultorum*) er klassifisert som NT i rødlista og sneglen *Aclis minor* som VU (sårbar). Vanlig sandskjell er knytta til sandbunn og *Aclis minor* er knytta til sublittoralen og nedover på vestlandet. Den ble ikkje funne i materialet innsamla i samband med UNIFOB si undersøking i Sognefjorden i 2006 [4]. Strandsneglen *Littorina compressa* er i DN si liste [13] registrert i Sogn og Fjordane (sektor 9), men i fjølge Reid 1996 [15], finnest arten berre frå Narvik og nordover. Vanleg østers (*Ostrea edulis*) er klassifisert som EN, men ikkje registrert i området.

Som Tabell 6 viser er det registrerte fleire fiskeslag med rødlistestatus i denne sektoren. Klassifiseringa speglar den generelle bestandssituasjonen og er ikkje kopla til habitat eller område.

10 FISKERI

10.1 Fiskeriaktivitet

Det er ikkje registrert fiskarar eller fiskefartøy tilhøyrande Årdal kommune i fiskeridirektoratet sine databasar.

Historisk har det vore eit godt fiskeri etter brisling i Sognefjorden, der båtar frå heile vestlandet har delteke. Som **Tabell 7** viser, blei det i åra 1994 til 2009 tatt opp over 10000 tonn brisling i Sognefjorden. Men som tabellen viser har det vore store variasjon frå år til år. Data frå landingar av kyst- og fjordbrisling (**Figur 13**) viser ein nedgang i totalfangsten frå 1960 talet og fram til i dag.

Tabell 7. Fangstar av brisling i Sognefjorden i perioden 1994 til 2009 (kilde: Sildesalgslaget)

År	Registrerte fangstar frå Sognefjorden (tonn)
1994	1160
1995	580
1996	Manglar data
1997	1000
1998	400
1999	900
2000	1600
2001	1300
2002	654
2003	1368
2004	245
2005	364
2006	74
2007	538
2008	817
2009	0



Figur 13. Brislinglandingar (tonn) i norske kyst- og fjordområde 1961–2009. Fangster frå Sognefjorden er lagt inn (blå linje) frå 1994.

I samband med notfiske etter pelagisk fisk i kyst og fjordstrøk, treng fiskarane egna stader til å setta fangsten i merd. Fangsten kan då haldast levande fram til levering. Val av låssettingsplass i eit område er avhengig av vær og vin i det aktuelle tidsromet, men også straum- og botnforholda er med på å påverka valet. Gode plassar har vore i bruk over lang tid, og vert rekna som ein viktig ressurs [16]. Djupna på merdane er vanlegvis 10-12 m. Som kartet i **Figur 5** viser, er det to låssettingsplasser i området, men begge ligg på sørsida av fjorden

Det er ikkje registrert akvakulturlisensar i Årdal kommune.

