

Utvidelse av Arna Steinknuseverk i Bergen kommune



Konsekvensutredning
for naturmangfold

Rådgivende Biologer AS 2111

**R
A
P
P
O
R
T**



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Utvidelse av Arna Steinknuseverk i Bergen kommune. Konsekvensutredning for naturmangfold

FORFATTERE:

Hilde Eirin Haugsøen, Ole Kristian Spikkeland & Christiane Todt

OPPDRAAGSGIVER:

Asplan Viak AS, ved Anna Wathne

OPPDRAGET GITT:

23. januar 2015

ARBEIDET UTFØRT:

Mai – august 2015

RAPPORT DATO:

4. september 2015

RAPPORT NR:

2111

ANTALL SIDER:

50

ISBN NR:

978-82-8308-194-7

EMNEORD:

- Konsekvensutredning
- Naturmangfold
- Naturtyper

SUBJECT ITEMS:

- Rødlistearter
- Marint biologisk mangfold
- Strandsone

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS

Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen

Foretaksnummer 843667082-mva

Internett: www.radgivende-biologer.no E-post: post@radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75

Forside:

Øverst: Fra eksisterende dagdrift ved Arna Steinknuseverk på Liafjellet. Foto: Ole Kr. Spikkeland.

Nederst: Bratt hardbunnsfjære med marebek, blæretang og grisetang (t.v.). Strandsonen ved planlagt utskipingskai ved Breisteinsskjeret i Sør fjorden. Foto: Hilde Eirin Haugsøen.

FORORD

NCC Roads AS, som opererer Arna Steinknuseverk, ønsker å utvide sitt eksisterende anlegg i Ytre Arna i Bergen kommune. Asplan Viak AS skal, på oppdrag fra tiltakshaver, lage detaljreguleringsplan for området. Til grunnlag for dette planarbeidet har Rådgivende Biologer AS utarbeidet en konsekvensvurdering for naturmangfold. Rapporten har til hensikt å oppfylle de krav som forvaltningsmyndighetene stiller til dokumentasjon av naturmangfold og vurdering av konsekvenser ved utbygging.

Hilde Eirin Haugsøen er m. sc. i marin biologi, Ole Kristian Spikkeland er cand. real. i terrestrisk zoologisk økologi med spesialisering innen fugl, og Christiane Todt er Dr. i marin zoologi. Rådgivende Biologer AS har de siste årene utarbeidet omkring 400 konsekvensutredninger for ulike prosjekter som omfatter arealbeslag på land, vann og i sjø. Rapporten bygger på befaringer i tiltaksområdet utført av Ole Kristian Spikkeland den 23. mai 2015, og av Hilde Eirin Haugsøen og Christiane Todt den 22. juni 2015, samt fotografier og skriftlige og muntlige kilder.

Rådgivende Biologer AS takker Asplan Viak AS, ved Anna Wathne, for oppdraget.

Bergen, 4. september 2015

INNHold

Forord	4
Innhold.....	4
Sammendrag	5
Utvidelse av Arna Steinknuseverk	9
Metode og datagrunnlag	11
Avgrensning av tiltaks- og influensområdet.....	19
Områdebeskrivelse	20
Verdivurdering	32
Vurdering av virkninger og konsekvenser.....	36
Avbøtende tiltak	40
Usikkerhet.....	41
Oppfølgende undersøkelser	42
Referanser	43
Vedlegg.....	45

SAMMENDRAG

Haugstøen, H.E., O.K. Spikkeland & C. Todt 2015.

Utvidelse av Arna Steinknuseverk i Bergen kommune. Konsekvensutredning for naturmangfold. Rådgivende Biologer AS, rapport 2111, 50 sider, ISBN 978-82-8308-194-7

NCC Roads AS, som opererer Arna Steinknuseverk, ønsker å utvide sitt eksisterende anlegg i Ytre Arna i Bergen kommune. Asplan Viak AS skal lage en detaljreguleringsplan for området og har engasjert Rådgivende Biologer AS for å utarbeide en konsekvensvurdering for tema naturmangfold.

TILTAKET

Hovedmålet med detaljreguleringsplanen er å legge til rette for en utvidelse av driften av Arna Steinknuseverk, som er et pukkverk med dagbrudd og sjakt ned til fjellanlegg hvor all knusing og lagring av masser foregår. Det er ønskelig å senke seg lenger ned i dagbruddet og utvide driften i fjellhallene. Planen inkluderer eksisterende dagbrudd med buffersoner rundt, fjellanlegg under bakken, tunnel for massetransport, utskipingskai ved Breisteinskjeret samt sykkeltrasé mellom Ytre Arna og Breistein. Planområdet omfatter ca. 770 daa, hvorav uttaksområdet utgjør ca. 570 daa.

NATURMANGFOLDLOVEN

Denne utredningen tar utgangspunkt i forvaltningsmålet nedfestet i naturmangfoldloven (§§ 4-5). Kunnskapsgrunnlaget er vurdert som «godt» (§ 8), slik at «føre-var-prinsippet» ikke kommer til anvendelse i denne sammenhengen (§ 9). Beskrivelsen av naturmiljøet og naturens mangfold tar også hensyn til de samlede belastningene på økosystemene og naturmiljøet i tiltaks- og influensområdet (§ 10). Det er beskrevet avbøtende tiltak, slik at skader på naturmangfoldet så langt mulig blir avgrenset (§ 12).

VERDIVURDERING

NATURTYPER PÅ LAND OG I FERSKVANN

Det er ikke registrert naturtyper i henhold til DN-håndbok 13 innenfor tiltaks- og influensområdet. Det er heller ikke registrert rødlistete naturtyper. Tema naturtyper på land og i ferskvann gis liten verdi.

NATURTYPER I SALTVANN

Nesten hele sjøområdet i Sørfjorden er registrert som et viktig gyteområde for torsk (verdi B). Tema naturtyper i saltvann gis middels til stor verdi.

VILTOMRÅDER

Det er ikke registrert viltområder i henhold til DN-håndbok 11 innenfor tiltaks- og influensområdet for planlagt utvidelse av Arna Steinknuseverk. En trekkvei for hjort, med C-verdi, krysser imidlertid nordlige del av planlagt sykkeltrasé mellom Ytre Arna og Breistein. Ellers er det etablert en sandsvalekoloni i eksisterende dagbrudd i Liafjellet. Kolonien har trolig vært i området i om lag 20 år. Tema viltområder gis middels verdi.

FUNKSJONSOMRÅDER FOR FISK OG ANDRE FERSKVANNSARTER

Liatjørna, like øst for eksisterende dagbrudd, er eneste ferskvannsføremst innenfor influensområdet. Det er ikke funnet dokumentasjon på at det er fisk i dette tjernet. Avløpsbekken drenerer mot Gaupåsvatnet i sør. Tema funksjonsområder for fisk og andre ferskvannsarter gis liten verdi.

ARTSFOREKOMSTER

Faunaen og floraen på land, i ferskvann og i saltvann består i all hovedsak av vanlige arter som er representative for distriktet. Innenfor selve tiltaks- og influensområdet er det registrert få rødlistearter: Fiskemåke (NT) og ask (NT) ble observert ved Breisteinsskjeret, i tillegg foreligger en gammel registrering av kystmarikåpe (VU), men med noe upresis stedsangivelse. Det er også registrert enkelte fremmedarter av planter. Tema artsforekomster gis middels verdi.

VURDERING AV VIRKNINGER OG KONSEKVENSER

0-ALTERNATIVET

0-alternativet beskriver en sannsynlig utvikling i influensområdet dersom det omsøkte tiltaket ikke gjennomføres. Vi er ikke kjent med at det foreligger andre planer i nærområdene til Arna Steinknuseverk som kan påvirke det biologiske mangfoldet. Mulige klimaendringer vil kunne gi høyere temperaturer og mer nedbør i influensområdet, men i denne delen av Bergen er det ikke ventet at mildere vintre skal føre til noe vesentlig endring i flora eller fauna. 0-alternativet vurderes derfor å ha **ubetydelig konsekvens (0)** for tema naturmangfold.

NATURTYPER PÅ LAND OG I FERSKVANN

Det er ikke registrert naturtyper på land eller i ferskvann innenfor tiltaks- og influensområdet. Det er heller ikke registrert rødlistete naturtyper eller prioriterte arter. Tiltaket vurderes å ha ingen virkning for naturtyper på land og i ferskvann.

- *Liten verdi og ingen virkning gir ingen konsekvens (0).*

NATURTYPER I SALTVANN

Tiltaket innebærer et irreversibelt inngrep i litoralsonen og øvre del av sublitoralsonen, ned til ca. 20 m dyp. Den planlagte utvidelsen kan medføre endrede strømforhold lokalt i tiltaksområdet, og ubetydelig effekt på strømforhold i resipienten Sørfjorden som kan påvirke gyteområdet for torsk. Tiltaket vurderes å ha middels negativ virkning for naturtyper i saltvann i driftsfasen.

- *Middels til stor verdi og middels negativ virkning gir middels negativ konsekvens (--).*

VILTOMRÅDER

Etablering av sykkeltrasé mellom Ytre Arna og Breistein vil krysse en registrert trekkvei for hjort, med C-verdi, ca. 200 m nord for planlagt utskipingskai. Trekkveien vil ikke bli berørt av planene for utvidelse av selve steinknuseverket. Sandsvalekolonien i eksisterende dagbrudd i Liafjellet ventes ikke å bli særskilt negativt berørt av framtidig virksomhet sammenlignet med dagens situasjon. Tiltaket vurderes samlet å ha liten negativ virkning for viltområder.

- *Middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-).*

FUNKSJONSOMRÅDER FOR FISK OG ANDRE FERSKVANNSARTER

Det finnes ingen verdifulle fiskebestander eller viktige funksjonsområder for fisk og andre ferskvannsarter innenfor tiltaks- og influensområdet. Tiltaket vil derfor ha ingen virkning på temaet.

- *Liten verdi og ingen virkning gir ingen konsekvens (0).*

ARTSFOREKOMSTER

Faunaen og floraen er dominert av vanlige arter, og det er registrert få rødlistearter innenfor selve tiltaks- og influensområdet. Bygging av utskipingskai ved Breisteinsskjeret ventes å ødelegge registrerte forekomster av ask (NT) i dette området. Virkningen vurderes som liten negativ. Andre rødlistearter blir ikke berørt. Tiltaket vurderes samlet å ha liten negativ virkning på tema artsforekomster.

- *Middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-).*

OPPSUMMERING

Oppsummering av verdier, virkninger og konsekvenser ved en utvidelse av Arna Steinknuseverk.

Fagtema	Verdi			Virkning					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor.neg.	Middels	Liten/ingen	Middels	Stor.pos.	
Naturtyper på land og i ferskvann	----- ----- ▲	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	Ingen (0)
Naturtyper i saltvann	----- -----	----- ----- ▲	----- -----	----- -----	----- ----- ▲	----- -----	----- -----	----- -----	Middels negativ (--)
Viltområder	----- -----	----- ----- ▲	----- -----	----- -----	----- -----	----- ----- ▲	----- -----	----- -----	Liten negativ (-)
Funksjonsområder for fisk o.a. ferskvannsarter	----- ----- ▲	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	Ingen (0)
Artsforekomster	----- -----	----- ----- ▲	----- -----	----- -----	----- -----	----- ----- ▲	----- -----	----- -----	Liten negativ (-)

VIRKNINGER OG KONSEKVENSER I ANLEGGSFASEN

I anleggsfasen vil økt trafikk og støy forstyrre fugl, pattedyr, krypdyr og amfibier, spesielt i hekke- og yngleperioden om våren. Videre vil sprengningsarbeid og transport av masser skaper rystinger og føre til at steinstøv tilføres vegetasjon, bekker/vassdrag og sjø. I tillegg kan omgivelsene tilføres nitrogenforbindelser, olje og PAH-rester. I anleggsfasen er det også risiko for spredning av stedegne sediment-er ved utfyllinger og finpartikler i sjø til nærliggende områder, da det er registrert forhøyede konsentrasjoner av PCB og TBT, over grenseverdiene for trinn 1 risikovurdering, i sedimentprøven i sjøbunn som ble innhentet under marin undersøkelse den 22. juni 2015.

SAMLET BELASTNING (JF. NATURMANGFOLDLOVENS § 10)

En påvirkning av et økosystem skal vurderes ut fra den samlede belastningen som økosystemet er, eller vil bli, utsatt for, jf. § 10 i naturmangfoldloven. En eventuell utvidelse av Arna Steinknuseverk vil isolert sett ha middels negativ konsekvens for tema naturtyper i saltvann; liten negativ konsekvens for temaene viltområder og artsforekomster, herunder rødlistearter, og ingen konsekvens for temaene naturtyper på land og i ferskvann og funksjonsområder for fisk og andre ferskvannsarter. Områdene langs vestre del av Sørfjorden mellom Ytre Arna og Breistein er generelt kuperte og lite belastet med naturinngrep. Det finnes pr. i dag ingen kjente utbyggingsplaner i nærområdene til planlagt utskipingskai. Den samlede belastningen på området, og kvalitetene som er beskrevet, vurderes på bakgrunn av kjent kunnskap å være liten til middels.

AVBØTENDE TILTAK

For å redusere de negative virkningene for fugl, pattedyr, krypdyr og amfibier i anleggsfasen, bør man i størst mulig grad unngå sprengningsarbeid i yngleperioden mars/april-juni.

Arealene omkring tunnelpåhugget ved planlagt utskipingskai ved Breisteinsskjeret anbefales utformet slik at de i minst mulig grad blokkerer dagens «grønne korridor» som går parallelt med stien og fjord-siden i dette området. Dette vil bidra til å ivareta mest mulig av områdets økologiske funksjoner for dyre- og fuglearter. Ved etablering av sykkeltrasé mellom Ytre Arna og Breistein, vil forekomster av fremmedartene bulkemispel, platanlønn og parkslirekne bli berørt. Ved flytting av masser, bør det iverksettes særskilte tiltak for å hindre spredning av disse fremmedartene.

Det ble påvist PCB og TBT i sedimentprøven som ble innhentet i sjø den 22. juni 2015. Det anbefales i utgangspunktet å kartlegge større deler av tiltaksområdet for å undersøke om det eventuelt kan være større områder med forurenset sediment. Sjøbunnen i tiltaksområdet består imidlertid av over 75 % fjell, som er uegnet for prøvetaking av sediment. Dette vil gjøre det svært utfordrende å få opp nok sediment for å kunne gjennomføre en helhetlig risikovurdering av sjøbunnen.

For å hindre oppvirvling av sediment under anleggsperioden, anbefales det å unngå spredning i sjø fra sprengsteinsmasser, stedeagne masser og forhøyet turbiditet gjennom avrenning fra anleggsarbeidet.

Utfylling og deponering av overskuddsmasser i anleggsfasen bør utføres utenom torskens gyteperiode, som er fra februar til april i disse farvann. I anleggsperioden vil det være hensiktsmessig å utføre arbeidet mest mulig sammenhengende, for å minske forstyrrelser og påvirkning over tid.

Utfylling i strandsonen medfører et konstruert og endret habitat også på arealet som grenser til selve kaien. Dette området igjen vil få påslag av vanlig forekommende, og lokale, arter etter en tid. På et generelt grunnlag vil et habitat i øvre deler av strandsonen med grove steinmasser muligens kunne ha et større artsmangfold sammenlignet med et habitat med finere masser som småstein, pukk og grus.

OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

Vurderingene i denne rapporten bygger for det meste på befaringer av tiltaksområdet i mai og juni 2015. Datagrunnlaget vurderes som godt. Dersom avbøtende tiltak gjennomføres for å hindre spredning av forurenset sediment, vil det ikke bli behov for oppfølgende undersøkelser.

UTVIDELSE AV ARNA STEINKNUSEVERK

Arna Steinknuseverk er et pukkverk med dagbrudd og sjakt ned til fjellanlegg, hvor all knusing og lagring av masser foregår under jord (**figur 1-3**). Anlegget tar også imot rene steinmasser og asfaltflak til knusing. En utvidelse av driften innebærer et behov for å senke virksomheten lenger ned i dagbruddet og utvide driften i fjellhallene. Planen skal inkludere eksisterende dagbrudd i Liafjellet, med buffersoner rundt (nr. 1), fjellanlegg under bakken (nr. 2), tunnel for massetransport (nr. 3), utskipingskai ved Breisteinsskjeret mellom Ytre Arna og Breistein, hvor NCC allerede er grunneier (nr. 4) og sykkeltrasé mellom Ytre Arna og Breistein (nr. 5). Planområdet er avgrenset i **figur 1**. Det omfatter ca. 770 daa, hvorav uttaksområdet utgjør ca. 570 daa.



Figur 1. Planområdet for utvidelse av Arna Steinknuseverk med spesifiserte delområder: Eksisterende dagbrudd med buffersoner rundt (nr. 1), fjellanlegg under bakken (nr. 2), tunnel for massetransport (nr. 3), utskipingskai (nr. 4) og sykkeltrasé (nr. 5) (kilde: Planprogrammet).



Figur 2. Arna Steinknuseverk pr. mai 2015. Til høyre for steinbruddet ligger Liatjørna, i forgrunnen Gaupåsvatnet, og bakerst Sørfjorden, hvor utskipingskai skal anlegges. Foto: Geir Helge Johnsen.



Figur 3. Liafjellet fotografert mot nord i mai 2015. I forgrunnen ligger E16 og Gaupåsvatnet.

METODE OG DATAGRUNNLAG

PLANPROGRAM

I planprogram for Arna Steinknuseverk, utgave 2, datert. 17. oktober 2014, formuleres utredningsbehov og arbeidsmetoder for tema **naturmangfold** som følger:

Generelt

Tema naturmangfold omhandler naturgrunnlaget, naturtyper og det biologiske mangfoldet knyttet til de enkelte naturtypene både på land og i sjø. Kartleggingen fokuserer på spesielt viktige lokaliteter for biologisk mangfold.

Metode

Naturmangfoldet i planområdet og i sjø skal utredes i henhold til §§ 8 til 12 i Naturmangfoldloven (jf. § 7). Kartleggingen skal gjennomføres basert på metodikk fra Direktoratet for naturforvaltning (DN) for kartlegging av vilt og biologisk mangfold (DN-håndbok 11-1996, 13-1999, 15-2001); se www.dirnat.no.

Eventuelle viktige områder for biologisk mangfold og fauna beskrives, verdivurderes og vurderes opp mot foreslått arealbruk. Gjennomgang med kvalitetssikring av eksisterende dokumentasjon og nye registreringer i felt gjennomføres.

Aktuelle problemstillinger

Det foreligger ingen biologisk viktige områder i planområdet, men 3 områder i influensområdet til planområdet som må hensyntas (...).

Den ene naturtypen er brannfeltet Hetlebakksåta (nord og vest for planområdet) som er det nest største i Bergen i senere tid. Et betydelig areal med furuskog ble påvirket av brannen. Deler av dette var produktiv skog knyttet til liene omkring Hetlebakksåta, men også mye glissen skog, spesielt på eksponerte rygger. Restene etter den utbrente skogen er fortsatt tydelig å se som gråhvite stammer, enten stående eller som rotvelter på bakken. Det er i dag mye nyetablert furuskog på brannfeltet, men også store arealer med åpen lyngmark. Lokaliteten er klassifisert som lokalt viktig (C-område). Registreringsdato: 01.01.98.

Den andre naturtypen er rasteområde for andefugler på Gaupåsvatnet. Lokaliteten er klassifisert som viktig (B-område). Registreringsdato: 01.01.96.

Den tredje naturtypen er trekkvei for hjort nord for planområdet. Lokaliteten er klassifisert som lokalt viktig (C-område). Registreringsdato: 30.11.04.

Utredningsbehov

Det må gjennomføres en biologisk kartlegging av de deler av planområdet som fortsatt kan ha potensiale for funn av verdifullt naturmangfold samt influensområdet utenfor plangrensen. Det skal også gjennomføres en viltkartlegging. Eventuelle avbøtende tiltak skal vurderes.

