

R A P P O R T

Reguleringsplan for utviding av Horsøy industriområde, Askøy kommune



Konsekvensutgreiing
for naturmiljø



Rådgivende Biologer AS 1042



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Reguleringsplan for utviding av Horsøy industriområde, Askøy kommune.
Konsekvensutgreiling for naturmiljø

FORFATTARAR:

Geir Helge Johnsen, Mette Eilertsen, Olav Overvoll, Erling Brekke & Arne Staveland

OPPDRAKGJEGVAR:

FRAMO Engineering AS, Postboks 174 Sandsli, 5862 Bergen

OPPDRAGET GITT:

2. juli 2007	ARBEIDET UTFØRT:	RAPPORT DATO:
--------------	------------------	---------------

2007

13. desember 2007

RAPPORT NR:

1042	ANTAL SIDER:	ISBN NR:
------	--------------	----------

50

ISBN 978-82-7658-567-4

EMNEORD:

- | | |
|------------------------|-------------------|
| - Konsekvensutgreiling | - Askøy |
| - Industriområde | - Hordaland fylke |
| - Biologisk mangfold | |

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082-mva

Internett : www.rådgivende-biologer.no E-post: post@rådgivende-biologer.no
Telefon: 55 31 02 78 Telefaks: 55 31 62 75

Framsedefoto: Horsøy, Askøy kommune

FORORD

Framo Engineering AS har planar om å etablere eit stort industrianlegg ved ei omfattande utviding av eksisterande industriområde på Horsøy i Askøy kommune. Det er utarbeidd ein reguleringsplan for tiltaket. Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå FRAMO Engineering AS utarbeidd ei konsekvensutgreiing for naturmiljø i samband med denne reguleringsplanen.

Denne rapporten presenterer resultata frå eigne undersøkingar utført i 2007, tilgjengelege tidlegare resultat, samt resultat frå grunnundersøkingar utført av Multiconsult AS. Botndyrprøvene er sortert av Christine Johnsen og artsbestemt av Mette Eilertsen.

Rådgivende Biologer AS takkar FRAMO Engineering AS, ved Torbjørn Vågenes, for oppdraget.

Bergen, 13. desember 2007

INNHOLD

Forord	2
Innhald.....	2
Samandrag.....	3
Utviding av Horsøy Industriområde.....	6
Metode og datagrunnlag.....	7
Datagrunnlag	7
Vurdering av verdiar, verknader og konsekvensar	7
Verdisetting av biologisk mangfold.....	9
Metodar for marin datainnsamling og bearbeiding	9
Avgrensing av tiltaks- og influensområdet	13
Områdebeskrivelse og verdivurdering	14
Sjøområda	14
Fisk og ferskvassbiologi	23
Biologisk mangfold på land.....	24
Vurdering av verknad og konsekvensar	30
0-alternativet utan utbygging.....	30
Moglege verknader av planlagt industriområde	30
Oppsummering av konsekvensar	37
Avbøtande tiltak	38
Avbøtande tiltak i anleggsfasen	38
Avbøtande tiltak ved drift.....	40
Samanlikning med nærliggande område	41
Behov for utfyllande undersøkingar.....	41
Referansar.....	42
Skriftlege kjelder	42
Internettkjelder	44
Muntlege kjelder.....	44
Vedlegg 1. Marine data	45
Vedlegg 2. Hagemark - lokalitetsomtale	50

SAMANDRAG

Johnsen, G.H., M. Eilertsen, O. Overvoll, E. Brekke & A.H. Staveland 2007

Reguleringsplan for utviding av Horsøy industriområde, Askøy kommune.

Konsekvensutgreiing for naturmiljø

Rådgivende Biologer AS, rapport 1042, 50 sider. ISBN 978-82-7658-567-4

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå FRAMO Engineering AS, utarbeidd konsekvensutgreiingar for naturmiljø i samband med utarbeidinga av reguleringsplanen for utviding av industriområdet på Horsøy i Askøy kommune.

Det er utført registreringar av strandsone og botnfauna i sjøområda, og kartlagt naturtypar og biologisk mangfald på land. Multiconsult AS har også utført nye undersøkingar av miljøgiftinnhaldet i sediment i sjøområda, og resultata er gjengitt i denne rapporten. Resultat frå andre kjelder er også samanstilt. Metoden for konsekvensutgreiinga tek utgangspunkt i Statens vegvesen (2006) si handbok 140, verdisetting av biologisk mangfald følgjer rettleiarar frå Direktoratet for naturforvalting, og dei marine undersøkingane følgjer i tillegg Norsk Standard NS 9410, NS 9422 og NS 9423.

TILTAKET

Framo Engineering AS har planar om å etablere eit stort industrianlegg ved ei omfattande utviding av eksisterande industriområde på Horsøy i Askøy kommune. Det er utarbeidd ein reguleringsplan for tiltaket, som omfattar riving av alle bygningar på Horsøy, planering av det meste av øya, utviding av arealet med fyllingar i sjø i nord og sør og attfylling av heile Horsøysundet. Planområdet sitt landareal på Askøy vil bli tilrettelagt for industriverksemd i seinare byggetrinn. Det er planlagt ei grøntsone som buffer rundt planområdet. Reguleringsplanen vil dekke om lag 400 daa, og bygningar er antyda å dekke ei grunnflate på inntil 27 000 m².

OMRÅDESKILDRING

Horsøy og planområdet inne på Askøy, framstår som eit relativt fattig, sterkt kulturpåverka område, der store delar av området tidlegare har vore lystheidi og naturbeitemark men no er i ferd med å gro til med ung skog, vesentleg bjørk. Delar av området på Askøy blir framleis beita av sau, og det finst litt naturbeitemark i sør aust. Tendensar til litt rikare parti finst stadvis i den bratte skrenten mot austsida av Horsøysundet, men det vart ikkje funne spesielle naturverdiar her. Sjølve Horsøy er prega av dagens industriområde, og restarealet er ung lauvskog, restar av gammal beitemark i attgroing med bjørkeskog og skrinn lystheidi i langt framskriden attgroing med einer.

Det er ikkje funne sjeldne eller raudlista artar i planområdet. Av prioriterte naturtypar vart det registrert ei hagemark (bjørkehage) vurdert som lokalt viktig, lengst sørvest på ”fastlandet”.

Sjøområda i Horsøysundet og i Storvågen sør for Horsøy har næringsfattig overflatevatn, og områda er naturleg prega av stagnerande og oksygenfattig djupvatn, utan liv på det djupaste, og med noko redusert mangfald på 28 m djup sør i Horsøysundet. Nord i Horsøysundet var faunaen rikare og meir mangfaldig, tilsvarannde SFT tilstand II = ”god”. Artane som førekjem er vanlege artar for denne type område. Storvågen er avmerkt som gytteområde for torsk.

Sedimenta i Horsøysundet og Storvågen er ureina av miljøgifter, mest med omsyn på tributyltinn med tilstand IV = ”sterkt ureina”, medan alle målepunkta sør i Horsøysundet hadde tilstand V = ”meget sterkt ureina”. For PAH-stoffa var gjennomsnittet tilstand III = ”markert ureina”, for PCB-stoff og gjennomsnitt for tungmetalla, var gjennomsnittleg tilstand II = ”moderat ureina”. Samla verdi for naturmiljø er ”liten”.

Det er ikkje verneinteresser i planområdet.

VERKNADER OG KONSEKVENSAR

0-ALTERNATIVET

Konsekvensane av det planlagde tiltaket skal vurderast i forhold til den framtidige situasjonen i det aktuelle området utan utbygging. Moglege klimaendringar vil kunne føre til mildare vintrar og varmare somrar med tilhøyrande temperaturauke i sjøområda, som igjen vil føre til at varmekjære artar frå sørlegare farvatn vil opptre oftare og kaldtvassorganismar vil forsvinne (tendensar til dette ser ein alt i dag langs Vestlandskysten). På landareaala gror det i dag til med ung skog, noko som først og fremst er eit naturleg resultat av at landbruket er på vikande front i dei bynære områda. Men aukande press på omregulering av areal til industriføremål og bustadbygging, gjer at det kan ventast ein viss negativ verknad på naturmiljøet ved Horsøy, også utan utbygging. Med ”liten verdi” for naturmiljø, og ein mogleg ”liten negativ verknad”, blir konsekvensane av 0-alternativet vurdert som **ubetydeleg konsekvens (0)**.

VERKNADER AV ANLEGGSSARBEIDET

I anleggsfasen vil dei ulike naturmiljøa kunne bli påverka av

- Sprengingsarbeid under vatn
- Utfylling i sjø og tilrenning til sjø frå anleggsaktivitet på land
- Spreiing av miljøgifter frå aktivisering av ureina sediment
- Auka aktivitet og uro

Mellan dei ulike aktivitetane er det undervassprengingar i samband med bygging av dokk, som vil ha dei største negative verknadene, men utanom slik aktivitet er det i hovudsak avrenning frå sprengsteinmassar og sprengingsarbeid som vil påføre miljøet i sjø ein liten negativ verknad. Dette gjeld også for det avmerka gyteområdet for fisk i Storvågen. Vidare vil aktivisering av ureina sediment kunne spreie miljøgifter til dei nærliggande sjøområda, slik at ei samla vurdering av verknadene blir ”middels negativ”. Anleggsarbeidet blir vurdert å få ”**liten negativ konsekvens**”, først og fremst for marine naturtypar.

