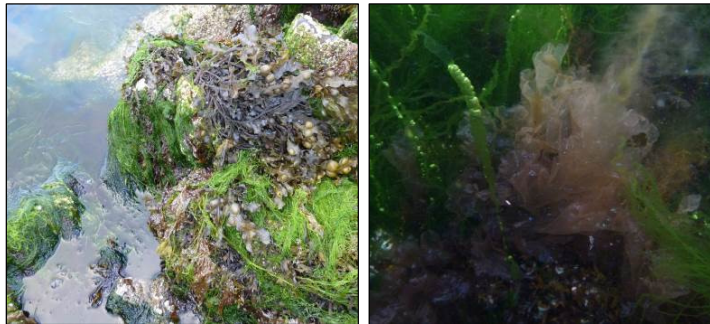


Døsje industriområde, Fjell kommune



Konsekvensutgreiing for
marint biologisk mangfald

R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS 1849



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Døsje industriområde, Fjell kommune
Konsekvensutgreiing for marint biologisk mangfald

FORFATTARAR:

Joar Tverberg & Hilde Eirin Haugsøen

OPPDRAKSGIVER:

Sotra Tre og Betong AS, Døsjevegen 102, 5360 Kolltveit

OPPDRAGET GITT:

Juli 2013

ARBEIDET UTFØRT:

August 2013- januar 2014

RAPPORT DATO:

20. januar 2014

RAPPORT NR:

1849

ANTAL SIDER:

34

ISBN NR:

ISBN 978-82-8308-051-3.

EMNEORD:

- Naturtypar
- Raudlisteartar

- Miljøgifter i sediment

KVALITETSOVERSIKT:

Element	Akkreditering
Prøvetaking	Søkt etter NS-EN ISO/IEC 17025 (2005)
Kjemiske analysar	Akkreditert underleverandør Eurofins Norsk Miljøanalyse AS
Sortering blautbotnfauna	Søkt etter NS-EN ISO/IEC 17025 (2005)
Artsbestemming blautbotnfauna	Akkreditert underleverandør Marine Bunndyr AS
Vurdering av resultat	Søkt etter NS-EN ISO/IEC 17025 (2005)
Rapportering	Søkt etter NS-EN ISO/IEC 17025 (2005)

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 Telefaks: 55 31 62 75

Framsidedfoto: Sørsida av tiltaksområdet ved Døsje (foto: Hilde Haugsøen), samt tarmgrønnske og blæretang i strandsona (foto: Hilde Haugsøen) og fjærehinne frå sjøsona (foto: Joar Tverberg) frå feltarbeidet den 8. august 2013.

FØREORD

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Sotra Tre og Betong AS utarbeidd ei konsekvensvurdering av marint biologisk mangfald ved Døsje industriområde i Fjell kommune. I tillegg er det tatt prøver av sediment for analyse av miljøgifter. Rapporten har som føremål å oppfylle dei krav som forvaltningsstyremaktene stiller til dokumentasjon av biologisk mangfald og vurdering av konsekvensar ved utbygging.

Joar Tverberg og Hilde E. Haugsøen er begge m.sc. i marin biodiversitet. Rådgivende Biologer AS har sjølvstendig eller saman med andre konsulentar utarbeidd nærare 400 konsekvensutgreiingar for ulike prosjekter som omfattar arealbeslag på land, vatn og i sjø. Rapporten byggjer på synfaring i tiltaksområdet ved Døsje industriområde utført av Joar Tverberg og Hilde E. Haugsøen den 8. august 2013, og vurderer konsekvensane av tiltaket.

Rådgivende Biologer AS rettar takk til alle som har bidrege til denne rapporten. Takk til Snorre Marøy for leige av båt og bistand i samband med feltarbeid. Analysar av sediment er gjort av det akkrediterte laboratoriet Eurofins Norsk Miljøanalyse AS avd. Bergen. Guro Eilertsen og Anette Skålnes ved Rådgivende Biologer AS har sortert botnfaunaprøver, og det akkrediterte selskapet Marine Bunndyr AS ved Cand. scient. Øystein Stokland har artsbestemt dyr.

Rådgivende Biologer AS takkar Sotra Tre og Betong AS ved Håkon Furnes for oppdraget.

Bergen, 20. januar 2014.

INNHALD

Føreord.....	2
Innhald	2
Samandrag.....	3
Utviding av Døsje industriområde	6
Metode og datagrunnlag	7
Avgrensing av tiltaks- og influensområdet.....	13
Områdeskildring.....	14
Verdivurdering	19
Verknad og konsekvensvurdering	25
Avbøtande tiltak	28
Om usikkerheit	29
Oppfølgjande undersøkingar.....	29
Referansar	30
Vedlegg.....	32

SAMANDRAG

TVERBERG, J. & H. E. HAUGSØEN 2014.

Døsje industriområde, Fjell kommune.

Konsekvensutgreiing for marint biologisk mangfald.

Rådgivende Biologer AS, rapport 1849, 34 sider. ISBN 978-82-8308-051-3.

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Sotra Tre og Betong AS kartlagt og utarbeidd ei konsekvensvurdering av marint biologisk mangfald i tiltaksområdet til Døsje industriområde i Fjell kommune, Hordaland. I tillegg er det tatt prøver av sediment for analyse av miljøgifter. Vurderinga bygger på føreliggande informasjon, samt eigen feltsynfaring med strandsonekartlegging og prøvetaking for blautbotnfauna og miljøgifter utført den 8. august 2013. Marinbiologiske tilhøve er godt undersøkt i samband med utgreiinga.

TILTAKET

Furnes Bygg ved Håkon Furnes har vorte engasjert av Sotra Tre og Betong AS for utarbeiding av detaljreguleringsplan for utfylling i Døsje. Gjeldande område i Døsje er avsett til industriføremål i arealdelen til kommuneplanen. Tiltakshavar Sotra Tre og Betong AS ønskjer å utvide det eksisterande industriområdet i Døsje, og ein søknadsprosess er i gong. Det er planlagt utfylling av eit areal på om lag 3660 m² langs nord-, aust- og sørsida av noverande industriområde på Døsjeneset.

OMRÅDESKILDRING

Døsje industriområde ligg på Døsjeneset i Ebbviksfjorden like sør for Bildøy i Fjell kommune. Ebbviksfjorden har ei maksimal djupne på rundt 60 m, og fjorden er knytt saman med større vassmengder i sør gjennom Hovdasundet og i nord gjennom det smale og grunne Straumsundet.

Sedimentet frå Døsje er heterogent og består av grus, sand og silt. Det vart funne forhøgde konsentrasjonar av TBT på ein stasjon ved Døsjeneset tilsvarande tilstandsklasse IV = "dårlig". For tungmetall vart det generelt registrert verdiar tilsvarande tilstandsklasse I = "bakgrunn", med moderat høge verdiar for bly og sink (klasse II = "god") og ein konsentrasjon av kopar tilsvarande tilstandsklasse IV = "dårlig" på ein av stasjonane. Det vart registrert moderat høge verdiar av PCB-stoff. Summen av dei 16 vanlege PAH-stoffa tilsvarar tilstandsklasse I = "bakgrunn". Enkeltkomponentane hamna i tilstandsklasse I-II = "bakgrunn-god", med unntak av benzo[ghi]perylen som på ein stasjon hamna i klasse IV = "dårlig". *Sedimentundersøkingane viser generelt lågt innhald av miljøgifter og tungmetall, i hovudsak innafor tilstandsklassane I-II = «bakgrunn/god».*

VERDIVURDERING

RAUDLISTEARTAR

Det vart ikkje registrert marine raudlisteartar i strandsona eller i blautbotn i tiltaks- og influensområdet ved feltsynfaringa. Det føreligg heller ikkje registrerte raudlisteartar i Artsdatabanken sitt artskart eller i Miljødirektoratet sin Naturbase. *Tema raudlisteartar har liten verdi.*

NATURTYPAR

Tiltaksområdet består i hovudsak av vanleg førekommande naturtypar, der fleire er sterkt påverka. Naturtypen *konstruert botn og mark i fjæresonen (S1)* vart registrert i litoralsona og er vanleg førekommande langs kysten av Noreg. I øvre delar av sublitoralen vart det registrert *konstruert saltvassbotn (M1)*. I nedre del av sublitoralen vart det registrert *konstruert saltvassbotn* som gjekk over til *annen fast eufotisk saltvassbotn (M11)* i djupare deler. I eit mindre område i sør vart det registrert *laus eufotisk saltvassbotn (M15)*. Tareskogbotn (*M1*) vart også registrert med små førekomstar av sukkertare, som er vurdert som representative for distriktet. Ingen av naturtypane som

vart registrert i tiltaksområdet under synfaringa er prioriterte jf. DN-handbok 19. Sundet utanfor Døsje industriområde er derimot registrert som gyteområde for torsk, som reknast som svært viktig (A-verdi). *På grunnlag av dette er naturtypar vurdert å ha stor verdi.*

ARTSMANGFALD

Ein vurderer artsmangfaldet i tiltaksområdet generelt til å vere typisk og representativt for denne delen av kysten. *Artsmangfaldet har liten verdi.*

VERKNAD OG KONSEKVENSVURDERING

FORHOLDET TIL NATURMANGFALDLOVA

Kunnskapsgrunnlaget, jf. naturmangfaldlovens § 8, vert vurdert som godt, og naturmangfaldet er tilstrekkeleg kartlagt innafor tiltaks- og influensområdet, slik at føre-var-prinsippet ikkje kjem til bruk (§ 9).

0-ALTERNATIVET

Den viktigaste endringa for fjordmiljøet utan vidare utbygging i strandsona, vil vere eventuell framtidig auke i temperatur og nedbør som følgje av moglege klimaendringar med påfølgjande endringar i makroalgسامfunn og tareskogutvikling. O-alternativet vert vurdert å kunne ha liten negativ konsekvens (-).

RAUDLISTEARTAR

Ingen marine raudlisteartar er registrert i tiltaks- og influensområdet til Døsje industriområde, og tiltaket har ingen verknad for dette temaet.

- *Liten verdi og ingen verknad gir ubetydeleg konsekvens (0) for raudlisteartar i både anleggs- og driftsfasen.*

NATURTYPAR

Aktivisering av stadeige sediment ved Døsje i anleggsfasen vil kunne ha liten negativ til ingen verknad for naturtypar. Sedimentundersøkingane frå tiltaksområdet viste generelt lågt innhald av miljøgifter og tungmetall, i hovudsak ikkje høgare enn tilstand II = «god», og aktiviseringa vil i liten grad medføre spreieing av miljøgifter til omgjevnadene.

Spreieing av finpartikulært materiale i anleggsfasen er venta å medføre liten negativ verknad på gyteområde for torsk. Sidan torskeegg er pelagiske, er det ikkje risiko for nedslamming av gytte egg frå torsk, og straumtilhøva i Ebbeviksfjorden gjer at egga truleg vert spreidd i og ut frå fjorden relativt raskt.

Driftsfasen vil ha liten negativ verknad for naturtypar jf. DN-handbok 19, då utfyllinga råker ein marginal del av gyteområdet for torsk. Det er ikkje venta nemneverdig endringar av straum eller utskiftingstilhøve i sjøområdet utanfor Døsje industriområde etter utfylling.

- *Liten verdi og liten negativ verknad gir liten negativ konsekvens (-) for naturtypar i både anleggs- og driftsfasen.*

ARTSMANGFALD

Aktivisering av stadeige sediment ved Døsje i anleggsfasen vil, som for naturtypar, kunne ha liten negativ til ingen verknad i anleggsfasen. Spreieing av finpartikulært materiale i anleggsfasen er venta å medføre liten negativ verknad på makroalge- og taresamfunn i nærområdet ved Døsje. Tilførsel av steinstøv kan gi både direkte skadar på fisk, og kan føre til generell redusert biologisk produksjon ved nedslamming og redusert sikt. Det er dei største og kvassaste steinpartiklane som medfører fare for

skade på fiskegjellar, men sidan desse vil sedimentere nokså raskt vil dette ikkje utgjere noko omfattande problem anna enn i nærområdet til aktivitetane. På grunnområda vil nedslamming kunne redusere tilhøva for feste og dermed hindre spiring av små makroalge-rekruttar (Moy mfl. 2008).

Arealbeslag vil på kort sikt kunne ha middels negativ verknad på artsmangfald der det skal fyllast i sjø. Utfyllingsområdet er relativt lite, og med tid vil habitatet rekoloniserast med naturleg påslag av vanleg førekommande artar. Utfyllinga er relativt liten, og det er smalare områder av sundet både nord og sør for tiltaket som vil syte for tilnærma like straumtilhøve etter eit eventuelt tiltak.

- *Liten verdi og liten negativ verknad gir liten negativ konsekvens (-) for artsmangfald i både anleggs- og driftsfasen.*

SAMLA VURDERING

Tabell 1. Oppsummering av verdi, verknad og konsekvens for marint biologisk mangfald ved eventuell utviding av Døsje industriområde i anleggsfasen og driftsfasen.