Utredningen må tydeliggjøre konsekvensene en etablering av ny kai vil få for naturmangfoldet på land og i sjø.

DATAINNSAMLING / DATAGRUNNLAG

Vurderingene i rapporten baserer seg dels på foreliggende informasjon, dels på befaringer av tiltaksområdet utført av Ole Kristian Spikkeland den 23. mai 2015 (terrestrisk del og ferskvann) og av Hilde Eirin Haugsøen og Christiane Todt den 22. juni 2015 (marin del). Hovedformålet med befaringene var å kartlegge naturtyper og rødlistearter samt foreta risikovurdering av sediment ved planlagt kaiområde. Sporlogg fra befaring på land er vist i **vedlegg 1**, mens synfart strandsone er vist i **figur 5**. Det var

gunstige værforhold med lite vind under begge befaringene. Det er videre sammenstilt resultater fra foreliggende litteratur, gjort søk i nasjonale databaser og tatt kontakt med forvaltning og lokale aktører. Datagrunnlaget vurderes som **godt: 3** (jf. **tabell 1**).

Tabell 1. Vurdering av kvalitet på grunnlagsdata (etter NVE-veileder nr. 3/2007).

Klasse	Beskrivelse
0	Ingen data
1	Mangelfullt datagrunnlag
2	Middels datagrunnlag
3	Godt datagrunnlag

METODER FOR UNDERSØKELSER AV MARINT MILJØ

Denne undersøkelsen tar utgangspunkt i utfyllinger sin påvirkning på resipienten og marint biologisk mangfold. Undersøkelsen fungerer primært som en kartlegging av miljøforholdene (naturtilstanden) i resipienten i forkant av at det eventuelt skal fylles i sjø.

Det er utført undersøkelser av sedimentkvalitet med kornfordeling og bunndyrsamfunnet sin sammensetning på en lokalitet i utfyllingsområdet i henhold til Norsk Standard NS-EN ISO 566-19:2004 og NS-EN ISO 16665:2005. I tillegg ble det utført kartlegging av marine naturtyper og artsmangfold i henhold til Norsk Standard NS-EN ISO 19493:2007 i tiltaksområdet. Vurdering av resultatet er gjort i henhold til Miljødirektoratets klassifisering av miljøkvalitet (Molvær mfl. 1997), klassifisering av miljøtilstand i vann, veileder 01:09 og veileder 02:13 (Direktoratsgruppa for vanddirektivet).

MARIN BLØTBUNNFAUNA

Det er utført undersøkelse av bunndyrsamfunnets sammensetning i tiltaksområdet i Sørfjorden i henhold til Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004 og NS-EN ISO 16665:2005. Det ble tatt to parallelle sedimentprøver på én stasjon (stasjon 1: 60°28.439'N og 5°25.288'Ø, **figur 4**) for artsbestemmelse av bløtbunnsfauna. Bløtbunnsprøvene ble tatt med en 0,1 m² stor van Veen-grabb. Sedimentet fra grabben ble vasket gjennom en sil med hulldiameter 1 mm. Gjenværende materiale ble fiksert på hver sine bokser. Parallell A ble fiksert med 96 % sprit (etanol) og parallell B med formalin tilsatt bengalrosa. Prøvene ble tatt med til lab for analyse av fauna.

VURDERING AV BLØTBUNNFAUNA

Det ble utført en kvantitativ og kvalitativ undersøkelse av makrofauna (dyr større enn 1 mm). Vurderingen av sammensetningen av bunndyr ble gjort på bakgrunn av diversiteten og forekomst av ømfintlige eller tolerante arter i prøven. Diversitet omfatter to forhold, artsrikdom og jevnhet, som er en beskrivelse av fordelingen av antall individ pr. art. Det blir brukt seks ulike indekser for å sikre best mulig vurdering av tilstanden på bunndyr (**tabell 2**).

Vurdering av resultat er gjort i henhold til Miljødirektoratets veileder for klassifisering av miljøtilstand i vann (veileder 02:2013, Direktoratsgruppe for Vanddirektivet 2013).

Tabell 2. Oversikt over klassegrenser for ulike bunndyrindekser (veileder 02:2013).

Indikativ parameter	Type	I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
NQI1	Sammensatt	>0,82	0,82-0,63	0,63-0,49	0,49-0,31	<0,31
H'	Artsmangfold	>4,8	4,8-3,0	3,0-1,9	1,9-0,9	<0,9
ES ₁₀₀	Artsmangfold	>34	34-17	17-10	10-5	<5
ISI ₂₀₁₂	Ømfintlighet	> 9,6	9,6-7,5	7,5-6,1	6,1-4,5	<4,5
NSI	Ømfintlighet	>25	25-20	20-15	15-10	<10
DI	Individtettleik	<0,30	0,30-0,44	0,44-0,60	0,60-0,85	>0,85

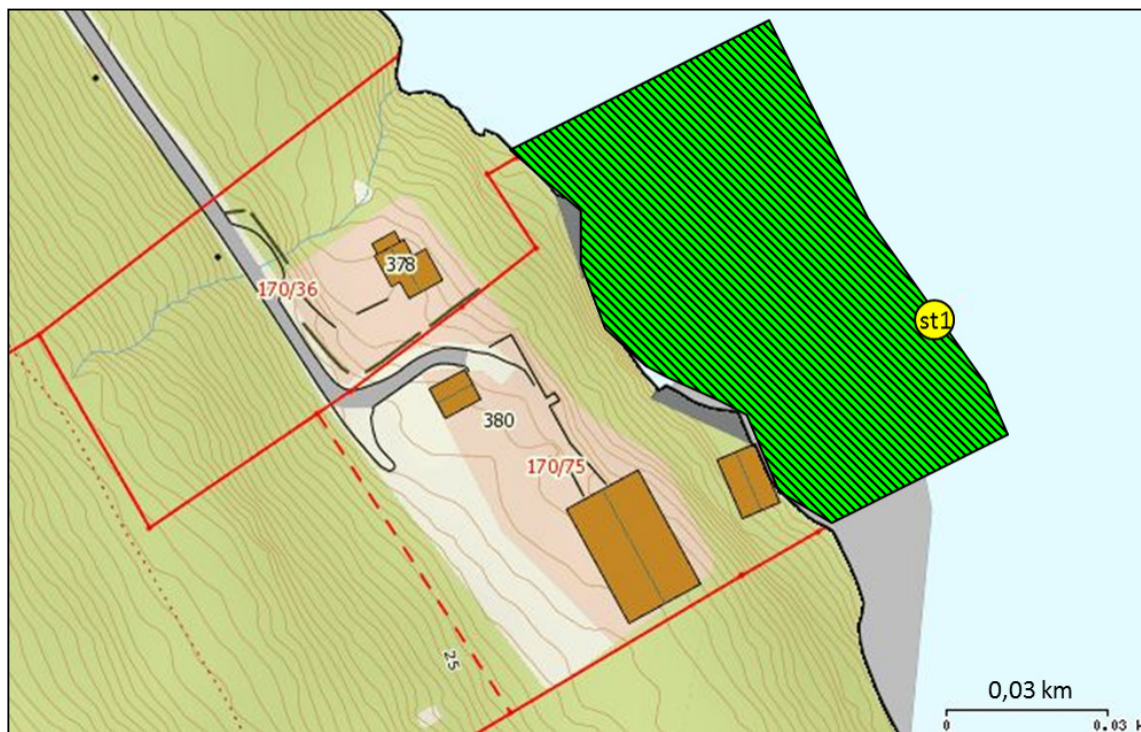
Bunnfauna er identifisert og kvantifisert, og artene inndeles i geometriske klasser. Det vil si at alle artene fra en stasjon blir gruppert etter hvor mange individ hver art er representert med. Skalaen for de geometriske klassene er I = 1 individ, II = 2–3 individ, III = 4–7 individ, IV = 8–15 individ pr. art, osv. (tabell 3).

Tabell 3. Eksempel på inndeling i geometriske klasser.

Geometrisk klasse	Antall individ/art	Antall arter
I	1	15
II	2-3	8
III	4-7	14
IV	8-15	8
V	16-31	3
VI	32-63	4
VII	64-127	0
VIII	128-255	1
IX	256-511	0
X	512-1032	1

For ytterligere informasjon kan det vises til Gray og Mirza (1979), Pearson (1980) og Pearson et. al. (1983). Denne informasjonen kan settes opp i en kurve hvor geometriske klasser er presentert i x-aksen, og antall arter er presentert i y-aksen. Formen på kurven er et mål på sunnheitsgraden til bunndyrsamfunnet og kan dermed brukes til å vurdere miljøtilstanden i området. En krapp, jevnt fallende kurve indikerer et upåvirket miljø, og formen på kurven kommer av at det er mange arter, med heller få individ. Et moderat påvirket samfunn vil ha en kurve som er mer avflatet enn i et upåvirket miljø. I et sterkt påvirket miljø vil formen på kurven variere på grunn av dominerende arter som forekommer i store mengder, samt at kurven vil bli utvidet med flere geometriske klasser.

Bunndyrprøvene er sortert av Elena Gerasimova og Christine Pötsch, Rådgivende Biologer AS, og Dr. Christiane Todt, Rådgivende Biologer AS, har artsbestemt bunndyr.



Figur 4. Plassering av prøvetakingsstasjon 1 for sediment og bunndyr (gul sirkel) ved tiltaksområdet for bygging av ny utskipingskai (grønt) for Arna Steinknuseverk i Sørkjolen (kartgrunnlag: <http://kart.fiskeridir.no>).

RISIKOVURDERING AV SEDIMENT

Ved utfylling i sjø skal det utføres en risikovurdering (Trinn 1, økologisk risiko) av forurenset sediment. Dette for å unngå skader på naturmangfoldet og miljøet før og etter utfylling.

Risikovurderingen følger veileder TA-2802/2011 og TA2960-2012 fra Miljødirektoratet, som er utarbeidet til bruk ved vurdering og håndtering av marine sedimentområder, og disse veilederne setter også rammene for gjennomføring av undersøkelsen, med bl.a. antall stasjoner og hvilke for parametre som skal analyseres. I små områder (<30.000 m²) skal det tas prøver fra 3 stasjoner. I dette tilfellet, hvor selve kaien med tilhørende fyllingsfot ikke er planlagt ennå, vil det være tilstrekkelig å ta én prøve for å sjekke ut om miljøgifter i sedimenter i dette området representerer noe potensiell miljøproblem, og eventuelt supplere med flere prøver på et senere stadium i planprosessen.

Prøvetaking

Det ble tatt fire parallelle sedimentprøver på stasjon 1 (60°28.439'N og 5°25.288'Ø, **figur 4**) med en vanVeen grabb på 0,1 m². Fra hver av de fire prøvene ble materiale tatt ut fra de øverste 10 cm og samlet til én blandingsprøve for analyser og vurdering av miljøgifter.

Prøvetakingen følger NS-EN ISO 5667-19:2004, mens en for analyser og vurdering følger Miljødirektoratets veileder TA 2960:2012, Håndtering av sedimenter (Klima og forurensningsdirektoratet 2012), veileder TA 2802:2011, Risikovurdering av forurenset sediment (Bakke mfl. 2012), og veileder TA-2229:2007, Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann – Revisjon av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sediment (Bakke mfl. 2007).

Sedimentprøvene ble analysert i forhold til minimumslisten gitt i TA-2802/2011, som inkluderer tørrstoff, TOC, kornfordeling, tungmetallene *kobber, sink, arsen, krom, bly, nikkel, kadmiium* og *kvikksølv*, samt de organiske miljøgiftene *PAH, PCB* og *TBT*. Sedimentprøvene ble analysert for miljøgifter hos det akkrediterte laboratoriet Eurofins Norsk Miljøanalyse avd. Bergen.

Det ble i tillegg tatt et ekstra grabbhogg for sedimentkvalitet. Som støtteparametere til marin bløtbunnfauna ble sedimentet analysert for kornfordeling, tørrstoff, glødetap og organisk karbon (TOC). Kornfordelingsanalysen måler den relative andelen av leire, silt, sand, og grus i sedimentet. pH (surhet) og Eh (elektrodepotensiale) ble også målt i sedimentet i henhold til NS 9410. Innholdet av organisk karbon (TOC) i sedimentet ble analysert direkte etter AJ 31, men for å kunne benytte klassifiseringen i Miljødirektoratet (1997), tidligere SFT og KLIF, skal konsentrasjonen av TOC i tillegg standardiseres for teoretisk 100 % finstoff etter nedenstående formel, der F = andel av finstoff (leire + silt) i prøven:

$$\text{Normalisert TOC} = \text{målt TOC} + 18 \times (1-F)$$

I følge SFTs veileder TA-2802:2011 kan sedimentet friskmeldes ved ubetydelig risiko for forurensning hvis:

- Gjennomsnittskonsentrasjon for hver miljøgift over alle prøvene (minst 5) må være lavere enn grenseverdien for Trinn 1, og ingen enkeltkonsentrasjon er høyere enn den høyeste av:
 - o 2 x grenseverdien,
 - o grensen mellom klasse III og IV for stoffet.
- Toksisiteten av sedimentet tilfredsstillende grenseverdiene for alle testene.

MARINT BIOLOGISK MANGFOLD I LITORAL- OG SUBLITORALSONE

Undersøkelser av litoralsone og sublitoralsone ved det påtenkte utfyllingsområdet i Sørfjorden den 22. juni 2015 omfattet kartlegging av naturtyper, samt semikvantitativ kartlegging av flora og fauna i henhold til NS-EN ISO 19493:2007 «Vannundersøkelse – Veiledning for marinbiologisk undersøkelse på litoral og sublitoral hardbunn». Det ble utført en befaring langs store deler av tiltaksområdet, og mer inngående undersøkelser på to utvalgte områder som er representative for størstedelen av tiltaksområdet; henholdsvis nordvestre og sørøstlige del av tiltaksområdet (**figur 5**). I følge standarden

skal en kontrollere flest mulige naturlige forhold som kan påvirke samfunnet i strand- og sjøsonen. Ulike parametre bør registreres, mellom annet bølgeeksponering, substrattype, himmelretning og helningsvinkel (**tabell 4**).

I et avgrenset område ble det utført en semikvantitativ analyse av litoralsonen og øvre deler av sublitoralsonen (strand- og sjøsonen). Det ble lagt ut et måleband med en horisontal bredde på minst 8 m, og undersøkelsesarealet skal være minst 8 m². Fastsittende makroalger og dyr (>1 mm) ble undersøkt ved å registrere antall arter og dekningsgrad etter en 4-delt skala for hver art (**tabell 5**). Mobile dyr og større fastsittende dyr ble angitt i antall individ, mens alger og mindre dyr ble angitt som dekningsgrad. Undersøkelsene i strandsonen blir utført ved lavt tidevann. Dersom en art ikke lar seg identifisere i felt, tar en prøver for senere identifisering ved hjelp av lupe eller mikroskop. Som grunnlag for artsbestemmelse er blant annet «Norsk algeflora» (Rueness 1977) og «Seaweeds of the British Isles» (Maggs & Hommersand 1993) benyttet.

Ved undersøkelse av sublitorale forhold, ble det i større grad utført fridykking over en fast strekning langs strandkanten, og en registrerte makroskopiske, fastsittende alger og dyr i 0-4 m dyp. I tillegg til artsregistrering, ble også forekomsten (mengden) anslått etter **tabell 5**. Dominerende arter og spesielle naturtyper ble fotografert og registrert for hver lokalitet, samt retning og geografiske koordinater.

Tabell 4. Posisjoner, himmelretning, helningsvinkel og substrattype (L=litoral, S=sublitoral) for undersøkt område ved Breisteinsskjeret i Sørffjorden den 22. juni 2015.

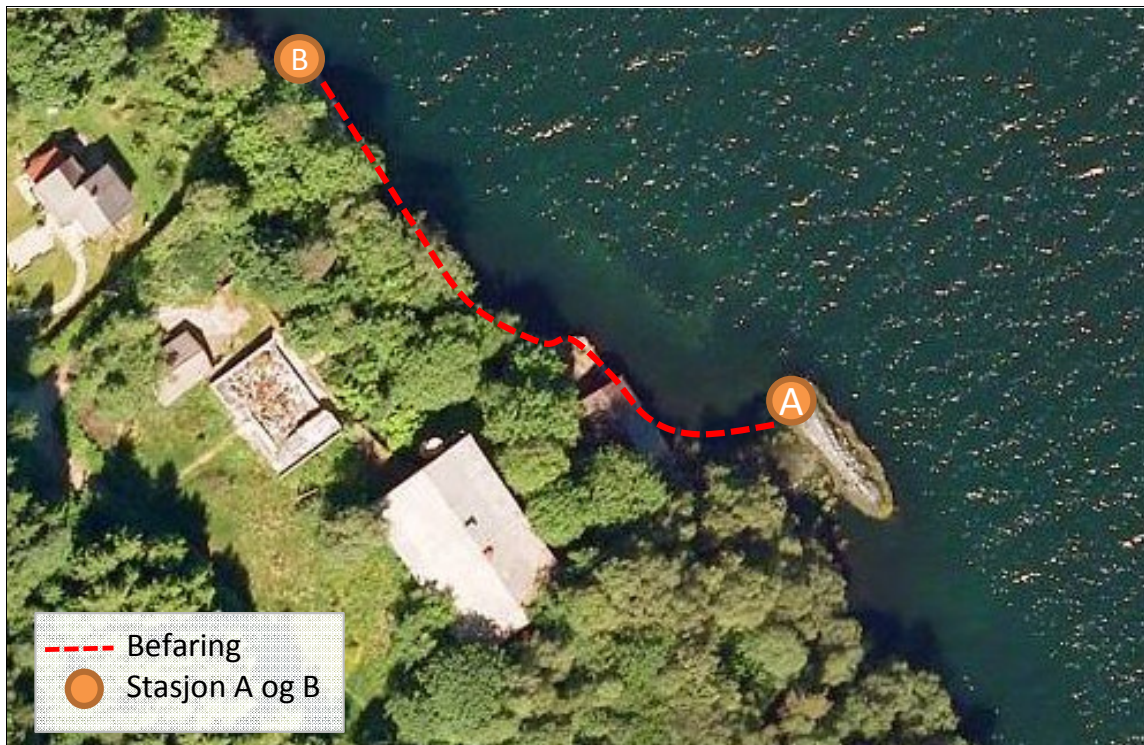
Område	St. A	St. B
Posisjon nord	60° 29, 686´	60° 29, 439´
Posisjon øst	5° 23, 571´	05° 25, 229´
Himmelretning	Nord	Nord
Hellingsvinkel	< 10°	25°
Eksposering	Liten	Liten
Substrat (L/S)	Fjell	Fjell

Tabell 5. Skala brukt i sammenheng med semikvantitativ analyse av flora og fauna i litoral- og sublitoralsonen.