VERKNADER AV SJØLVE TILTAKET

Sjølve utbygginga har ofta heilt andre verknader på naturmiljøet enn anleggsarbeidet, som berre vil vere midlertidig. Verknadene for dei undersøkte naturmiljøa kan vere følgjande:

- Arealbeslag på land og i sjø
- Endra vassutskifting
- Tilførslar til sjø
- Auka aktivitet og ferdsle
- Oppvirving av ureina sediment frå skipspropellarar

Sidan størstedelen av tiltaksområda på sikt vil planerast og anten bli bebygd eller lagt under asfalt, vil verknaden av utbygginga bli stor negativ. For dei tilgrensande areaala blir verknadane mindre. Ein reknar ikkje med nokon betydeleg auke i risiko for tilførslar til sjø frå aktivitetar i driftsfasen, og ein reknar heller ikkje med at den normale drifta ved anlegget vil uroe måsekolonien på Håholmen i særleg grad. Aktivitetane vil heller ikkje ha nokon vesentleg innverknad på gyteområdet for fisken i Storvågen eller for sjøauren i Juvikbekken. Auka trafikk av store skip i Storvågen vil kunne virvle opp ureina sediment, men dette vil normalt bli omfordelt i dei djupare delane av sjøbassenget, og berre unntaksvis og i liten grad vil miljøgiftene herfrå bli spreidde ut av området. Med ”liten verdi” og ein ”middels negativ verknad” blir konsekvensane av utbygginga for naturmiljøet vurdert som **liten negativ (-)**. Dette er vurdert opp mot forventa utvikling for området som omtalt for 0-alternativet.

AVBØTANDE TILTAK

AVBØTANDE TILTAK I ANLEGGSFASEN

I samband med sjølve utbygginga er det skissert fleire moglege tiltak for å avbøte dei negative verknadene på miljøet i anleggsfasen, her omtalt i prioritert rekkefølge:

Ved utfyllinga i Horsøysundet og området mot Storvågen må det vurderast særskilte avbøtande tiltak for å hindre spreiling av sediment med høgt innhold av miljøgiftene TBT, PAH, PCB og ulike tungmetall. Det er nok ikkje til å unngå at noko av sedimenta blir aktiviserte og spreidde i samband med utfyllinga, men omfanget av tiltak må bli ei kost-/nyttevurdering. Detaljerte tiltaksplanar vil òg inngå i utfyllingsplanane som må utarbeidast før arbeidet tek til. Ulike tiltak og strategiar for utfylling i dei enkelte områda er skissert i rapporten.

Ved moglege undervassprengingar vil dei største skadeverknadene kunne oppstå i samband med gyeområdet for torsk i Storvågen. Av omsyn til fisk i området, bør ein unngå opne ladningar og gjennomføre moglege undervassprengingar med reduserte ladningar for å dempe skadeverknadene.

Håholmen har ein viktig hekkekoloni for sildemåse, og i anleggsperioden med mykje sprengningsarbeid på land, bør ein for sikkerheits skuld ta særlege omsyn frå midten av april til midten av juni, og unngå sprengingar som vender seg direkte ut mot dette sjøområdet. Det bør òg takast omsyn til den lokalt viktige hagemarka i sørvestkanten av planområdet.

Ved utfylling i sjø og ved tilrenning frå sprengingsområde på land, kan spreilinga av finpartikulære massar reduserast ved utplassering av oppsamlingsskjørt / siltgardin utanfor fyllingsområdet. Dette vil og sørge for lokal sedimentering og difor avgrense moglege skadeverknader, og særleg dempe dei midlertidig visuelle verknadene av slike tilførslar.

AVBØTANDE TILTAK VED DRIFT

I samband med drift av sjølve industriområdet er det ikkje skissert så mange avbøtande tiltak, sidan verknadene i driftsfasen ikkje blir vurdert som store.

I planane for industriområdet er det planlagt eit grøntareal rundt sjølve utbyggingsområdet, som nok først og fremst er lagt inn med tanke på busetnaden i nærområdet. Dette vil òg kunne fungere som eit avbøtande tiltak for flora og fauna i området. Stadeigne massar og vegetasjon bør nyttast for å bygge opp grøntarealet, og den lokalt viktige hagemarka bør få ligge urørt og gå som ein del av grøntarealet.

Det er mogleg at store party kan virvle opp miljøgifter frå dei ureina sedimenta i Storvågen, sør for Horsøy. For å redusere denne risikoen, vil det vere ønskjeleg at dei største båtane berre legg til kai nord for Horsøy. FRAMO Engineering, ved Bjarne Tveitnes, opplyser at ein i hovudsak kjem til å ha mindre båtar og færre anløp sør på Horsøy enn det som Silfas tidlegare hadde.

BEHOV FOR OPPFØLGJANDE UNDERSØKINGAR

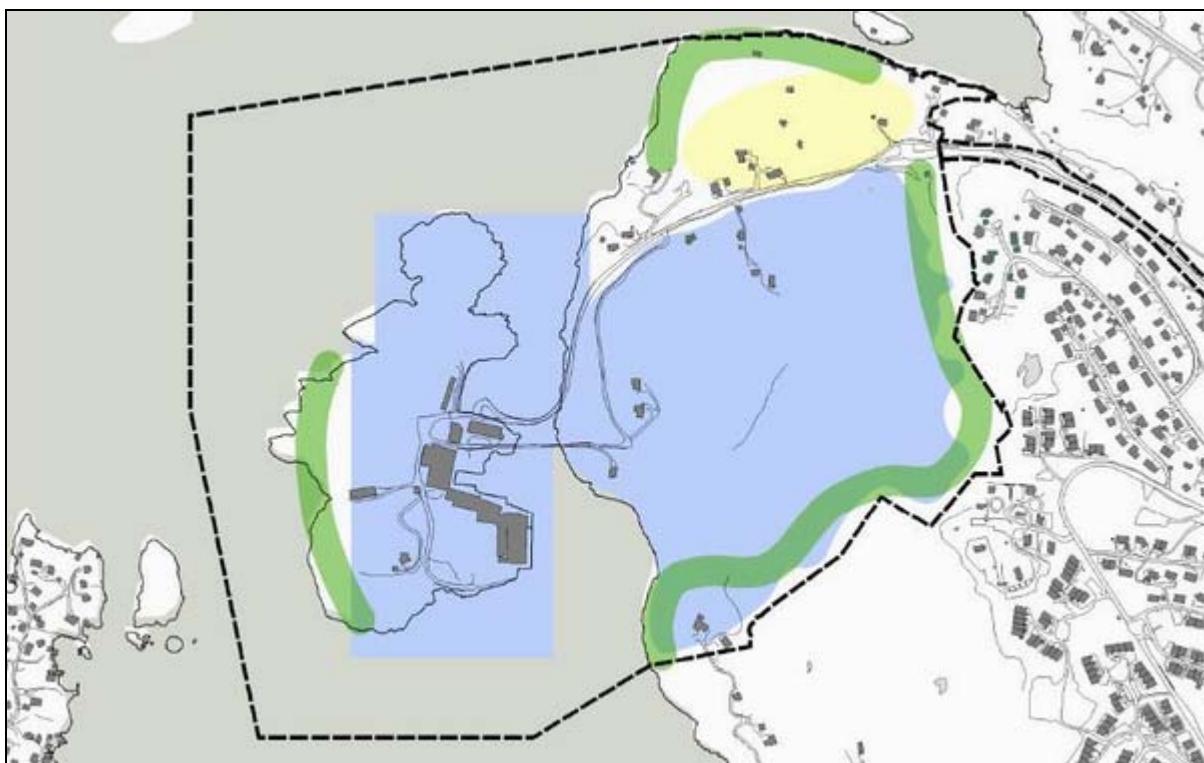
Det er ikkje vurdert som nødvendig med oppfølgjande eller utfyllande undersøkingar i samband med det pågående reguleringsplanarbeidet.

For utfyllinga i sjøområda vil det bli utarbeidd eigen utfyllingsplan. Denne bør innehalde forslag til program for overvaking av utfyllinga med omsyn på avgrensing av mogleg spreiling av miljøgifter frå aktiviserte ureina sediment.

UTVIDING AV HORSØY INDUSTRIOMRÅDE

Framo Engineering AS har planar om å etablere eit stort industrianlegg ved ei omfattande utviding av eksisterande industriområde på Horsøy i Askøy kommune. Det er utarbeidd ein reguleringsplan for tiltaket.

Framo Engineering AS vart etablert i 1983 og har i dag 260 tilsette og ein forventa omsetnad i 2007 på 1900 mill. kroner. Hovudkontoret ligg i dag på Sandsli i Bergen, medan produksjon, montering og testing skjer på fleire lokalitetar i kommunane rundt Bergen. Bedrifta er i sterkt vekst, og det er stor etterspurnad etter produkta som er produserte og monterte i Hordaland. For å legge til rette for planlagt utvikling av selskapet, ønskjer dei å samle heile eller store delar av drifta til ein lokalitet. Etter ei vurdering av moglege lokalitetar i fleire kommunar rundt Bergen blir Horsøy i Askøy kommune vurdert som best eigna. Viktige element i denne avgjerdene er at industrianlegget må ligge ved sjø, og at det er tilstrekkelege areal for å sikre vidare utvikling på sikt både for Framo Engineering AS og dei tilknytte selskapene. Bedrifta er opptatt av å ha eit godt forhold til naboen og ønskjer å legge vekt på både miljø- og naboomsyn når dei no planlegg nytt industriområde.



Figur 1. Planområdet omfattar Horsøy med eksisterande industriområde samt landbruksområde, bustadar og hytteeigedommar. Delar av fylkesveg 218 er òg med i planområdet. Nord for fylkesvegen er det tatt med eit mindre regulert bustadområde som ikkje er utbygd, samt ein ubebygd eigedom med potensial for bustadbygging. Skissa viser ei grov disponering av areala til industri (blå), bustad(gul) og landbruk/buffersoner (grøn).

Planane omfattar riving av alle bygningar på Horsøy, utfloating av så godt som heile øya og utviding av arealet med fyllingar i sjø i nord, sør og i heile Horsøysundet. Planområdet sine landareal på Askøy vil bli tilrettelagt for industriverksemd i seinare byggetrinn. Reguleringsplanen vil dekke om lag 400 daa, og bygningar er antyda å dekke inntil 27 000 m². For detaljar om utbyggingsplanane blir det vist til sjølve planprogrammet.

METODE OG DATAGRUNNLAG

Denne rapporten gir ei skildring av verdiar og konsekvensar for naturverdiane i tiltaks- og influensområdet for den planlagde utvidinga av Horsøy industriområde.