	Verdi			Verknad			Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor negativ	Liten / ingen	Stor positiv	
Raudlistearter	◀----- ----- -----			----- ----- -----	----- ----- -----	----- -----	Ubetydeleg (0)
	◀----- ----- -----			----- ----- -----	----- ----- -----	----- -----	Ubetydeleg (0)
Naturtypar	----- ----- -----			----- ----- -----	----- ----- -----	----- -----	Liten negativ (-)
	----- ----- -----			----- ----- -----	----- ----- -----	----- -----	Liten negativ (-)
Artsmangfald	----- ----- -----			----- ----- -----	----- ----- -----	----- -----	Liten negativ (-)
	----- ----- -----			----- ----- -----	----- ----- -----	----- -----	Liten negativ (-)

SAMLA BELASTING

Det føreligg planar om utviding av kai ved Straume næringspark på andre sida av Ebbeviksfjorden. Vi er ikkje kjent med at det føreligg andre eller tilsvarende omsøkte planar i dei nærliggande områda. Ei utviding av Døsje industriområde vert isolert sett vurdert å ha liten negativ konsekvens (-) for marint biologisk mangfald, i hovudsak på grunn av at tiltaket er eit lite inngrep i eit område som allereie er utbygd. Planlagt utviding av Straume næringspark vert vurdert i liten grad å auke den samla belastinga på det marine biologiske mangfaldet, då desse planane også medfører inngrep i område som er påverka frå før.

AVBØTANDE TILTAK

Spreiing av finpartikulære massar frå utfylling til nærliggjande område kan reduserast ved utplassering av oppsamlingsskjørt/lenser utanfor fyllingsområdet. Dette vil også syte for lokal sedimentering, og soleis både avgrense moglege skadeverknader og dempe dei visuelle verknadane av tilførslene. Sidan sjøområda utanfor Døsje industriområde er eit nasjonalt viktig gyteområde for torsk, vil ein tilråde særskilt aktsemd i gyteperioden frå februar til april med omsyn på å hindre auka turbiditet frå utfylling og spreiing av steinstøv frå anleggsarbeidet.

OPPFØLGANDE UNDERSØKINGAR

Vurderingane i denne rapporten bygger for det meste på synfaring og prøvetaking i tiltaksområdet den 8. september 2013. Kunnskapsgrunnlaget som ligg til grunn for konsekvensutgreiinga er vurdert som godt, og konsekvensane av tiltaket er vurdert som små negative for marint biologisk mangfald. Det vil ikkje vere naudsynt med tilleggsinformasjon ut over det som er belyst i føreliggjande konsekvensutgreiing for å kunne ta stilling til desse reguleringsplanane.

UTVIDING AV DØSJE INDUSTRIOMRÅDE

Sotra tre og betong AS ynskjer å få vurdert mogleg utfylling av eksisterande industriområde. Det er planlagt utfylling av et areal på om lag 3660 m² (**figur 1**). I det foreslåtte utfyllingsområdet er det ein maksimal djupne på rundt 12 m.



Figur 1. Utfyllingsareal for Døsje industriområde i Fjell kommune, figur utarbeidd frå <http://kart.kystverket.no> og planteikningar av Furnes Bygg.

Området er avsett til industriformål i arealdelen til kommuneplanen, men utfyllingsområdet er ikkje teikna inn i reguleringsplan eller kommuneplan. Det vart i 2008 søkt om ei større utfylling på området, men omfanget av tiltaket er no redusert og berører ingen naboeigedomar.

METODE OG DATAGRUNNLAG

TRE-STEGS KONSEKVENSVURDERING

Denne konsekvensutgreiinga vart utført etter Statens vegvesen si Handbok 140 (2006). Ein standardisert tre-stegs prosedyre er utvikla for å gjere analysar, konklusjonar og tilrådingar meir objektive, lettare å forstå og meir samanliknbare.

STEG 1: REGISTRERING OG VURDERING AV VERDI

Her blir området sine karaktertrekk og verdiar innan kvart enkelt fagområde skildra og vurdert så objektivt som mogeleg. Med verdi er det meint ei vurdering av kor verdifullt eit område eller miljø er med utgangspunkt i nasjonale mål innan det enkelte fagtema. Verdien blir fastsett langs ein skala som spanner frå *liten verdi* til *stor verdi*:

Verdi		
<i>Liten</i>	<i>Middels</i>	<i>Stor</i>
----- -----		
▲ Eksempel		

Marint naturmiljø omhandlar raudlisteartar, naturtypar og artsførekomstar. Kriterier og kjelder for verdisetting av dei ulike fagtema under naturmiljø går fram av **tabell 2**, der kjelder for verdisetting også er gitt. Dette byggjer for det meiste på handbøker og rettleiarar utgitt av Direktoratet for Naturforvaltning (nå Miljødirektoratet); DN-handbok 13 – Kartlegging av naturtyper og DN-handbok 19 – Kartlegging av marine naturtyper. Raudlisteartar følgjer den norske raudlista for artar (Kålås mfl. 2010). Det er også nytta det nye systemet for "Naturtyper i Norge", NIN-systemet, (Halvorsen 2009) med tilsvarende raudliste for naturtypar (Lindgaard og Henriksen 2011). Det finnast ikkje ein verdisettingsmetodikk for NIN-systemet. Nomenklaturen, samt norske namn, følgjer artsdatabanken (www.artsdatabanken.no).

Tabell 2. Kriteriar for verdisetting av ulike fagtema for marint biologisk mangfald.

Tema	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Raudlisteartar Norsk Raudliste 2010 Kålås mfl. (2010). Bern liste II og Bonn liste I	<ul style="list-style-type: none">Leveområde for andre artar	<ul style="list-style-type: none">Leveområde for raudlista artar i kategoriane nær trua (NT) og sårbar (VU)	<ul style="list-style-type: none">Leveområde for raudlista artar i kategoriane sterkt trua (EN) eller kritisk trua (CR)Område med førekomst av fleire raudlisteartarArtar på Bern liste II og Bonn liste I
Marine naturtypar DN-handbok 19, Statens vegvesen –handbok 140 (2006), Lindgaard & Henriksen (2011)	<ul style="list-style-type: none">Område med biologisk mangfald som er representativt for distriktet	<ul style="list-style-type: none">Naturtypar med verdi B eller C etter DN-handbok 19)	<ul style="list-style-type: none">Naturtypar med verdi A (etter DN-handbok 19)
Marint arts- og individmangfald Kjelder: DN-handbok 19, Statens vegvesen –handbok 140 (2006), Raudlista artar er omtalt separat	<ul style="list-style-type: none">Område med arts og individmangfald som er representativt for distriktet.	<ul style="list-style-type: none">Område med stort artsmangfald i lokal eller regional målestokk	<ul style="list-style-type: none">Område med stort artsmangfald i nasjonal målestokk

STEG 2: TILTAKET SIN VERKNAD

Omfanget av verknad av tiltaket omfattar kva endringar ein reknar med tiltaket vil føre til for dei ulike deltema, og graden av desse endringane. Her vert mogelege endringar skildra, og det vert vurdert kva verknad endringane vil ha dersom tiltaket vert gjennomført.

Verknadene vert vurdert langs ein skala frå *stor negativ verknad* til *stor positiv verknad*:

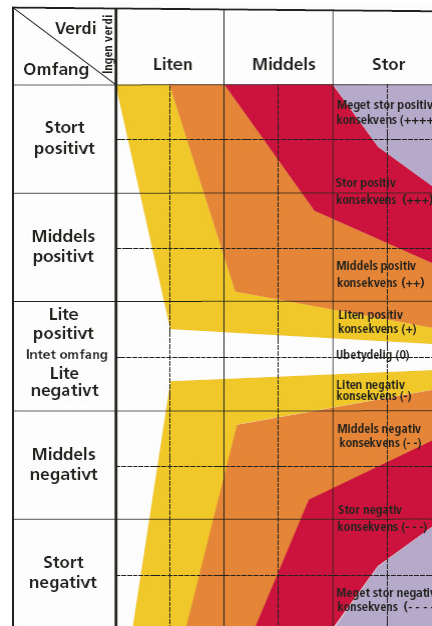
Verknad				
Stor neg.	Middels neg.	Liten / ingen	Middels pos.	Stor pos.
▲ Eksempel				

STEG 3: SAMLA KONSEKVENSVURDERING

Her kombinerer ein steg 1 (verdivurdering) og steg 2 (verknad) for å få fram den samla konsekvensen av tiltaket. Samanstillinga skal visast på ein nidelt skala frå *svært stor negativ konsekvens* til *svært stor positiv konsekvens* sjå (figur 2).

Vurderinga avsluttast med eit oppsummeringsskjema der vurdering av verdi, verknad og konsekvensar er attgjeve i kortversjon. Hovudpoenget med å strukturere konsekvensvurderingane på denne måten, er å få fram eit meir nyansert og presis presentasjon av konsekvensane av ulike tiltak. Det vil også gi ein rangering av konsekvensane som samtidig kan fungere som ei prioriteringsliste for kor ein bør fokusere i forhold til avbøtande tiltak og vidare miljøovervaking.

Figur 2. "Konsekvensvifta". Konsekvensen for eit tema kjem fram ved å samanhalde området sin verdi for det aktuelle tema og tiltakets verknad/omfang på temaet. Konsekvensen vert vist til høgre, på ein skala frå "meget stor positiv konsekvens" (+ + + +) til "meget stor negativ konsekvens" (- - - -). Ei linje midt på figuren angir ingen verknad og ubetydeleg/ ingen konsekvens (etter Statens vegvesen 2006).



DATAGRUNNLAG

Opplysningane som danner grunnlag for verdi- og konsekvensvurderinga, er basert både på resultat frå eige feltarbeid og søk i tilgjengeleg litteratur og nasjonale databasar. Vurderingane i denne rapporten baserer seg på dels på føreliggande informasjon, og dels på prøvetaking og synfaring av tiltaksområdet utført av Hilde Eirin Haugsøen og Joar Tverberg den 8. august 2013. Det er gjort meir greie for granskingar av marint miljø i eige avsnitt nedanfor. For denne konsekvensutgreiinga blir datagrunnlaget vurdert som godt (klasse 3 jf. tabell 3).

Tabell 3. Vurdering av kvalitet på grunnlagsdata (etter Brodtkorb & Selboe 2007).

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

METODAR FOR GRANSKING AV MARINT MILJØ

Denne granskinga tek utgangspunkt i utfyllinga sin påverknad på resipienten og marint biologisk mangfald. Då utfyllinga ikkje er etablert, fungerer denne granskinga primært som ei kartlegging av miljøtilhøva (naturtilstanden) i resipienten i forkant av at det skal fyllast i sjø.

Det er utført granskingar av miljøgifter i sediment, sedimentkvalitet med kornfordeling på tre stadar, samt botndyrsamfunnet si samansetning på ein stad i resipienten i høve til Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004 og NS-EN ISO 16665:2005. I tillegg er det utført kartlegging av marine naturtypar og artsmangfald i høve til Norsk Standard NS-EN ISO 19493:2007 på ein stad. Vurdering av resultat er gjort i høve til Miljødirektoratet si klassifisering av miljøkvalitet (Molvær mfl. 1997), "Klassifisering av miljøtilstand i vann, veileder 01:09" (Direktoratsgruppa for vassdirektivet) og "Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann – Revisjon av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter" (Bakke mfl. 2007).

SEDIMENTUNDERSØKINGAR

Det vart tatt fire grabbhogg på stasjon 2 og 3 med ein 0,1 eller 0,028 m² stor van Veen-grabb (**tabell 4**). Her vart ein liten andel materiale teke ut frå dei 2–5 øvste cm i kvar prøve til ein blandprøve for analysar og vurdering av miljøgift, kornfordeling og kjemiske parametarar (tørstoff og glødetap). På stasjon 1 var det ikkje mogleg å få opp representativt sediment (**figur 3**).

Tabell 4. Posisjonar og djup for sedimentstasjonane utanfor Døsje industriområde i Fjell kommune 8. august 2013.