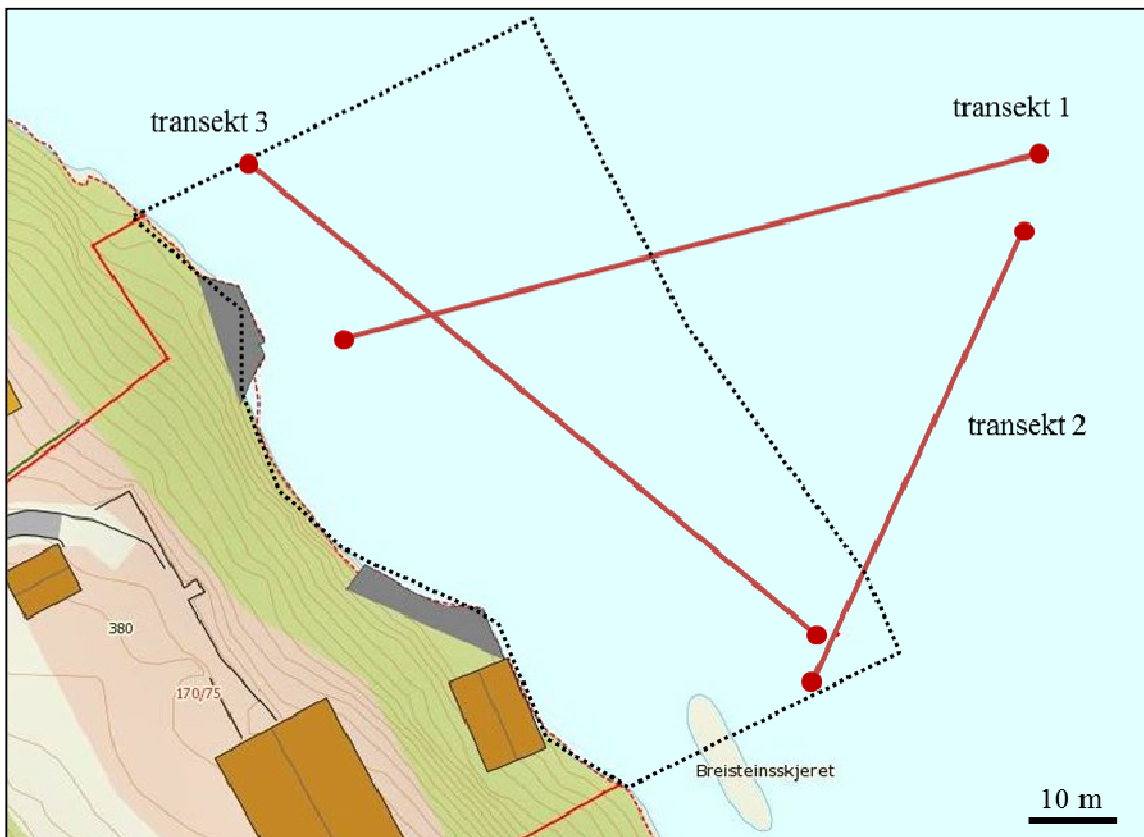
Mengde	Dekningsgrad i % (alger og dyr)	Antall individ pr. m ²	
Dominerende	4	<80	>125
Vanlig	3	20-80	20-125
Spredt forekomst	2	5-20	5-20
Enkeltpunn	1	<5	<5
Ikke til stede	0	0	0

KARTLEGGING AV DYPERE OMRÅDER

Bunnhabitater fra 4 m og ned til 55 m dyp i tiltaksområdet ble kartlagt ved bruk av et mobilt undervannskamera tilkoblet monitor i båt (system produsert av Tronitech AS) langs tre transekter (**figur 6**). Observerte habitater og organismer ble notert.



Figur 5. Oversikt over området for befaring og kartlegging av litoral og øvre sublitoral ved Breisteinskjeret i Sørffjorden (kartgrunnlag: <http://kart.dirnat.no>).



Figur 6. Tiltaksområdet for utbygging av ny kai i Sørffjorden (markert med stiplet svart linje) og forløp av transektene for filming med undervannskamera 22. juni 2015.

VERDI- OG KONSEKVENSVURDERING

Denne konsekvensutredningen er bygd opp etter en standardisert tre-trinns prosedyre beskrevet i Statens Vegvesen sin Håndbok V712 om konsekvensanalyser (Vegdirektoratet 2014). Fremgangsmåten er utviklet for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og mer sammenlignbare.

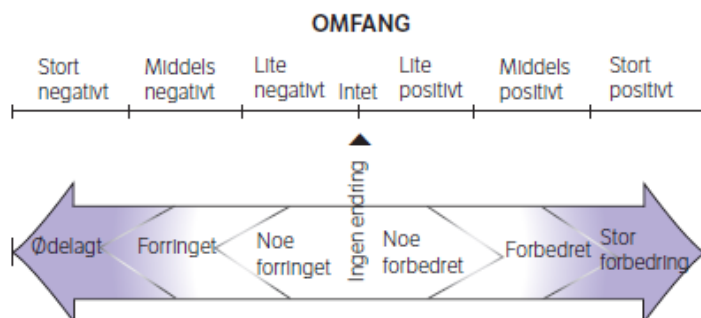
TRINN 1: REGISTRERING OG VURDERING AV VERDI

Her beskrives og vurderes områdets karaktertrekk og verdier innenfor hvert enkelt fagområde så objektivt som mulig. Med verdi menes en vurdering av hvor verdifullt et område eller miljø er med utgangspunkt i nasjonale mål innenfor det enkelte fagtema. Verdien blir fastsatt langs en skala som spenner fra *liten verdi* til *stor verdi* (se eksempel under):

Verdi		
Liten	Middels	Stor
▲ Eksempel		

TRINN 2: TILTAKETS OMFANG

Omfangsvurderingene er et uttrykk for hvor stor negativ eller positiv påvirkning det aktuelle tiltaket (alternativet) har for et delområde. Omfanget skal vurderes i forhold til nullalternativet. Virkninger av et tiltak kan være direkte eller indirekte. Alle tiltak skal legges til grunn ved vurdering av omfang. Inngrep som utføres i anleggsperioden, skal inngå i omfangsvurderingen dersom de gir varig endring av delmiljøene. Midlertidig påvirkning i anleggsperioden skal beskrives separat. Virkningen blir vurdert langs en skala fra *stort negativt* til *stort positivt omfang* (**figur 7**).



Figur 7. Skala for vurdering av omfang (Vegdirektoratet 2014).

TRINN 3: SAMLET KONSEKVENSVURDERING

Med konsekvens menes de fordeler og ulemper et definert tiltak vil medføre i forhold til nullalternativet. Sammenstillingen skal vises på en ni-delt skala fra *meget stor negativ konsekvens* til *meget stor positiv konsekvens* (**figur 8**). Vurderingen avsluttes med et oppsummeringsskjema der vurdering av verdier, virkninger og konsekvenser er gjengitt i kortversjon. Hovedpoenget med å strukturere konsekvensvurderingene på denne måten er å få fram en mer nyansert og presis presentasjon av konsekvensene av ulike tiltak. Det vil også gi en rangering av konsekvensene, som samtidig kan fungere som en prioritert liste for hvor en bør fokusere i forhold til avbøtende tiltak og videre miljøovervåking.

Verdi ingen verdi	Omfang		
	Liten	Middels	Stor
Stort positivt			Meget stor positiv konsekvens (++++)
			Stor positiv konsekvens (+++)
Middels positivt			Middels positiv konsekvens (++)
			Liten positiv konsekvens (+)
Lite positivt Intet omfang			Ubetydelig (0)
Lite negativt			Liten negativ konsekvens (-)
			Middels negativ konsekvens (- -)
Middels negativt			Stor negativ konsekvens (- - -)
			Meget stor negativ konsekvens (- - - -)
Stort negativt			

Figur 8. «Konsekvensvifta». Konsekvensgraden finnes ved sammenstilling av verdi og omfang (Vegdirektoratet 2014).

Dersom det foreligger flere utbyggingsalternativer, skal det gjøres en samlet konsekvensvurdering av hvert alternativ. Den samlede vurderingen skal angis i en tabell der alle delområdene inngår. Delområder som ikke påvirkes av et alternativ, skal synliggjøres. Sammenstilling av konsekvenser for et alternativ skal ikke baseres på et gjennomsnitt, men en faglig vurdering skal ligge til grunn. Antall berørte områder, størrelsen på konfliktene og samlet belastning (sumvirkninger) må legges til grunn for vurderingen.

KRITERIER FOR VERDISSETTING

NATURMANGFOLD

For tema naturmangfold følger vi malen i Statens Vegvesen sin Håndbok V712 om konsekvensanalyser (Vegdirektoratet 2014). Temaet omhandler naturmangfold knyttet til terrestriske (landjorda), limniske (ferskvann) og marine (brakkvann og saltvann) systemer, inkludert livsbetingelser (vannmiljø, jordmiljø) knyttet til disse. Kartlegging av naturmangfold knyttes til tre nivåer; landskapsnivå, lokalitetsnivå og enkeltforekomster. I denne utredningen er det naturmangfoldet på lokalitets- og artsnivå som er kartlagt og vurdert.

Beskrivelsen av vegetasjonen på land og i ferskvann følger inndelingen i Fremstad (1997). Naturtyper kartlegges etter DN-håndbok 13 på land, DN-håndbok 15 i ferskvann og DN-håndbok 19 i saltvann. For marint miljø brukes i tillegg beskrivessystemet Naturtyper i Norge (NiN), versjon 2.0.0 (<http://www.artsdatabanken.no/naturinorge>). Registrerte naturtyper er videre vurdert i forhold til oversikten over rødlista naturtyper (Lindgaard & Henriksen 2011), mens beskrivelsen av rødlistearter følger til enhver tid gjeldende Norsk rødliste for arter, her Kålås mfl. (2010).

Verdisettingen er forsøkt standardisert etter skjemaet i **tabell 6**. Nomenklaturen, samt norske navn, følger Artskart på www.artsdatabanken.no.

Tabell 6. Kriterier for verdisetting av de ulike fagtemaene.

Tema	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Naturtyper på land og i ferskvann DN-håndbok 13, Lindgaard & Henriksen 2011	Areal som ikke kvalifiserer som viktig naturtype	Lokaliteter i verdikategori C, herunder utvalgte naturtyper i verdikategori C	Lokaliteter i verdikategori B og A, herunder utvalgte naturtyper i verdikategori B og A
Naturtyper i saltvann DN-håndbok 19	Areal som ikke kvalifiserer som viktig naturtype	Lokaliteter i verdikategori C	Lokaliteter i verdikategori B og A
Viltområder DN-håndbok 11	Viltområder og vilttrekk med viltvekt 1. Ikke vurderte områder (verdi C)	Viltområder og vilttrekk med viltvekt 2-3. Viktige viltområder (verdi B)	Viltområder og vilttrekk med viltvekt 4-5. Svært viktige viltområder (verdi A)
Funksjonsområder for fisk og andre ferskvannsarter DN-håndbok 15	Ordinære bestander av innlandsfisk. Ferskvannsføremøster uten kjente registreringer av rødlistearter	Verdifulle fiskebestander, f.eks. laks, sjørørret, sjørøye, harr mfl. Forekomst av ål. Vassdrag med gytebestandsmål/årlig fangst av anadrome fiskearter < 500 kg. Mindre viktige områder for elvemusling eller rødlistearter i kategoriene sterkt truet EN og kritisk truet CR. Viktig område for arter i kategoriene sårbar VU og nær truet NT	Viktig funksjonsområde for verdifulle bestander av ferskvannsfisk, f.eks. laks, sjørørret, sjørøye, ål, harr mfl. Nasjonale laksevassdrag. Vassdrag med gytebestandsmål/årlig fangst av anadrome fiskearter >500 kg. Viktig område for elvemusling eller rødlistearter i kategoriene sterkt truet EN og kritisk truet CR
Artsforekomster Kålås mfl. 2010	Forekomster av arter som ikke er på Norsk rødliste	Forekomster av nær truede arter NT og arter med manglende datagrunnlag DD etter gjeldende versjon av Norsk rødliste. Fredete arter som ikke er rødlistet	Forekomster av truede arter, etter gjeldende versjon av Norsk rødliste, dvs. kategoriene sårbar VU, sterkt truet EN og kritisk truet CR

AVGRENSING AV TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET

Tiltaksområdet består av alle områder som blir direkte fysisk påvirket ved gjennomføring av det planlagte tiltaket og tilhørende virksomhet, mens *influensområdet* også omfatter de tilstøtende områder der tiltaket vil kunne ha en effekt.

Tiltaksområdet for terrestrisk naturmangfold omfatter eksisterende dagbrudd i Liafjellet, med bufferzone rundt, området for planlagt utskipingskai ved Breisteinsskjeret og planlagt sykkeltrasé mellom Ytre Arna og Breistein (**figur 1**). For marint biologisk mangfold omfatter tiltaksområdet de aktuelle bunnareal og strandsonen som blir direkte påvirket av planlagt fylling ved kaiområdet (**figur 4**).

Influensområdet. Når det gjelder naturmangfold, vil områdene som blir påvirket variere både geografisk og i forhold til topografi og hvilke arter som er aktuelle. For vegetasjon vurderes influensområdet å være 50 m fra tekniske inngrep. For fugl og pattedyr defineres denne sonen noe større, siden disse artene er mer arealkrevende. Vanligvis kan 100 m fra tekniske inngrep være tilstrekkelig, men for enkelte arter, spesielt rovfugl, vil influensområdet være mye større, blant annet på grunn av forstyrrelser i anleggsperioden. For marint biologisk mangfold kan det være hensiktsmessig å definere influensområdet som minst 100 m rundt tiltaksområdet når det gjelder stedbundne arter. Influensområdet for arter i frie vannmasser vil kunne være vesentlig større, og vil avhenge av strøm- og utskiftningsforhold.

OMRÅDEBESKRIVELSE

Arna Steinknuseverk ligger på vestsiden av Sørfjorden, litt nordvest for Ytre Arna i Bergen kommune (**figur 9**). Anlegget har vært i drift i 40 år og er plassert på Liafjellet like nord for E16 ved Gaupåsvatnet. Området preges av skogkledd koller som når 2-300 meter over havet. Aller høyest er Hetlebakksåta i nordvest (334 moh.). Furu er vanligste treslag, spesielt i høyereliggende, skrinne områder. Gaupåsvatnet (65 moh.; 0,28 km²) dekker betydelig areal sør og sørvest for uttaksområdet i Liafjellet, mens Liatjørna (164 moh.; 0,01 km²) på høydepartiet like øst for dagbruddet ligger bortgjemt og er langt mindre. Steinknuseverket ligger i feltet til Gaupåsvatnet, som gjennom Gaupåsvassdraget/Ytre Arnaelva (vassdragsnr. 061.1Z; 21,42 km²) drenerer østover mot utløpet i Sørfjorden ved Ytre Arna. Bebyggelse i området er konsentrert ved Gaupås i sør og Ytre Arna/Sætre i øst og sørøst. Det er skytebaner i Høljamyra og Svartebotn like nordvest for dagbruddet. I sjø på Osterøysiden av Sørfjorden vis-à-vis tiltaksområdet for Arna Steinknuseverk ligger ellers to oppdrettsanlegg.

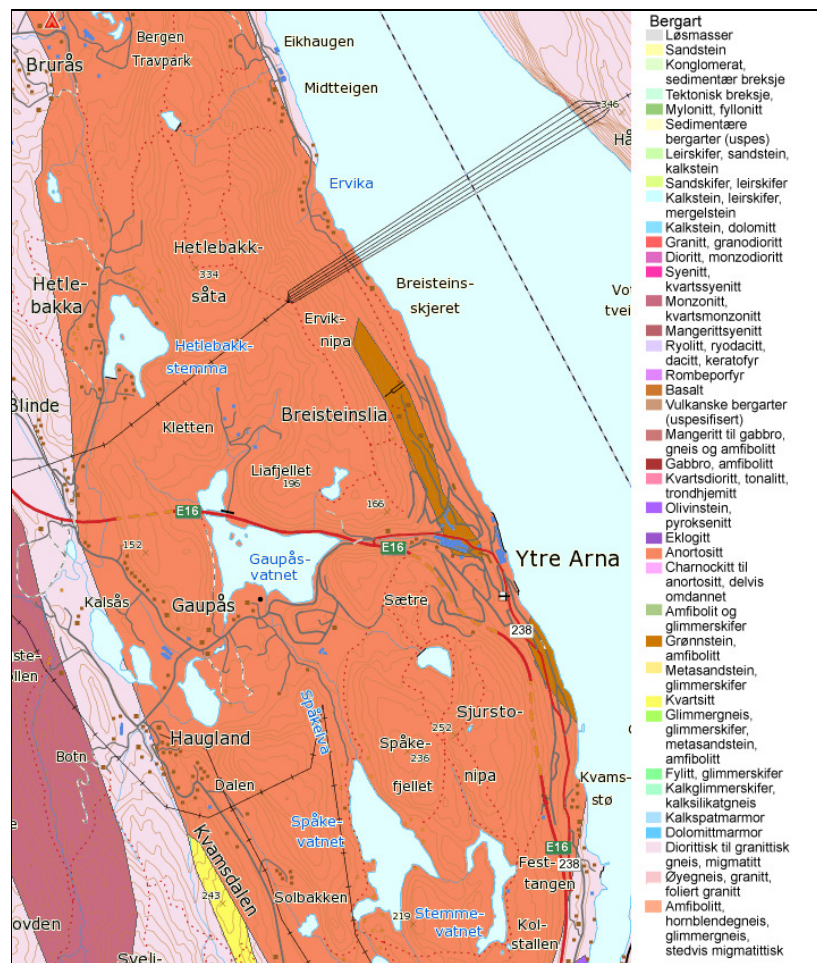
Planlagt utskipingsområde ved Breisteinsskjeret ligger ved foten av en markert skogkledd skråning, som nede fra Sørfjorden reiser seg gradvis brattere opp mot toppen Kupa (267 moh.). Området er eksponert mot nordøst og har lite bygningsmasse utenom eiendommen for utskipingskai. Langs et mindre platå litt ovenfor den forholdsvis bratte strandsonen går en vei/kjerrevei, og etter hvert sti, fra Breistein i nord mot Kråna/Ytre Arna i sør. Dette området er dominert av blandingsskog. Innslaget av jordbruksarealer (som til dels ligger brakk), fritidsboliger og boliger blir større når man beveger seg nordover mot Breistein. En høyspentledning krysser Sørfjorden like nord for planlagt utskipingskai.



Figur 9. Arna Steinknuseverk (grovt markert med svart sirkel) ligger ca. syv km nord for Indre Arna i Bergen kommune.

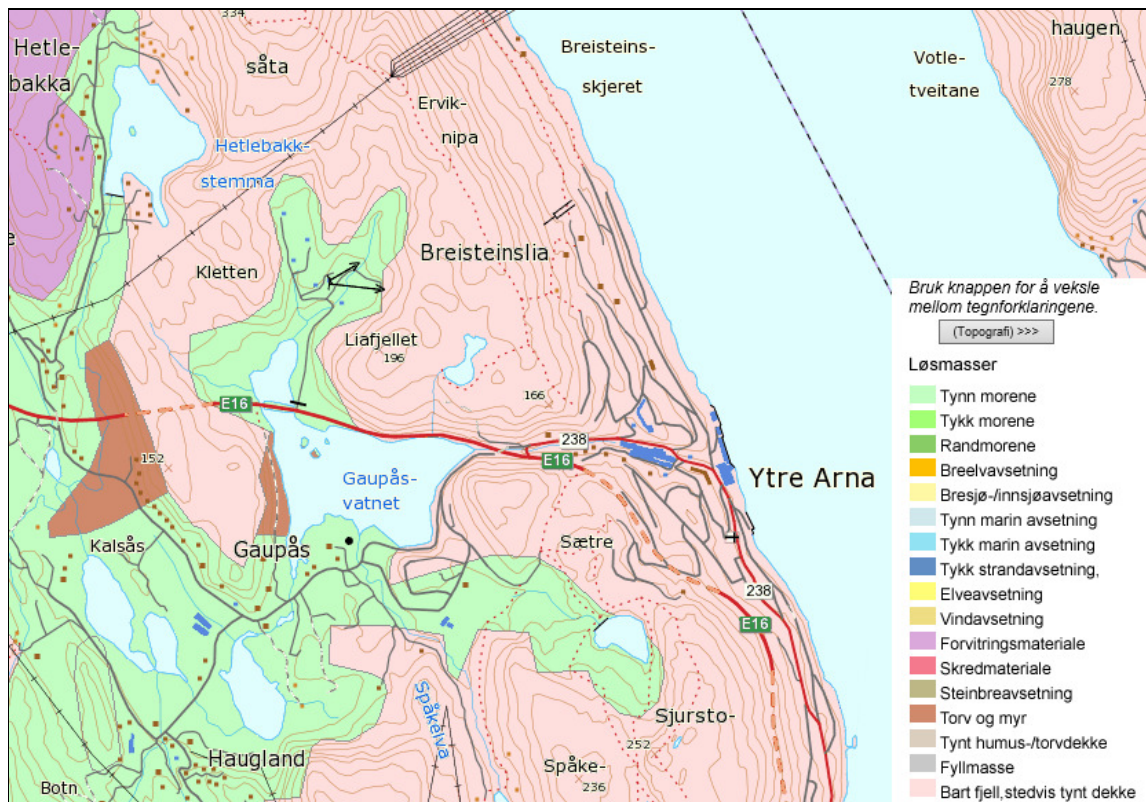
NATURGRUNNLAGET

Influensområdet for utvidelse av Arna Steinknuseverk befinner seg i landskapsregion 21; *Ytre fjordbygder på Vestlandet*, underregion 21.5 *Indre Bergensbuene* (se Puschmann 2005). Berggrunnen består for det meste av anortositt, som ved forvitring avgir lite plantenæringsstoffer (www.ngu.no/kart/arealisNGU). I Breisteinslia er det et belte med grønnstein/amfibolitt (**figur 10**). På vest- og nordsiden av Liafjellet består løsmassene av tynn morene, ellers består tiltaksområdet hovedsaklig av bart fjell med stedvis tynt løsmassedekke (**figur 11**). I influensområdet er det en god del uproduktiv skog og åpen jorddekt fastmark nær dagens uttak. I området mellom fjorden og Beisteinslia er det skog med særs høy bonitet og i området rundt not Fjellstølen er det skog med høy bonitet. Det er også et lite område med overflatedyrka jord ved Breisteinslia (**figur 12**).