DATAGRUNNLAG

For konsekvensutgreiingane for marine naturverdiar er det gjort nye registreringar av botnfauna, strandsone og sedimentkvalitet ved feltarbeid 11. oktober 2007, og resultat frå andre kjelder er samanstilt. Metodane tek utgangspunkt i rettleiarar for verdisetting av biologisk mangfald frå Direktoratet for naturforvalting (2007) og Norsk Standard NS 9410, NS 9422 og NS 9423. Datagrunnlaget blir vurdert som svært godt.

Opplysningane som ligg til grunn for biologisk mangfald på land, er basert på eige feltarbeid i området den 17. oktober 2007, og søk i litteratur og internettbaserte databasar. Ei liste over litteratur, databasar og informantar finst bak i rapporten. Datagrunnlaget blir vurdert som godt.

Multiconsult AS har gjennomført kartlegging av sjøbotn med grunnundersøkingar og prøvetaking av sediment for analyse av miljøgifter. På grunnlag av desse opplysningane har dei gjennomført ein risikoanalyse med omsyn til dei planlagde utfyllingane i sjøområda, der det også er skissert behov for avbøtande tiltak. Samandrag av resultata er henta inn i denne utgreiinga, medan resultata og detaljane er presentert i eigen rapport. Datagrunnlaget blir vurdert som svært godt.

VURDERING AV VERDIAR, VERKNADER OG KONSEKVENSAR

Konsekvensutgreiinga er basert på metodikken i Statens vegvesen si handbok 140 (Statens vegvesen 2006), og er bygd opp etter ein ”standardisert” og systematisk tre trinns prosedyre for å gjere analysar, konklusjonar og tilrådingar meir objektive, lettare å forstå og lettare å etterprøve.

Trinn 1: Registrering og vurdering av verdi

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

Verdi		
Liten	Middels	Stor
----- ----- -----	▲	-

Trinn 2: Tiltaket sin verknad

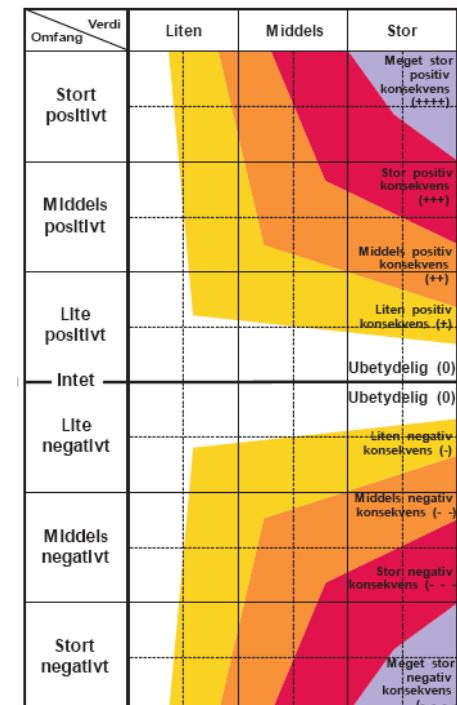
Med verknad er det meint ei vurdering av kva endringar ein reknar med at tiltaket vil medføre for dei ulike tema, og graden av desse endringane. Her blir type og verknad av moglege endringar skildra og vurdert. Verknaden blir vurdert langs ein skala frå *stor negativ* til *stor positiv verknad* (sjå døme under).

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

Trinn 3: Samla konsekvensvurdering

Ved hjelp av ”konsekvensvifta” (**figur 2**) blir trinn 1 (området sin verdi) og trinn 2 (verknaden av tiltaket) kombinert for å få fram den samla konsekvensen av tiltaket. Samanstillinga skal visast på ein nidekt skala frå *svært stor negativ konsekvens* til *svært stor positiv konsekvens*.

Hovudpoenget med å strukturere konsekvensvurderingane på denne måten, er å få fram ein meir nyansert og presis presentasjon av konsekvensane av ulike tiltak. Det vil også gi ei rangering av konsekvensane som samtidig kan fungere som ei prioriteringsliste for kvar ein bør fokusere i forhold til avbøtande tiltak og vidare miljøovervaking.



Figur 2, ”Konsekvensvifta”. Konsekvensen for eit tema kjem fram ved å samanhælle verdien til området for det aktuelle tema og verknaden av tiltaket (omfang). Konsekvensen blir vist til høgre, på ein skala frå svært stor positiv konsekvens (+ + + +) til svært stor negativ konsekvens (- - - -) (etter Statens vegvesen 2006).

Kapitlet med sjølv konsekvensvurderinga blir avslutta med eit oppsummeringsskjema for det aktuelle fagområdet. Dette skjemaet oppsummerar verdivurderingane, vurderingane av konsekvensomfang (verknad) og ei samla konsekvensvurdering for kvart alternativ. Her inngår òg ei kort vurdering av kor gode grunnlagsdata er (kvalitet og kvantitet), noko som gir ein indikasjon på kor sikre konsekvensvurderingane er.

VERDISETTING AV BIOLOGISK MANGFALD

Ved kartlegging av **marint biologisk mangfald** skal spesielle naturtypar vektleggast, og DN-handbok 19 (Direktoratet for naturforvaltning 2007) omtalar 15 naturtypar som skal kartleggast og verdivurderast:

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1. Større tareskogførekomstar | 8. Blautbotnområde i strandsona |
| 2. Sterke tidevannstraumar | 9. Laustliggende kalkalgar |
| 3. Fjordar med naturlig lavt
oksygeninnhald i botnvatnet | 10. Korallførekomstar |
| 4. Spesielt djupe fjordar | 11. Ålegrasenger |
| 5. Pollar | 12. Skjelsand |
| 6. Littoralbaseng | 13. Østersførekomstar |
| 7. Israndavsetjingar | 14. Større kamskjelførekomstar |
| | 15. Gyteområde for fisk |

Metoden for verdisetting av **biologisk mangfald på land** byggjer på handbok 140, medan grunnlaget for verdisettinga byggjer på handbøker frå Direktoratet for naturforvaltning (først og fremst DN-handbok 11 og 13) og den nasjonale raudlista (Kålås m.fl. 2006). Kriteria for verdisetting er vist i tabellen under. For å skilje ut dei viktigaste områda eller førekomstane er det gjort nokre modifikasjoner når det gjeld vurdering av raudlisteartar i høve til den opphavlege tabellen i handbok 140.

Tabell 1. Kriterium for verdisetting av biologisk mangfald.

Tema	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Prioriterte naturtypar Kjelde: DN-handbok 13	▪ Område med biologisk mangfald som er representativt for distriktet	▪ Naturtypar i verdikategori B eller C for biologisk mangfald	▪ Naturtypar i verdikategori A for biologisk mangfald
Arts- og individmangfald Kjelder: DN-handbok 11, Nasjonal raudliste 2006	▪ Område med arts- og individmangfald som er representativt for distriktet ▪ Leveområde for artar i kategorien NT på den nasjonale raudlista som er raudlista pga. negativ bestandsutvikling, men framleis er vanlege ▪ Viltområde og vilttrekk med viltvekt 1	▪ Område med stort artsmangfald i lokal eller regional målestokk ▪ Leveområde for artar i dei lågaste kategoriane på nasjonal raudliste og relativt utbreidde artar i kategorien sårbar - VU ▪ Viltområde og vilttrekk med viltvekt 2-3	▪ Område med stort artsmangfald i nasjonal målestokk ▪ Leveområde for artar i dei tre strengaste kategoriane på nasjonal raudliste ▪ Område med forekomst av fleire raudlisteartar ▪ Viltområde og vilttrekk med viltvekt 4-5

I tabellen over er kategoriar i den norske raudlista (Kålås m.fl. 2006) nemnde med vanlege forkortinger. Kategoriane i raudlista er: RE - Regionally extinct (utdødd i Noreg); CR - Critically endangered (kritisk truga); ein - Endangered (sterkt truga); VU - Vulnerable (sårbar); NT - Near threatened (nær truga); DD - Data deficient (datamangel).