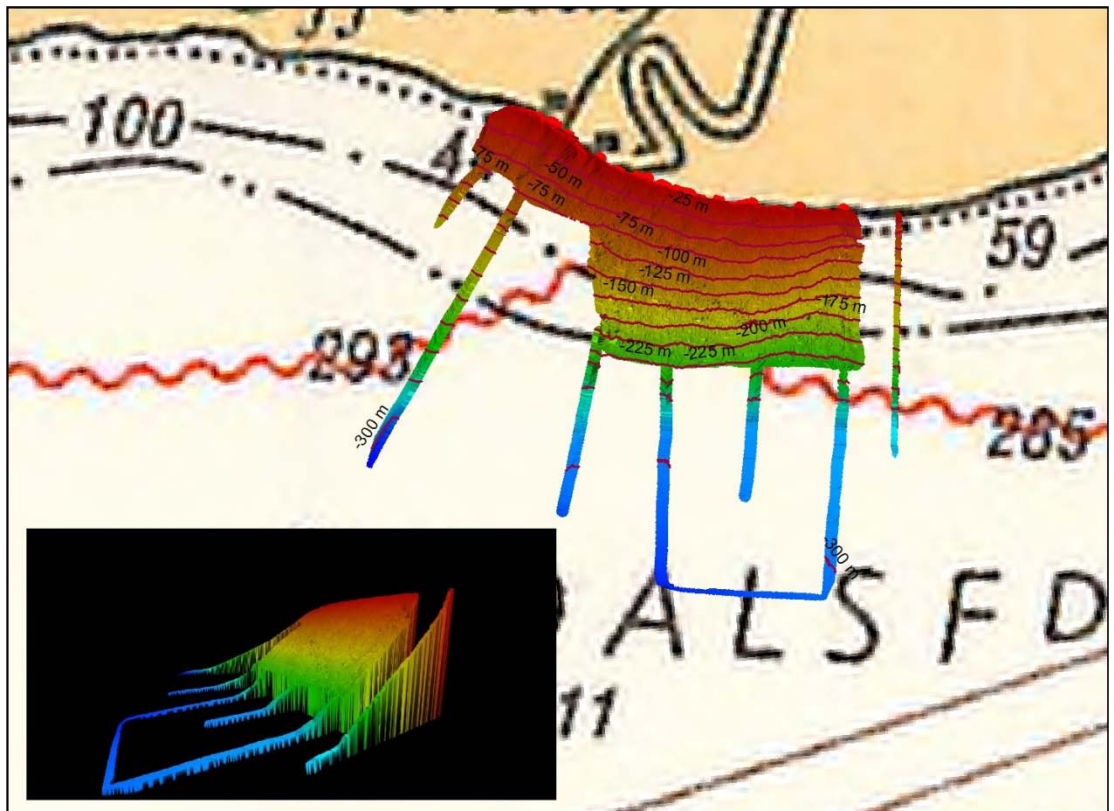
11 OMRÅDE FOR STEINFYLLING

Biletet i **Figur 14** viser strandsona der det er planlagt å leggja ut overskotsmassar frå tunneldriving. Området viser ingen teikn på lausmassar på land. Fjordsida har ei jamn helling på 35° ned til botnen av fjorden på 300 m (**Figur 15**). Ut frå dybdemålingane som er innhenta av Sognekraft, er det ingen teikn på tidlegare rasflater eller oppsamla lausmassar i skråninga. Ein kan anta at det er hard botn heile vegen nedover.

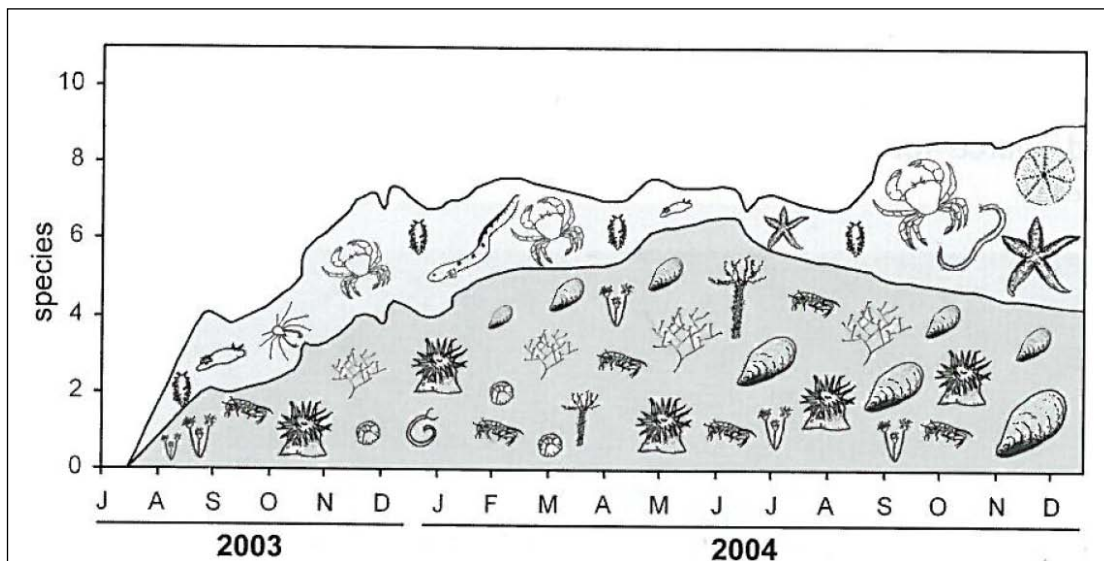
Ei steinfylling i område med steinbotn vil i liten grad endra naturtilhøva. Hardbunnsfauna og flora vil over tid reetablert seg i området. Røynsle frå utplassering av harde strukturer på sjøbotnen [17] viser at artsamansetjinga på "nytt" habitat har ei gradvis utvikling over tid (**Figur 16**). Utviklinga viser at etter at påvekstorganismar som mosdyr, anemonar og blåskjel er etablert, kjem det inn artar som beiter på desse artane.