	Stasjon 1	Stasjon 2	Stasjon 3
Posisjon nord	60° 20,530'	60° 20, 574'	60° 20,496'
Posisjon aust	5° 7,172'	5° 7,002'	5° 7,117'
Djupne (m)	7	12	9

Kornfordelingsanalysa målar den relative andelen av leire, silt, sand, og grus i sedimentet. Kornfordelingsanalysar og resterande kjemiske analysar vart utført i samsvar med NS-EN ISO 16665. Innhaldet av organisk karbon (TOC) i sedimentet vart analysert direkte etter AJ 31, men for å kunne nytte klassifiseringa i SFT (1997) skal konsentrasjonen av TOC i tillegg standardiserast for teoretisk 100 % finstoff etter nedanforståande formel, der F = andel av finstoff (leire + silt) i prøven:

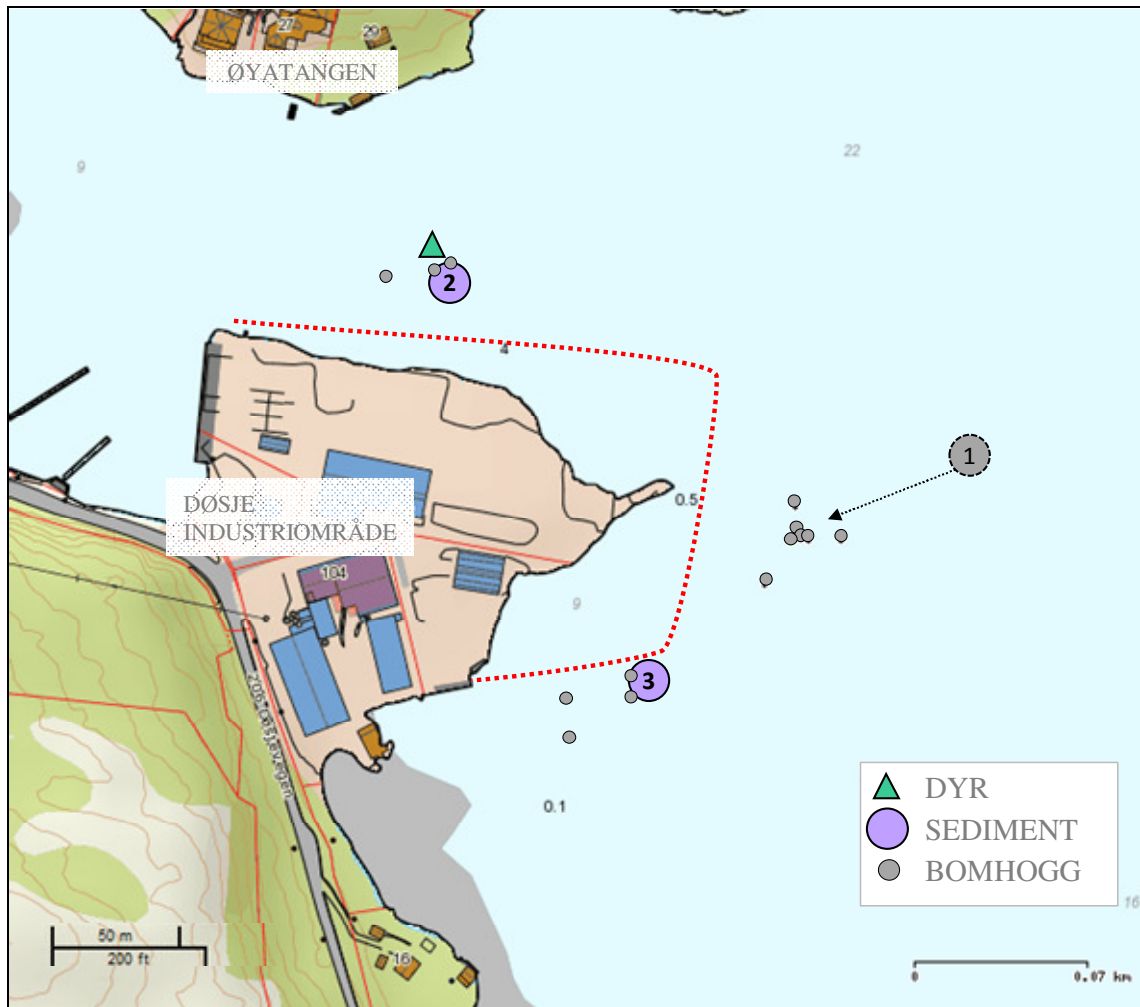
$$\text{Normalisert TOC} = \text{målt TOC} + 18 \times (1-F)$$

Alle kjemiske analysar samt kornfordelingsanalysar er utført av Eurofins Norsk Miljøanalyse AS avd. Bergen.

MARINT BIOLOGISK MANGFALD

Naturtypar og artsmangfald

Det er utført ei enkel kartlegging av flora og fauna i litoralen og øvre delar av sublitoralen i høve til Norsk Standard NS-EN ISO 19493:2007 "Vannundersøkelse – Veiledning for marinbiologisk undersøkelse på litoral og sublitoral hardbunn" og Naturtyper i Norge (Halvorsen 2009). Dette gjeld området ved Døsje. I eit avgrensa område vart det utført semikvantitativ analyse av litoralsona (**tabell 6**). I tillegg vart større områder synfart (**figur 4**). Det vart lagt ut eit måleband med ei horisontal breidde på minst 8 m og granskingsarealet var minst 8 m². Fastsittande makroalgar og dyr (> 1 mm) vart granska ved å registrere tal artar og dekningsgrad etter ein 4-delt skala for kvar art (**tabell 5**). Mobile dyr og større fastsittande dyr vart angitt i tal individ, medan algar og mindre dyr vart angitt som dekningsgrad. Granskingane i strandsona vart for det meste utført ved fjøre sjø. Artar som ikkje lèt seg identifisere i felt, vart identifisert i laboratorium etter feltarbeidet. Som grunnlag for artsidentifisering har ein nytta blant anna "Norsk algeflora" (Rueness 1977) og "Seaweeds of the British Isles" (Maggs & Hommersand 1993).



Figur 3. Oversynskart over sedimentstasjonar (lilla sirklar) og stasjon for botndyr (grøn trekant) i tiltaks- og influensområde for planlagt permanent utfylling utanfor Døsje industriområde i Fjell kommune den 8. august 2013. Bomhogg er vist med grå sirklar. Kartgrunnlaget er henta frå kart.kystverket.no.

Tabell 5. Skala brukt i samanheng med semikvantitativ analyse av flora og fauna i strand- og sjøsone.

Mengd		Dekningsgrad i % (algar og dyr)	Antal individ per m ²
Dominerande	4	<80	>125
Vanleg	3	20-80	20-125
Spreidd førekomst	2	5-20	5-20
Enkeltfunn	1	<5	<5
Ikkje til stades	0	0	0

Ved gransking av sublitorale forhold vart det i større grad utført fridykking ei fast strekning langs strandkanten, og ein registrerte makroskopiske, fastsittande algar og dyr i 0-4 m djup. I tillegg til artsregistrering, vart og førekomsten (mengda) anslått etter **tabell 5**. Dominerande artar og spesielle naturtypar vart fotografert og registrert for kvar lokalitet, samt retning og geografiske koordinatar.

Tabell 6. Posisjonar, himmelretning, hellingsvinkel og dominerande substrattype (L = litoral, S = sublitoral) for område kartlagt for marint biologisk mangfald.

Område	Døsje
Posisjon nord	60° 20, 462´
Posisjon aust	5° 6, 996´
Himmelretning	Nord-nordaustvendt
Hellingsvinkel	10°
Eksposering	Lite eksponert
Substrat (L/S)	Konstruert steinbotn / stein-, grus- og sandbotn



Figur 4. Oversiktbilete av område for kartlegging av litoral og øvre sublitoral ved Døsje industriområde (grønt område) og synfart nedre sublitoral (oransje stipla linje). Kartet er henta frå <http://kart.kystverket.no>.

Marin blautbotnfauna

Det vart tatt to parallelle sedimentprøver på ein stasjon for artsbestemming av blautbotnfauna med ein 0,1 m² stor van Veen-grabb (**figur 3**). Sedimentet vart vaska gjennom ei rist med holdiameter på 1 mm, og attverande materiale vart fiksert på kvar sin boks med formalin tilsett bengalrosa og tatt med

til lab for analyse av fauna.

Det er gjort ei kvantitativ og kvalitativ gransking av makrofauna (dyr større enn 1 mm). Vurderinga av samansetninga til botndyr vert gjort på bakgrunn av diversiteten og førekomst av ømfintlige eller tolerante artar i prøven. Diversiteten omfattar to tilhøve, artsrikdom og jamleik, som er ei beskriving av fordelinga av tal på individ per art. Det vert brukt fire ulike indekser for å sikre best mogleg vurdering av tilstanden på botndyr (**tabell 7**). To av indeksane, Shannon Wieners indeks og indikatorartsindeksen vert nærmare skildra nedanfor. Komponentane artsrikdom og jamleik er samanfatta i Shannon-Wieners diversitetsindeks (Shannon & Weaver 1949):

$$H' = -\sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i$$

der $p_i = n_i/N$, og n_i = tal på individ av arten i , N = totalt tal på individ og S = totalt tal på artar.

Dersom talet på artar er høgt, og fordelinga mellom artane er jamn, vert verdien på denne indeksen (H') høg. Dersom ein art dominerer og/eller prøven inneheld få artar vert verdien låg. Prøver med jamn fordeling av individa blant artane gir høg diversitet, også ved eit lågt tal på artar. Ein slik prøve vil dermed få god tilstandsklasse sjølv om det er få artar (Molvær m. fl. 1997). Diversitet er også eit dårleg mål på miljøtilstand i prøver med mange artar, men der svært mange av individa tilhøyrar ein art. Diversiteten vert låg som følgje av skeiv fordeling av individa (låg jamleik), mens mange artar viser at det er gode miljøtilhøve. Ved vurdering av miljøtilhøva vil ein i slike tilfelle leggje større vekt på talet på artar og kva for artar som er til stades enn på diversitet. Jamleiken av prøven på stasjonane er også kalkulert, ved Pielous jamleiksindeks (J):

$$J = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

der $H'_{\max} = \log_2 S$ = den maksimale diversitet ein kan oppnå ved eit gitt tal på artar, S .

Det er dessutan etablert eit klassifiseringssystem basert på førekomstar av sensitive og forureiningstolerante artar (Rygg 2002, **tabell 7**). Ein indikatorartsindeks (ISI = Indicator species index) kan vurdere økologisk kvalitet på botnfauna på grunnlag av ulike artar sin reaksjon på ugunstige miljøtilhøve. Artar som er sensitive for miljøpåverknader har høge sensitivetsverdier, medan artar med høg toleranse har låge verdier. Indikatorindeksen er eit gjennomsnitt av sensitivetsverdiene til alle artane som er til stades i prøven. Den forureiningstolerante fleirbørstemakken *Capitella capitata* har til dømes ein sensitivetsverdi på 2,46, medan fleirbørstemarken *Terebellides stroemi*, som ein vanlegvis finn i upåverka miljø, har ein sensitivetsverdi på 9,5.

Tabell 7. Oversikt over klassegrenser for ulike botndyrindeksar (veileder 01:09).

Indikativ parameter	I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
NQI1	>0,72	0,63-0,72	0,49-0,63	0,31-0,49	<0,31
H'	>3,8	3,0-3,8	1,9-3,0	0,9-1,9	<0,9
ES_{100}	>25	17-25	10-17	5-10	<5
ISI indeks	> 8,4	7,5-8,4	6,1-7,5	4,2-6,1	<4,2

Botnfaunaen kan inndelast i geometriske klassar. Det vil seie at alle artane frå ein stasjon blir gruppert etter kor mange individ kvar art er representert med. Skalaen for dei geometriske klassane er I = 1 individ, II = 2–3 individ, III = 4–7 individ, IV = 8–15 individ per art, osv. (**tabell 8**). For ytterlegare informasjon kan ein visa til Gray og Mirza (1979), Pearson (1980) og Pearson et. al. (1983). Denne informasjonen kan setjast opp i ei kurve kor geometriske klassar er presentert i x-aksen og tal artar er presentert i y-aksen. Forma på kurva er eit mål på sunnheitsgraden til botndyrssamfunnet og kan dermed brukast til å vurdere miljøtilstanden i området. Ei krapp, jamt fallande kurve indikerer eit upåverka miljø, og forma på kurva kjem av at det er mange artar, med heller få individ. Eit moderat

påverka samfunn vil ha ei kurve som er meir avflata enn i eit upåverka miljø. I eit sterkt påverka miljø vil forma på kurva variere på grunn av dominerande artar som førekjem i store mengder, samt at kurva vil bli utvida med fleire geometriske klassar.

Tabell 8. Døme på inndeling i geometriske klassar.

Geometrisk klasse	Tal individ/art	Tal artar
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

Botndyrprøvene er sortert av Guro Eilertsen og Anette Skålnes, og Marine Bunndyr AS ved Cand. scient. Øystein Stokland har artsbestemt dyra.

AVGRENSING AV TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET

Tiltaksområdet er alle områda som blir direkte fysisk påverka ved gjennomføring av det planlagde tiltaket og tilhøyrande verksemd. **Influensområdet** omfattar dei tilstøytande områda der tiltaket vil kunne ha ein effekt.

For marint biologisk mangfald i denne rapporten omfattar **tiltaksområdet** dei aktuelle botnareala og strandsona som vert direkte påverka av utfyllinga av steinmassar.

For marint biologisk mangfald kan det vere føremålsteneleg å definere **influensområdet** som minst 100 meter rundt tiltaksområdet når det gjeld stadbundne artar. Influensområdet for artar i frie vassmassar vil kunne vere vesentleg større, og vil avhenge av straumforhold og utskiftingstilhøve.