METODAR FOR MARIN DATAINNSAMLING OG BEARBEIDING

HYDROGRAFI

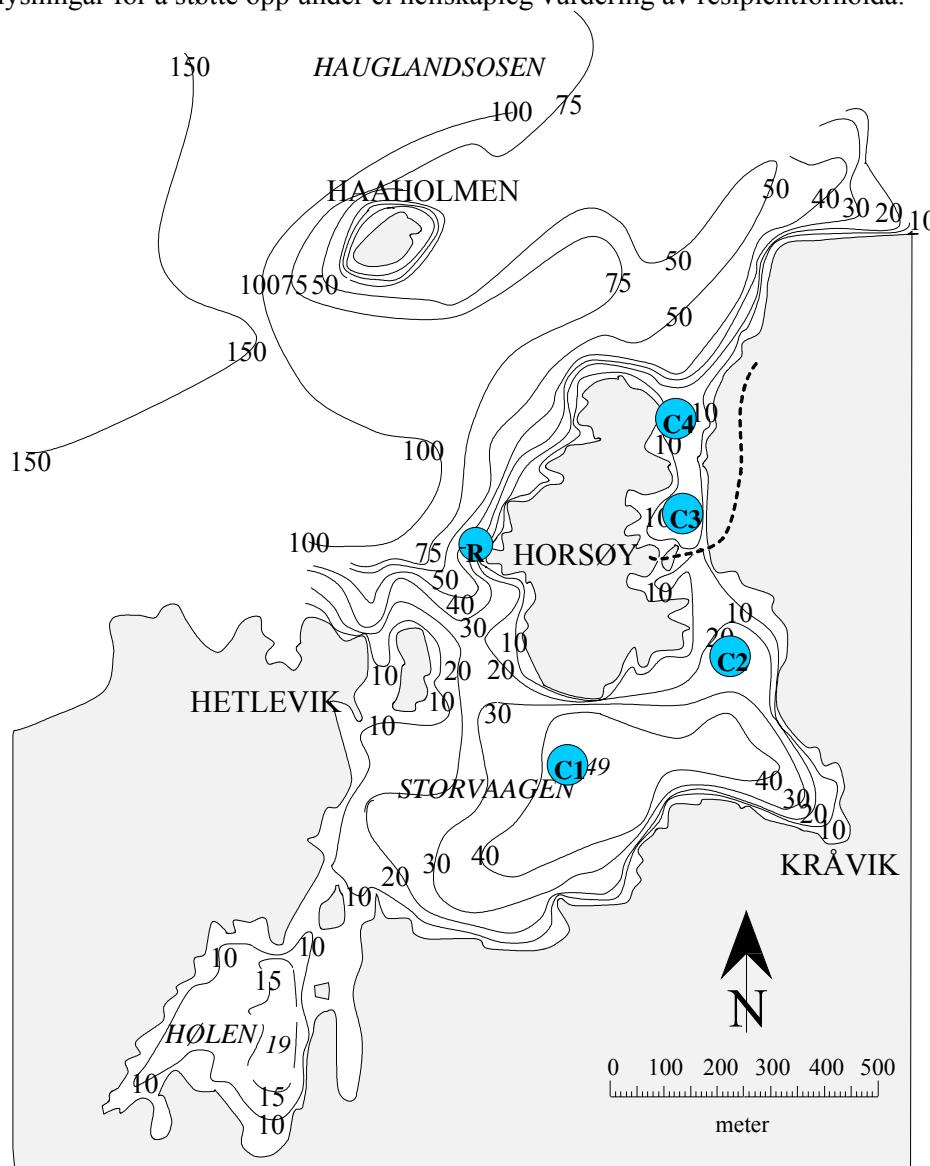
Temperatur, oksygeninnhald og saltinnhald i vassøyla i Storvågen vart målt den 11. oktober 2007 ved hjelp av ein YSI 600 XLM nedsenkbar sonde. Målingane vart utført ned til om lag 50 meters djup omlag ved stasjon C1 for botnprøver.

UNDERSØKING AV SEDIMENT

Den 11. oktober 2007 vart det gjort ei undersøking av sediment med omsyn på botntilstand og blautbotnfauna på til saman fire stader i sjøområda ved Horsøy. Det vart tatt tre parallelle grabbprøver med ein $0,1\text{ m}^2$ stor vanVeen-grabb, i samsvar med NS 9422 og NS 9423. Posisjonane til prøvestadene er oppgjevne i **tabell 2** og vist i **figur 3**. Ei undersøking av sedimentkvalitet består av tre hovudelement, der punkt 1 og 3 inngår i ein rapport under utarbeidning av Multiconsult AS:

- 1) Beskrivelse av sedimentet med kornfordeling og kjemiske analysar
- 2) Beskrivelse av blautbotnfauna
- 3) Innhold av miljøgifter

Prøvetaking og vurdering er utført i samsvar med NS 9410, NS 9422, NS 9423 og etter grenseverdiar i samsvar med SFT si klassifisering av miljøkvalitet i fjordar og kystfarvatn (Molvær m. fl. 1997). Det vart i tillegg gjort sensoriske vurderingar av prøvematerialet samt måling av pH/Eh etter NS 9410 (miljøundersøkingar ved oppdrettsanlegg). Desse opplysningane blir i hovudsak brukt som tilleggsopplysningar for å støtte opp under ei heilskapleg vurdering av resipientforholda.



Figur 3. Djupneforhold i sjøområda ved Horsøy samt plassering av stasjonane C1-C4 i recipientundersøkinga. Posisjonspunktet vest på Horsøy er markert med 'R' ($N\ 60^{\circ}25,846'\ \varnothing\ 5^{\circ}09,496'$).

Tabell 2. Posisjonar for dei fire undersøkte stadane i sjøbassenga ved Horsøy 11. oktober 2007.

Stasjon	Stasjon C1	Stasjon C2	Stasjon C3	Stasjon C4
Djup (meter)	49 / - / -	28 / 28 / 28	17 / 16 / 16	14/14/14
Posisjon (WGS 84) nord/sør og aust/vest	N: 60° 25,608' E: 05° 09,682'	N: 60° 25,743' E: 05° 09,999'	N: 60° 25,907' E: 05° 09,897'	N: 60° 25,982' E: 05° 09,910'

BOTNFAUNA

Det er utført ei kvantitativ og kvalitativ gransking av makrofauna (dyr større enn 1 mm) på kvar enkelt parallel og for kvar stasjon samla. Vurderinga av botndyrsamansetjinga blir gjort på bakgrunn av diversiteten i prøva. Diversitet omfattar to faktorar, artsrikdom og jamleik, som er fordelinga av talet på individ pr art. Desse to komponentane er samanfatta i Shannon-Wieners diversetsindeks (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, blir verdien på denne indeksen (H') høg. Dersom ein art dominerer og/eller prøven inneheld få artar blir verdien låg. Prøver med jamn fordeling av individua 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 individua tilhøyrer berre ein art. Diversiteten blir låg som følgje av skeiv fordeling av individua (låg jamleik), mens mange artar viser at det er gode miljøforhold. Ved vurdering av miljøforholda vil ein i slike tilfelle legge større vekt på talet på artar og kva artar som er til stades enn på diversitet.

Jamleiken av prøven på stasjonane er kalkulert ved Pielous jamleiksindeks (J):

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

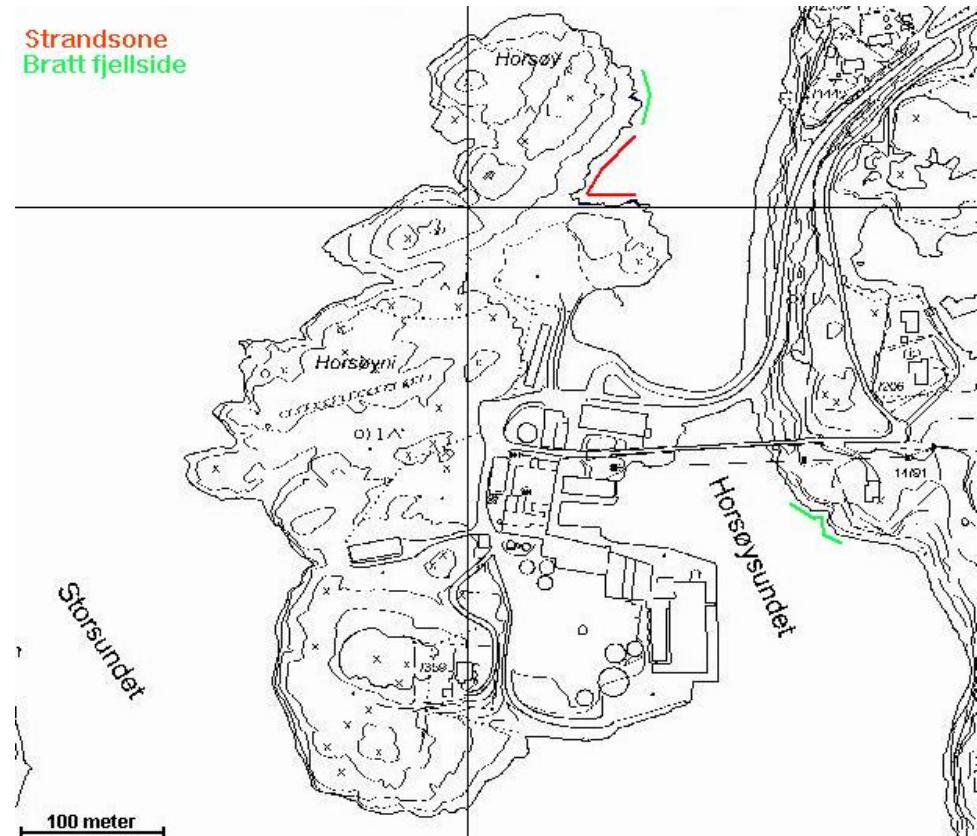
der $H'_{\max} = \log_2 S$ = den maksimale diversitet ein kan oppnå ved eit gitt tal på artar, S .

Utrekninga av diversetsindeksar m.m. er minimumsanslag, då ein liten del av kvar prøve vart teken ut til analysering av kornfordeling og kjemisk analyse før prøven vart analysert for innhald av dyr. Det reelle talet på artar og individ i prøvene kan difor truleg vere litt høgare enn det som er påvist. Alle resultata blir vurdert i samsvar med SFT s klassifiseringssystem (Molvær m. fl. 1997).

BESKRIVELSE AV STRANDSONE

Ei kvalitativ gransking av marin fauna i strandsona ned til omkring seks meter på hardbotn vart gjort for å skaffe seg ei enkel skildring av dyrelivet ved urørte lokalitetar nordaust og søraust for Horsøy. Det vart ikkje lagt noko vekt på systematisk og kvantitativ prøvetaking, sidan målet var ei kvalitativ registrering av faunaelement. Lokalitetane for prøvetaking vart valt ut med omsyn til område med lett tilgang og som ikkje var påverka av fyllingar. Innsamling og observasjonar vart utført ved hjelp av snorkling og prøvetaking med trekantskrapa (sidekant 50 cm, maskevidde 10 mm). Trekantskrapa vart for det meste dregen for hand. Ved snorkling fekk ein oversikt av dyrelivet frå 1-3 meters djup. Sidan det ikkje vart dykka med lufttilførsel, vart det i hovudsak observert frå vassoverflata. Dette var mogleg å utføre i ei vik på austsida av Horsøy der det var relativt grunt og roleg sjø, **figur 4**.

Generelt var det bratte fjellsider og steinur som dominerte i området ved Horsøy. I tillegg var det øg ein del område med fylling frå tidlegare utbygging av veg og industriområde. Her vart det ikkje gjort undersøkingar. Trekantskrape vart brukt på hardbotn djupare enn 2 meter og ved bratte fjellsider. All fauna som vart samla inn eller observert vart bestemt til lågast mogleg taksonomisk nivå. Hovudvekt vart lagt på makrofauna (dyr større enn 1mm).