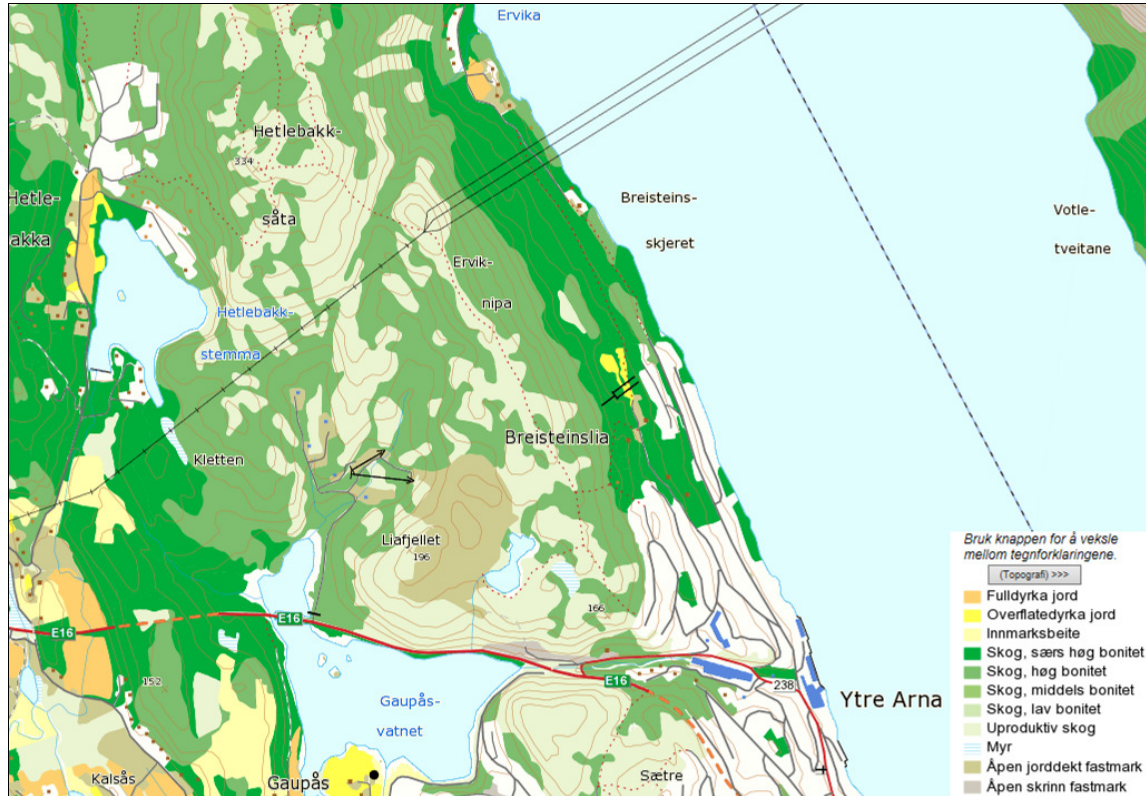


Figur 10. Berggrunnen i influensområdet for utvidelse av Arna Steinknuseverk (www.ngu.no/kart/arealisNGU).

Klimaet i området er preget av milde vintre og relativt kjølige somre. Det er mye nedbør i området og mange nedbørsdager pr. år. Årsnedbøren ligger rundt 2 500 mm. Klimaet er i stor grad styrende for både vegetasjonen og dyrelivet og varierer mye både fra sør til nord og fra vest til øst i Norge. Denne variasjonen er avgjørende for inndelingen i vegetasjonssoner og vegetasjonsseksjoner. Influensområdet ligger i *boreonemoral vegetasjonssone* (se Moen 1998). Her er det typisk med edellauvskoger med varmekrevende arter i solvendte lier med godt jordsmonn, mens bjørke-, gråor- eller barskoger dominerer resten av skoglandskapet. Vegetasjonssoner gjenspeiler hovedsakelig forskjeller i temperatur, spesielt sommertemperatur, mens vegetasjonsseksjoner henger sammen med oseanitet, der fuktighet og vintertemperatur er de viktigste klimafaktorene. Influensområdet ligger innenfor den *sterkt oseaniske vegetasjonsseksjonen*, *humid underseksjon (O3h)*. Denne seksjonen er karakterisert av vestlige vegetasjonstyper og arter som er avhengige av høy luftfuktighet. Kontinentale trekk mangler (Moen 1998).



Figur 11. Løsmassene i influensområdet for utvidelse av Arna Steinknuseverk (www.ngu.no/kart/arealisNGU/).



Figur 12. Bonitetskart for influensområdet for utvidelse av Arna Steinknuseverk (www.ngu.no/kart/arealisNGU/).

GENERELLE TREKK VED TILTAKSOMRÅDET

BIOLOGISK MANGFOLD PÅ LAND

Det er kun registrert vanlige og fattige vegetasjonstyper med et ordinært artsinventar i tiltaksområdet (**figur 13**). Blåbærskog (A4 i Fremstad 1997) dominerer totalt sett, men i høytliggende, skrinne partier på Liafjellet har røsslyng-blokkbærfuruskog (A3) størst utbredelse. Typiske arter i disse områdene er blåbær, røsslyng, blokkbær, einer og noe rogn og bjørk. Furu er klart dominerende treslag her. Ved Liatjørna like øst for dagbruddet opptrer pors, rome, blåtopp, torvmyrull, tettegras og klokkelyng, sammen med vannplantene bukkeblad, krypsiv og vanlig tjønnaks.

I lavereliggende terrengdeler ned mot Sørfjorden er vegetasjonen rikere, først og fremst på grunn av tykkere løsmassedekke og et mer fuktig og østvendt miljø. Foruten blåbærskog er det her innslag av småbregneskog (A5). Det finnes også flere eldre granplantninger. Lokalt opptrer mye storfrytle. Langs nordlige del av planlagt sykkeltrasé finnes i tillegg en del hager, dyrket mark og ulike former for bygningsmasse, som til sammen bidrar til et noe større plantemangfold. Epifyttfloraen i området er generelt fattig og domineres av arter tilhørende «kvistlav-samfunnet». På bjørk ble dessuten notert en del bleiktjafs (*Evernia prunastri*). Av varmekjære treslag ble kun registrert noe ask helt nederst mot Breisteinsskjeret.

Fugle- og pattedyrfaunaen bærer preg av å være nokså arts- og individfattig og omfatter vanlige arter for distriktet. Det ble observert mange spor og sportegn etter hjort i hele tiltaksområdet. I tilknytning til granplantefeltene nær Breistein ble jaktende spurvehauk observert. I strandsonen ved Breisteinsskjeret ble registrert ett par tjeld og enkeltindivider av fiskemåke og gråhegre. Spurvefuglfaunaen i hele tiltaksområdet sett under ett vurderes å være alminnelig rik for regionen, med alminnelig gode forekomster av kråkefugler, trostefugler, sangere, meiser og finkefugler. I dagbruddet på Liafjellet ble det observert flere par hekkende sandsvaer. Det finnes ingen informasjon om krypdyr og amfibium i området.

BIOLOGISK MANGFOLD I SJØ

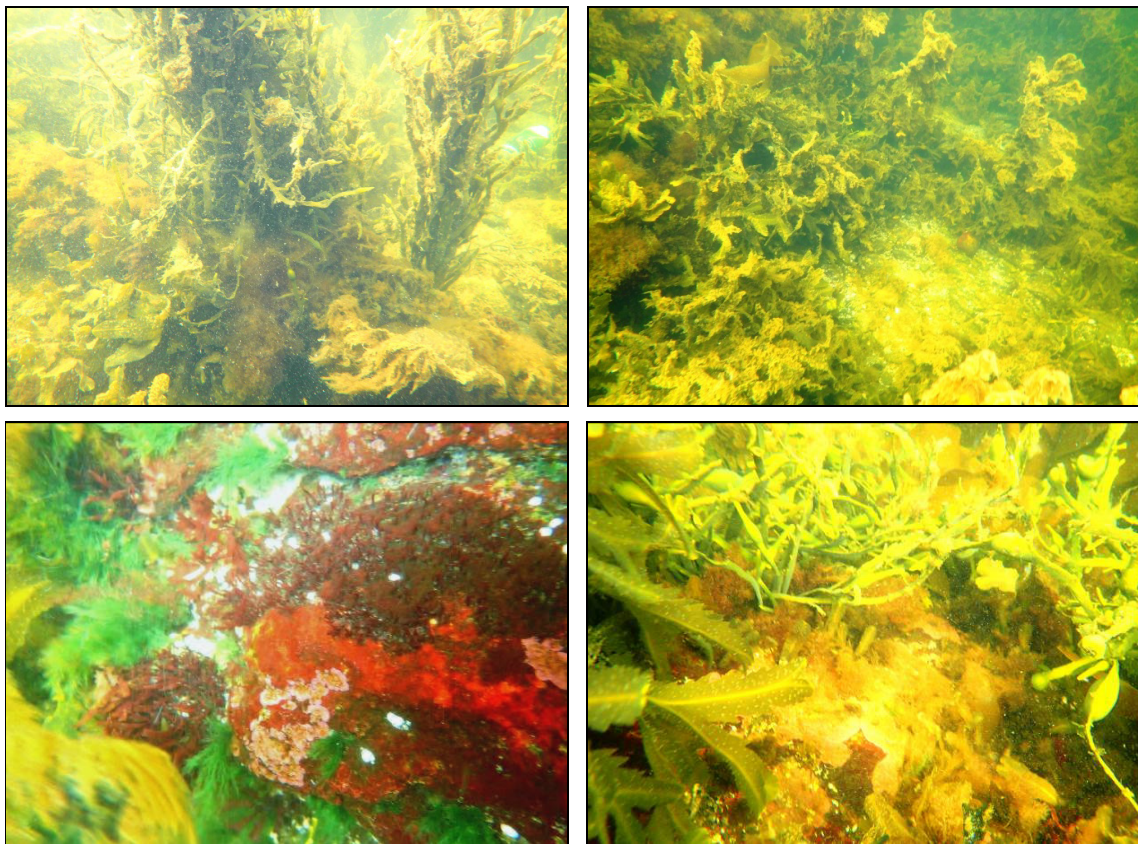
Strandsonen består av bratt til moderat slak helningsgrad i tiltaksområdet, stasjon A er mer skjermet for eksponering fra vind og bølger enn stasjon B. Fjæresonen (litoral) består av vanlige forekommende naturtyper som strandberg (S5), fjæresone-vannstrand på fast bunn (S4) og stein-, grus og sandstrand (S6). I øvre og nedre del av sjøsonen (sublitoral) er det registrert annen fast eufotisk saltvannsbunn og mellomfast eufotisk saltvannsbunn. Litoralsonen på begge undersøkte stasjoner er av hardbunnsfjære (**figur 14**). Fjæresonen består av habitatbyggende vegetasjon av blæretang øverst, etterfulgt av grisetang. Undervegetasjonen består av fjæreblood med forekomster av grønn dusk og krusflik. Sjøsonen består av hardbunnsøverflater tildekket av alger. Øverst dominerer sagtang med innblanding av grisetang. Stasjon B har i tillegg fingertare i nedre del av sjøsonen. På begge stasjonene er det registrert vanlig forekommende arter som algene krusflik (*Chondrus crispus*), grønn dusk (*Cladophora rupestris*), teinebusk (*Rhodomela confervoides*) og påvekst av trådformede brunalger (Ectocarpales) på tang i sjøsonen (**figur 15**). Stasjon B har noe høyere artsdiversitet enn stasjon A. Faunaen i sublitoralsonen består for eksempel av arter som rur på stein og strandkrabbe. På begge stasjonene er det høyt innslag av trådformede brunalger. Det er også registrert mindre områder med mye tarmgrønske (*Ulva intestinalis*) i tiltaksområdet, noe som trolig kommer av høy ferskvanns- og næringstilførsel. Nedre del av sublitoralsonen består av sand og stein og fjellbunn med bratt til flat helningsgrad. Det er registrert få arter, deriblant mye vorterugl (*Mastocarpus stellatus*) og kråkeboller og enkelte sjøstjerner med undervannskamera ned til 60 m dyp.



Figur 13. Øverst: Liatjørna med dagbruddet i bakgrunnen (t.v.). Utsikt fra Liafjellet mot nordvest, med dagbruddet i forgrunnen og Svartebotn og det gamle brannfeltet opp mot Hetlebaksåta bak til høyre (t.h.). 2. rekke: Kristtorn ved planlagt sykkeltrasé (t.v.) og soppen hagtornrust (*Gymnosporangium clavariiforme*) sammen med krusgullhette (*Ulotia crispa*) på einer på Liafjellet (t.h.). 3. rekke: Langs planlagt sykkeltrasé mellom Ytre Arna og Breistein; Matvika (t.v.) og det veiløse partiet sør for Breisteinsskjeret (t.h.). Nederst: Strandsonen ved Breisteinsskjeret, hvor utskipingskai er planlagt.

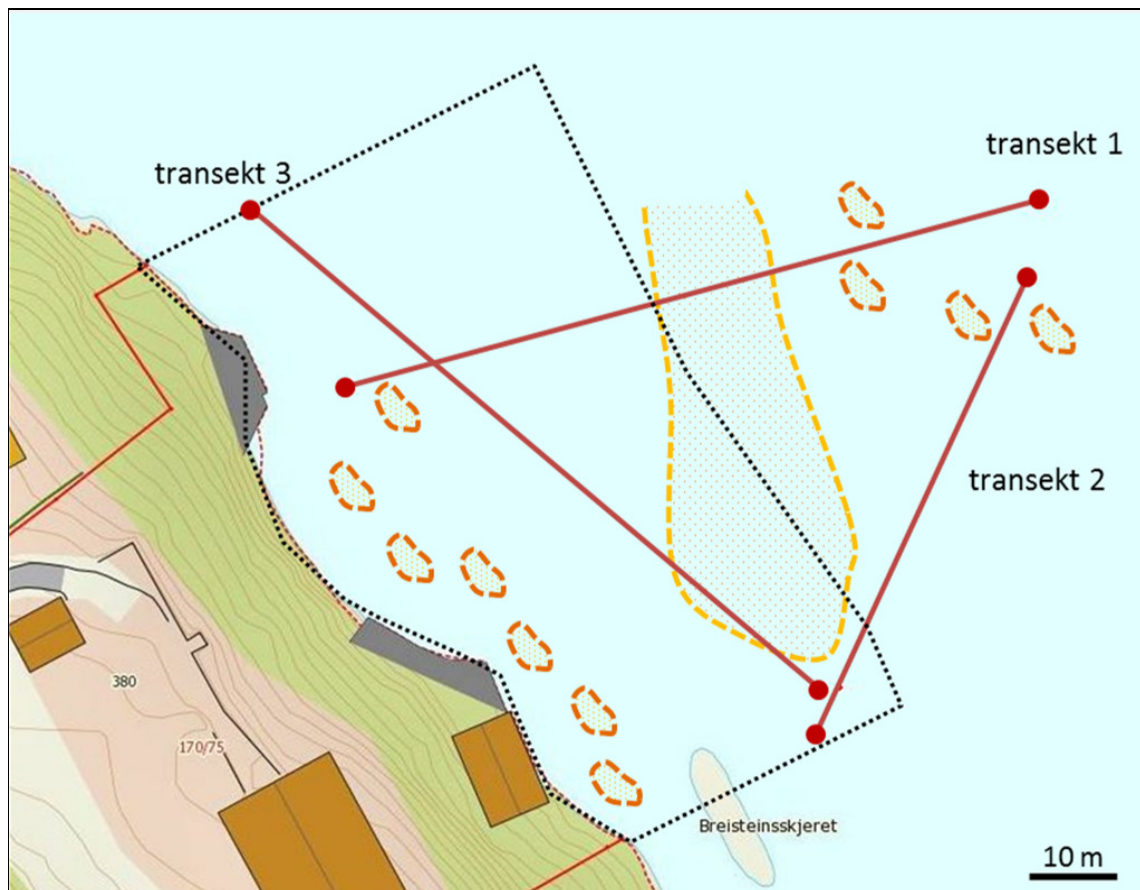


Figur 14. Fjæresonen i tiltaksområdet. **Venstre:** Stasjon A: Moderat til bratt hardbunnsfjære med marebek og blæretang, etterfulgt av grisetang. **Høyre:** Stasjon B: Bratt hardbunnsfjære med marebek, etterfulgt av blæretang og deretter grisetang.



Figur 15. Øvre del av sublittoralen. **Øverst t.v. og t.h.:** Stasjon A: Mellomfast eufotisk saltvannsbunn og tilslammet tang med påvekst av trådformede alger. **Nederst t.v.:** Stasjon B: Krusflik, grønndusk fjæreblood og slettrugl på hardbunn. **Nederst t.h.:** Stasjon B: Nærbilde av sagtang og grisetang på bratt hardbunn.

Kartleggingen av de dypere områder av tiltaksområdet for bygging av ny kai viste at det er en høy andel av hardbunn (annen fast eufotisk saltvannsbunn) i området (**figur 16**). I sublittoralen på 3-9 m dyp finnes det mest blandingsbunn, det vil si større og mindre stein med små mengder av sediment innimellom (mellomfast eufotisk saltvannsbunn). På ca. 20-35 m dyp i den nordøstlige delen av tiltaksområdet er det et større platå med bløtbunn. Ellers er hardbunn dominerende. Det er et bratt stup ned til ca. 20-30 m som går på skrå over tiltaksområdet fra det nordvestlige til det sørøstlige hjørnet. Transekt 3 går langs dette stupet, som er dominert av oppsprukket fjellvegg med noen platåer.

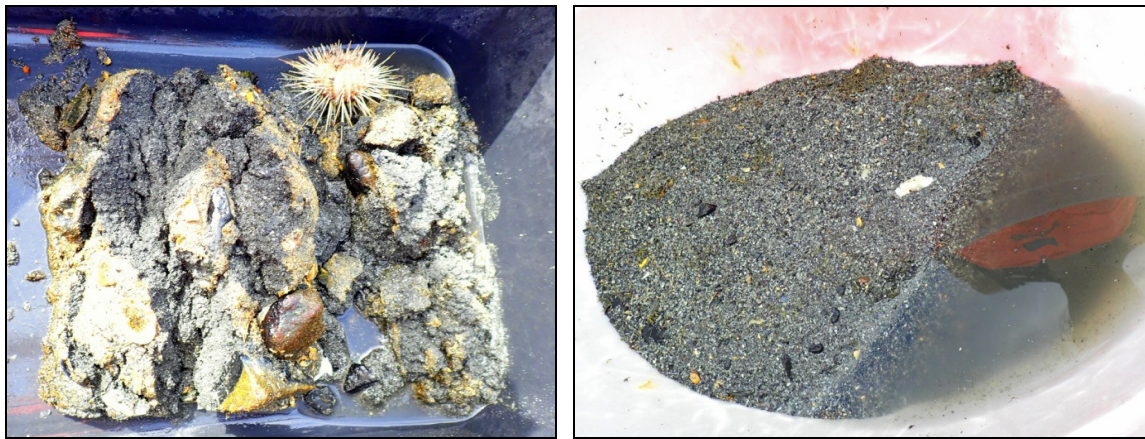


Figur 16. Plassering av bløtbunnsområder etter kartlegging med undervannskamera 22. juni 2015. Det er et større platå med sand (gul markering) og flere mindre arealer med en blanding av stein og sediment (oransje markering). Ellers dominerer stein- og fjellbunn. Tiltaksområdet for utbygging av ny kai er markert med stiplet svart linje, og forløp av transekter for filming er markert med røde linjer.