Figur 14. Område der det er planlagt å leggje ut steinfylling.



Figur 15. Terrengmodell for området utanfor Indre Offerdalselvi (Kilde: Sognekraft)



Figur 16. Utvikling av påvekstfauna og assosiert fauna etter utsetting av stålkonstruksjon på botnen

Avhengig av bergartstype genererer sprenging partiklar mindre enn 4 mm inntil 25 % av sprengningsvolumet. Mengda av finare partiklar er også avhengig av bergartstypen, men minst 5 % av sprengningsvolumet vil ha partiklar med diameter mindre enn 0,1 mm. Partiklar frå massedeponiet vil synka til botnen, men farten varierer med storleiken på partikkelen, tettleiken, tettleiken til vatnet og viskositeten til sjøvatnet. Synkehastigheten til partiklane føl Stokes' lov:

$$v = \frac{g * D^2 * (\rho_p - \rho_m)}{18 * \mu}$$

Der

v = synkehastighet (m/s)

g = 9,81 m/s²

D = Partikkelens diameter (m)

ρ_p = tettleik til partikkel

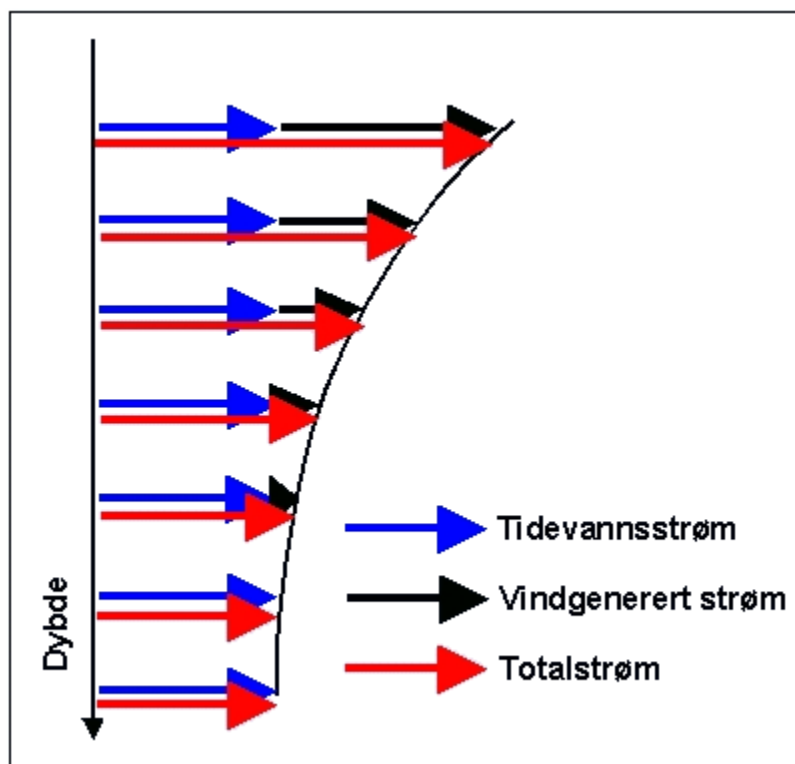
ρ_m = tettleiken til medium (sjøvatn: 1028 kg/m³ ved 10 °C)

μ = viskositeten til mediet

Synkehastigheten under elles like forhold vil variere med kvadratet av diameteren til partikkelen, slik at dei minste partiklene vil ha en vesentlig lengre synkehastighet enn dei større. Etter Stokes' lov vil en partikkel på 4 mm synke med en hastighet på 0,48 m/s, og en partikkel på 0,1 mm vil synke med til 0,003 m/s. Dette representerer at partikkelen på 4 mm trenger ca 1 minutt for å synke ned til 30 m. Med en strauhastighet på 20 cm/s vil den på denne tida transporterast 125 m bort fra utslippspunktet for den teoretisk når botnen på 30 m. For partikkelen på 0,1mm vil

trengje over et døgn for å nå botnen. Med en straumfart på 2,5 cm/s kan den da transporterast 2,5 km før den når botnen.