Figur 4. Lokalitetar der prøvetaking av marin fauna med trekantskrape og snorkling vart utført den 11. oktober 2007. Raud farge markerar strandsone medan grøn markerar bratt fjellskråning der prøvetaking vart utført.

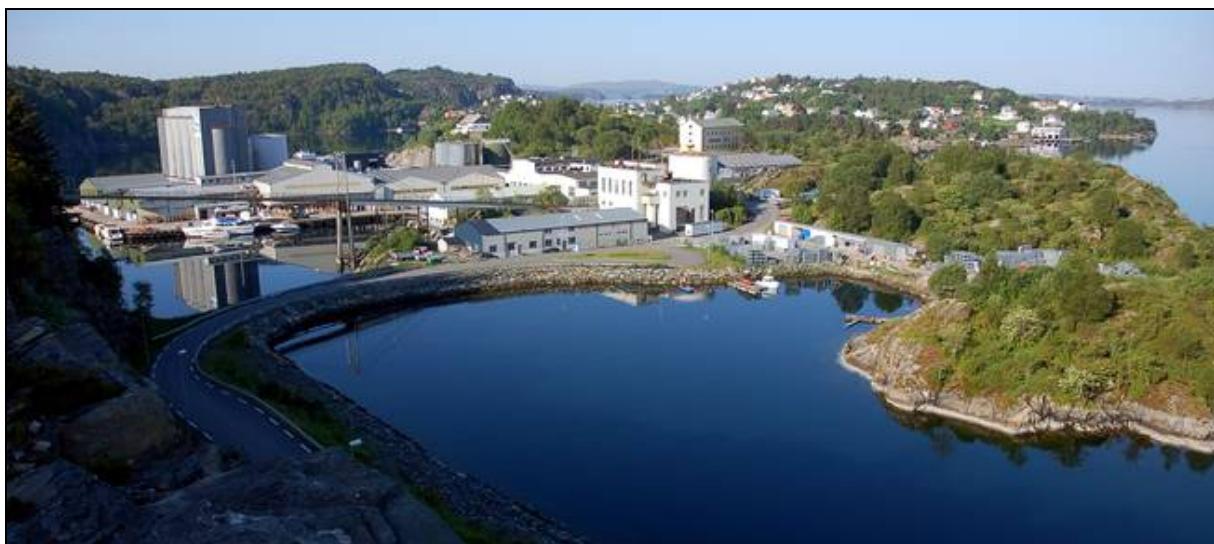
AVGRENSING AV TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET

Tiltaksområdet omfattar areala som blir direkte fysisk påverka av det planlagte tiltaket. For sjøområda rundt sjølve Horsøy gjeld det dei områda som blir fylt ut, medan det for landområda gjeld dei naturområda som blir utbygd. Dei alt utbygde industriområda på Horsøy har svært marginale naturverdiar, og er ikkje inkludert i vurderinga.

Influensområdet omfattar også ei sone ut frå sjølve tiltaksområdet. Kor store område rundt tiltaksområdet som blir påverka, vil variere både i forhold til topografi og kva artar som er aktuelle.

Influensområdet omfattar også areala rundt, der tiltaket kan tenkjast å påverke miljøet, både i anleggsfasen og i driftsfasen. For det marine biologiske mangfaldet kan anleggsarbeidet føre til omvelting av forureina botnlag, noko som kan tenkjast å endre livsvilkåra til økosistema i nærliggande område. Auka ferdslle på sjø kan også tenkast å ha verknad på ulike miljøforhold. Influensområdet vil difor variere, avhengig av dei ulike tema som blir vurdert.

For vegetasjon kan ei grense på 20-30 m frå fysiske inngrep vere rimeleg, mens det for mange viltartar, som også blir utsette for forstyrring, vil vere vesentleg meir. For arealkrevjande viltartar vil tiltak og anlegg som dette, som også omfattar tilkomstvegar, kunne føre til ei oppsplitting av leveområde. I slike tilfelle vil influensområdet strekkje seg langt utover sjølve tiltaksområdet. I denne konsekvensvurderinga opererer vi med eit influensområde på om lag 50 meter for vegetasjon/flora og om lag 500 m for eventuelle sårbare og arealkrevjande viltartar. Registrerte førekomstar innanfor desse grensene blir tekne med i verdivurderinga av influensområdet dersom det synest relevant.



Figur 5. Horsøy industriområde med nordre del av Horsøysundet i forgrunnen, der det er planlagt fullstendig attfylling.

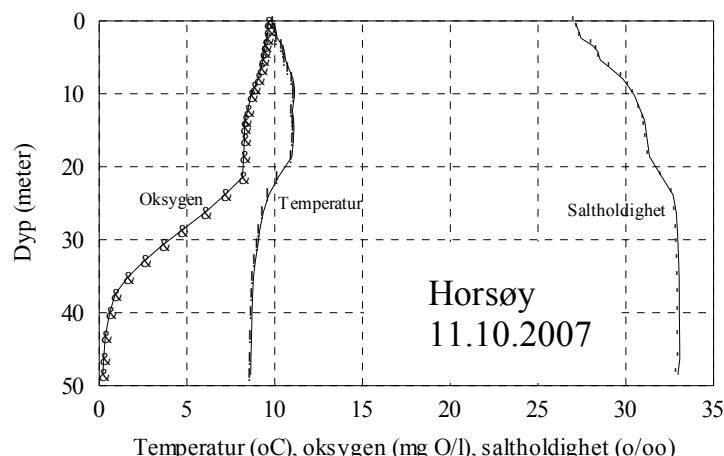
OMRÅDEBESKRIVELSE OG VERDIVURDERING

Horsøy industrihavn har vore ei tradisjonsrik fiskerihavn med fiskemottak og sildoljefabrikken Silfas AS. Denne verksemda vart avvikla i 2002. Horsøy sør er regulert som byggjeområde for industri med tilhøyrande anlegg og som industriområde i sjø. Ny veg ut til området vart ferdigstilt i 2001 saman med nytt opplegg for vass- og elektrisitetsforsyning og telekommunikasjon. Området har 300 m djupvasskai og ligg nær skipslei. 120 daa er regulert tomtareal.

SJØOMRÅDA

HYDROGRAFI

Målingane av temperatur, oksygen- og saltinnhald 11. oktober 2007 ved det djupaste punktet i Storvågen, sør for Horsøy, avspeglar eit oppvarma øvre vasslag på 10-11°C ned til 20 meter. Vidare nedover i vassøyla avtok temperaturen, og låg jamt på litt over 8 °C heilt til botnen. Overflatevatnet var svakt påverka av ferskvatn (saltinnhald 27 ‰), og det vart observert ein jamn auke i saltinnhaldet til 33 ‰ på om lag 25 m djup. Under dette var saltinnhaldet stabilt til botnen. Oksygenmålingane viste at det var relativt høgt oksygeninnhald frå vassoverflata og ned til rundt 20 meter, men herfrå avtok konsentrasjonen jamt og det var tilnærma oksygenfritt i vassøyla frå omlag 40 meter og ned til botnen (**figur 6**). Dette viste også sedimentprøva ved denne stasjonen, som hadde sterkt lukt av hydrogensulfid og ingen levande dyr. Eit terskeldjup på omlag 14 m for dette sjøbassenget vil normalt resultere i stagnerande vannmassar under om lag 20 m.



Figur 6. Måling av temperatur (°C), oksygeninnhald (mg O/l) og saltinnhald i vassøyla 11. oktober 2007 ved Horsøy. Målingane er gjort med ein YSI 600 XLM nedsenkbar sonde.

MILJØGIFTER I SEDIMENTA

Sjøbotnen utanfor Horsøy har vore undersøkt for miljøgifter to gonger tidlegare; i 1998 i samband med planlegginga av ny veg til Horsøy og i 2004 i samband med planlagd utfylling i sjø på sørsida (Johnsen 1998; 2004). I samband med dette KU-arbeidet, har Multiconsult AS også gjennomført nye og supplerande granskningar av tiltaksområdet rundt Horsøy. Dette er presentert i eigen rapport fra Multiconsult AS (), og er berre presentert i samandrag her, saman med tidlegare resultat.

Tungmetall

Tungmetallinnhaldet i sedimentprøvene varierte mykje. Frå undersøkinga i 2004, ved det djupaste i Storvågen, vart det konkludert med tilstandsklasse **I = "ubetydeleg - lite ureina"** for metalla arsen og nikkel, **II = "moderat ureina"** for krom, kopar og sink, og **III = "markert ureina"** for kadmium, kvikksølv og bly. Tilsvarande variasjon mellom tilstand I og tilstand III vart også funne i Horsøysundet i 1998, og tilhøva er ikkje særleg endra sidan det. Prøvene frå 2007 viser same variasjon

og tilsvarande nivå. Det var høgast innhold av tungmetall ved målepunkta i Horsøysundet, der det var djupast i nord, og sør for sundet med sedimentterende forhold (**figur 7**). Nivået av tungmetall er nesten alltid høgare der det er sedimentterende forhold. Tungmetall blir naturleg oppkonsentrert i finsediment også fordi dei er partikkelbundne, og mengd partiklar er mykje høgare i fint sediment enn i grovt.

Akkumulering av metall og tungmetall i sediment vil kunne verke som ei stresskjelde for organismar i eller nær botnen. Felles for desse stoffa er at dei er giftige for det marine miljø, der særleg kopar er giftig for marine plantar, botnlevende dyr og fisk. Kvikksølv og kadmium er rekna som dei mest giftige tungmetalla. Begge kan gi skadar på nervesystem, nyre og foster/fødselsskadar ved eksponering. Kvikksølv blir akkumulert og oppkonsentrert i næringskjeda og kan overførast frå mor til foster hos pattedyr. Kvikksølv er sterkt partikkelbunde og kan akkumulere i svært høge verdiar i botnsediment. Kvikksølv i miljøet førekjem i ulike former og sambindingar, avhengig av miljøtilhøve. Gjennomsnittleg tilsvarte konsentrasjonane av tungmetall tilstand **II = "moderat ureina"** i sedimenta ved Horsøy.