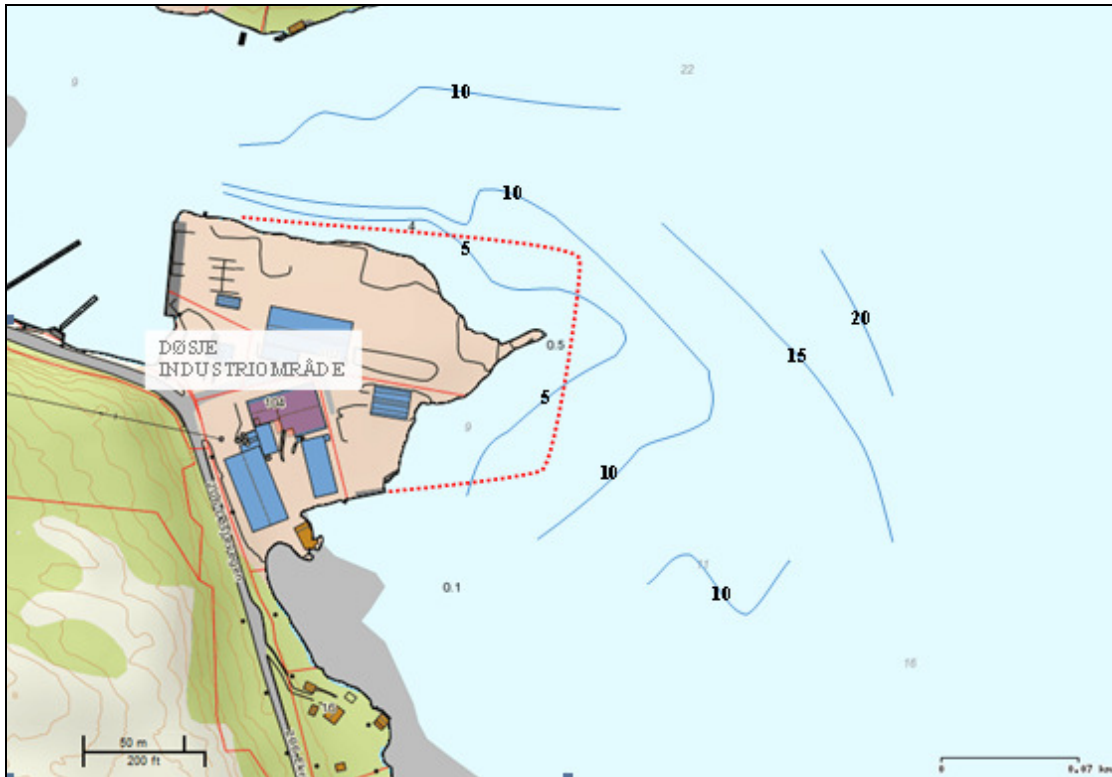
OMRÅDESKILDRING

Døsje industriområde ligg på Døsjeset i Ebbeviksfjorden på austsida av Sotra like sør for Bildøy i Fjell kommune (**figur 5**). Mot sør opnar Ebbeviksfjorden gjennom Hovdasundet. Vassmassane er forbundne med Straumsosen i nord gjennom det smale og grunne Straumsundet.

Nord for tiltaksområdet er det maksimale djupner på rundt 14 m (**figur 6**). Mot aust djupner det forholdsvis jamt utover i sundet til ein maksimal djupne på rundt 60 m i Ebbeviksfjorden.



Figur 5. Oversynskart som viser Døsje industriområde på austsida av Sotra i Fjell kommune. Kart utarbeida frå kystverket sin kartteneste (<http://kart.kystverket.no>).

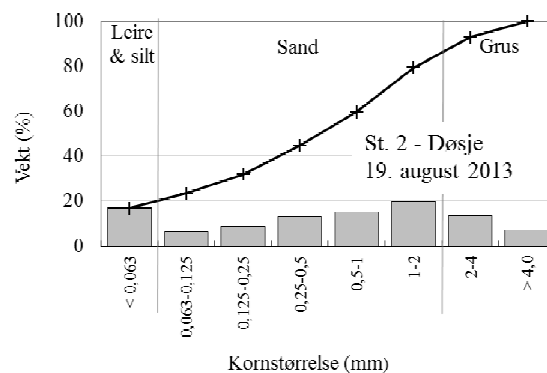


Figur 6. Omtrentlege 5 m djupnekoter rundt Døsje industriområde. Djupner tatt med ekkolodd og GPS. Utfyllingsområde med raud stipla linje. Kartgrunnlag henta frå <http://kart.kystverket.no>.

SEDIMENT

KVALITET

Under feltarbeidet fikk ein opp relativt små mengder prøvemateriale, dvs. 1 og 3 liter i to parallellar (**figur 7**). Sedimentet ble henta opp frå ca 11 m djup og var grått, fast og luktfritt. Sedimentet bestod hovudsakleg av skjelsand med innslag av grus, sand og silt. Surleik (pH) i sedimentet vart målt til høvesvis 7,58 og 7,74 i dei to parallellane, elektrodepotensial (Eh) vart målt til høvesvis 85 og 86 mV. Dette svarer til miljøtilstand 1 = "meget god" i høve til NS9410:2007.



Figur 7. Venstre: Bilete av sediment tatt med stor grabb ved Døsje industriområde den 8. august 2013. Høgre: Kornfordeling i sediment frå Døsje. Figuren viser kornstorleik i mm langs x-aksen og høvesvis akkumulert vektprosent og del i kvar storleikskategori langs y-aksen.

Glødetapet i sedimentet var relativt lågt med 7,7 %. Glødetapet er mengde organisk stoff som forsvinner ut som CO₂ når sedimentprøva blir gløda, og er eit mål for mengde organisk stoff i sedimentet. Ein reknar med at det vanlegvis er 10 % eller mindre i sediment der det føregår normal nedbryting av organisk materiale. Høgare verdiar førekommer i sediment der det anten er så store tilførsler av organisk stoff at nedbrytinga ikkje klarer å halde følge med tilførslene, eller i områder der nedbrytinga er naturleg avgrensa av til dømes oksygenfattige forhold. Innhaldet av normalisert TOC var 40,96 mg C/g og svarer til Miljødirektoratets tilstandsklasse IV = "dårlig" (**tabell 9**).

Tabell 9. Kornfordeling, tørrstoff, organisk innhald og TOC i sedimentet frå 8. august 2013. Miljødirektoratets tilstand for totalt organisk karbon er markert med oransje som viser tilstand IV = "dårlig".

Døsje	Leire & silt	Sand	Grus	Tørrstoff	Glødetap	TOC	Normalisert TOC
	16,9 %	62,5 %	20,6 %	41,1 %	7,7 %	26 mg/g	40,96 mg/g

MILJØGIFT

Innhaldet av tungmetall og organiske miljøgift i sediment vart undersøkt ved Døsje i planområdet for utfylling. Konsentrasjonen av tungmetalla og dei organiske miljøgiftene som vert knytt opp mot ein aktuell miljøtilstand er ført opp i **tabell 10**.

På **stasjon 1** fekk ein på sju forsøk ikkje opp tilstrekkeleg materiale og denne vart dermed ikkje analysert. På **Stasjon 2** vart det på sju forsøk tatt fire parallelle prøver på ca 11 m djup med stor grabb (0,1 m²). Ein fekk opp 1/8 – 1/4 grabb med fast til mjukt, grått og luktfritt sediment. Sedimentet bestod primært av grus og sand, med innslag av skjelsand, silt og steinar. På **stasjon 3** vart det på seks forsøk tatt to parallelle prøver med stor grabb (0,1 m²), ein bytta til liten grabb (0,028 m²) grunna mekaniske problem, og på tre forsøk vart det tatt to parallelle prøver til. Ein fekk frå 6 – 9 m djupne opp 0,5 l sediment i parallell 1, og tilnærma fulle grabbar i dei tre andre parallellane. Dei fulle grabbane bestod av lyst grått, mjukt sediment utan H₂S-lukt. Sedimentet var utelukkande av finkorna materiale, truleg sement.



Figur 8. Bileter av sediment tatt med stor grabb på stasjon 2 og liten grabb på stasjon 3 ved Døsje den 8. august 2013.

Nivået av **Tungmetall** i sedimentet frå Døsje industriområde var lågt på stasjon 2 tilsvarende beste tilstandsklasse I = "bakgrunn" (**tabell 10**). For stasjon 3 var innhaldet av bly og sink i tilstandsklasse II = "god", medan koparinnhaldet var forhøgde tilsvarende klasse IV = "dårlig".

For **PAH-stoffa** (summen av tri- til hexasykliske sambindingar) vart det påvist fleire sambindingar der dei fleste stoffa vart funnet i svakt forhøgde konsentrasjonar tilsvarende tilstandsklasse II = "god" (**tabell 10**). Benzo(ghi)perylene vart funne i eit noko høgt nivå, med 65,2 µg/kg tilsvarende tilstandsklasse IV = "dårlig". Det er ikkje uvanleg å finne konsentrasjonar av denne sambindinga innanfor klasse IV, sjølv om andre PAH-sambindingar og summen ligg innanfor tilstandsklasse I – II

(eks. Brekke & Eilertsen 2009; Brekke m. fl. 2009;2010). Høge konsentrasjonar av benzo(ghi)perylene ser meir ut til å vere allment førekommande framfor å indikere spesielle utsleppskjelder. Summen av dei vanlege PAH-stoffa tilsvara tilstandsklasse I = "bakgrunn" for begge stasjonar.

Det vart funnet moderat nivå av Σ PCB 7 på begge stasjonane ved Døsje tilsvarande tilstandsklasse II = "god". Nivået av TBT var høgt ved stasjon 2 tilsvarande tilstand IV = "dårlig", medan stasjon 3 hamna i tilstandsklasse I = "bakgrunn". Konsentrasjonen av TBT har ofte samanheng med båttrafikk, og høge konsentrasjonar finnes ofte i hamneområde og langs skipsleier.

- *Sedimentundersøkingane viser generelt lågt innhald av miljøgifter og tungmetall, i hovudsak innafor tilstandsklassene I-II = «bakgrunn/god».*

Tabell 10. Miljøgift i sediment frå blandprøve frå to stasjonar ved Døsje den 8. august 2013. Tilstanden (Bakke mfl. 2007) er markert med farge for aktuelle parametrar. For miljøgifter i sediment vert Miljødirektoratet si klasseinndeling for metall og organiske miljøgift i vatn og sediment nytta: I = bakgrunn (blå). II = god (grøn). III = moderat (gul). IV = dårlig (oransje). V = svært dårlig (raud).

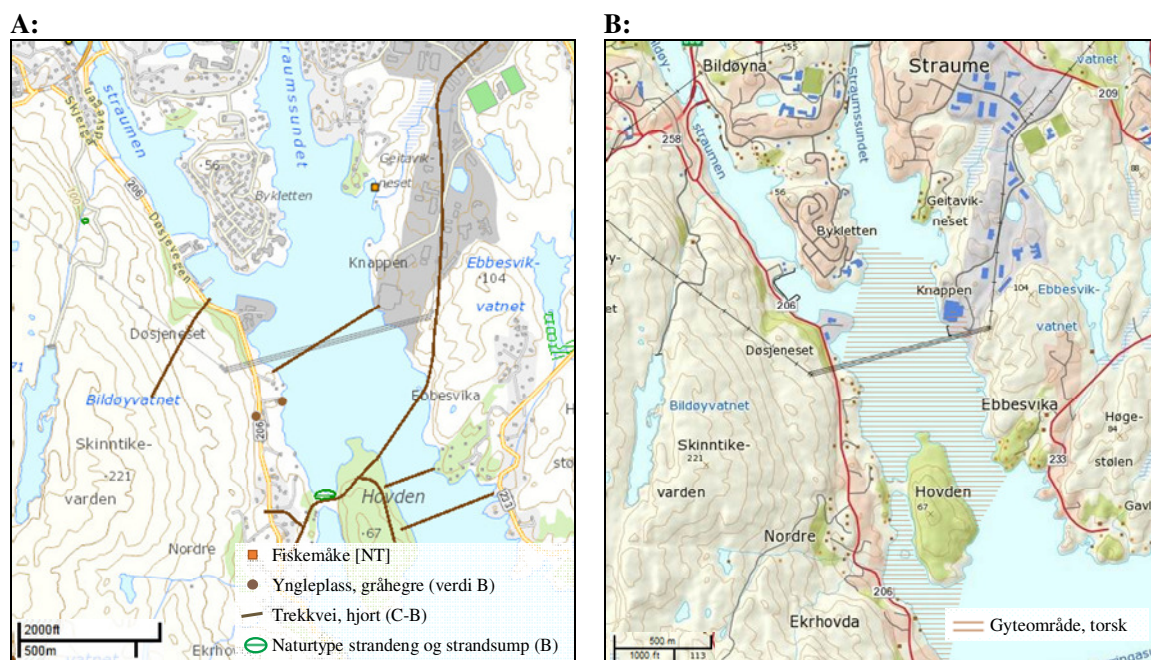
Stoff / miljøgift	Enhet	St. 2 Døsje	St. 3 Døsje
Arsen (As)	mg/kg	3,5 (I)	8,8 (I)
Bly (Pb)	mg/kg	11 (I)	35 (II)
Kadmium (Cd)	mg/kg	0,079 (I)	0,19 (I)
Kobber (Cu)	mg/kg	11 (I)	110 (IV)
Krom (Cr)	mg/kg	8 (I)	32 (I)
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	0,029 (I)	0,023 (I)
Nikkel (Ni)	mg/kg	3,7 (I)	17 (I)
Sink (Zn)	mg/kg	30 (I)	190 (II)
Naftalen	µg/kg	5,05 (II)	12,7 (II)
Acenaftylen	µg/kg	1,24 (I)	2,5 (II)
Acenaften	µg/kg	3,4 (I)	6,81 (II)
Fluoren	µg/kg	4,51 (I)	7,47 (II)
Fenantren	µg/kg	13,5 (II)	16,7 (II)
Antracen	µg/kg	7,09 (II)	4,25 (II)
Fluoranten	µg/kg	28,9 (II)	47,6 (II)
Pyren	µg/kg	33,5 (II)	60,8 (II)
Benzo[b]antracen	µg/kg	23,2 (II)	15,4 (II)
Krysen	µg/kg	26,2 (II)	17,5 (II)
Benzo[b]fluoranten	µg/kg	28,2 (I)	7,59 (I)
Benzo[k]fluoranten	µg/kg	11,6 (II)	5,13 (II)
Benzo[a]pyren	µg/kg	14 (II)	3,51 (I)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/kg	24,3 (II)	1,17 (I)
Dibenzo[a,h]antracen	µg/kg	1,45 (I)	27,9 (II)
Benzo[ghi]perylene	µg/kg	65,2 (IV)	2,3 (I)
∑ PAH 16 EPA	µg/kg	291 (I)	239 (I)
PCB # 28	µg/kg	0,4	0,6
PCB # 52	µg/kg	0,7	0,6
PCB # 101	µg/kg	1,5	2,1
PCB # 118	µg/kg	1	1,1
PCB # 128	µg/kg	2,7	2,5
PCB # 153	µg/kg	2,3	2,5
PCB # 180	µg/kg	0,7	0,4
∑ PCB 7	µg/kg	9,5 (II)	9,8 (II)
Tributyltinn (TBT)	µg/kg	32 (IV)	<1 (I)
Tetrabrombisfenol A (TBBPA)			
Hexabromsyklododekan (HBCD)			
Penta BDE			