SEDIMENTUNDERSØKELSE

SEDIMENTKVALITET

Fra ca. 22 m dyp på stasjon 1 ble det tatt opp godt med prøvemateriale som grunnlag for artsbestemmelse, dvs. ca. 9 l i parallell A og 6 l i parallell B (**figur 17**). Prøven var mørk brun til grå med myk konsistens, og hadde lukt av hydrogensulfid. Det var flere større stein i prøvene (2-10 cm diameter). Det var en tydelig sjikting med et 1-1,5 cm tykt lag med lysebrun sediment på overflaten og mørkere sediment lengre ned. Det mørke laget bestod av et ca. 5 cm tykt sjikt med opptil 80 % sagflis blandet med sand og silt som lå øverst oppå en såle av sand, silt og grus med noen større stein. pH i sedimentet ble målt til 7,54 og 7,66 i de to parallellene, og tilhørende elektrodepotensial (Eh) til henholdsvis 127 og 24 mV (**tabell 7**). Dette tilsvarer tilstandsklasse 1 = «meget god» i henhold til NS 9410:2007.



Figur 17. Bilder av sediment fra stasjon 1A før (til venstre) og etter (til høyre) siling. Prøvene ble tatt med 0,1 m² grabb i Sør fjorden den 22. juni 2015.

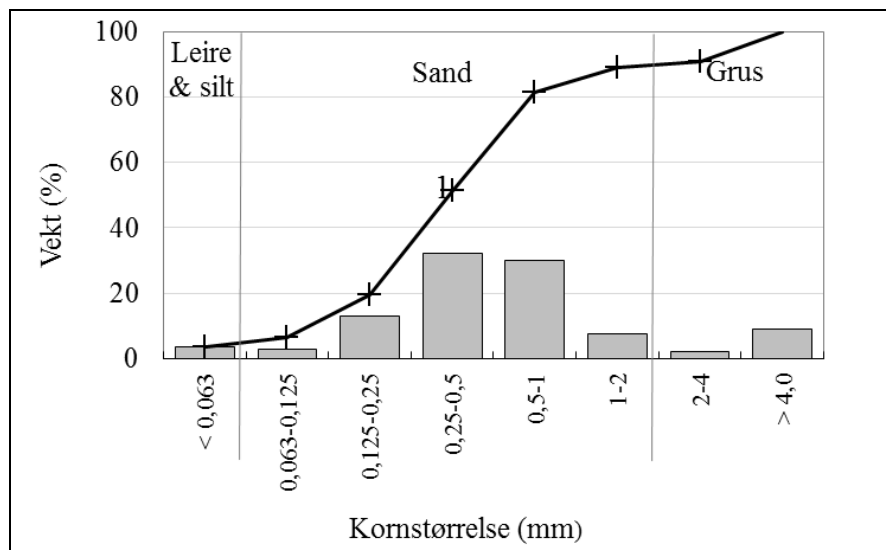
Tabell 7. Sensorisk beskrivelse av prøvene fra stasjon 1 i tiltaksområdet for utfylling i sjø for ny utskipingskai for Arna Steinknuseverk i Sør fjorden den 22. juni 2015. Tilstand med fargekode etter NS 9410:2007, der tilstand 1 = «meget god», 2 = «god», 3 = «dårlig» og 4 = «meget dårlig».

Stasjon		St. 1A	St. 1B
Dyp		22 m	22 m
Antall forsøk		1	1
Grabbvolum (liter)		9	6
Bobling i prøve		Nei	Nei
H ₂ S lukt		Ja	Litt
Primærsediment	Skjellsand	10 %	Spor
	Grus	5 %	
	Sand	70 %	72 %
	Silt	10 %	20 %
	Leire		
	Mudder		
	Stein	5 %	3 %
Sagflis (totalt i prøven)		5 %	20 %
pH		7,54	7,66
Eh (mV)		127 mV	24 mV
Tilstand		1	1

For sedimentanalyse ble det tatt opp nesten full grabb med prøve fra stasjon 1. Innhold av sagflis i prøven ble estimert til under 5 %. Glødetapet i sedimentet var moderat høyt til svært høyt med 4,12 %. Glødetapet er mengden organisk stoff som forsvinner ut som CO₂ når sedimentprøver blir glødet, og er et mål for mengden organisk stoff i sedimentet. Det er vanligvis 10 % eller mindre i sediment der det foregår normal nedbryting. Sedimentundersøkelsen bekrefter altså at tiltaksområdet for sjøfylling i Sør fjorden hadde gode nedbrytingsforhold under prøvetaking. Innholdet av normalisert TOC var 30,42 mg C/g og tilsvarer Miljødirektoratets tilstandsklasse III = «moderat» (tabell 8). Kornfordelingsanalysen viser at sedimentet i de øverste 5 cm er dominert av sand med middels kornstørrelse (0,125-1 mm) med innslag av grus, mens andelen finkornet sediment (silt og leire) utgjør kun 11 % av det totale volumet (tabell 8, figur 18).

Tabell 8. Kornfordeling, tørrstoff, organisk innhold og TOC i sedimentet fra stasjon 1 i Sørfjorden fra 22. juni 2015. Miljødirektoratets tilstand for totalt organisk karbon er markert med gul som viser tilstand III = «moderat».

	Leire & silt	Sand	Grus	Tørrstoff	Glødetap	TOC	Normalisert TOC
Stasjon 1	11,1 %	82,6 %	6,3 %	58,4 %	4,12 %	16 mg/g	30,42 mg/g



Figur 18. Kornfordeling i sediment fra stasjon 1 i Sørfjorden. Figuren viser kornstørrelse i mm langs x-aksen og henholdsvis akkumulert vektprosent og andel i hver størrelseskategori langs y-aksen.

BUNNFAUNA

Stasjon 1

Artsantallet i de to grabbene fra stasjon 1 i tiltaksområdet for utfylling i sjø for ny utskipingskai for Arna Steinknuseverk i Sørfjorden var relativt lave, med 17 i grabb A og 16 i grabb B. Totalt artsantall var 22, mens gjennomsnittet for de to grabbene ble 16,5 (**tabell 89**). Individantallet i de to grabbene var relativt lave med 80 i grabb A og 58 i grabb B. Totalt individantall var 138, mens gjennomsnittet var 69. Verdiene for artsmangfold ved Shannon indeks (H') lå innenfor tilstandsklasse «god» for begge grabber, deres gjennomsnitts- og stasjonsverdiene samt for begge nEQR-verdiene. Hurlberts indeks (ES_{100}) kunne kun beregnes for stasjonsverdien, fordi individantallet i de enkelte grabbhugg var under 100. Verdien for Hurlberts indeks lå i klasse «god» for stasjonsverdien og tilhørende nEQR-verdi.

Verdiene for NQI1-indeksen lå innenfor tilstandsklasse «moderat» for begge enkeltgrabber, deres gjennomsnitts- og stasjonsverdier samt begge nEQR-verdiene. Verdiene for ISI₂₀₁₂-indeksen lå innenfor tilstandsklasse «god» for begge enkeltgrabber, deres gjennomsnitts- og stasjonsverdier samt begge nEQR-verdiene. Verdiene for NSI-indeksen lå innenfor tilstandsklasse «moderat» for begge grabber samt gjennomsnitts- og stasjonsverdiene og deres nEQR-verdiene. Verdiene for DI-indeksen lå innenfor tilstandsklasse «svært god» for begge grabber, deres gjennomsnitts- og stasjonsverdier og begge nEQR-verdiene. Verdiene for gjennomsnittlig nEQR beregnet over alle seks indekser lå innenfor tilstandsklasse «god» både for gjennomsnittsverdier og stasjonsverdier.

Faunastrukturen på stasjonen uttrykt i geometriske klasser er karakteristisk for et moderat påvirket samfunn med flest arter i klassene I-III (opp til 7 individer pr. art), men dominans av noen få arter (**figur 19**).

Hyppest forekommende art på stasjonen var flerbørstemarken *Capitella capitata* med 47 individer, tilsvarende omtrent 34 prosent av totalt individantall (**tabell 8**). Arten er forurensningstolerant, men

kan også finnes på upåvirkede lokaliteter med god tilførsel av organisk materiale. De nest hyppigste artene var en art innenfor flerbørstemarkeslekten *Apistobranthus* med 15 individer (11 %) og andre partikkelpisende dyr, samt noen predatorer som flerbørstemarkene *Lumbrinereis aniara* og *Glycera alba*.

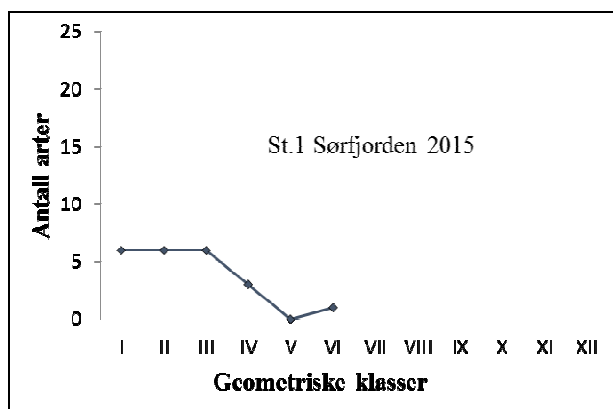
Kombinasjonen lavt arts- og individantall, NQI1 og NSI-indeksverdier i tilstandsklasse «moderat», artsmangfoldsvardier i klasse «god», ISI-indeksverdier i klasse «god», verdier for DI-indeksen i tilstandsklasse «svært god», en relativt forurensningstolerant art som hyppigst forekommende og gjennomsnittsvardier for nEQR-verdiene samt samlet verdi for disse i tilstandsklasse «god», karakteriserer stasjon 1 i Sørfjorden pr. 22. juni 2015. Stasjonen synes best karakterisert ved tilstandsklasse «god». Den framstår dermed som nærmest upåvirket.

Tabell 9. Artsantall (S), individantall (N), NQI1-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wieners (H') og Hurlberts indeks (ES100), ISI2012-indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb A og B på stasjon 1 i Sørfjorden den 22. juni 2015. Tilstandsklasser etter veileder 2013:02 (Direktoratgruppen for Vanndirektivet 2013) i parentes. Hurlberts indeks er ikke oppgitt i situasjoner med under 100 individer. Gjennomsnittlig verdi for grabb A og B angitt som \bar{G} , mens stasjonsverdien er angitt som \hat{S} . Til høyre for begge sistnevnte kolonner finnes nEQR-verdiene for disse størrelsene. Nederst i nEQR-kolonnene finnes gjennomsnittet for nEQR-verdiene for samtlige indekser.

Sørfjorden A1	A	B	\bar{G}	\hat{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \hat{S}
S	17	16	16,5	22		
N	79	58	68,5	137		
NQI1	0,62 (III)	0,55 (III)	0,59 (III)	0,60 (III)	0,540	0,561
H'	3,17 (II)	3,08 (II)	3,13 (II)	3,49 (II)	0,614	0,655
ES100				20,10 (II)		0,655
ISI2012	7,9 (II)	8,51 (II)	8,21 (II)	8,31 (II)	0,667	0,667
NSI	18,62 (III)	16,31 (III)	17,47 (III)	17,62 (III)	0,499	0,505
DI	0,15 (I)	0,29 (I)	0,22 (I)	0,22 (I)	0,947	0,947
St1 Samlet					0,653 (II)	0,664 (II)

Tabell 10. Prosentvis fordeling av dominerende bunndyrarter ved stasjon 1 i Sørfjorden den 22. juni 2015.

Arter st. 1	%	kum %
<i>Capitella capitata</i>	34,31	84,67
<i>Apistobranthus sp.</i>	10,95	50,36
<i>Cirratulidae sp.</i>	8,03	39,42
<i>Amphipholis squamata</i>	7,30	31,39
<i>Aonida paucibranchiata</i>	5,11	24,09
<i>Pectinaria koreni</i>	5,11	18,98
<i>Pagurus bernhardus</i>	4,38	13,87
<i>Lumbrinereis aniara</i>	3,65	9,49
<i>Echinocardium cordatum</i>	2,92	5,84
<i>Glycera alba</i>	2,92	2,92



Figur 19. Faunastruktur uttrykt i geometriske klasser for bunndyrstasjon 1 i Sør fjorden, 22. juni 2015. Antall arter langs y-aksen og geometriske klasser langs x-aksen.

OPPSUMMERING SEDIMENTUNDERSØKELSE

Sedimentet i tiltaksområdet for utfylling i sjø for ny utskipingskai for Arna Steinknuseverk i Sør fjorden hadde lavt arts- og individantall. Sedimentet, som ble tatt på 22 m dyp helt mot grensen av tiltaksområdet, synes best karakterisert ved tilstandsklasse «god». Med hensyn på bunndyr framstår sedimentet ved stasjon 1 i Sør fjorden som nærmest upåvirket. Bløtbunnsfaunaen inneholder ingen sjeldne, eller rødlistete, arter.

MILJØGIFTER I SEDIMENT

Konsentrasjonen av **tungmetall** registrert på stasjon 1 var innenfor tilstandsklasse I = «bakgrunn» for alle metaller, med unntak av kadmium som var innenfor tilstandsklasse II = «god» (**tabell 11**). Konsentrasjonen av de ulike **PAH** forbindelser i sedimentet tilsvarte tilstandsklasse I-II («bakgrunn» - «god»). Innholdet av **TBT** (tributyltinn) var høyt, tilsvarende tilstandsklasse IV = «dårlig». Innholdet av **PCB** forbindelser var middels høyt, og summen av PCB tilsvarte tilstandsklasse III = «moderat».

Analyseresultatene viser at innholdet av miljøgifter på stasjon 1 var større enn grenseverdiene gitt for Trinn 1 risikovurdering i TA 2802-2011 for summen av PCB og for TBT (**tabell 7** og **vedlegg 2**).

RISIKOVURDERING TRINN 1

Sedimentet i tiltaksområdet har konsentrasjoner som overstiger de fastlagte grenseverdiene for ubetydelig risiko (TA 2802-2011), og dermed kan området ikke friskmeldes. Den målte TBT verdien er 1,29 ganger grenseverdien (**vedlegg 2**) og dermed på et nivå som er vanlig for Vestlandsfjorder med skipstrafikk. Den målte verdien av polyklorerte bifenyler (PCBer) er 3,27 ganger grenseverdien. PCBer i høye konsentrasjoner er akutt giftige for marine organismer. De lagres i fettrike deler i organismer, oppkonsentreres via næringskjeden og kan overføres til neste generasjon via opplagsnæring i egg (kilde: www.miljøstatus.no). Flere PCBer er påvist kreftfremkallende. Mangfold og antall bunndyr i sedimentet på stasjon 1 i tiltaksområdet viser til en god tilstand, og det kan utelukkes at PCB og TBT konsentrasjonen er på et nivå som er akutt giftig for bunnfauna eller som alvorlig innskrenker formering av marine bunndyr.

Tiltaksområdet dekker lite areal og består hovedsakelig av hardbunn av fjell, med ujevn topografi som skaper hyller og lommer med sediment. Delarealet dekket av sediment utgjør anslagsvis 500-800 m².

Risikoen for at miljøgifter fra området blir spredt *uten* at det foretas inngrep/gjennomføres anleggsfase, vurderes som ubetydelig, da det er nesten ingen skipstrafikk i nærområdet. Dumping av stein for utfylling under anleggsfase for ny kai, vil derimot føre til oppvirvling av det forurensete sedimentet og resultere i spredning av miljøgifter. Finkornet sediment (silt og leire) binder mest miljøgifter og kan spres lengst (opp til 3-4 km) med strømmen. Andelen av silt og leire er relativt lavt i sedimentet som finnes i tiltaksområdet, noe som minsker faren for spredning over store distanser.

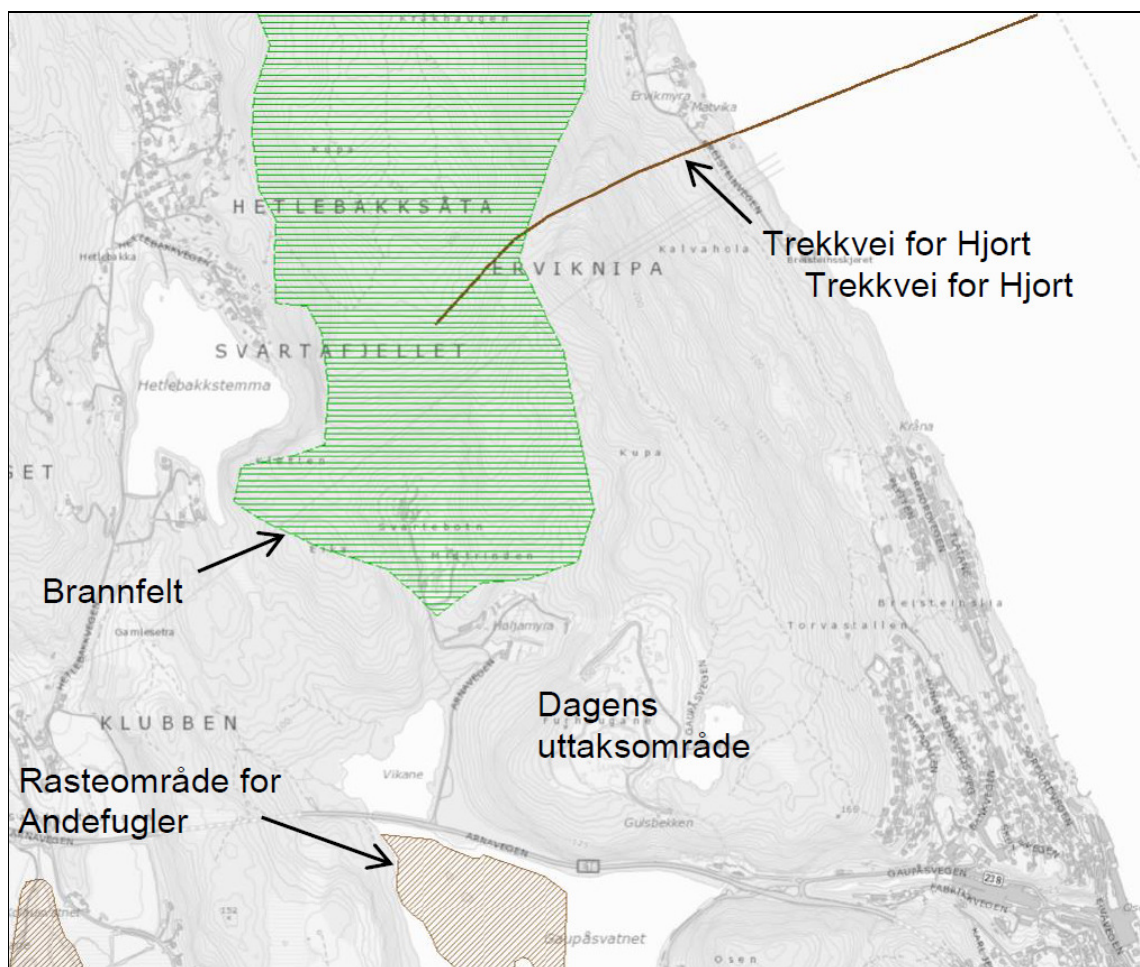
Tabell 11. Miljøgifter i sediment fra stasjon 1 i tiltaksområdet i Sørfjorden, 22. juni 2015. Miljødirektoratets klasseinndeling og tilstandsvurdering for metall og organiske miljøgifter i vann og sediment (TA 2229-2007) ble brukt. I = bakgrunn (blå). II = god (grønn). III = moderat (gul). IV = dårlig (oransje). V = svært dårlig (rød). Grenseverdier for ubetydelig risiko i Trinn 1 risikovurdering av forurenset sediment i forhold til TA 2802-2011 er gitt til høyre i tabellen. **Miljøgifter hvor gjennomsnittskonsentrasjoner overskrider grenseverdier, er markert med fet skrift.**