Me har ikkje straummålingar frå området men det generelle bilete er som nemnd tidligare, er at straumen går innover fjorden på sørsida og utover på nordsida. Generelt vert straumen styrd av to komponentar: Tidevatn og vind (**Figur 17**). I tillegg kjem straum på grunn av tettleiksforskjellar mellom ulike vassstypar (ferskvatn og saltvatn). Den tidligare omtala kompensasjonsstraumen gjer at ein partikkel kan bli transportert i motsatt retning når den kjem ned i kompensasjonsstraumen.



Figur 17. Effekten av tidevatn og vind på totalstraumen (Kjelde: Statens kartverk).

12 KONSEKVENSER ANLEGG OG DRIFT

12.1 Livsmiljø

Endring av vassføring i Ytre- og Indre Offerdalselvi vil i liten grad påverka det marine livet i influensområda. Dei etablerte artane i området er tilvendt ein stor variasjon i salinitet. Det generelle biletet frå Sognesjøen viser at på 5 m djup varierer saliniteten gjennom året frå 27 ‰ til 33 ‰ (**Figur 10 b**). Lengre inne i Sognefjorden må ein rekne med ein enda større variasjon. Artane som er etablert her vil derfor gjennom ein upåverka situasjon få større variasjon lokalt, enn det ein får ved ei endring av vassføringa i dei to elvene. Kaartvedt indikerer i sit arbeid frå 1983 [3] at ein reduksjon i salinitetsvariasjonen kan verke positivt på artane i influensområdet, men i kva grad det er positivt på tidlege livsstadier er usikkert.

Vassføringa i dei to elvene er liten samanlikna med den totale tilførselen av ferskvatn til Sognefjorden, slik at eventuelle negative påverknadar for tidlege livsstadier berre vil vere av lokal karakter. Ei reduksjon av vassføringa for begge

elvene kan teoretisk endra den lokale estuarine sirkulasjonen, slik at det vert trekt opp mindre mengder med saltare vatn via kompensasjonsstraumen. Dette kan gjera at ein i mindre grad får etablering av artar som normalt lever i saltare vatn, opp mot elvemunningane. Eventuell reduksjon av areal for slike artar vert svært små samanlikna med totalarealet tilgjengeleg i fjorden. Begge elveosane er korte og djupna aukar raskt ut frå land.

Elvene trekkjer med seg sediment ut i fjorden. Elva legg att finare og finare massar dess lengre vekk frå elveosen ein kjem. Endringar i sedimentasjon kan endra livsmiljøet til botnlevande organismar, men dette vert av svært lokal art. Elva vil framleis ta med seg finare massar ut i fjorden, så ein kan anta at det er mengda av grovare partiklar som vert redusert. Substratet for gravande organismar vil derfor i stor grad oppretthaldast. Eksisterande massar av grovare karakter vil bli liggjande, slik at substratet for artar som føretrekk hardare botn vil også oppretthaldast.

Utsleppet frå kraftverket vil gå i sjø aust for Indre Offerdalselvi. Det generelle biletet av overflatestraumen er at vannet vil gå ut fjorden på nordsida. Dette gjer at ferskvatnet i stor grad framleis vil passere elvemunningane til Indre- og Ytre Offerdalselvi. Livsmiljøet vil derfor i liten grad bli påverka av tiltaket.

Livsmiljøet ved utsleppstaden vil bli endra. Auka utslepp av ferskvatn vil kunne påverka saliniteten nær utsleppet, men fauna og flora er som nemnd tidlegare tilpassa eit miljø med stor variasjon i salinitet, primært i dei øvste vasslaga. Mobile artar vil kunne flytta seg dersom forholda vert for dramatiske. For fastsittjande artar som algar, er dette ikkje mogeleg. Men som Kaartvedt påpeikar i sit arbeid [3], er algefloaraen i fjordane tilpassa store variasjonar i salinitet.