Tjørestoff (PAH)

Både ved undersøkingane i 1998 i Horsøysundet og ved det djupaste i Storvågen i 2004 vart det påvist konsentrasjonar av PAH-stoff tilsvarande SFT tilstand **III= "markert ureina"**, og same nivå vart også funne ved dei meir detaljerte undersøkingane i 2007. Her vart det også observert tilstand **IV = "sterkt ureina"** ved målepunktet sør for Horsøysundet, noko som heng saman med dei meir sedimentterande forholda her og nærleiken til den sannsynlege kjelda på Horsøy.

PAH-stoff er ei fellesnemning for organiske stoff samansett av eit varierande antal benzen-ringar (2 til 10). Evna til opplysing og nedbryting blir redusert med aukande tal på benzen-ringar. PAH-stoffa er potensielt giftige, reproduksjonsskadelege, kreftframkallande og/eller arvestoffskadelege (mutagene). Dei fettløyselege eigenskapane gjer at PAH-stoff lett blir absorberte i akvatisk organismar og kan konsentrerast i næringskjedene. Samansetjinga av dei ulike PAH-komponentane har betydning for giftigheitsgrad. Ved høg temperatur og forbrenning blir det laga "lette", enkelt samansette PAH-stoff med få alkylgrupper/ benzenringar, og desse er relativt ufarlege, som t. d. fenantren, antrasen og pyren. Ved ufullstendig forbrenning av t.d. olje, koks og kol blir dei "tyngre" komponentane laga. Desse er svært høgaktive og kreftframkallande, t.d. benzo(a)pyren og dibenzo(a,h)anthrasen. Førstnemnde vart funne i særhøge konsentrasjonar, tilsvarande **V= "særst sterkt ureina"** sør for Horsøysundet og **IV = "sterkt ureina"** på dei fleste andre stadane med sedimentterande forhold (**vedleggstabell 1**).

Tjørestoff (PAH) blir danna ved alle former for ufullstendig forbrenning, både naturleg frå vulkanutbrot og skogbrannar, men også frå menneskelege aktivitetar som brenning av avfall, vedfyring, bruk av fossilt brensel, osb. Tjørestoff i sediment frå havneområde skriv seg m.a. frå ufullstendig forbrenning av organiske stoff, t.d. fossile brensel (olje, kol og koks). PAH kan også knyttast til kol- og sotpartiklar frå fyring og drivstoffprodukt, og til tungindustri som t.d. aluminium og ferrolegering. Skipsverft og boreplattformer er også kjelder for PAH-ureining.

Klororganiske stoff (PCB)

Ved det djupaste i Storvågen vart det i 2004 funne konsentrasjonar av PCB tilsvarande **IV = "sterkt ureina"**. Nord i Horsøysundet vart det ikkje funne påviselege mengder PCB i 1998, medan resultata frå 2007 indikerer at det var **II = "moderat ureina"** på alle stadene der det var sedimentterande forhold utanom det djupaste sør i Horsøysundet, der det var **III= "markert ureina"**. Dei andre stadene var det låge konsentrasjonar tilsvarande **I = ubetydeleg - lite ureina (figur 7)**.

PCB (polyklorerte bifenylar) er ei gruppe syntetiske klorstoff som er akutt giftige i store konsentrasjonar, kreftframkallande, tungt nedbrytbare (persistente) og bioakkumulerande. Dei førekjem ikkje naturleg i miljøet og stammar utelukkande frå menneskelege aktivitetar. Det finst ca. 200 ulike PCB-variantar, der dei høgast klorerte stoffa er mest giftige og tyngst nedbrytbare. PCB har høg fettløyselegheit og blir lagra i fettrike delar av organismar og oppkonsentrert i næringskjeder. PCB blir lagra og overført til neste generasjon via opplagsnæring i egg, via livmor til foster, og via morsmjølk.

PCB er akutt giftig for marine organismar. Akutt giftigheit for pattedyr er relativ låg. Sjølv i små konsentrasjonar har PCB kroniske giftverknader både for landlevande og vasslevande organismar. PCB blir til dømes sett i samanheng med reproduksjonsforstyrriingar hos sjøpattedyr. PCB kan i tillegg medføre svekka immunforsvar, noko som aukar sjansen for infeksjonar og sjukdommar. Ulike PCB-stoff kan skade nervesystemet, gi leverkreft, skade forplantningsevna og fosteret. PCB har også vist negativ verknad på mennesket si læringsevne og utvikling.

PCB stammar frå mange ulike kjelder. PCB-haldige oljar har vore brukt i isolasjons- og varmeoverføringsoljar i elektrisk utstyr, som i store kondensatorar og transformatorar, hydrauliske væsker, smøreoljar og vakumpumper. PCB har også inngått i bygningsmaterialar som fugemasse, isolerglasslim, mørteletsats og maling. PCB-stoff har vorte spreidd i miljøet ved utskifting av PCB-haldig olje, ved utstyrshavari og ved riving av utstyr, bygningar o. l. PCB vart forbode å bruke i 1980, men på grunn av den tidlegare, allsidige bruken finst PCB-haldig materiale overalt i vårt samfunn.

Diklor difenyl trikloretan (DDT)

Det vart ikkje påvist DDT (diklor difenyl trikloretan) ved undersøkingane i 2007, men i 2004 vart det påvist ved det djupaste i Storvågen tilsvarande tilstand **IV = "sterkt ureina"**. DDT er også eit persistent klororganisk stoff, og er ei miljøgift som høyrer til gruppa hormonhermarar. Dette betyr at stoffet påverkar hormonsystemet og hormonbalansen hos menneske og dyr. DDT er også kreftframkallande.

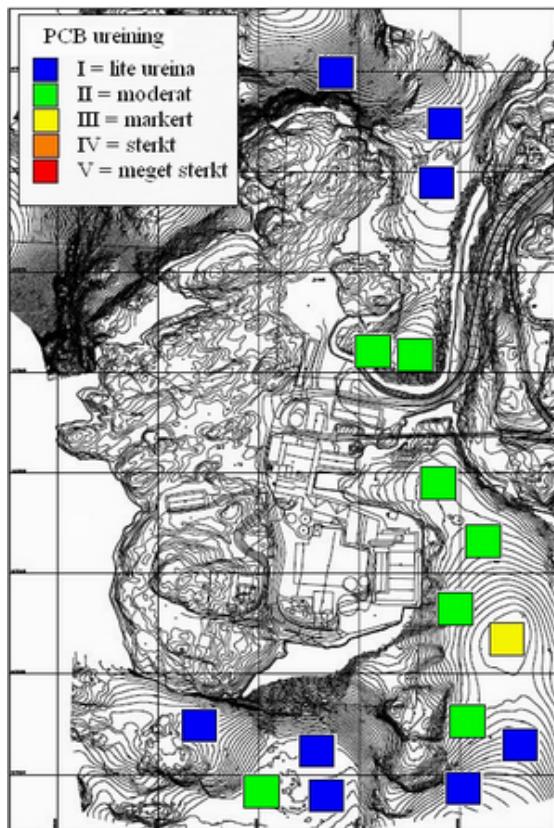
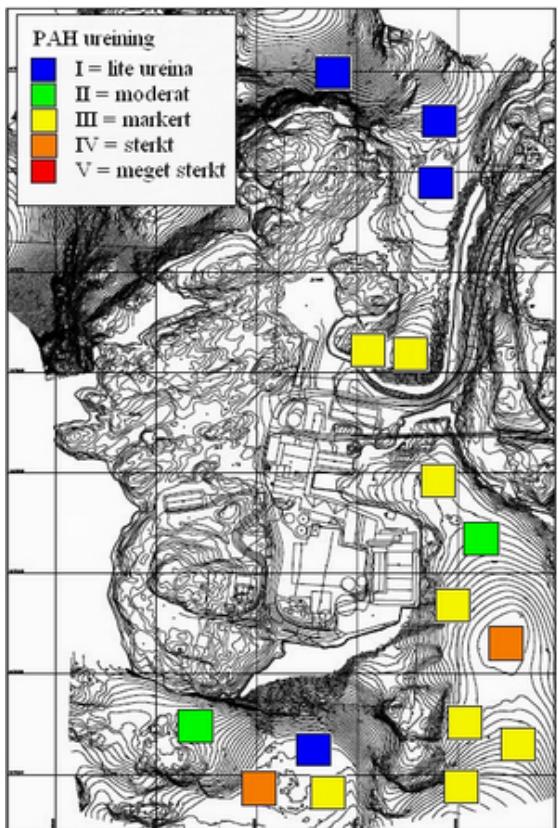
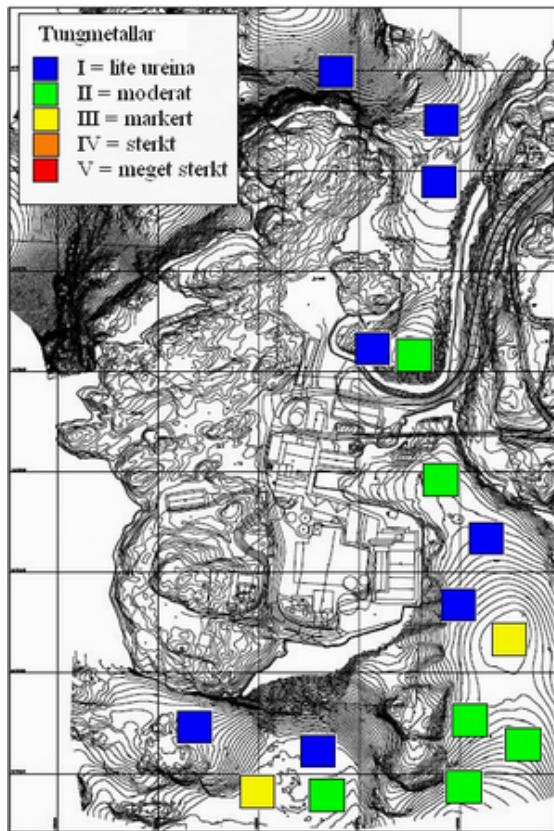
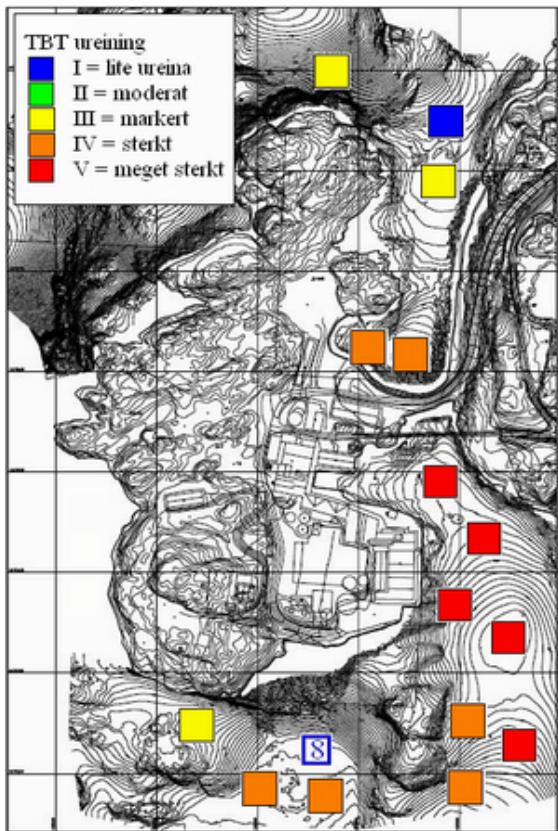
DDT finnест ikkje naturleg og stammar utelukkande frå menneskelege aktivitetar. Bruken av DDT vart sterkt avgrensa alt i 1969 og totalforbode i Noreg i 1988. Det vart tidlegare mykje brukt som eit effektivt insektmiddel og også mot ulike sjukdomar og epidemiar på avlinger.