VERDIVURDERING

KUNNSKAPSSTATUS FOR BIOLOGISK MANGFALD OG NATURVERN

Naturtypekartlegging etter DN-handbok 13 er utført for Fjell kommune av Moe (2003), og registreringane frå denne undersøkinga er tilgjengeleg i Miljødirektoratet sin Naturbase (<http://geocortex.dirnat.no>). Det er også utført viltkartlegging etter DN-handbok 11 i Fjell kommune av Bjørkevoll mfl. (2005). Det er ikkje utført marin naturtypekartlegging jf. DN-handbok 19 i Fjell kommune.

I Miljødirektoratet sine databaser er det registrert førekomst av naturtypen *strandeng og strandsump* (S7) ved Eidet om lag 800 m sør for tiltaksområdet (**figur 9A**). Førekomsten er vurdert som viktig (verdi B). Strandenga ved Eidet ligg utanfor influensområdet. Ein finn også registrering av *yngeplass for gråhegre* med verdi B om lag 300 m sør for tiltaksområdet (**figur 9A**). Det fins ingen område verna etter naturmangfaldlova i influensområdet.



Figur 9. A: Naturtyper, artsførekomstar og raudlisteartar i nærområda til Døsjen industriområde. Kart er henta frå naturbase <http://geocortex.dirnat.no>. **B:** Gyteområde for torsk i sundet utanfor Døsjen industriområde. Kart er henta frå <http://kart.fiskeridir.no/default.aspx?gui=1&lang=2>.

RAUDLISTEARTAR

Det føreligg ingen registreringar for raudlista marine artar i tiltaksområdet og influensområdet frå Artsdatabanken sitt artskart og Miljødirektoratet sin naturbase. Det vart heller ikkje registrert raudlisteartar under synfaringa den 8. august 2013.

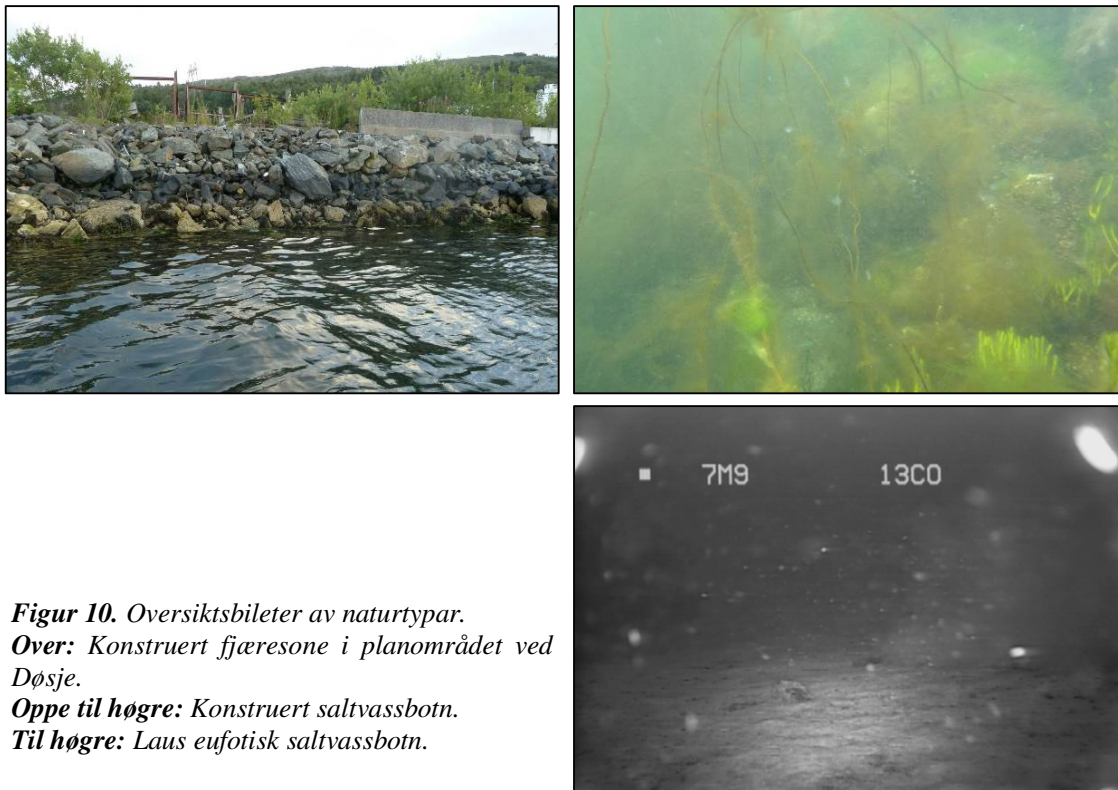
- *Raudlisteartar har liten verdi.*

NATURTYPAR

Tiltaksområdet er prega av eksisterande inngrep i strandsona. I litoralsona vart det registrert naturtypen *konstruert botn og mark i fjøresone* (S1) av undertypen *hardbotmskonstruksjonar* i

fjøresona (SI-1) (figur 10). Dette er botn og mark i fjøresona der menneske har fjerna eller endra den opphavelge botnen/marka eller erstatta den med ny botn/mark som gjev nye livsføresetnader (NIN 2009). I øvre delar av sublitoralen vart det registrert naturtypen *konstruert saltvassbotn (M1)*. Dette består av havbotn der menneskje har fjerna eller endra den opphavelge botnen, eller erstatta den med ny botn som gjev nye livsføresetnader.

Synfaringa av nedre sublitoral viste ein botn av naturtypen *konstruert saltvassbotn (M1)* som gjekk over til *annan fast eufotisk saltvassbotn (M11)* i djupare deler. Annan fast eufotisk saltvassbotn består av sjøbotn av fjell eller steinblokker som har lysinnstråling som er så høg at plantane sin fotosyntese produserer meir oksygen enn det celleandinga forbrukar og kor det ikkje vert etablert tareskog. I eit mindre område i sør var det *laus eufotisk saltvassbotn (M15)*, truleg sement/betong, som ein følge av drifta på lokaliteten. Laus eufotisk saltvassbotn omfattar sjøbotn av silt og leire nedanfor fjøresona og så langt ned at det er lys nok at planteplankton kan produsere oksygen ved fotosyntese.



Figur 10. Oversiktsbileter av naturtypar.
Over: Konstruert fjøresone i planområdet ved Døsje.
Oppe til høgre: Konstruert saltvassbotn.
Til høgre: Laus eufotisk saltvassbotn.

Det vart registrert *tareskogbotn (M1)* av sukkertarefjøresonar i nedre sublitoralen innimellom annan fast eufotisk saltvassbotn. Fjøresonane av sukkertare var spreidd over mindre område. *Større tareskogsfjøresonar (I01)* er ein prioritert naturtype etter handbok 19, der viktige eller svært viktige område har ein utstrekning på 100- >500 daa. Området er representativt for distriktet og for lite i utstrekning til å nå økologiske kriteriar for viktig og svært viktig. Dei registrerte naturtypene i litoral og sublitoralsona er vanlege og vidt utbreidde.

I Fiskeridirektoratet sine databasar er sundet utanfor Døsje industriområde registrert som *gyteområde for torsk (figur 9B)*. Gyteområde er ein prioritert naturtype i høve til DN-handbok 19, og gyteområder for kysttorsk er rekna som svært viktig (A-verdi).

Influensområdet består i hovudsak av vanleg førekommande naturtypar, men gyteområde for torsk vektleggast i verdivurderinga og gir stor verdi for naturtypar.

- *Naturtypar har stor verdi.*

ARTSMANGFALD

Litoralen

Den undersøkte litoralsona var lite eksponert, med moderat helling. I øvre deler var det eit belte av marebek (*Verrucaria maura*) på opptil 2 m, etterfølgt av eit 1 m breitt belte av fjørerur (*Semibalanus balanoides*). Blæretang (*Fucus vesiculosus*) dominerte frå midtre til nedre delar av litoralsona (**figur 11**). I nedre del av litoralsona var det også belte av tarmgrønske (*Ulva intestinalis*), og vorteflik (*Mastocarpus stellatus*) og krusflik (*Chondrus crispus*), vorteflik og krusflik opptredde også sporadisk i midtre delar. Langs sjølinja var det eit belte av fjørehinne (*Porphyra sp.*). Rikeleg med olbogesnigel (*Patella vulgata*), vanleg strandsnigel (*Littorina littorea*) og purpursnigel (*Nucella lapillus*).

Andre artar som vart registrert i litoralsona gjennom identifisering på lab i etterkant: Fjøreblood (*Hildenbrandia rubra*), slettruigl (*Phymatolithon lenormandii*), spiraltang (*F. spiralis*), sagtang (*F. serratus*), blæretang (*Ascophyllum nodosum*), tanglo (*Elachista fucicola*) voksande på blæretang og *Sphacelaria sp.* voksande på vorteflik. Det vart og registrert fauna i form av brødsvamp (*Halichondria panicea*) og posthornmakk (*Spirorbis spirorbis*).



Figur 11. Bilete frå tiltaksområdet og stasjon for semikvantitativ litoralsone-undersøking.

Over: Oversyn av litoralen, med marebekbelte, rurbelte og tangvegetasjon.

Oppe t.h.: Rur, blæretang og tarmgrønske.

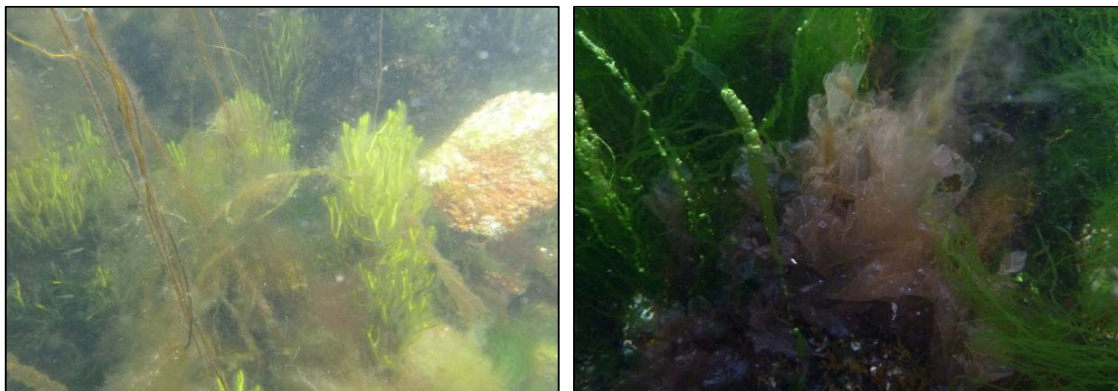
T.h.: Fjørehinne, tarmgrønske og blæretang.