Etablering av steinfylling kan ha negativ påverknad på sårbare habitat som større område med rik svampfauna og korallar. Funn av slike sårbare habitat er lite truleg sidan det er ikkje registrert slike habitat i Sognefjorden. Ut frå røynsle veit ein at det kan finnast svamp og enkeltførekomstar av korallar på dei djupare delane av fjordsidene. Ei stabil fylling lengre oppe vil derimot ikkje påverka denne delen av fjorden. Dersom fyllinga ikkje vert stabil, kan ein risikere at den raser nedover fjordsida. Fjordbotnen i Årdalsfjorden er markert forureina av PAH [4]. Ei utrasing av fyllinga kan nå fjordbotnen og virvla opp og spreia forureining over større område. Etablering av stabil fylling reduserer denne risikoen.

Dei ulike utbyggingsalternativa vil ikkje medføre store forskjellar med omsyn på det marine miljøet. Alternativa 2 og 4 vil gje ferskvassutslepp mellom elvenes naturlege utløp i staden for aust for Indre Offerdalselvi. Dette vil gje større konsekvensar for miljøet rundt Indre Offerdalselvi enn hovudalternativet fordi hovudstraumen i fjorden går utover i området. Alternativ 3 medfører at alt vannet frå kraftstasjonen Indre Offerdal sleppes i Indre Offerdalselvi, medan alternativ 5 ikkje gjer nokre endringar for vassføringa til Ytre Offerdalselvi. I og med at det ikkje er registrert nokre ferskvassfølsame økosystem utanfor nokre av elvane eller område rundt, samt at den kontinuerlige utovergåande straumen sørgjer for rask samanblanding med saltare vatn, kan det gås ut frå at val av alternativ spelar mindre rolle. Dei ulike alternativa medfører noe variasjon med omsyn på tippmasser i fjorden. Alternativ 5 gjer den same mengde tippmasser i fjorden som hovudalternativet, medan alternativa 2 og 4 gjer en del mindre masser fordi kun masser frå tunnelen nedanfor sjakta vil tippes på fjorden. Alternativ 3 medfører ikkje massetipp på fjorden.

Dei ulike kraftlinjealternativa medfører berre små forskjellar. Hovudalternativet med fjordspenn og alternativet om Seimisdalen gjer ingen konsekvensar for det marine miljøet, medan sjøkabelen kan gje ein liten negativ konsekvens i forbindelse med arealbeslag ved ilandføringsanlegga. Gjengroing er likevel forventa å skje raskt.

Konsekvensane ved dei ulike alternativa er gjengjeve i **Tabell 8** og **Tabell 9**, høvesvis med tanke på om massefylling i fjorden vert stabil eller ikkje.

Tabell 8. Samla konsekvens for dei ulike utbyggingsalternativa med omsyn på det marine miljø. Konsekvensane føreset ei stabil massefylling i fjorden.

Utbyggings- alternativ	Anleggsfasen			Driftsfasen		
	fjordspenn	sjøkabel	om Seimisdalen	fjordspenn	sjøkabel	om Seimisdalen
1	0 / -	-	0 / -	0 / -	0 / -	0 / -
2	0 / -	-	0 / -	0 / -	0 / -	0 / -
3	0	0 / -	0	0 / -	0 / -	0 / -
4	0 / -	-	0 / -	0 / -	0 / -	0 / -
5	0 / -	-	0 / -	0	0	0

Tabell 9. Samla konsekvens for dei ulike utbyggingsalternativa med omsyn på det marine miljø i tilfelle massefylling i fjorden vert ustabil og raser ut.

Utbyggings- alternativ	Anleggsfasen			Driftsfasen		
	fjordspenn	sjøkabel	om Seimisdalen	fjordspenn	sjøkabel	om Seimisdalen
1	- / - -	- -	- / - -	0 / -	0 / -	0 / -
2	- / - -	- -	- / - -	0 / -	0 / -	0 / -
3	0	0 / -	0	0 / -	0 / -	0 / -
4	- / - -	- -	- / - -	0 / -	0 / -	0 / -
5	- / - -	- -	- / - -	0	0	0

13 KONKLUSJON

13.1 Spesielle marine naturtypar

Det vart ikkje registrert nokon av DN sine spesielle marine naturtypar i området. Tiltaket vil derfor ikkje ha noko negativ påverknad.