Stoff	Enhet	Stasjon 1	Grenseverdi
Arsen (As)	mg/kg	4,8 (I)	52
Bly (Pb)	mg/kg	7,4 (I)	83
Kadmium (Cd)	mg/kg	0,31 (II)	3
Kobber (Cu)	mg/kg	20 (I)	51
Krom (Cr)	mg/kg	11 (I)	560
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	0,02 (I)	1
Nikkel (Ni)	mg/kg	3,6 (I)	46
Sink (Zn)	mg/kg	63 (I)	360
Naftalen	µg/kg	<0,0005 (I)	290
Acenaftylene	µg/kg	<0,0005 (I)	33
Acenaften	µg/kg	3,7 (I)	160
Fluoren	µg/kg	4,7 (I)	260
Fenantren	µg/kg	53 (II)	500
Antracen	µg/kg	16 (II)	31
Fluoranten	µg/kg	80 (II)	170
Pyren	µg/kg	63 (II)	280
Benzo[b]antracen	µg/kg	41 (II)	60
Krysen	µg/kg	36 (II)	280
Benzo[b,j,k]fluoranten	µg/kg	56 (II)	210
Benzo[a]pyren	µg/kg	28 (II)	420
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/kg	15 (I)	47
Dibenzo[a,h]antracen	µg/kg	4 (I)	590
Benzo[ghi]perylene	µg/kg	20 (II)	21
∑ PAH 16 EPA	µg/kg	420 (II)	2 000
PCB # 28	µg/kg	0,73	
PCB # 52	µg/kg	1,01	
PCB # 101	µg/kg	6,68	
PCB # 118	µg/kg	3,89	
PCB # 138	µg/kg	14,6	
PCB # 153	µg/kg	16	
PCB # 180	µg/kg	12,7	
∑ PCB 7	µg/kg	55,6 (III)	17
Tributyltinn (TBT)	µg/kg	45 (IV)	35

VERDIVURDERING

KUNNSKAPSSTATUS FOR NATURMANGFOLD

Moe (2002) har utført naturtypekartlegging i Bergen kommune etter DN-håndbok 13. Registreringene er tilgjengelige i Miljødirektoratets Naturbase. Det er også foretatt supplerende naturtypekartlegginger i enkelte deler av kommunen. Det er ikke registrert naturtyper innenfor selve tiltaksområdet gjennom disse undersøkelsene. Rådgivende Biologer AS har utarbeidet en verdi- og konsekvensvurdering av marint og akvatisk biologisk mangfold ved Arnavågen (Haugstøen mfl. 2014). Videre har Steinsvåg & Overvoll (2005) utført viltkartlegging i Bergen kommune etter DN-håndbok 11. Her er en trekkvei for hjort, med C-verdi, er avmerket mellom Svartebotn og Matvika i nord (**figur 20**). Utover dette viser Artskart en del artsregistreringer fra influensområdet for utvidelse av steinknuseverket, blant annet en sandsvalekoloni innenfor selve steinbruddet. For tema marint miljø er kartdata hentet fra Fiskeridirektoratets nettside. Siste publiserte versjon av Byfjordsundersøkelsen (Kvalø mfl. 2013) konkluderer ellers med at Sørfjorden har god økologisk tilstand basert på kjemiske og biologiske faktorer, inkludert arts mangfold. Nærmeste sediment- og fjæresonestasjoner ligger >2,5 km fra tiltaksområdet. Det finnes ingen områder som er vernet etter naturmangfoldloven i influensområdet. Kartfestede verdier for biologisk mangfold er vist i **vedlegg 3**, mens lister over registrerte arter i tilknytning til utvidelsen av Arna Steinknuseverk er samlet i **vedlegg 4**.



Figur 20. Utskrift fra Naturbasen, med tekstpåtegninger fra Planprogrammet. Brannfeltet ved Hetlebakktsåta er nylig fjernet fra Naturbasen, etter kvalitetssikring av Fylkesmannen i Hordaland.

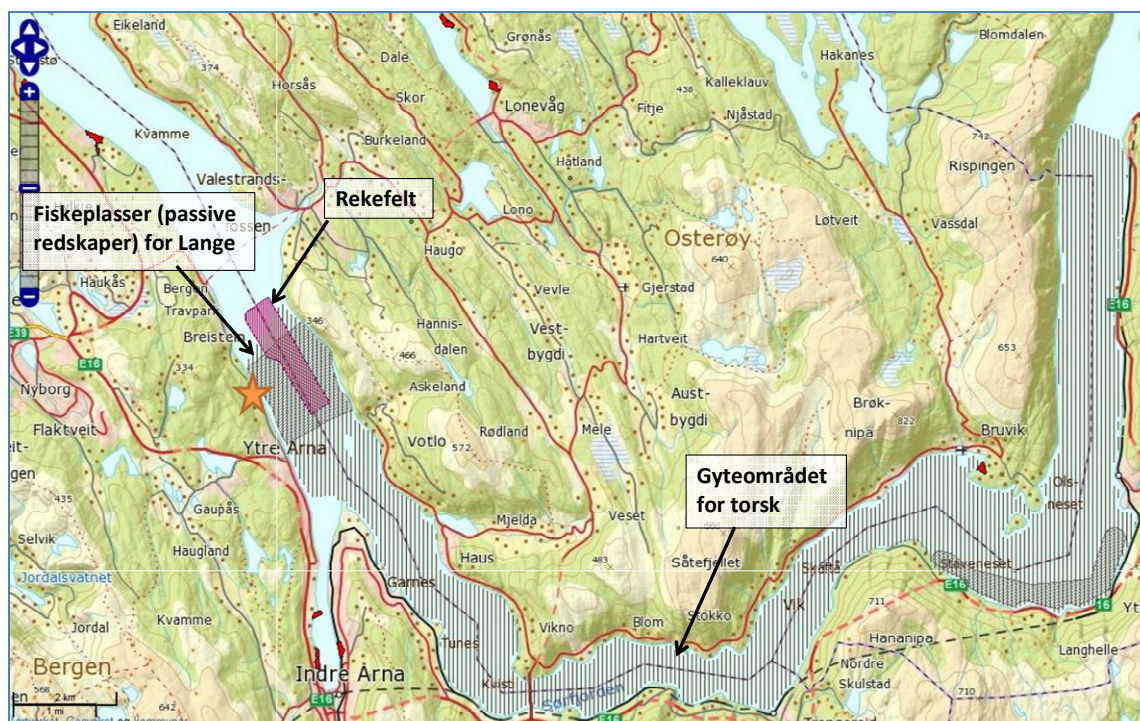
NATURTYPER PÅ LAND OG I FERSKVANN

Det er ikke registrert naturtyper i henhold til DN-håndbok 13 i tiltaks- og influensområdet. Områdene med furuskog har ikke et artsinventar som kvalifiserer til noen av utformingene av naturtypen kystfuruskog. Det er heller ikke registrert rødlistete naturtyper (jf. Lindgaard & Henriksen 2011) innenfor tiltaks- og influensområdet.

Tema naturtyper på land og i ferskvann vurderes til **liten verdi**.

NATURTYPER I SALTVAENN

Det er registrert et *gytefelt for torsk* i influensområdet, jf. Fiskeridirektoratet sin database (**figur 21**). Feltet strekker seg over store deler av Sør fjorden og er vurdert å ha middels egg tetthet (2) og høy retensjon (tilbakeholdelse) (3). Gytefelt eller gyteområde er en naturtype i henhold til DN-håndbok 19. Dette gyteområdet er undersøkt av Havforskningsinstituttet og vurdert som regionalt viktig (B-verdi).



Figur 21. Registrert gyteområde for torsk er vist med lys grå skravur. Naturtypen omfatter hele resipienten i Sør fjorden. Rekefelt er vist med lilla skravur, mens fiskeplasser er vist med mørk grå skravur (kilde: <http://kart.fiskeridir.no>). Beliggenheten til tiltaksområdet er markert med oransje stjerne.

Kysttorsken finnes fra innerst i fjordene og ut til Eggakanten. Den er i hovedsak en bunnfisk, men kan også oppholde seg i de åpne vannmassene i perioder under beiting og gyting. Merkeforsøk har vist at torsk i fjorder kan være særs stedbundet, og i liten grad foreta lengre vandringer. Bestanden av kysttorsk på Vestlandet har de siste årene vært sterkt redusert, og forvaltningen har satt i verk tiltak for å bevare kysttorsken. Fiskeridirektoratets regionkontor har således en «føre var» holdning i forhold til tiltak som kan representere en trussel mot fiskens gytesuksess. Gytebestanden har hatt en nedgang over lang tid, med dårlig rekruttering de siste ti årene. Gjennomsnittet for gjenfangst av torsk (0 gruppe og eldre torsk) for 2012 og 2013 er langt under langtidsgjennomsnittet (Bakketeig mfl. 2014).

Kysttorsken gyter i perioden februar-april, både inne i fjordene og i skjærgården, der den velger beskyttede områder. Gyting foregår typisk på 20-60 m dyp, og eggene har nøytral oppdrift noe ned i vannsøylen, ofte under brakkevannslaget, men likevel stort sett i de øverste 30 m av vannsøylen.

For at ein fjord skal holde på sin egen lokale kysttorsk, er det viktig at egg og larver blir værende inne i fjorden. Torskeegg som gytes på kysten, blir spredt med kyststrømmen over et mye større område enn egg som gytes i fjordene. Eggene klekker etter to-tre uker, og torskelarven er da omtrent 4 mm lang og har en plommesekk som gir næring den første uken. Etter ytterligere to-tre måneder bunnslår yngelen på grunt vann øverste i tang- og tarebeltet (0–20 m), og de kan da være nesten 5 cm store.

Under befaring ble det bare registrert vanlig forekommende naturtyper øverst i fjære- og sjøsonen, og ned til 60 m dyp.

Det finnes ingen andre registreringer av naturtyper i tilgjengelige databaser. Det er også registrert fiskeplasser med passive redskaper for lange og et rekefelt omlag 60 og 600 m fra tiltaksområdet, jf. Fiskeridirektoratet sin database (se **figur 21**).

Tema naturtyper i saltvann vurderes til **middels til stor verdi**.

VILTOMRÅDER

Det er ikke registrert viltområder i henhold til DN-håndbok 11 innenfor tiltaks- og influensområdet for utvidelse av Arna Steinknuseverk. En trekkvei for hjort, med C-verdi, går imidlertid mellom Svartebotn og Matvika i nord, og vil sistnevnte sted krysse planlagt sykkeltrasé mellom Ytre Arna og Breistein (**figur 20**). Ellers finnes en sandsvalekoloni i østre del av eksisterende dagbrudd i Liafjellet. Flere voksne individer ble registrert under befaringen her 23. mai 2015. Året før observerte Håvard Bjordal og Ingvar Grastveit ca. 70 reirhull og ca. 40 fugler samtidig i dette området. Ansatte ved Steinknuseverket har opplyst at kolonien trolig har vært i området i om lag 20 år. Hekkeforekomster av sandsvale gis ifølge DN-Håndbok 11 viltvekt 1-3. Forekomsten i dagbruddet er stor, og gis derfor viltvekt 3.

Tema viltområder vurderes til **middels verdi**.

FUNKSJONSOMRÅDER FOR FISK OG ANDRE FERSKVANNARTER

Liatjørna, like øst for eksisterende dagbrudd, er eneste ferskvannsforkomst innenfor influensområdet. Det er ikke funnet dokumentasjon på at det er fisk i dette tjernet. Avløpsbekken drenerer med bratt fall mot Gaupåsvatnet i sør, som igjen har avløp mot Sørfjorden via Ytre Arnaelva.

Tema funksjonsområder for fisk og andre ferskvannarter vurderes til **liten verdi**.

ARTSFOREKOMSTER

Faunaen og floraen i tiltaks- og influensområdet består i all hovedsak av vanlige arter som er representative for distriktet. Det er ikke kjent, og heller ikke forventet å finne, forekomster av prioriterte arter. **Vedlegg 4** lister opp arter som ble observert under befaringene den 23. mai og 22. juni 2015.

Det er registrert få rødlistearter (jf. Kålås mfl. 2010) innenfor selve tiltaks- og influensområdet. Under befaringene ble det observert fiskemåke (nær truet NT) på streif ved Breisteinsskjeret. I samme område ble det også registrert flere eksemplarer av ask (NT), hovedsaklig unge individer. To gamle (1918) funn av kystmarikåpe (sårbar VU) gjort ved «Haus: Lifjell» i Bergen er i Artskart avmerket et stykke øst for eksisterende dagbrudd på Liafjellet (**tabell 12**). Artskart og Naturbasen refererer ingen marine rødlistearter fra tiltaks- og influensområdet, og ingen rødlistearter ble funnet under befaringen/kartlegging av fjæresonen og sublitorale habitater den 22. juni 2015.

Under feltarbeidet den 23. mai 2015 ble fremmedartene (jf. Gederaas mfl. 2012) bulkemispel, platanlønn og parkslirekne registrert nede langs planlagt sykkeltrasé mellom Ytre Arna og Breistein, mens hagelupin ble registrert ved Liatjørna nær inntil eksisterende dagbrudd. Samtlige arter tilhører kategori SE; *svært høy risiko*.

Tabell 12. Registrerte rødlistearter i influensområdet for planlagt utvidelse av Arna Steinknuseverk. Rødlistestatus iht. Kålås mfl. (2010) og påvirkningsfaktorer iht. www.artsportalen.artsdatabanken.no.

Rødlisteart	Rødlistekategori	Funnsted	Påvirkningsfaktorer	Kilde
Fiskemåke	NT (nær truet)	Streiffugl	Påvirkning fra stedeagne arter, menneskelige forstyrrelser, høsting	Artskart RB AS
Ask	NT (nær truet)	Ved Breisteinsskjeret	Fremmede arter	RB AS
Kystmarikåpe	VU (sårbar)	Haus: Lifjell (1918)	Påvirkning på habitat	Artskart

Registreringen av rødlistearten kystmarikåpe (VU) er gammel og upresist stedfestet, og tillegges derfor liten vekt i forbindelse med verdisetting.

Tema artsforekomster vurderes til **middels verdi**.

VURDERING AV VIRKNINGER OG KONSEKVENSER

FORHOLD TIL NATURMANGFOLDLOVEN

Denne utredningen tar utgangspunkt i forvaltningsmålet nedfestet i naturmangfoldloven, som er at artene skal forekomme i livskraftige bestander i sine naturlige utbredelsesområder, at mangfoldet av naturtyper skal ivaretas, og at økosystemene sine funksjoner, struktur og produktivitet blir ivaretatt så langt det er rimelig (§§ 4-5).

Kunnskapsgrunnlaget blir vurdert som «godt» for temaene som er omhandlet i denne konsekvensutredningen (§ 8). «Kunnskapsgrunnlaget» er både kunnskap om arters bestandssituasjon, naturtypers utbredelse og økologiske tilstand, samt effekten av påvirkninger inkludert. Naturmangfoldloven gir imidlertid rom for at kunnskapsgrunnlaget skal stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet. For de aller fleste forhold vil kunnskap om biologisk mangfold og mangfoldets verdi være bedre enn kunnskap om effekten av tiltakets påvirkning. Siden konsekvensen av et tiltak er en funksjon både av verdier og virkninger, vises det til en egen diskusjon av dette i kapittelet om «usikkerhet» senere i rapporten.

Denne utredningen har vurdert det nye tiltaket i forhold til belastningene på økosystemene og naturmiljøet i tiltaks- og influensområdet (§ 10). Det er foreslått konkrete og generelle avbøtende tiltak, som tiltakshaver kan gjennomføre for å hindre eller avgrense skade på naturmangfoldet (§ 11). Ved bygging og drifting av tiltaket skal skader på naturmangfoldet så langt mulig unngås eller avgrenses (§ 12).

GENERELT OM VIRKNINGER AV TILTAKET

En utvidelse av Arna Steinknuseverk vil medføre små, men permanente, arealbeslag på land. I tillegg skjer utfylling i sjø. Opparbeidelse av planlagt sykkeltrasé mellom Ytre Arna og Breistein, som inngår i detaljreguleringsplanen, vil også medføre en del arealbeslag. Virknings- og konsekvensvurderingen av de planlagte tiltak for naturmangfold er begrunnet ut fra følgende generelle vurderinger:

- Arealbeslag, tap og endring av leveområder
- Habitatfragmentering og barriereeffekter for viltet
- Etablering av nye habitat og korridorer
- Avrenning av steinpartikler, sprengningsrester og kjemikalier til vassdrag og sjø
- Forurensing til omgivelser i forbindelse med framtidig virksomhet

Utvidelse av Arna Steinknuseverk, og opparbeidelse av planlagt sykkeltrasé, medfører direkte arealbeslag, noe som lokalt gir tap og fullstendig endring av leveområder for planter og dyr. Indirekte vil inngrepene også påvirke lys-, fuktighets- og vindforhold i omkringliggende nærmiljø. Enkelte deler av utbyggingsområdene vil på sikt bli rekolonisert av planter og være leveområder for fugl og pattedyr, men gjerne med et annet artsinventar enn i dag.

Det vil være en gradvis avtakende avrenning av steinpartikler, sprengstoffrester og kjemikalier fra utbyggingsområdet. Hvor lang tid en slik avrenning vil pågå, vil først og fremst avhenge av tykkelsen på fyllingene og nedbørmengde.

VIRKNINGER OG KONSEKVENSER AV 0-ALTERNATIVET

Som «kontroll» for denne konsekvensvurderingen er det presentert en sannsynlig utvikling for influensområdet. Det må imidlertid påpekes at deler av influensområdet allerede er påvirket av tekniske inngrep, og at 0-alternativet her defineres som influensområdets tilstand på tidspunkt for utarbeidelse av konsekvensvurderingen.

Klimaendringer, med en økende «global oppvarming», er gjenstand for diskusjon i mange sammenhenger. En oppsummering av effektene klimaendringene har på økosystemer og biologisk mangfold er gitt av Framstad mfl. (2006). Hvordan klimaendringene vil påvirke for eksempel årsnedbør og temperatur, er gitt på nettsiden www.senorge.no, og baserer seg på ulike klimamodeller. Disse viser høyere temperatur og noe mer nedbør i influensområdet. Et «villere og våtere» klima kan resultere i større og hyppigere flommer gjennom sommer og høst. Samtidig kan vekstsesongen bli noe lenger.

Det er vanskelig å forutsi hvordan eventuelle klimaendringer vil påvirke forholdene for de elvenære organismene. Lenger sommersesong og forventet høyere temperaturer kan gi økt produksjon av ferskvannsorganismer, og vekstsesongen for aure er forventet å bli noe lenger. Generasjonstiden for en del ferskvannsorganismer kan bli betydelig redusert. Dette kan i neste omgang få konsekvenser for fugl og pattedyr som er knyttet til vann og vassdrag. Redusert islegging av elver og bekker, og kortere vinter, vil også påvirke hvordan dyr på land kan utnytte vassdragene. Bestander av fossekall vil kunne nyte godt av mildere vintre med lettere tilgang til næringsdyr i vannet dersom isleggingen reduseres. Milde vintre vil således kunne føre til bedre vinteroverlevelse og større hekkebestand for denne arten.