Tributyltinn (TBT)

Tributyltinn i sedimenta er berre undersøkt i 2007, og resultata viser at det i områda sør for Horsøysundet var høge konsentrasjonar tilsvarande **V= "sørs sterkt ureina"**. Nord i Horsøysundet var det også høge konsentrasjonar tilsvarande **IV = "sterkt ureina"**. Heilt i nord var det lågare konsentrasjonar, men framleis tilsvarande tilstand **III= "markert ureina"**. Det same vart funne rett sør for utfyllinga sør på Horsøy (**figur 7**).

Tributyltinn (TBT)- og trifenyltinnstoff (TFT) er kunstig framstilte tinnorganiske stoff. Stoffa er tungt nedbrytbare og kan oppkonsentrerast i organismar. Dei er svært giftige for mange marine organismar og er klassifisert som miljøskadelege og giftige for menneske. Den mest kjende og irreversible effekten er misdanningar av kjønnsorgan, med sterilisering og auka dødeleighet. Det er observert skadar på forplantningsorgan hos snegl på belasta lokalitetar, men det er også observert skadar langt frå punktkjelder i område med høg skipsaktivitet.

TBT og TFT har ikkje blitt produsert i Noreg, men produkt baserte på tinnorganiske stoff blir produsert her i landet. Stoffa inngår i produkt som tidlegare vart nytta som botnstoff (som no er forbode), i treimpregneringsmiddel, samt i mindre grad i produkt som trebeis og tremaling, desinfeksjonsmiddel, konserveringsmiddel og reingjeringsmiddel. Stoffa førekjem i unaturleg høge konsentrasjonar i vatn og sediment nær skipsverft, marinaer og trafikkerte hamner og skipsleier.



Figur 7. Innhold av miljøgifter i sjøsedimenta ved Horsøy i 2007, med SFT-klassifisering av ureiningsgrad. Resultata er frå Multiconsult AS sine undersøkingar hausten 2007. For tungmetalla er det vist eit gjennomsnitt av dei åtte undersøkte metalla.

VASSKVALITET OVERFLATEVATN

Det vart samla inn vassprøver frå overflata på dei same fire stadane som det var teke botnprøver (**figur 3** på side 10), og dei vart analysert for innhold av næringsstoffa nitrogen og fosfor. Overflatevatnet ved tre av dei fire stadane inneheldt lite næringsstoff og var såleis næringsfattig, typisk for det lite påverka kystvatnet. Innhaldet av fosfor var klassifisert til tilstand I = "meget god" og nitrogen til tilstand II = "god". På stasjon C, sør i Horsøysundet var vassprøven særskilt rik på næringsstoff, fosfor tilsvarande tilstand IV = "dårleg" og for nitrogen tilsvarande V = "meget dårlig". Her kjem tydelegvis lokale tilførslar av gjødselstoff eller også avrenning frå land til dette området, som ligg inst i Storvågen og har avgrensa vassutskifting.

Tabell 3. Næringsinnhald i overflatevassprøver frå dei fire undersøkte stadane ved Horsøy 11. oktober 2007 (sjå **figur 3** på side 10). Analysane er utført av det akkrediterte laboratoriet Chemlab Services AS i Bergen. Fargesetting etter SFT (1997) sin klassifisering av tilstand, der sommartilhøve er nytta for desse oktober-prøvene. Systemet spenner frå blå = I = "meget god", grøn = II = "god" til orange = IV = "dårleg" og raud = V = "meget dårlig" tilstand.

Parameter	Eining	Stasjon C1	Stasjon C2	Stasjon C3	Stasjon C4
Fosfat fosfor	µg P/l	3	3	3	2
Total fosfor	µg P/l	11	30	11	10
Nitrat nitrogen	µg N/l	20	314	20	20
Total nitrogen	µg N/l	189	844	179	168

SEDIMENTKVALITET OG BOTNFAUNA

Stasjon C1 ligg om lag 300 meter sør for Horsøy, ved det djupaste i Storvågen (**figur 3** på side 10). Prøvene vart tekne på 49 meters djup, og her var sedimentet svart, mjukt og mudderaktig. Eit brunare lag kom fram ca. 10 cm ned i sedimentet. Det var berre tatt ein replikat på denne stasjonen då det var sterkt H_2S lukt og ingen teikn til dyr i prøva. Grabben inneheldt 12 liter svart mudder med omlag 1 dl skjelrestar (**tabell 4**).

Stasjon C2 ligg heilt sør i Horsøysundet, på søraust sida av Horsøy (**figur 3** på side 10). Prøvene vart tekne på 28 meters djup, og her var sedimentet mykje finare og bestod av fulle grabbar med mjukt, brunleg mudderaktig fint sediment av silt og leire. Sedimentet varierte frå mørk til lysare brun. I tillegg var det om lag 3% skjelrestar i prøvene. Prøvene hadde homogen struktur, og det var inga lukt av hydrogensulfid (**tabell 4**).

Stasjon C3 ligg nord for tilkomstvegen til Horsøy, om lag midt i Horsøysundet, i ei djuphole på 16 meter (**figur 3** på side 10). Stasjonen heilt inntil land og vegfyllinga. Sedimentet var mudderaktig med brungrått lag i dei øvste 3-4 cm (**figur 8**). Lenger ned gjekk det over i svart mjukt mudder, og det var ein del grus, sand og skjelrestar i prøvene. Prøvene var litt ulike i struktur og med tydeleg lukt av hydrogensulfid (**tabell 4**).

Stasjon C4 ligg nord i Horsøysundet, aust for nordenden av Horsøy (**figur 3** på side 10). Prøvene vart tekne på 14 meters djup, der sedimentet var samansett av grus, skjelsand og sand. Sedimentet var grågult i farge og luktfritt. Det var òg ein del store skjel, tare og raudalgar i prøvene. Dei tre parallelle prøvene var like i struktur og prega av gode straumforhold (**tabell 4**).



Figur 8. Måling av pH og Eh i ein av sedimentprøvene frå stasjon C3.

Tabell 4. Surleik (pH) og redokspotensial (Eh) i sedimentprøvene frå sjøområda ved Horsøy 11.oktober 2007. Forholdet mellom pH og Eh er henta frå NS 9410. Sjøvatnet hadde pH =7,88, Eh =224 mV og temperatur = 9,0 °C.

Stasjon	Prøve C1	Prøve C2	Prøve C3	Prøve C4
Grabbvolum (liter)	12/ - / -	11 / 12 / 12	5 / 10/ 12	2 / 3 / 3
Bobling i prøve	Nei	Nei	Nei	Nei
H ₂ S lukt	Sterk	Nei	Ja	Nei
Primær sediment	Skjelsand Grus Sand Silt og leire Mudder	1 % 1% Nei Nei Ja	Nei Nei Nei Ja Ja	5 % skjelrestar Nei Litt fin sand Ja Ja
Surleik (pH)	7,28 / - / -	7,47 / 7,44 / 7,43	7,59 / 7,45 / 7,66	7,62 / 7,50 / 7,50
Elektrodepotensial (Eh)	-125 / - / -	-15 / 50 / -	- / - / -	- / - / -
Tilstand pH/Eh	1 / 1 / 1	2 / 2 / -	- / - / -	- / - / -
Skildring av prøva	Full grabbprøve med brun svart mudderaktig sediment. 1dl skjelrestar. Sterk lukt av hydrogensulfid.	Full grabb med brunt luktfrift mudder. Varierande brunfarge. Ein del skjelrestar.	Til dels full grabb med svart og brunt mudder. Noko grus, sand og skjelsand. Noko til sterk lukt av hydrogensulfid.	Omlag ¼ full grabb med sediment av grus, sand og skjelsand. Litt makroalgar. Ingen lukt av hydrogensulfid.

BLAUTBOTNSFAUNA

Faunaen i sedimentet i sjøområda rundt Horsøy blir vurdert som normal ut frå naturtilstanden på kvar enkelt prøvestad. Artane som vart funne er normalt førekommande artar i forhold til aktuell botntype og naturleg miljøpåverknad. Ved stasjon C1 vart det berre tatt eit grabbhogg sidan prøva var heilt svart og lukta sterkt av hydrogensulfid. I denne eine prøva var det ingen levande dyr, men ein del skjelrestar frå arten *Corbula gibba*. Denne stasjonen var tydeleg påverka av stagnerande vannmassar og därlege oksygenforhold.