13.2 Marint verneområde

Flytting av vatn frå Ytre - og Indre Offerdalselvi, til det nye utsleppspunktet, vil ikkje påverka Sognefjorden og dei kvalitetane som låg til grunn for statusen som marint verneområde. Endringa i utslepp av ferskvatn vil berre vere av lokal art, og i overflatelaget.

Dersom det kan etablerast ei stabil fylling, vil heller ikkje denne påverka dei kvalitetane som er lagt til grunn for å etablere eit marint verneområde i Sognefjorden. Dersom det ikkje kan etablerast stabil fylling, slik at massar rasar ned til fjorbotnen, vil dette kunne virvla opp forureina botnsediment [4]. Dette vil kunne negativt påverka området lokalt, men ikkje heile området som er kandidat til marint verneområde.

13.3 Rødlisterarter

I sektor 9 frå Brattegard og Holte [13] er det registrert 45 rødlisterarter. Ingen av dei registrerte artane vil få noko negativ påverknad av tiltaket. Artane i fjorden er tilpassa store variasjonar i salinitet. Sjølv om ein kan få endringar i salinitet i dei øvste vasslaga, vil dynamikken i fjorden ikkje endrast. Brakkvasskrevande artar vil få miljøet oppretthalde gjennom den generelle ferskvasstilsiget til fjorden. Meir djuplevande artar vil ikkje bli negativt påverka av tiltaket.

13.4 Fiskeri og akvakultur

Det er ikkje registrert fiskarar eller fiskefartøy tilknytte Årdal kommune, slik at tiltaket vil ikkje ha noko negativ påverknad på fiskerinæringa. Tiltaket vil heller ikkje påverke brislingfiske i fjorden.

Det er registrert to låssettingsplass i nærområdet til tiltaksområdet. Endring i ferskvatn i overflatelaget i driftsfasen vil ikkje gje noko negativ påverknad på desse lokaliteten. Gjennom anleggsfasen vil eventuell spreining av partiklar kunne medføre negativ konsekvens for dei to lokalitetane. Under uheldige vind og straumforhold vil låssettingsplassane kunne bli eksponert for partiklar. Dette vil ikkje påverka lokalitetane i seg sjølve, men dersom låssettingsplassane er i bruk, kan dette ha ein negativ konsekvens. Graden av konsekvens er avhengig av partikkeltettleiken og fiskeslaget i merdene. Ved å gjennomføre ei simulering av partikkelspreining frå utsleppspunktet, vil ein kunne vurdere risikobilete.

Det er ikkje registrert akvakulturlisensar i Årdal kommune, slik at tiltaket vil ikkje få noko negativ konsekvens for havbruksnæringa.

14 REFERANSER

-
- [1] Vann-nett <http://vann-nett.nve.no/saksbehandler/>
- [2] Pettersen, L. E.(2004). Totalavløp fra Norges vassdrag 1961-2002. Norges vassdrags- og energidirektorat. Rapport nr. 3: 1-67.
- [3] Kaartvedt, S. (1984). Vassdragsregulerings virkning på fjorder. [Effects on fjords of modified freshwater discharge due to hydroelectrical power production]. *Fisken og Havet* 1984(3): 1-104.
- [4] Johansen, P, Heggøy, E. og Johannessen, P. (2007). Marinbbiologiske undersøkelser av Sognefjorden i 2006. SAM-Unifob. Rapport nr. 7-2007.
- [5] Havforskningsinstituttet. Faste hydrografiske stasjoner langs norskekysten, Sognesjøen. <http://www.imr.no/forskning/forskningsdata/stasjoner/dato.php?page=1&year=2007&id=13813&date=20070806&stid=5867>
- [6] Direktoratet for naturforvaltning 2007. Kartlegging av marint biologisk mangfold. DN Håndbok 19-2001. Revidert 2007. 51 s
- [7] Marine data.
http://dnweb12.dirnat.no/wmsdn/WMS_viewer.asp?Klient=Marint&KlientStart=true&Language=NO
- [8] Havforskningsinstituttet sin koralldatabase. <http://atlas.nodc.no>
- [9] Fosså, J.H., Mortensen P. B. og Furevik D. (2000). Lophelia-korallrev langs norskekysten, forekomst og tilstand. *Fisken og Havet* 2 – 2000.
- [10] Råd til utforming av marin verneplan for marine beskyttede områder i Norge. Endelig tilrådning med forslag til referanseområder.
http://www.naturvernprosesser.no/Endelig_tilr%C3%A5dning_fra_r%C3%A5dgivende_utvalg_for_marin_verneplan_300604_mX-XP.pdf
- [11] Manzetti, S., Stenersen, J.H.V.(2010) A critical view of the environmental condition of the Sognefjord. *Mar. Pollut. Bull.* (2010), doi:10.1016/j.marpolbul.2010.09.019
- [12] Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red.). 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.
- [13] Brattegård og Holte (1997). Distribution of marine, benthic macro-organism in Norway. Utredning for DN Nr. 1997-1.
- [14] Harris, P.M., Neff, A.D., Johnson, S.W. and Thedinga, J.F. (2008). Eelgrass habitat and fauna assemblages in the city and borough of Juneau, Alaska. NOAA Technical Memorandum NMFS-AFSC-182.
- [15] Reid, D. G (1996). Systematics and Evolution of Littorina. Ray Society, London. 463 pp.
- [16] E. Torsteinsen (2007). Låssettingsplasser – Kriterier for egnethet. Rapport til Fiskeri – og Havbruksneringens Forskningsfond.
http://www.fiskarlaget.no/images/stories/pdf_nyhetsaker/lsettingsplasser_final.pdf