Videre har reduserte utslipp av svovel i Europa medført at konsentrasjonene av sulfat i nedbør i Norge har avtatt med 63-87 % fra 1980 til 2008. Nitrogenutslippene går også ned. Følgen av dette er bedret vannkvalitet med mindre surhet (økt pH), bedret syrenøytraliserende kapasitet (ANC), og nedgang i uorganisk (giftig) aluminium. Videre er det observert en bedring i det akvatiske miljøet med gjenhenting av bunndyr- og krepsdyrsamfunn og bedret rekruttering hos fisk. Faunaen i rennende vann viser en klar positiv utvikling, mens endringene i innsjøfaunaen er mindre (Schartau mfl. 2009). Denne utviklingen ventes å fortsette de nærmeste årene, men i avtakende tempo.

Vi er ikke kjent med at det foreligger andre planer i nærområdene som kan påvirke det biologiske mangfoldet. 0-alternativet vurderes samlet å ha **ubetydelig konsekvens (0)** for naturmangfoldet knyttet til influensområdet.

NATURTYPER PÅ LAND OG I FERSKVANN

Det er ikke registrert naturtyper på land eller i ferskvann innenfor tiltaks- og influensområdet. Det er heller ikke registrert rødlistete naturtyper.

- *Liten verdi og ingen virkning gir ingen konsekvens (0) for tema naturtyper på land og i ferskvann.*

NATURTYPER I SALTVAANN

Deler av det planlagte tiltaksområdet skal fylles ut, og fjære- og sjøsone i det aktuelle utfyllingsområdet vil bli fullstendig endret ved at området blir tildekket av steinmasser. Strandsonen i tiltaksområdet består av både naturlig habitat og i mindre grad av konstruert habitat øverst i fjære- og sjøsprøytzone. Habitat utenfor selve kaianlegget som eventuelt blir berørt av utfyllingen, vil relativt raskt kunne rekoloniseres med naturlig påslag av vanlig forekommende arter, men trolig med en noe endret artssammensetning.

Utfyllingen vil påvirke strømforholdene lokalt i tiltaksområdet, ved at strukturen endres og at det kan oppstå oppvirvling av vannmasser og endret strømforhold ved ytterpunktene. Dersom utformingen er strømlinjeformet, vil strømforholdene trolig være ubetydelig påvirket i nærheten av tiltaksområdet. Tiltaks- og influensområdet utgjør en svært liten del av Sørfjorden, som er en relativt stor resipient, og vil ha ubetydelig påvirkning på strømforhold og dynamikk i vannmassene i influensområdet, som igjen kan påvirke gyteområdet.

Tiltaket vil ha marginal virkning på naturtypen gyteområde for torsk og influensområdet, men for de vanlige forekommende naturtypene i fjære- og sjøsone i tiltaksområdet vil endringen være irreversibelt og virkningen stor. Tiltaket vurderes samlet å ha middels negativ virkning for naturtyper i saltvann.

- *Middels til stor verdi og middels negativ virkning gir middels negativ konsekvens (--) for naturtyper i saltvann.*

VILTOMRÅDER

Etablering av sykkeltrasé mellom Ytre Arna og Breistein vil krysse en tidligere registrert trekkvei for hjort, med C-verdi, som går mellom Svartebotn og Matvika. Kryssingen skjer ca. 200 m nord for planlagt utskipingskai. Trekkveien vil derfor ikke bli berørt av planene for utvidelse av selve steinknuseverket. Sandsvalekolonien i eksisterende dagbrudd i Liafjellet har trolig vært i området i ca. 20 år, og ventes ikke å bli særskilt negativt berørt av framtidig virksomhet sammenlignet med dagens situasjon. Kolonien skjermes i hekketiden. Tiltaket vurderes samlet å ha liten negativ virkning for viltområder.

- *Middels verdi og liten virkning gir liten negativ konsekvens (-) for tema viltområder.*

FUNKSJONSOMRÅDER FOR FISK OG ANDRE FERSKVANNSARTER

Det finnes ingen verdifulle fiskebestander eller viktige funksjonsområder for fisk og andre ferskvannsarter innenfor tiltaks- og influensområdet for utvidelse av Arna Steinknuseverk. Tiltaket vil derfor ha ingen virkning på temaet.

- *Liten verdi og ingen virkning gir ingen konsekvens (0) for tema funksjonsområder for fisk og andre ferskvannsarter.*

ARTSFOREKOMSTER

Faunaen og floraen er dominert av vanlige arter, og det er registrert få rødlistearter innenfor selve tiltaks- og influensområdet. Bygging av utskipingskai ved Breisteinsskjeret ventes å ville ødelegge forekomstene av ask (NT) som ble registrert i dette området. Virkningen vurderes som liten negativ. Andre rødlistearter blir ikke berørt. Tiltaket vurderes samlet å ha liten negativ virkning på tema artsforekomster.

- *Middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-) for tema artsforekomster.*

OPPSUMMERING

I **tabell 13** er gjort en oppsummering av verdier, virkninger og konsekvenser for naturmangfold ved utvidelse av Arna Steinknuseverk.

Tabell 13. Oppsummering av verdier, virkninger og konsekvenser av driftsfasen ved en utvidelse av Arna Steinknuseverk.

Fagtema	Verdi			Virkning				Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	
Naturtyper på land og i ferskvann	----- ----- ▲	----- -----	----- -----	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	▲	----- -----	Ingen (0)
Naturtyper i saltvann	----- -----	▲	----- -----	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	▲	----- -----	Middels negativ (--)
Viltområder	----- -----	▲	----- -----	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	▲	----- -----	Liten negativ (-)
Funksjonsområder for fisk o.a. ferskvannsarter	----- -----	▲	----- -----	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	▲	----- -----	Ingen (0)
Artsforekomster	----- -----	▲	----- -----	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	▲	----- -----	Liten negativ (-)

VIRKNINGER OG KONSEKVENSER I ANLEGGSFASEN

Mange av de negative virkningene kan ha samme karakter i anleggsfasen som i driftsfasen, og i enkelte tilfeller kan det negative omfanget være større i anleggsfasen, for eksempel ved etablering av riggområder, anleggsveier og lignende.

Det som i hovedsak skiller anleggs- og driftsfase er selve anleggsarbeidet, som i en avgrenset periode kan medføre betydelig forstyrrelser i form av økt trafikk, grave- og sprengningsarbeid. Direkte virkninger av anleggstrafikk vil avhenge av hvor og hvordan anleggsmaskiner kjører til og fra i tiltaksområdet, for eksempel om midlertidige veiforbindelser blir etablert. Økt trafikk og støy kan forstyrre fugl og pattedyr, spesielt i hekke- og yngleperioden om våren. De fleste arter har imidlertid relativt høy toleranse for midlertidig økning av støynivået, spesielt utenom hekke- og yngleperioden.

Avrenning fra sprengsteinfyllinger, massedeponi og anleggsområder kan generelt resultere i tilførsler av ammonium og nitrat i ofte relativt høye konsentrasjoner til vassdrag og sjø. Dersom det foreligger som ammoniakk (NH₃), kan dette selv ved lave konsentrasjoner være giftig for dyr som lever i vannet. Delen som foreligger som ammoniakk, er avhengig av mellom annet temperatur og pH. Konsentrasjonen vil sjelden bli så høy at den kan medføre dødelighet for fisk i fjordområder, da store vannvolum vil gi rask fortynning.

Når det gjelder oppdrettsanleggene i sjø ved Litletveithola på Osterøysiden av Sjørfjorden, er det ikke undersøkt om det er foreligger strømmålingsdata fra nordvestsiden av fjorden i nærheten av tiltaksområdet. Det foreligger strømmålinger fra det tidligere oppdrettsanlegget ved Grønebekkane sørøst for tiltaksområdet, tvers over fjorden, som viser at hovedstrømretningen på Osterøysiden av Sjørfjorden går frem og tilbake langs land, dvs. følger fjordens hovedakse. Det kan antas at strømforholdene på Breisteinsiden er lignende, og at anleggsarbeidet i tiltaksområdet derfor kun i liten grad vil berøre oppdrettsanleggene ved Litletveithola.

SAMLET BELASTNING (JF. NATURMANGFOLDLOVENS § 10)

En påvirkning av et økosystem skal vurderes ut fra den samlede belastningen som økosystemet er, eller vil bli, utsatt for, jf. § 10 i naturmangfoldloven. En eventuell utvidelse av Arna Steinknuseverk vil isolert sett ha middels negativ konsekvens for tema naturtyper i saltvann; liten negativ konsekvens for temaene viltområder og artsforekomster, herunder rødlistearter, og ingen konsekvens for temaene naturtyper på land og i ferskvann og funksjonsområder for fisk og andre ferskvannarter. Områdene langs vestre del av Sjørfjorden mellom Ytre Arna og Breistein er generelt kuperte og lite belastet med naturinngrep. Det finnes pr. i dag ingen kjente utbyggingsplaner i nærområdene til planlagt utskipingskai. Den samlede belastningen på området, og kvalitetene som er beskrevet, vurderes på bakgrunn av kjent kunnskap å være liten til middels.

AVBØTENDE TILTAK

Nedenfor beskrives tiltak som kan minimere de negative konsekvensene og virke avbøtende med hensyn til naturmangfold ved utvidelse av Arna Steinknuseverk.

LAND

Arealbeslag medfører størst negative virkninger for naturmangfoldet på land. Det er få tiltak som kan avbøte dette. Riggområder bør avgrensnes fysisk, slik at anleggsaktivitetene ikke utnytter et større område enn nødvendig. Det anbefales videre at arealene omkring tunnelpåhugget ved planlagt utskipingskai ved Breisteinsskjeret får en utforming som i minst mulig grad blokkerer dagens «grønne korridor» som går parallelt med stien og fjordsiden i dette området. Dette vil bidra til å ivareta mest mulig av områdets økologiske funksjoner for dyre- og fuglearter. Ved revegetering bør det normalt tas utgangspunkt i stedegen vegetasjon. Gjenbruk av avdekningsmassene er som regel den miljømessig mest gunstige måten å revegetere på. Ved etablering av sykkeltrasé mellom Ytre Arna og Breistein, vil forekomster av fremmedartene bulkemispel, platanlønn og parkslirekne bli berørt. Ved flytting av masser, bør det iverksettes særskilte tiltak for å hindre spredning av disse fremmedartene.

SALTVANN

Sedimentprøvetakingen for å undersøke innhold av miljøgifter i sedimentet i tiltaksområdet var i første omgang innskrenket til én stasjon (blandingsprøve av fire enkeltprøver). Her ble det påvist innhold av PCB og TBT som er over grenseverdiene for trinn 1 risikovurdering. Det er derfor i utgangspunktet anbefalt å undersøke flere stasjoner for å kartlegge størrelsen av arealet dekket med forurenset sediment. Sjøbunnen i tiltaksområdet består imidlertid av over 75 % fjell, som er uegnet for prøvetaking av sediment. Dette vil gjøre det svært utfordrende å få opp nok sediment for å kunne gjennomføre en helhetlig risikovurdering av sjøbunnen. De små mengder av sediment i områdene med blandingsbunn på grunt vann (3-10 m), er sannsynligvis ikke problematiske. Dekking av det større sandplataet, hvor også sedimentstasjon 1 var plassert, kan foretas for å redusere spredning av sedimentet. For å hindre oppvirvling av sediment under anleggsperioden, anbefales det å dekke først med et 15-20 cm tykt lag med sand/grov sand som fundament over hele det relevante området. Så blir det dekket med et tilsvarende lag med grus/grov grus og enda et tilsvarende lag med knust stein. Et ca. 50 cm høyt fundament skulle være tilstrekkelig for at forurenset sediment ikke blir virvlet mye opp under dumping av steinmasser under utfyllingen av kaiarealet. Utplassering av oppsamlingsskjørt/lenser utenfor fyllingsområdet kan hjelpe til å redusere spredning av finpartikulære masser som er skadelig for mange marine organismer.

Utfylling og deponering av overskuddsmasser anbefales gjennomført utenom torskens gyteperiode, som er i tidsperioden februar-april i disse farvann. Dette vil kunne redusere de mulige negative virkningene på gytefeltet for torsk. I anleggsperioden vil det være hensiktsmessig å utføre arbeidet mest mulig sammenhengende, dette for å skape minst mulig forstyrrelser og påvirkning over tid.

Utfylling i strandsonen medfører et konstruert og endret habitat også på arealet som grenser til selve kaien. Dette området igjen vil få påslag av vanlig forekommende, og lokale, arter etter en tid. På et generelt grunnlag vil et habitat i øvre deler av strandsonen med grove steinmasser muligens kunne ha et større artsmangfold sammenlignet med et habitat med finere masser som småstein, pukk og grus.

ARTSFOREKOMSTER

For å redusere de negative virkningene for fugl og pattedyr i anleggsfasen, bør man i størst mulig grad unngå sprengningsarbeid i yngleperioden mars/april-juni.

AVFALL OG FORURENSNING

Avfallshåndtering og tiltak mot forurensning skal være i samsvar med gjeldende lover og forskrifter. Alt avfall må fjernes og bringes ut av området. Anleggsvirksomheten kan forårsake ulike typer forurensning. Faren for forurensning er i hovedsak knyttet til; 1) transport, oppbevaring og bruk av olje, annet drivstoff og kjemikalier, og 2) sanitæravløp. Søl eller større utslipp av olje og drivstoff kan få negative miljøkonsekvenser. Olje og drivstoff kan lagres slik at volumet kan samles opp dersom det oppstår lekkasje. Videre bør det finnes oljeabsorberende materiale som kan benyttes hvis uhellet er ute.

USIKKERHET

I følge naturmangfoldloven skal graden av usikkerhet diskuteres. Dette inkluderer også vurdering av kunnskapsgrunnlaget etter lovens §§ 8 og 9, som slår fast at når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet. Særlig viktig blir dette dersom det foreligger en risiko for alvorlig eller irreversibel skade på naturmangfoldet (§ 9).

FELTARBEID OG VERDIVURDERING

Med unntak av de bratteste bergskrentene rundt eksisterende dagbrudd, og den forholdsvis kuperte strandsonen aller nærmest Sørfjorden, var tiltaksområdet lett tilgjengelig. Det var gjennomgående gode værforhold under begge befaringene. Feltarbeidet på land ble imidlertid utført på et noe tidlig tidspunkt i vekstsesongen for planter, først og fremst for samtidig å kunne dekke opp sangfuglaktiviteten hos spurvefugl. En del plantearter hadde ikke vokst tilstrekkelig mye fram til at sikker artsbestemmelse var mulig. Likevel lot det seg gjøre å få en relativt god oversikt over vegetasjonstyper, plantemangfold og mulige naturtyper i tiltaksområdet. Feltarbeidet i sjø ble utført på egnet tidspunkt i forhold til vekstsesongen for alger. Det er ikke utført undersøkelser av fisk og ferskvannsfauna.

KONSEKVENSVURDERING

I denne, og i de fleste tilsvarende konsekvensutredninger, vil kunnskap om biologisk mangfold og mangfoldets verdi ofte være bedre enn kunnskap om effekten av tiltakets påvirkning for en rekke forhold. Siden konsekvensen av et tiltak er en funksjon både av verdier og virkninger, vil usikkerhet i enten verdigrunnlag eller i årsakssammenhenger for virkning, slå ulikt ut. Konsekvensviften vist til i metodekapittelet, medfører at det for biologiske forhold med liten verdi kan tolereres mye større usikkerhet i grad av påvirkning, fordi dette i svært liten grad gir seg utslag i variasjon i konsekvens. For biologiske forhold med stor verdi er det en mer direkte sammenheng mellom omfang av påvirkning og grad av konsekvens. Stor usikkerhet i virkning vil da gi tilsvarende usikkerhet i konsekvens. For å redusere usikkerhet i tilfeller med et moderat kunnskapsgrunnlag om virkninger av et tiltak, har vi generelt valgt å vurdere virkning «strengt». Dette vil sikre en forvaltning som skal unngå vesentlig skade på naturmangfoldet etter «føre-var-prinsippet», og er særlig viktig der det er snakk om biologisk mangfold med stor verdi. Det er knyttet lite usikkerhet til vurderingene av virkning og konsekvens i denne rapporten.

OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

Det ble påvist PCB og TBT i sedimentprøven som ble innhentet i sjø den 22. juni 2015. Det anbefales i utgangspunktet å kartlegge større deler av tiltaksområdet for å undersøke om det eventuelt kan være større områder med forurenset sediment. Sjøbunnen i tiltaksområdet består imidlertid av over 75 % fjell, som er uegnet for prøvetaking av sediment. Dette vil gjøre det svært utfordrende å få opp nok sediment for å kunne gjennomføre en helhetlig risikovurdering av sjøbunnen. Dersom avbøtende tiltak gjennomføres for å hindre spredning av forurenset sediment, vil det ikke bli behov for oppfølgende undersøkelser.

Vurderingene i denne rapporten bygger for det meste på befaringene av tiltaksområdet den 23. mai og 22. juni 2015. Datagrunnlaget vurderes som godt.

REFERANSER

- Bakke, T., G. Breedveld, T. Källquist, A. Oen, E. Eek, A. Ruus, A. Kibsgaard, A. Helland & K. Hylland 2007. Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann – Revisjon av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter. SFT Veileder. TA-2229/2007. 12 s.
- Bakke, T., G. Breedveld, T. Källquist, A. Oen, E. Eek, A. Ruus, A. Kibsgaard, A. Helland & J. Lauge- sen 2012. TA 2802/2011. Veileder - Risikovurdering av forurenset sediment. Klima og for- urensingsdirektoratet. 110 s.
- Bakketeig, I.E, Hauge, M., Sunnset, B.H. & Toft K.Ø. 2014. Havforskningsrapporten 2014. Fisken og havet, særnr. 1-2014.
- Direktoratet for naturforvaltning 2000a. Viltkartlegging. DN-håndbok 11. www.dirnat.no.
- Direktoratet for naturforvaltning 2000b. Kartlegging av ferskvannslokaliteter. DN-håndbok 15. www. dirnat.no.
- Direktoratet for naturforvaltning 2007a. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mang- fold. DN-håndbok 13, 2. utg. 2006, rev. 2007. www.dirnat.no.
- Direktoratet for naturforvaltning 2007b. Kartlegging av marint biologisk mangfold. DN-håndbok 19- 2001, rev. 2007, 51 s.
- Direktoratsgruppe for Vanddirektivet 2013. Veileder 02:2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. 263 s.
- Framstad, E., Hanssen-Bauer, I., Hofgaard, A., Kvamme, M., Ottesen, P., Toresen, R. Wright, R. Ådlandsvik, B., Løbersli, E. & Dalen, L. 2006. Effekter av klimaendringer på økosystem og biologisk mangfold. DN-utredning 2006-2, 62 s.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12: 1-279.
- Gederaas, L., Moen, T.L., Skjelseth, S. & Larsen, L.-K. (red.) 2012. Fremmede arter i Norge – med norsk svarteliste 2012. Artsdatabanken, Trondheim.
- Halvorsen, R., Bryn, A., Erikstad, L. & Lindgaard, A. 2015. Natur i Norge (NiN). Versjon 2.0.0. Arts- databanken, Trondheim (<http://www.artsdatabanken.no/naturinorge>).
- Haugstøen, H., J. Tverberg, B.A. Hellen, B. Tveranger & E. Brekke 2014. Utfylling i Arnavaågen, Bergen kommune. Konsekvensutredning for biologisk mangfold. Rådgivende Biologer AS, rapport 1891, 55 s.
- Klima og forurensingsdirektoratet 2012. TA 2960/2012. Veileder - Handtering av sedimenter. 96 s.
- Kvalø, S.E., R. Torvanger. K. Hatlen og P. Johannessen 2013. Endring nr. 1 til 07-2013. Resipient- overvåkning av fjordsystemene rundt Bergen 2011-2015. 372 s.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. & Skjeldseth, S. (red.) 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Arts- databanken, Norge.
- Lindgaard, A. & Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.
- Maggs C.A. & Hommersand, M.H. 1993. Seaweeds of the British Isles. Vol 1 Rhodophyta, Part 3A Ceramiales. The Natural History Museum.
- Moe, B. 2002. Kartlegging av naturtyper i Bergen kommune. Rapport Bergen kommune. Miljø, by- utvikling og tekniske tjenester.
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss.
- Norsk standard NS-EN ISO 5667-19:2004. Vannundersøkelse. Prøvetaking. Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder. Standard Norge, 14 s.
- Norsk standard NS-EN ISO 16665:2005. Vannundersøkelse. Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna. Standard Norge, 21 s.