Øvre sublitoral

Øvre delar av sublitoralen hadde moderat til bratt hellingsgrad og var prega av høg turbiditet (**figur 12**). Heilt øvst i litoralen var det spreidd sagtangvegetasjon saman med fjørehinne, tarmgrønske og vorteflik. Frå øvre til midtre av sublitoralen var det god dekning av pollpryd (*Codium del fragile*). Djupare enn 2 m var vegetasjonen dominert av trådforma algar som martaum (*Chorda filum*). Ein registrerte her også sukkertare (*Saccharina latissima*). Det var ein del slettruigl (*Phymatolithon lenormandii*), vorteruigl (*Lithothamnion glaciale*) og schlossersekkdyr (*Botryllus schlosseri*) på stein. Trådforma algar som vanleg rekeklo (*Ceramium virgatum*) og *Ceramium cimbricum* var svært førekommande, spesielt som påvekst på pollpryd.

Artar som vart identifisert i etterkant på laboratoriet var artane *Ectocarpus spp.*, tvisli (*Istmoplea cf. sphaerophora*), *Ulva spp.*, *Cladophora cf. sericea*, vanleg fjørehinne (*P. umbilicalis*), smal

vortesmökk (*Asperococcus fistulosus*), fingertare (*Laminaria digitata*), strandtagl (*Chordaria flagelliformis*) og *Sphacelaria sp.* Av fauna var det førekomstar av vanleg krosstroll (*Asterias rubens*), svabergsjøpiggsvin (*Echinus sp.*) og glattkjeglesnigel (*Gibbula cineraria*), samt ein god del fjørerur på steinar.

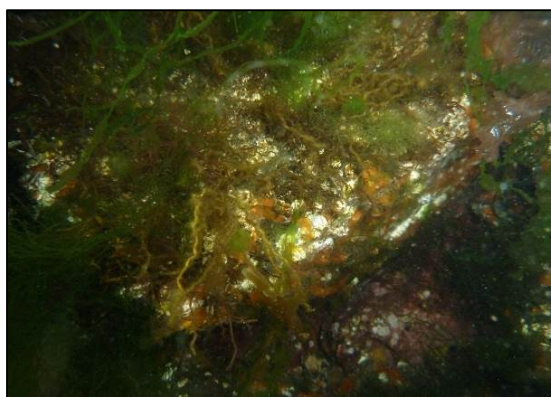


Figur 12. Bilete av øvre sublittoral.

Over: Konstruert saltvassbotn med m.a. pollpryd og martaum.

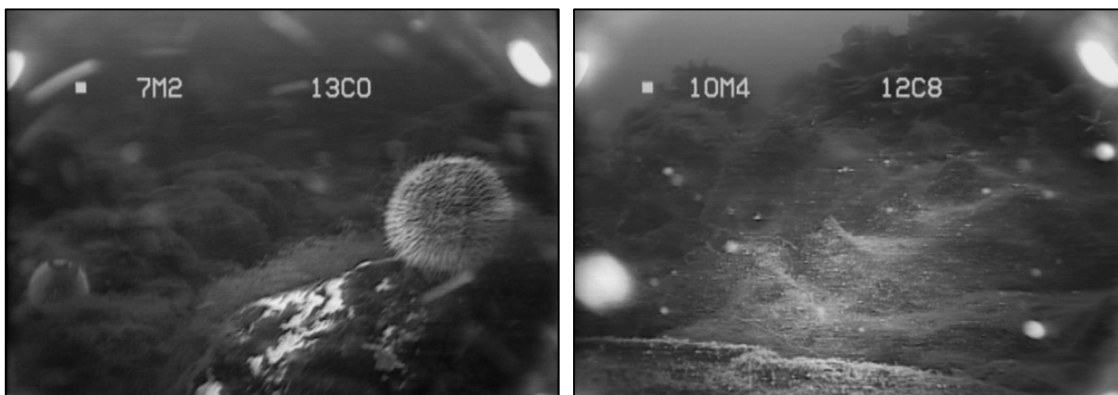
Oppe t.h.: M.a. fjørerhinne og tarmgrønske.

T.h.: Undervegetasjon av m.a. *Cladophora cf. sericea* og *Ceramium sp.*



Nedre sublittoral

Nedre delar av sublittoralen i tiltaksområdet vart synfart vha. eit undervasskamera (sjå **figur 4**). I nord på rundt 3,5 m djup dominerte trådforma algar, som til eksempel martaum, med spreidd førekomst av sukkertare og diverse buskforma og skorpedannande raudalgar (**figur 13**). Det vart og registrert fauna i form av mosdyr og posthornmakk. I djupare delar av sundet mot nord var det meir sukkertarevekst, og det vart registrert fauna i form av vanleg korstroll og svabergsjøpiggsvin (*E. esculentus*). Ei kort synfaring i sør synte eit område i tiltaksområdet på rundt 8 m djup dekkja av eit laust sediment, truleg sementbetong. Her observerte ein korkje flora eller fauna (sjå **figur 10**).



Figur 13. Bilete av nedre sublittoral i nord. **Oppe t.v.:** svabergsjøpiggsvin på annen fast eufotisk saltvassbotn. **T.h.:** Sukkertare på 10 m djup.

Botnfauna

Som grunnlag for artsbestemming fikk ein opp relativt små mengder prøvemateriale, dvs. 1 og 3 liter i to parallellar (**figur 7A**). Artstalet i dei to grabbhogga på stasjonen var særskjellige. Grabb A hadde høgt tal på artar med 77, medan grabb B hadde middels tal på artar med 23. Samla tal på artar var også høgt med 82 (**tabell 11**). Tal på individ i dei to grabbane på stasjonen var særskjellig, med relativt høgt tal på artar i grabb A med 893, og særskilt lågt tal på artar i grabb B med 41. Totalt tal på individ var 934.

Verdiane for artsmangfald låg innafor tilstandsklasse "svært god" for begge artsmangfaldindeksar, både for enkeltgrabbane og samla. Jamleiksindexen og H'_{\max} hadde verdier assosiert med relativt lite til svært lite dominans. Verdiane for NQI1-indeksen låg innafor tilstandsklasse "svært god" samla og for grabb A, medan verdien for grabb B låg i klasse "god", men nær klasse "svært god". Verdiane for NSI-indeksen låg jamt på 20,8 til 23,3.

Hyppigast førekomande art på stasjonen var fleirbørstemakken *Pseudopolydora paucibranchiata* med omkring 31 prosent av individa for dei to grabbane samla (**tabell 11**). *Heteromastus filiformis* frå same gruppe var nest hyppigast med 17 prosent, berre representert i grabb A. Artane er relativt forureiningstolerante, men kan også finnast talrikt i upåverka område.

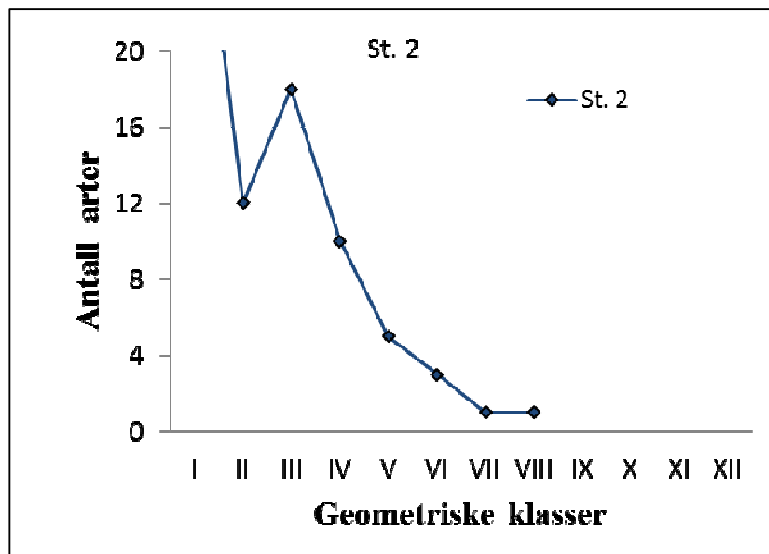
Tabell 11. Tal på artar og individ av botndyr i sediment frå to parallellar i tiltaksområdet til Døsjen industriområde 8. august 2013, samt Shannon-Wieners diversitetsindeks, Hurlberts indeks, berekna maksimal diversitet (H' -max), jamleik (evenness), artsindeks (Rygg 2002) og SFT-tilstandsklasse. Fargekodar svarer til tilstandsklassifisering etter veileder 01:2009.

	Tal på artar	Tal på individ	H'_{\max}	Jamleik, J	Diversitet, H'	Hurlberts indeks	NQI1 indeks	ISI indeks
A	77	893	6,29	0,66	4,15	29,4	0,666	8,9
B	23	41	4,55	0,88	4,00	-	0,707	9,9
Sum	82	934	5,42	0,77	4,08	29,4	0,687	9,4

Tabell 12. Prosentvis fordeling av 10 hyppigast førekomande artar av botndyr i tiltaksområdet til Døsjen industriområde den 8. august 2013.

Artar – Døsjen Industriområde	%	Kum %
<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>	30,73 %	30,7 %
<i>Heteromastus filiformis</i>	17,34 %	48,1 %
<i>Scoloplos armiger</i>	4,60 %	52,7 %
<i>Jasmineira sp.</i>	4,07 %	56,7 %
<i>Scalibregma inflatum</i>	3,96 %	60,7 %
<i>Pseudopolydora antennata</i>	2,89 %	63,6 %
<i>Lumbrineris sp.</i>	2,68 %	66,3 %
<i>Prionospio fallax</i>	2,68 %	69,0 %
<i>Nemertea indet.</i>	2,36 %	71,3 %
<i>Paradoneis lyra</i>	1,71 %	73,0 %

Figur 14. Faunastruktur uttrykt i geometriske klassar for Stasjon 2 i sjøområdet utanfor Døsje industriområde 8. august 2013. Tal på artar langs y-aksen og geometriske klassar langs x-aksen.



Kombinasjonen høgt til middels tal på artar, relativt høgt til særst høgt tal på individ, artsmangfald i tilstandsklasse "svært god", varierende dominans, ISI-indeks i klasse "svært god", NQI1-indeks stort sett i klasse "svært god" og hyppigast førekomande artar med muleg svak indikasjon på forureiningsbelastning karakteriserer stasjonen ved Døsje industriområde per 8. august 2013. Stasjonen synes best karakterisert ved tilstandsklasse "svært god" og framstår dermed som upåverka. Marin blautbotnfauna har liten verdi.

Artmangfaldet er generelt lågt og det er berre registrert vanlege artar i både litoralen, sublitoralen og i sjøbotnen.

- Artsmangfald har liten verdi.

OPPSUMMERING

Ei oppsummering av verdiane for marint biologisk mangfald er vist i **tabell 13**.

Tabell 13. Samanfatting av verdiar for marint biologisk mangfald for tiltaks- og influensområdet ved Døsje industriområde.

Verdivurdering marint biologisk mangfald		Verdi		
		Liten	Middels	Stor
Raudlisteartar	Ingen marine raudlisteartar er registrert.	▼----- ----- -----		
Naturtypar	Tiltaksområdet er prega av eksisterande inngrep med vanleg førekommande naturtypar. Gyteområde for torsk (A-verdi) i sundet utanfor Døsje industriområde er vektlagt i verdivurderinga.	----- ----- ---▼-----		
Artsmangfald	Artsmangfaldet er representativt for distriktet.	---▼----- ----- -----		

VERKNAD OG KONSEKVENSVURDERING

NATURMANGFALDLOVA

Denne rapporten tar utgangspunkt i forvaltningsmål nedfesta i naturmangfaldlova (§§4-5) og er at artane skal førekome i livskraftige bestandar i sine naturlege utbreiingsområde; at mangfaldet av naturtypar skal ivaretakast og at økosystema sine funksjonar, struktur og produktivitet blir ivaretatt så langt det er rimeleg.

Kunnskapsgrunnlaget blir vurdert som "godt" for tema som er omhandla (§ 8). "Kunnskapsgrunnlaget" er både kunnskap om artar sin bestandssituasjon, utbreiinga av naturtypar og deira økologiske tilstand, samt effekten av påverknadar inkludert. Naturmangfaldet er tilstrekkeleg kartlagt innanfor tiltaksområdet, slik at føre-var-prinsippet ikkje kjem til bruk i denne utgreiinga (§9).

Denne utgreiinga vurderer også dei samla belastningane på økosystema som dannar naturmiljøet i tiltaks- og influensområdet (§10). Kostnadane ved å hindre, eller avgrense, skade på naturmangfaldet som tiltaket valdar, skal dekkjast av tiltakshavar, med mindre dette ikkje er urimeleg ut frå tiltaket og skaden sin karakter (§11). Skadar på naturmangfaldet skal så langt råd er unngåast eller avgrensast (§12). Dette skal gjerast ved å ta utgangspunkt i slike driftsmetodar og slik teknikk og lokalisering som gir dei beste samfunnsmessige resultat ut frå ei samla vurdering av tidlegare, noverande og framtidig bruk av mangfaldet og økonomiske tilhøve.