- [17] Schröder A., C. Orejas and T. Joschko (2006). Benthos in the vicinity of piles: FINO 1 (North Sea). In: *Offshore Wind Energy, Research on Environmental Impacts* (Ed: Köller J, J. Köppler and W. Peters). Springer 2006.

VEDLEGG 5

Konsesjon til bygging av Offerdal kraftverk

OLJE- OG ENERGIDEPARTEMENTET
STATSRÅD TERJE SØVIKNES

KONGELIG RESOLUSJON

Offerdal Kraftverk AS - tillatelse til bygging av Offerdal kraftverk med tilhørende kraftledning i Årdal kommune

Kongelig resolusjon av

(Foredratt av statsråd)



Offerdal Kraftverk AS - tillatelse til bygging av Offerdal kraftverk med tilhørende kraftledning i Årdal kommune

I Innledning

Offerdal Kraftverk AS (tiltakshaver) søker om tillatelse til å bygge Offerdal kraftverk i Ytre Offerdalselvi (Ytre elv) og Indre Offerdalselvi (Indre elv) i Årdal kommune i Sogn og Fjordane. Majoritetsaksjonær i selskapet er Sognekraft AS.

Opprinnelig ble det primært søkt om utbygging etter alternativ 1 (alt. 1) med inntak på kote 800 i Ytre elv med overføring til Ytre Offerdal kraftverk (Øvre kraftverk) i Indre elv. Fra inntak på kote 400 i Indre elv føres vannet i tunnel ned til Indre Offerdal kraftverk (Nedre kraftverk) med utløp i Årdalsfjorden.

Samtidig ble det sekundært søkt om utbygging etter alternativ 2 (alt. 2) med inntak i både Ytre og Indre elv på kote 680 med Nedre kraftverk som felles kraftstasjon.

Tiltakshaver har senere søkt om planendring (alt. 1P), som innebærer et redusert alt. 1 ved å installere et mindre aggregat enn opprinnelig omsøkt i Øvre kraftverk med noe lavere kraftproduksjon som konsekvens. Det er ingen endringer for Nedre kraftverk. Justert søknad er hovedsakelig begrunnet med tilpasning til nye regler om grunnrenteskatt.

NVE anbefaler at tiltakshaver får konsesjon etter alt. 1P. Med NVEs forslag til minstevannføring vil årlig kraftproduksjon bli redusert til om lag 95 GWh.

Tiltaket vil få negative konsekvenser for kulturmiljø, naturmangfold, landskap og reiseliv.

Et viktig avbøtende tiltak vil være slipp av minstevannføring hele året i begge vassdragene, med økt vannslipping i sommerperioden.

Øvre og Nedre kraftverk vil bli knyttet til eksisterende nett via en ny 132 kV kraftoverføring til Naddvik kraftstasjon.

II Søknaden og NVEs innstillinger

NVE har den 29. april 2016 avgitt følgende innstilling:

Lenke til konsesjon med høringsuttalelser:

<https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/tillatelse-til-bygging-av-offerdal-kraftverk/id2538394/>