- Norsk standard NS-EN ISO 19493:2007. Vannundersøkelse – Veiledning for marinbiologisk undersøkelse på litoral og sublitoral hardbunn. Standard Norge, 32 s.
- NVE-veileder nr. 3/2007. Brodtkorb, E. & Selboe, O.K.: Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW). Norges Vassdrags- og Energidirektorat, Oslo & Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Puschmann, O. 2005. Nasjonalt referansesystem for landskap. Beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner. NIJOS-rapport 10/2005.
- Rueness, J. 1977. Norsk algeflora. Universitetsforlaget, Oslo, Bergen, Tromsø, 266 s.
- Schartau, A.K., A.M. Smelhus Sjøeng, A. Fjellheim, B. Walseng, B.L. Skjelkvåle, G.A. Halvorsen, G. Halvorsen, L.B. Skancke, R. Saksgård, S. Solberg, T. Høgåsen, T. Hesthagen & W. Aas 2009. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport – Effekter 2008. NIVA-rapport 5846, 163 s.
- Steinsvåg, M. J. & Overvoll, O. 2005. Viltet i Bergen. Kartlegging av viktige viltområder og status for viltartene. - Bergen kommune og Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 2/2005: 49 s. + vedlegg.
- Vegdirektoratet 2014. Konsekvensanalyser – veiledning. Statens Vegvesen, håndbok V712.

DATABASER OG NETTBASERTE KARTTJENESTER

- Arealisdata på nett. Geologi, løsmasser, bonitet. www.ngu.no/kart/arealisNGU/
- Artsdatabanken. Artskart. Artsdatabanken og GBIF-Norge. www.artsdatabanken.no
- Fiskeridirektoratet <http://kart.fiskeridir.no>
- Meteorologisk institutt. <http://retro.met.no/observasjoner>
- Miljødirektoratet. Naturbase: <http://geocortex.dirnat.no/silverlightviewer/?Viewer=Naturbase>
- Miljøstatus. www.miljostatus.no
- Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). <http://arcus.nve.no/website/nve/viewer.htm>
- Norges vassdrags- og energidirektorat, Meteorologisk institutt & Statens kartverk. www.senorge.no

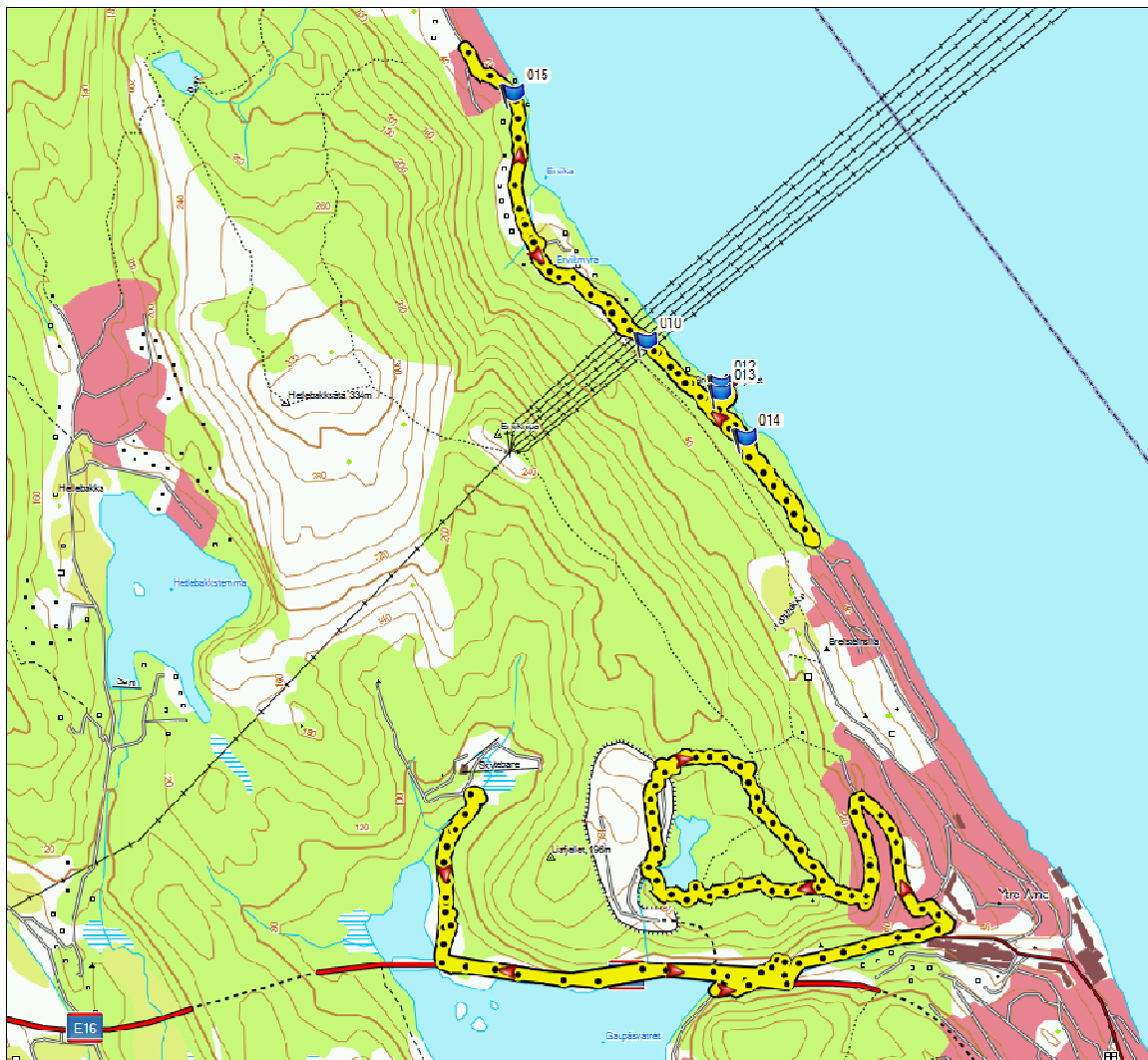
MUNTlige KILDER / EPOST / BREV

Olav Overvoll, seniorrådgiver, miljøvernavdelinga, Fylkesmannen i Hordaland

VEDLEGG

VEDLEGG 1: Sporlogg - befaring land

Ole Kristian Spikkeland 23. mai 2015:

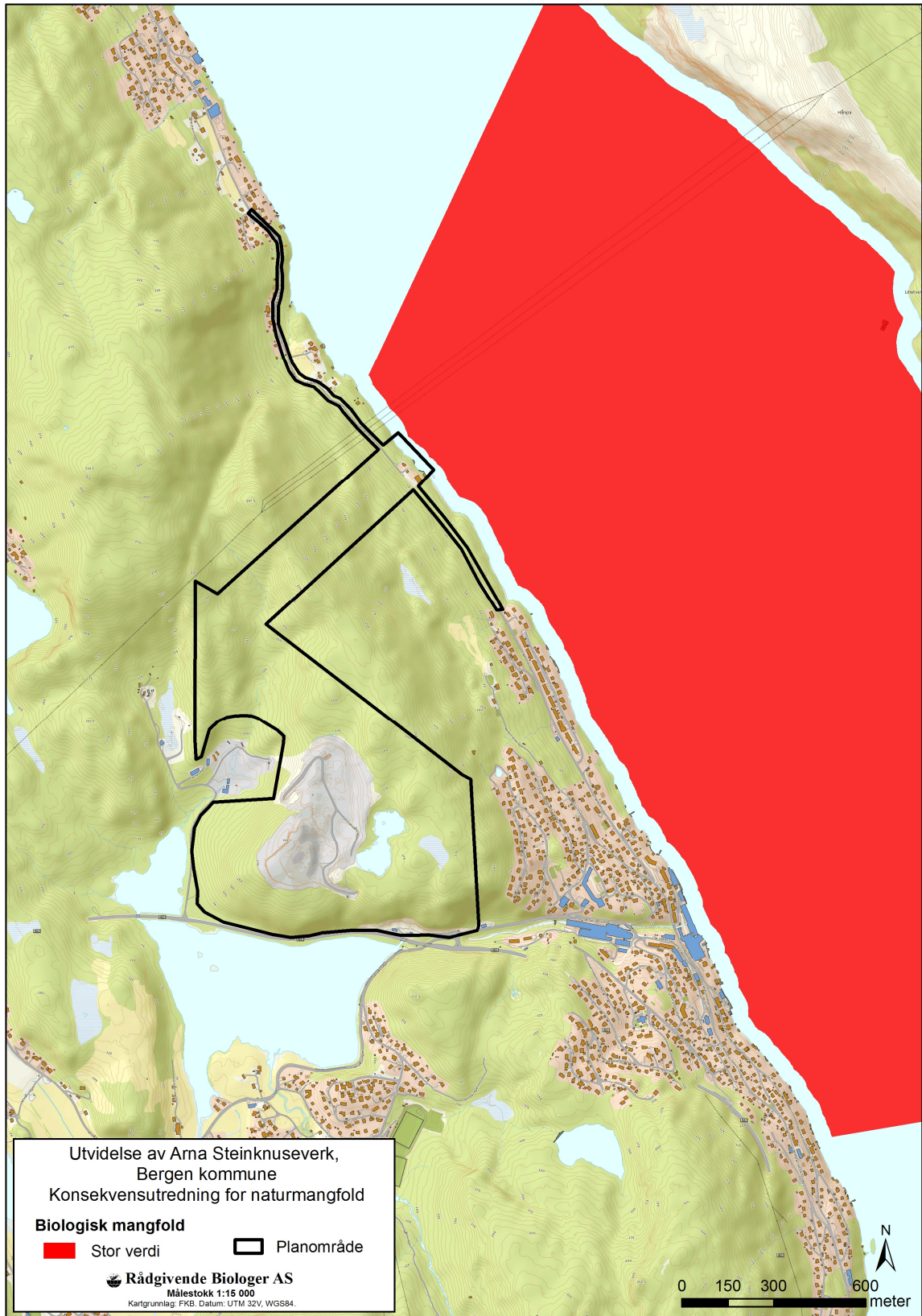


VEDLEGG 2: Miljøgifter i sediment

Maksimal- og gjennomsnittskonsentrasjoner for miljøgifter i sediment fra stasjon 1 i tiltaksområdet i Sør fjorden, 22. juni 2015. Overskridelser av grenseverdiene for Trinn 1 risikovurdering er vist til høyre (TA2802/2011). Maksimal- og middelveidene er identiske, fordi kun én prøve ble analysert. Regneark for risikovurdering av forurenset sediment ble hentet fra Miljødirektoratets websider.

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Trinn 1 grenseverdi (mg/kg)	Målt sedimentkonsentrasjon i forhold til trinn 1 grenseverdi (antall ganger)	
	Antall prøver	C _{sed, max} (mg/kg)	C _{sed, middel} (mg/kg)		Maks	Middel
Arsen	1	4,8	4,8	52	0,09	0,09
Bly	1	7,4	7,4	83	0,09	0,09
Kadmium	1	0,31	0,31	2,6	0,12	0,12
Kobber	1	20	20	51	0,39	0,39
Krom totalt (III + VI)	1	11	11	560	0,02	0,02
Kvikksølv	1	0,02	0,02	0,63	0,03	0,03
Nikkel	1	3,6	3,6	46	0,08	0,08
Sink	1	63	63	360	0,18	0,18
Naftalen	1	<0,0005	0,0005	0,29	0,00	0,00
Acenaftalen	1	<0,0005	0,0005	0,033	0,02	0,02
Acenaften	1	0,0037	0,0037	0,16	0,02	0,02
Fluoren	1	0,0047	0,0047	0,26	0,02	0,02
Fenantren	1	0,053	0,053	0,50	0,11	0,11
Antracen	1	0,016	0,016	0,031	0,52	0,52
Fluoranten	1	0,08	0,08	0,17	0,47	0,47
Pyren	1	0,063	0,063	0,28	0,23	0,23
Benzo(a)antracen	1	0,041	0,041	0,06	0,68	0,68
Krysen	1	0,036	0,036	0,28	0,13	0,13
Benzo(b,j,k)fluoranten	1	0,056	0,056	0,24	0,23	0,23
Benzo(a)pyren	1	0,028	0,028	0,42	0,07	0,07
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1	0,015	0,015	0,047	0,32	0,32
Dibenzo(a,h)antracen	1	0,004	0,004	0,59	0,01	0,01
Benzo(ghi)perylene	1	0,02	0,02	0,021	0,95	0,95
PCB 28	1	0,00073	0,00073			
PCB 52	1	0,00101	0,00101			
PCB 101	1	0,00668	0,00668			
PCB 118	1	0,00389	0,00389			
PCB 138	1	0,0146	0,0146			
PCB 153	1	0,016	0,016			
PCB 180	1	0,0127	0,0127			
Sum PCB7	1	5,56E-02	5,56E-02	0,017	3,27	3,27
DDT	0	Mangler	Mangler	0,02		
Tributyltinn (TBT-ion)	1	0,045	0,045	0,035	1,29	1,29

VEDLEGG 3: Verdikart for naturmangfold



VEDLEGG 4: Artlister

Vedleggstabell 1. Oversikt over makroalger og makrofauna (>1 mm) registrert ved semikvantitativ gransking av litoralsonen (L) og sublitoralsonen (S) for de ulike stasjonene ved tiltaksområdet for Arna Steinknuseverk ved Breisteinskjeret i Bergen kommune den 22. juni 2015. Prøvetakingen dekker et område med en horisontal bredde på 8 m på hvert sted. + = arter som ble identifisert i ettertid, eller bare registrert som til stede i felt.

	Stasjon A		Stasjon B	
	L	S	L	S
ASCOMYCOTA - Sekksporesopper				
<i>Verrucauria maura</i>	4		4	
CHLOROPHYTA – grønnalger				
<i>Ulva sp.</i>		1		
<i>Blidinga sf. marginata</i>				
<i>Cladophora rupestris</i>	1	1	2	2
<i>Cladophora sericea</i>		1		
RHODOPHYTA – rødalger				
<i>Hildenbrandia rubra</i>	4	3	4	3
<i>Ceramium sp.</i>		2		2
<i>Polyides rotunda</i>		+		
<i>Mastocarpus stellatus</i>	1			
<i>Chylocladia verticillata</i>				
<i>Chondrus crispus</i>	2		1	1
<i>Lithothamnion sp</i>				
<i>Rhodomela confervoides</i>				2
<i>Polysiphonia fibillosa</i>		1		
PHAEOPHYCEAE – brunalger				
<i>Ascophyllum nodosum</i>	4		4	
<i>Fucus vesiculosus</i>	4		4	
<i>Pelvetia caniculata</i>				
<i>Fucus serratus</i>	2	4		
<i>Ectocarpales</i>				
<i>Spongomorpha tomentosum</i>	2	2		
<i>Ectocarpales</i>		3-4?		4
<i>Spcaelaria plumosa</i>		1		1
FAUNA – dekning				
<i>Membranipora membranacea</i>	2			3
<i>Semibalanus balanoides</i>	4	4		
<i>Mytilus edulis</i>	1			
FAUNA – antall				
<i>Carcinus maenas</i>				1

Vedleggstabell 2. Artsliste over bunnfauna fra parallellene A og B, tatt på stasjon 1 i Sørfjorden den 22. juni 2015. Taksa som ikke er tatt med i indeksberegningen, er markert med X.

Sørfjorden 2015		Stasjon 1	
		A	B
ST. NEMATODA			
Nematoda indet	X	2 000	1 000
ST. NEMERTEA			
Nemertea indet sp. 1		1	2
PRIAPULIDA			
Priapulus caudatus		1	1
ST. ANNELIDA			
POLYCHAETA			
<i>Aonides paucibranchiata</i>			7
<i>Apistobranchus</i> c.f. <i>tullbergi</i>		13	2
<i>Capitella capitata</i>		27	20
Cirratulidae sp.			11
<i>Glycera alba</i>		4	
<i>Lumbrineris aniana</i>		5	
<i>Pectinaria koreni</i>		3	4
<i>Protodorvillea</i> c.f. <i>kefersteini</i>			1
<i>Owenia fusiformis</i>		1	1
<i>Oxydromus flexuosus</i>		2	1
ST. ARTHROPODA			
KL. CRUSTACEA			
Copepoda-Calanoidea	X		26
Copepoda-Harpacticoidea	X		16
<i>Palaemon elegans</i>		1	
<i>Pagurus bernhardus</i>		5	1
Ostracoda sp.	X		1
ST. MOLLUSCA			
<i>Acanthocardia aculeata</i>		1	
<i>Adontorhina similis</i>		1	1
<i>Euspira nitida</i>			1
<i>Thesbia nana</i>		1	
<i>Thyasira flexuosa</i>			3
ECHINODERMATA			
<i>Amphipholis squamata</i>		9	1
<i>Echinocardium cordatum</i>		3	1
<i>Echinus acutus</i>		1	
<i>Ophiocten affinis</i>		1	

Vedleggstabell 3. Arter registrert på land i forbindelse med utvidelse av Arna Steinknuseverk i Bergen kommune.

<p>Pattedyr Hjort</p> <p>Fugl Gråhegre Fiskemåke Gråmåke Sildemåke Spurvehauk Linerle Tjeld Kjøttmeis Granmeis Kråke Skjære Munk Løvsanger Gransanger Svarttrost Rødstrupe Grønnfink Bokfink Måltrost Fuglekonge Jernspurv Gjerdesmett Sandvale Gråsisik Grønnsisik</p>	<p>Karplanter Bjørk Hegg Selje Rogn Hassel Ask Furu Gran Lerk Platanlønn Kristtorn Blodbøk Einer Pors Bulkemispel Bjønnekam Stri kråkefot Røsslyng Skogstjerne Blåtopp Hestehov Tepperot Blokkebær Rome Vanlig tjønnaks Bukkeblad Krypsiv Torvmyrull Tettegras</p>	<p>Hagelupin Klokkelyng Knappsiv Lyssiv Parkslirekne Løvetann Krypsoleie Marikåpe-art Nype-art Geitrams Engkarse Skvallerkål. Hundegras Skogrørkvein Smyle Skogburkne Fugletelg Hengeving Storfrytle Villrips Engsyre Blåbær Tyttebær Gaukesyre Maibloomst Hvitveis Myrfiol Skogstorkenebb Bringebær</p>
<p>Moser Etasjemose (<i>Hylocomium splendens</i>) Storbjørnemose (<i>Polytrichum commune</i>) Krusgullhette (<i>Ulotia crispa</i>) Torvmose-arter (<i>Sphagnum spp.</i>) Kystkransmose (<i>Rhytidiadelphus loreus</i>) Kystjåmose (<i>Plagiothecium undulatum</i>) Heigråmose (<i>Racomitrium lanuginosum</i>) Matteflette (<i>Hypnum cupressiforme</i>) Fjærmose (<i>Ptilium crista-castrensis</i>)</p> <p>Sopp Hagtornrust (<i>Gymnosporangium clavariiforme</i>)</p>	<p>Lav Bleiktjafs (<i>Evernia prunastri</i>) Bristlav (<i>Parmelia sulcata</i>) Papirlav (<i>Platismatica glauca</i>) Lys reinlav (<i>Cladonia arbuscula</i>) Grå reinlav (<i>Cladonia rangiferina</i>) Grå fargelav (<i>Parmelia saxatilis</i>) Elghornslav (<i>Pseudevernia furfuracea</i>) Vanlig kvistlav (<i>Hypogymnia physodes</i>) Marebek (<i>Verrucaria maura</i>) Messinglav (<i>Xanthoria parietina</i>)</p>	