TILTAKET

Ei eventuell utfylling i sjø ved utviding av Døsje industriområde, vil i anleggsfasen ved utfylling med sprengstein medføre tilførsle av steinstøv og eventuelle sprengstoffrestar til sjø, samt aktivering av sediment. Driftsfasen (etablert fylling) medfører permanente arealbeslag i sjø, og kan i tillegg gje endringar i straum og utskiftingstilhøve. Avrenning frå sprengsteinfyllingar, massedeponi og anleggsområder kan generelt resultere i tilførsler av steinstøv og sprengstoffrester som ammonium og nitrat i ofte relativt høge konsentrasjonar til vassdrag og sjø. Dersom det føreligg som ammoniakk (NH₃), kan dette sjølv ved lave konsentrasjonar vere giftig for dyr som lever i vatnet. Delen som føreligg som ammoniakk er avhengig av mellom anna temperatur og pH, men vil sjeldan bli så høg at den kan medføre dødelegheit for fisk i fjordområde, og på grunn av den normalt raske fortyninga i store vassvolum.

Dersom stadeigne masser som vil bli fortrent ved utfylling i sjø inneheldt miljøgifter, vil en kunne få aktivisert og spreidd sedimentbundne miljøgifter til omgjevnadene. Finkorna sediment gjev ein høgare risiko for spreieing av slike stoff med straumen, sidan det også er til disse finkorna fraksjonane at eventuelle miljøgifter er bundne.

VERKNAD OG KONSEKVENNS

0-ALTERNATIVET

Konsekvensane av det planlagde tiltaket skal vurderast i forhold til den tilsvarande framtidige situasjonen i det aktuelle området, basert på føreliggjande kjennskap til utviklingstrekk i regionen, men utan det aktuelle tiltaket. Havtemperaturen har vist en jamn auke dei siste åra, sjølv om målingar viser at temperaturane og var nesten like høge på 1930-tallet. Havforskningsinstituttet har målt temperaturar ved Flødevigen utanfor Arendal siden 1960, og temperaturane har dei siste åra vore generelt stigande og høgare enn tidligare år (Moy et al. 2007). Det er imidlertid store naturlege variasjonar i havtemperaturene. Det er vanskelig å føreseie korleis eventuelle klimaendringar vil påverke temperaturen, og sjølv med lange kuldeperiodar dei siste vintrane, vil nok en auke i havtemperatur heller vere regelen enn unnataket. Ein framleis aukande sommartemperatur i sjøvatnet

langs kysten, som følgje av naturlege eller menneskeskapte klimaendringar, vil sannsynlegvis kunne medføre store endringar i utbreiinga av fleire marine artar. Trenden frå de siste ti åra, der populasjonen av sukkertare langs Vestlandskysten stadvis har hatt ei variabel rekruttering og periodevis dramatisk nedgang, samt ein auke av sørlege raudalgeartar vil sannsynlegvis fortsetje ved auke i temperatur.

- *0-alternativet vert vurdert å ha liten negativ konsekvens (-) for marint biologisk mangfald i influensområdet.*

RAUDLISTEARTAR

Ingen marine raudlisteartar er registrert i tiltaks- og influensområdet til Døsje industriområde, og tiltaket har ingen verknad for dette temaet.

- *Liten verdi og ingen verknad gir ubetydeleg konsekvens (0) for raudlisteartar i både anleggs- og driftsfasen.*

NATURTYPAR

Aktivisering av stadeige sediment ved Døsje i anleggsfasen vil kunne ha liten negativ til ingen verknad for naturtypar. Sedimentundersøkingane frå tiltaksområdet viste generelt lågt innhald av miljøgifter og tungmetall, i hovudsak i innafør tilstandsklasse I og II = «bakgrunn/god», og aktiviseringa vil i liten grad medføre spreining av miljøgift til omgjevnadane.

Spreining av finpartikulært materiale i anleggsfasen er venta å medføre liten negativ verknad på gyteområde for torsk. Finpartikulært steinstøv vil kunne bli spreidd i nærområdet og utover i Ebbeviksfjorden. Truleg vil effekten kunne bli størst på gyteområdet for torsk, då auke i turbiditet vil kunne redusere sikta i vassøyla og ha ein midlertidig effekt på overleving av fiskelarvar (Espeland mfl. 2013). Sidan torskeegg er pelagiske, er det ikkje risiko for nedslamming av gytte egg frå torsk, og straumtilhøva i Ebbeviksfjorden gjer at egga truleg vert spreidd i og ut frå fjorden relativt raskt.

Driftsfasen vil ha liten negativ verknad for naturtypar jf. DN-handbok 19, då utfyllinga råker ein marginal del av gyteområdet for torsk. Det er ikkje venta nemneverdig endringar av straum eller utskiftingstilhøve i sjøområdet utanfor Døsje industriområde etter utfylling. Utfyllinga er relativt liten, og det er smalare områder av sundet både nord og sør for tiltaket som vil sørge for tilnærma like straumtilhøve etter eit eventuelt tiltak.

- *Stor verdi og liten negativ verknad gir liten negativ konsekvens (-) for naturtypar i både anleggs- og driftsfasen.*

ARTSMANGFALD

Aktivisering av stadeige sediment ved Døsje i anleggsfasen vil, som for naturtypar, kunne ha liten negativ til ingen verknad i anleggsfasen.

Spreining av finpartikulært materiale i anleggsfasen er venta å medføre liten negativ verknad på makroalge- og taresamfunn i nærområdet ved Døsje. Tilførselar av steinstøv kan gi både direkte skadar på fisk, og kan føre til generell redusert biologisk produksjon ved nedslamming og redusert sikt. Det er dei største og kvassaste steinpartiklane som medfører fare for skade på fiskegjellar, men sidan desse vil sedimentere nokså raskt vil dette ikkje utgjere noko omfattande problem anna enn heilt i nærområdet til aktivitetane. På grunnområda vil nedslamming kunne redusere moglegheita for feste og dermed hindre spiring av små makroalge-rekruttar (Moy mfl. 2008).

Arealbeslag vil på kort sikt kunne ha middels negativ verknad på artsmangfald der det skal fyllast i sjø. Utfyllingsområdet er relativt lite og med tid vil habitatet rekoloniserast med naturleg påslag av vanleg førekommande artar. Utfyllinga er relativt liten, og det er smalare områder av sundet både nord og sør for tiltaket som vil syte for tilnærma like straumtilhøve etter eit eventuelt tiltak.

- *Liten verdi og liten negativ verknad gir liten negativ konsekvens (-) for artsmangfald i både anleggs- og driftsfasen.*

SAMLA VURDERING

Tiltaket medfører små negative konsekvensar for marint biologisk mangfald, både i anleggs- og driftfase (**tabell 14**).

Tabell 14. Oppsummering av verdi, verknad og konsekvens for marint biologisk mangfald ved eventuell utviding av Døsje industriområde i anleggsfasen og driftsfasen.

	Verdi			Verknad			Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor negativ	Liten / ingen	Stor positiv	
Raudlisteartar	▼----- ----- -----			----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	Ubetydeleg (0)
<i>anlegg</i>	▼----- ----- -----			----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	Ubetydeleg (0)
<i>drift</i>	----- ----- -----			----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	Liten negativ (-)
Naturtypar	----- ----- -----			----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	Liten negativ (-)
<i>anlegg</i>	----- ----- -----			----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	Liten negativ (-)
<i>drift</i>	----- ----- -----			----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	Liten negativ (-)
Artsmangfald	----- ----- -----			----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	Liten negativ (-)
<i>anlegg</i>	----- ----- -----			----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	Liten negativ (-)
<i>drift</i>	----- ----- -----			----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	Liten negativ (-)

SAMLA BELASTNING (JF. §10 I NML)

Det føreligg planar om utviding av kai ved Straume næringspark på andre sida av Ebbeviksfjorden. Vi er ikkje kjent med at det føreligg andre eller tilsvarende omsøkte planar i dei nærliggande områda. Ei utviding av Døsje industriområde vurderast isolert sett å ha liten negativ konsekvens (-) for marint biologisk mangfald, i hovudsak på grunn av at tiltaket er et lite inngrep i eit område som allereie er utbygd. Planlagt utviding av Straume næringspark vurderast å i liten grad auke den samla belastninga på det marine biologiske mangfaldet, då desse planane også medfører inngrep i område som er påverka frå før.

AVBØTANDE TILTAK

Nedanfor vert tilrådde tiltak skildra som har som mål å minimere dei eventuelle negative konsekvensane, og verke avbøtande med omsyn til marint biologisk mangfald ved ei eventuell utviding av Døsje industriområde.

Miljødirektoratet sine rettleiarar for handtering av forureina sedimentar (TA 2802/2011 og TA 2960/2012) skisserer krav til kva som skal gjerast av undersøkingar i samband med mudring og deponering av sedimentar. I tiltaksområdet er det registrert tilnærma reine sedimentar i tilstandsklasse I og II og tiltaket vil ikkje føre til nokon auka forureining på dumpestaden. Det vil difor ikkje bli naudsynt med avbøtande tiltak for å hindre spreining av forureina sediment.

Ved utfylling i sjø vil både det stadeigne sedimentet og finpartiklar frå dei utfylte massane kunne drive med straumen utover dei ulike fjordane i området. Spreining av finpartikulære massar til nærliggjande område kan reduserast ved utplassering av oppsamlingsskjørt/lenser utanfor fyllingsområdet. Dette vil også syte for lokal sedimentering og soleis både avgrense moglege skadeverknader og dempe dei visuelle verknadane av tilførslane. Det vil og kunne vere aktuelt å vaske steinmassar før deponering i sjø for å redusere spreining av finpartiklar i sjø.

Kysttorskens gyteområde i tidsrommet frå februar til april, og sidan området rundt Døsje industriområde er eit nasjonalt viktig gyteområde for torsk, vil ein tilråde særskilt aktsemd i denne perioden med omsyn på å hindre auka turbiditet frå utfylling og avrenning frå anleggsarbeidet.

OM USIKKERHEIT

I høve til dokumentasjon av aktuelle tema innanfor marint biologisk mangfald skal også graden av usikkerheit i vurderingane diskuterast.

FELTARBEID OG VERDIVURDERING

Feltarbeid vart utført noko seint i feltseongen, men det var likevel i stor grad mogleg å få oversikt over det biologiske mangfaldet i tiltaksområdet. Kunnskapsgrunnlaget er vurdert som godt og det er knytt lite usikkerhet til verdivurderinga.

VURDERING AV VERKNAD OG KONSEKVENS

I denne, og i dei fleste tilsvarende konsekvensutgreiingar, vil kunnskap om biologisk mangfald og mangfaldet sin verdi ofte vere betre enn kunnskap om effekten av tiltaket sin moglege påverknad for ei rekke tilhøve. Det kan til dømes gjelde omfang av påverknad av spreining av stadeigne massar, steinstøv og sprengstoffrestar frå fylling i sjø på biologisk mangfald, eller påverknad på flora og fauna i samband med støy og forstyrringar.

Sidan konsekvensen av eit tiltak er ein funksjon både av verdiar og verknader, vil usikkerheit i anten verdigrunnlag eller i årsakssamanhengar for verknad, slå ulikt ut. Konsekvensvifta vist til i metodekapittelet, medfører at det biologiske tilhøvet med liten verdi kan tole mykje større usikkerheit i grad av påverknad, fordi dette i særers liten grad gjev utslag i variasjon i konsekvens. For biologiske tilhøve med stor verdi er det ein meir direkte samanheng mellom omfang av påverknad og grad av konsekvens. Stor usikkerheit i verknad vil gje tilsvarende usikkerheit i konsekvens.

For å redusere usikkerheit i tilfelle med eit moderat kunnskapsgrunnlag om verknader av eit tiltak, har vi generelt valt å vurdere verknad ”strengt”. Dette vil sikre ei forvaltning som skal unngå vesentleg skade på naturmangfaldet etter ”føre var prinsippet”, og er særleg viktig der det er snakk om biologisk mangfald med stor verdi.

Vurdering av verknad av utfylling på gyteområde for torsk er usikker då det ikkje føreligg særleg kunnskap om effekten av slike tiltak. Spesielt med omsyn på verknader av avrenning av steinstøv, og oppkvervling av stadeige sediment.

Det vurderast samla å vere generelt lite usikkerheit knytt til vurderingane av verknad og konsekvens for naturmiljø i denne rapporten.

OPPFØLGJANDE UNDERSØKINGAR

Vurderingane i denne rapporten bygger for det meste på synfaring og prøvetaking i tiltaksområdet den 8. september 2013. Kunnskapsgrunnlaget som ligg til grunn for konsekvensutgreiinga er vurdert som godt, og konsekvensane av tiltaket er vurdert som små negative for marint biologisk mangfald. Det vil ikkje vere naudsynt med tilleggsinformasjon ut over det som er belyst i føreliggjande konsekvensutgreiing for å kunne ta stilling til desse reguleringsplanane.

REFERANSAR

SITERT LITTERATUR

- BAKKE, T., G. BREEDVELD, T. KÄLLQVIST, 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 sider.
- BJØRKEVOLL, I., A. T. MJØS & O. OVERVOLL 2005. Viltet i Fjell. Kartlegging av viktige viltområde og status for viltartane – Fjell kommune og Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 9/2005: 1-46.
- BREKKE, E. & M. EILERTSEN 2009. Miljøundersøkelse i Orkdalsfjorden 2008-2009. Rådgivende Biologer AS, rapport 1225, 77 sider, ISBN 978-82-7658-685-5.
- BREKKE, E., M. EILERTSEN & B. TVERANGER 2009. Resipientgransking for nytt hovudavløpsreinsanlegg i Ørsta kommune. Rådgivende Biologer AS, rapport 1272, 90 sider, ISBN 978-82-7658-728-9.
- BREKKE, E., B. TVERANGER, M. EILERTSEN & G. H. JOHNSEN 2010. Resipientundersøkelse i Ulvik- og Osafjorden i Ulvik herad 2010. Rådgivende Biologer AS, rapport 1392, 67 sider. ISBN 978-82-7658-817-0.
- BRODTKORB, E. & O. K. SELBOE 2007. Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW). Revidert utgave av veileder 1-2004. NVE-veileder nr. 3/2007, 18 sider.
- DIREKTORATGRUPPA VANNDIREKTIVET 2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann – Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Veileder 01:2009.
- DIREKTORATET FOR NATURFORVALTNING 2000a. Viltkartlegging. DN Håndbok nr 11.
- DIREKTORATET FOR NATURFORVALTNING 2001. Kartlegging av marint biologisk mangfold. Håndbok 19-2001 revidert 2007, 51 sider.
- DIREKTORATET FOR NATURFORVALTNING 2006. Kartlegging av naturtyper – Verdsetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13, 2. utgave 2006.
- ESPELAND, S. H., J. ALBRETSSEN, K. NEDREAAS, H. SANNÆS, T. BODVIN & F. MOY 2013. Kartlegging av gytefelt – Gytefelt for kysttorsk. Fisken og havet, nr. 1/2013.
- GRAY, J. S. & F. B. MIRZA 1979. A possible method for the detection of pollution-induced disturbance on marine benthic communities. Marine Pollution Bulletin 10: 142-146.
- HALVORSEN, R. 2009. Naturtyper i Norge. Artsdatabanken. Versjon 1.1
- KLIMA OG FORURENSINGSDIREKTORATET 2011. Veileder for risikovurdering av forurenset sedimenter. TA-2802/2011, 110 sider.
- KLIMA OG FORURENSINGSDIREKTORATET 2012. Veileder for håndtering av sedimenter. TA 2960/2012, 96 sider.
- KÅLÅS, J.A., VIKEN, Å., HENRIKSEN, S. og SKJELSETH, S. (red.) 2010. Norsk rødliste for arter

2010. Artsdatabanken, Norge.
- LINDGAARD, A. & S. HENRIKSEN (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. 2003. Kartlegging og verdisetting av naturtyper i Fjell – Fjell kommune og Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 11/2003: 1-69.
- MOLVÆR, J., J. KNUTZEN, J. MAGNUSSON, B. RYGG, J. SKEI & J. SØRENSEN 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. SFT Veiledning 97:03. TA-1467/1997.
- MOY, F., H. CHRISTIE, E. ALVE & H. STEEN 2008. Statusrapport nr 3 fra Sukkertareprosjektet. SFT-rapport TA-2398/2008, 77 sider.
- NORSK STANDARD NS-EN ISO 5667-19:2004. Vannundersøkelse. Prøvetaking. Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder. Standard Norge, 24 sider
- NORSK STANDARD NS 9410: 2007. Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge, 28 sider.
- NORSK STANDARD NS-EN ISO 16665:2005. Vannundersøkelse. Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna. Standard Norge, 40 sider
- NORSK STANDARD NS-EN ISO 19493:2007. Vannundersøkelse – Veiledning for marinbiologisk undersøkelse på litoral og sublitoral hardbunn. Standard Norge, 32 sider
- PEARSON, T. H. 1980. Macrobenthos of fjords. In: Freeland, H.J., Farmer, D.M., Levings, C.D. (Eds.), NATO Conf. Ser., Ser. 4. Mar. Sci. Nato Conference on fjord Oceanography, New York: 569–602.
- PEARSON, T. H., J. S. GRAY & P. J. JOHANNESSEN 1983. Objective selection of sensitive species indicative of pollution – induced change in benthic communities. 2. Data analyses. Marine Ecology Progress Series 12: 237-255
- RUENESS, J. 1977. Norsk algeflora. Universitetsforlaget, Oslo, Bergen, Tromsø, 266 sider.
- RYGG, B. 2002. Indicator species index for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway. NIVA-rapport SNO 4548-2002. 32 sider.
- SHANNON C. E. & W. WEAVER. The Mathematical Theory of Communication. Univ. of Illinois Press, 1949.
- STATENS VEGVESEN 2006. Konsekvensanalyser – veiledning. Håndbok 140, 3. utg. Nettutgave.

DATABASAR OG INTERNETTBASERTE KARTENESTER

Artsdatabanken. Artskart og artsportalen. www.artsdatabanken.no

Miljødirektoratet. Naturbase: www.naturbase.no

Fiskeridirektoratet <http://kart.fiskeridir.no>

Kystverket <http://kart.kystverket.no>

VEDLEGG

Vedleggstabell 1. Oversikt over makroalgar og makrofauna (>1 mm) registrert ved semikvantitativ gransking av litoralsona (L) og sublitoralsona (S) for Døsje industriområde i Fjell kommune 8. august 2013. Prøvetakinga dekker et område med en horisontal bredde på 8 m² på kvar stad. Prøvetaking og artsbestemming er utført av M. Sc Hilde Eirin Haugsen og M.sc Joar Tverberg. + = Arter som ble identifisert i ettertid eller bare registrerte som til stades i felt.

Døsje Industriområde		
	L	S
CHLOROPHYTA – grønalgar		
<i>Cladophora</i> sp		3
<i>Cladophora</i> cf. <i>sericea</i>		+
<i>Codium fragile</i>		3
<i>Ulva intestinalis</i>	3	
<i>Ulva</i> sp.	+	3
Rhodophyceae – raudalgar		
<i>Ceramium cimbricum</i>		+
<i>Ceramium virgatum</i>		2
<i>Chondrus crispus</i>	+	
<i>Hildenbrandia rubra</i>	2	
<i>Lithothamnion</i> sp.		2
<i>Mastocarpus stellatus</i>	3	
<i>Phymatolithon</i> sp.		1
<i>Porphyra</i> sp.	+	
<i>Porphyra umbilicalis</i>	2	2
Phaeophyceae – brunalgar		
<i>Ascophyllum nodosum</i>	1	
<i>Asperococcus bullosus</i>		1
<i>Asperococcus fistulosus</i>		+
<i>Chorda filum</i>		3
<i>Chordaria flagelliformis</i>		+
<i>Ectocarpus</i> sp.	+	+
<i>Elachista fucicola</i>	+	
<i>Fucus serratus</i>	1	1
<i>Fucus spiralis</i>	1	
<i>Fucus vesiculosus</i>	3	+
<i>Istmoplea</i> cf. <i>sphaerophora</i>	+	
<i>Laminaria digitata</i>		+
<i>Saccharina lattissima</i>		1
<i>Sphacelaria</i> sp.	+	+
FAUNA – dekning		
<i>Botryllus schlosseri</i>		2
<i>Halicondria panicea</i>	+	
<i>Semibalanus balanoides</i>	3	2
<i>Spirorbis</i>	1	1
FAUNA - tal		
<i>Asterias rubens</i>		1
<i>Echinus</i> sp.		+
<i>Gibbula cineraria</i>		+
<i>Littorina littorea</i>	3	
<i>Littorina obtusata</i>	1	
<i>Nucella lapillus</i>	3	
<i>Patella vulgata</i>	3	

Vedleggstabell 2. Oversyn over botndyr funne i sedimenta i tiltaksområdet til Døsje industriområde den 8. august 2013. Prøvene er henta ved hjelp av ein 0,1 m² stor van Veen-grabb, og det vart teke to parallellar på kvar stasjon. * = fauna utelatt frå statistikk. Dyra er artsbestemt ved det akkrediterte laboratoriet Marine Bunnedyr AS ved Cand. scient. Øystein Stokland.

DØSJE, FJELL 8. AUGUST 2013	St. 2	
	A	B
PORIFERA - Svampar		
Porifera indet.*	2	1
CNIDARIA - Nesledyr		
<i>Acaulis primarius</i>	1	
Edwardsiidae indet.	3	
<i>Cerianthus lloydi</i>	2	
Actinaria indet.	9	
PLATYHELMINTHES - Flatmakk		
Turbellaria indet.	2	
NEMATODA - Rundormar		
Nematoda indet.*	1	
NEMERTEA - Slimmakkar		
Nemertea indet.	20	2
POLYCHAETA - Fleirbørstemakkar		
<i>Harmothoe</i> sp.	2	
<i>Pholoe baltica</i>	4	
<i>Phyllodoce groenlandica</i>	5	
<i>Phyllodoce rosea</i>	1	
<i>Sige fusigera</i>	1	
<i>Eteone flava</i>	3	
<i>Langerhansia cornuta</i>	4	1
<i>Exogone hebes</i>	8	1
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	11	
<i>Glycera alba</i>	10	
<i>Glycera lapidum</i>	1	
<i>Lumbrineris</i> sp.	23	2
<i>Schistomeringos</i> sp.	9	
<i>Scoloplos armiger</i>	41	2
<i>Pseudopolydora antennata</i>	27	
<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>	276	11
<i>Prionospio fallax</i>	25	
<i>Prionospio cirrifera</i>	3	
<i>Scolecopsis foliosa</i>	1	
<i>Spio filicornis</i>	7	
<i>Spiophanes kroyeri</i>	1	
<i>Apistobranchnus tullbergi</i>	5	
<i>Aricidea suecica</i>	2	
<i>Levinsenia gracilis</i>	1	
<i>Paradoneis lyra</i>	15	1
<i>Chaetozone setosa</i>	9	
<i>Caulleriella killariensis</i>	3	1
<i>Caulleriella bioculata</i>	6	1
<i>Macrochaeta clavicornis</i>		1
<i>Ophelina acuminata</i>	1	
<i>Scalibregma inflatum</i>	37	
<i>Capitella capitata</i>	1	
<i>Notomastus latericeus</i>	3	1
<i>Heteromastus filiformis</i>	162	
<i>Owenia fusiformis</i>	9	2
<i>Galathowenia oculata</i>	10	
<i>Pectinaria auricoma</i>	4	1
Ampharetidae indet. juv.		1

<i>Eupolymnia nebulosa</i>	2	3
<i>Pista cristata</i>	6	1
<i>Polycirrus medusa</i>	1	
<i>Polycirrus sp.</i>	1	
<i>Terebellides stroemi</i>	4	
<i>Trichobranchus roseus</i>	1	
<i>Jasmineira caudata</i>	1	
<i>Jasmineira sp.</i>	37	1
<i>Chone duneri</i>	1	
<i>Chone sp.</i>	13	
<i>Spirorbis sp.</i>	4	1
<i>Hydroides norvegicus</i>	1	
CRUSTACEA - Krepsdyr		
Calanoida indet.*	1	
<i>Eudorella sp.</i>	5	
Mysidacea indet.*	1	1
Decapoda Natantia indet.*	1	
Paguridae indet.	1	
<i>Eurynome aspera</i>		1
<i>Ebalia tuberosa</i>	2	
Crustacea indet.(larve)*	1	
MOLLUSCA - Blautdyr		
<i>Leptochiton asellus</i>	3	
<i>Acmaea virginea</i>	1	
<i>Euspira nitida</i>	1	
Prosobranchia indet. fr.	1	
<i>Diaphana minuta</i>	1	
<i>Philine sp.</i>	2	
<i>Nudibranchia indet.</i>	4	
<i>Heteranomia squamula</i>	1	
<i>Modiolarca subpicta</i>	1	
Mytilidae indet. juv.*	3	
<i>Astarte montagui</i>	2	
<i>Kurtiella bidentata</i>	1	
<i>Thyasira flexuosa</i>	5	
<i>Mya sp. juv.</i>	2	
<i>Corbula gibba</i>	1	
<i>Hiatella arctica</i>	1	3
PHORONIDA - Hestekomakkar		
<i>Phoronis muelleri</i>	9	1
BRYOZOA - Mosdyr		
Bryozoa indet.*		1
ECHINODERMATA - Pigghudingar		
Asteroidea indet. juv.*	3	
<i>Amphiura chiajei</i>	1	
<i>Ophiura sarsi</i>	6	
<i>Ophiopholis aculeata</i>		1
<i>Ophiothrix fragilis</i>	1	
Echinocardium sp. juv.	1	
Echinoidea Regularia indet. juv.*	1	
CHORDATA - Ryggstrengdyr		
Ascidiacea indet.		1
VARIA		
Eggmasse*		1
Eggkapsel med egg*	1	