Estimert diversitet var høgast på stasjon C3, trass i at det første grabbhogget vart klassifisert til **tilstandsklasse IV = "dårleg"** pga. dominans av børstemarken *Capitella capitata*. Det var få artar i prøva (7) og jamleiken var svært låg (0,39). Det bør nemnast at det ved denne stasjonen var noko til sterke lukt av hydrogensulfid i prøvene. Denne gassen er særslig giftig og førekjem ved fråver av oksygen. Likevel vart det registrert til saman 34 artar i dei tre grabbhogga, og individtalet var høgast av alle stasjonar med totalt 517 individ. Den samla diversiteten vart 3,75, og stasjonen blir klassifisert til **tilstandsklasse II = "god"** (tabell 5). Dei därlege oksygenforholda kan ikkje vere av langvarige.

Estimert diversitet var nest høgast på stasjon C4, nord i Horsøysundet, noko som ikkje er uventa ut frå at prøvene er tekne i eit meir ope og straumrikt sjøområde med god sedimentkvalitet og vassutskifting. Til saman vart det registrert 44 artar, og Shannon-Wieners diversitetsindeks vart rekna til 3,64 tilsvarende SFT **tilstandsklasse II= "god"** (tabell 5). Dei registrerte artane er allment førekommande i sandhaldig sediment. Pga. høg forekomst av børstemarken *Prionospio cirrifera*, samt artane *Cheatozone setosa* og *Lumbrineris sp.* er imidlertid berekna jamleik (J) relativt låg (samla 0,67 for dei tre grabbhogga). *P. cirrifera* er ein art som naturleg kan opptre i høgt antal i eit sandhaldig sediment, og høg forekomst av denne arten har truleg ingen økologisk relevans. Arten er tolerant for ureina botn og lågt saltinhald i vannmassane (Kirkegaard 1992). Sedimentet var prega av sand og skjelsand og ein del hardbotnfauna var tilstades i botnprøvene. Desse dyra vart registrerte men ikkje tatt med i diversitetsanalysane.

Faunaen på stasjonen C2 var prega av å vere utsett for därlege oksygenforhold, noko som kan skuldast at dette er eit terskla sjøområde med avgrensa vassutskifting under terskelnivået (som stasjon C1). Stasjonen ligg sør i Horsøysundet, og nokså nær industriområdet på Horsøy. Diversitet var relativt låg (2,29), sidan nokre artar dominerte talmessig (låg jamleik på 0,53) og stasjonen blir klassifisert til tilstandsklasse **III = "mindre god"** (tabell 5). Det vart registrert 19 artar, der artar som *Chaetozone setosa*, *Pectinaria koreni* og *Mediomastus fragilis* dominerte prøvene.

Tabell 5. Antal artar og individ av botndyr i dei ni prøvene tekne tre stader ved Horsøy 11. oktober 2007, samt Shannon-Wieners diversitetsindeks, estimert maksimal diversitet (H' -max), jamleik (evenness) og SFT-tilstandsklasse. Enkeltresultata er presentert i vedleggstabell 2 bak i rapporten. Fargekodar tilsvasar tilstandsklassifiseringa etter SFT (1997).

FORHOLD	Stasjon C2				Stasjon C3				Stasjon C4			
	A	B	C	sum	A	B	C	sum	A	B	C	sum
Antal artar	12	11	15	19	7	26	19	34	21	28	27	44
Antal individ	202	159	269	630	128	280	111	519	130	185	175	494
Shannon-Wiener, H'	1,96	2,58	2,05	2,29	1,10	3,49	3,15	3,75	2,48	3,53	3,62	3,64
H' -max	3,58	3,46	3,91	4,25	2,81	4,70	4,25	5,09	4,32	4,81	4,75	5,46
Jamleik, J	0,55	0,74	0,52	0,53	0,39	0,74	0,74	0,74	0,57	0,73	0,76	0,67
SFT-tilstandsklasse	III	III	III	III	IV	II	II	II	III	II	II	II

Fleire av artane registrert på stasjon C2 og C3 er artar som lever i det øvste sedimentsjiktet og er dermed tolerante for låge oksygennivå. Nokre av artane er typiske representantar for belasta område,

som t.d. *Cheatozone setosa*, *Capitella capitata*, *Pectinaria koreni* og *Prionospio cirrifera*. Bortsett frå grad av dominans av enkelte artar var det ingen vesentleg ulikskap mellom parallelane på nokon av stasjonane, noko som tyder på representative prøveuttak.

FLORA OG FAUNA I STRANDSONA

Strandsona var i hovudsak relativt slakt skrånande med mykje stor Stein. Fjøreblod (*Hildenbrantia rubra*) og sletterugl (*Phymatolithon lenormandii*) såg ut til å dekkje ein stor del av steinane i fjoresona. Av tangvegetasjon var det dominans av brune makroalgar som t.d. blæretang (*Fucus vesiculosus*), sagtang (*F. serratus*) og stortare (*Laminaria hyperborea*). Det var ikkje spesielt god sikt i området, og dette førte til at observasjonar djupare enn 3 meter var vanskeleg. Det var også høg vasstand så lenge feltarbeidet vart utført. Undersøkingar i strandsona er lettare ved lågvatn, då ein kan kome til områda utan å måtte dykke. Det var eit tydeleg belte med fjørerur (*Semibalanus balanoides*) i øvste del av den littorale sona, sprutsona. Mobil fauna som dominerte spreidd i den øvste del av strandsona var blant anna tanglopper (*Gammarus locusta*), strandsnegl (*Littorina littorea*), purpurnegl (*Nucella lapillus*) og eremittkreps (*Pagurus bernardus*). Det var også førekommstar av artar som vanleg krosstroll (*Asterias rubens*), blåskjel (*Mytilus edulis*) og strandkrabbe (*Carcinus maenas*). Området såg ut til å vere nokså skjerma for bølgjeeksponering. Ved bruk av trekantskrape djupare enn 2 meter fekk ein inntrykk av at stor Stein, skjelsand og makroalgar dominerte. Ulike fastsittjande fleirbørstemakk (Polychaeta) og mosdyr (Bryozoa) vart funne på større Stein, sjå **vedleggstabell 3** bak i rapporten. Fauna, spesielt gastropodar og tanglopper, vart ofte funnen i assosiasjon med makroalgar. Både Stein og algar fungerer som gode habitat eller refugium for dyr. Algar kan også vere ei næringsskjelde for mange dyr.

I områda med bratte fjellskråningar dominerte blåskjel (*Mytilus edulis*) og rur (*Semibalanus balanoides*) den øvste littoralsona. Det var ikkje høve til å registrere detaljert dyreliv då det var vanskeleg å kome til med både trekantskape og snorkling her. Tareblad og algar var ofte tilstades når det vart gjort hal med trekantskape. Det var i hovudsak stortare (*Laminaria hyperborea*) og ulike raudalgar som til dømes Eikeving (*Phycodrys rubens*). Dette indikerar hardbotn, og passar godt med at sjøpung, slangestjerner, vanleg krosstroll og kråkebollar vart funne i prøvene, sjå **vedleggstabell 3** bak i rapporten.



Figur 9 Døme på flora og fauna funne i strandsona på nordaustsida av Horsøy den 11. oktober 2007. På biletet til venstre kan ein sjå ulike dyr som sjøstjerne, kråkebolle, fleirbørstemakk og trollhummar. Biletet til høgre viser Stein og skjel der fastsittjande dyr og algar veks, t.d. posthornmakk (*Spirorbis spirorbis*), trekantmakk (*Pomatoceros triqueter*), vorterugl (*Lithothamnion glaciale*) og krusflik (*Chondrus crispus*).

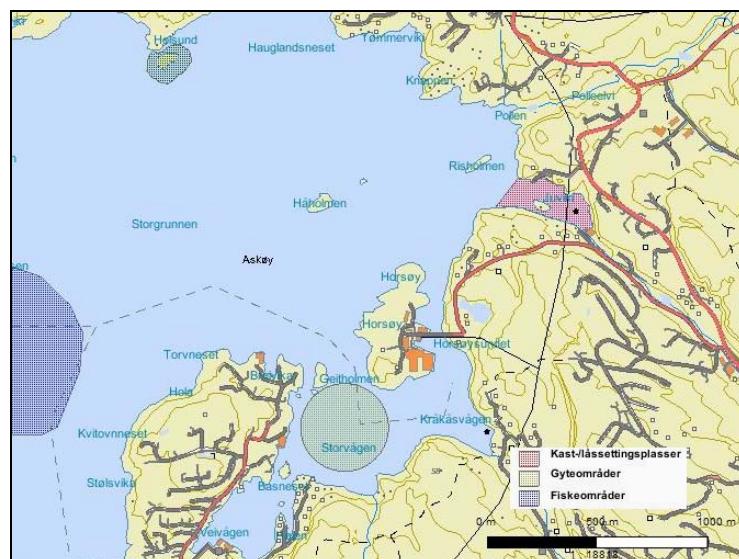
VERDIVURDERING AV MARINT BIOLOGISK MANGFALD

I grunnlaget for ”marin verneplan” er områda langs kysten delt inn i seks kategoriar:

- | | |
|------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Polar | 4. Fjordar |
| 2. Straumrike lokalitetar | 5. Opne kystområde |
| 3. Spesielle gruntvassområde | 6. Transekts kyst-hav og sokkelområde |

Det aktuelle tiltaks- og influensområdet ved Horsøy høyrer til type 4 ”fjordar”, og utmerkar seg elles ikkje på nokon måte. Kva artsmangfald eit område har er avhengig av mange forhold, både variasjon i habitatet samt dei fysiske forholda og økosystemet sin stabilitet. Sjøområda ved Horsøy har vore utsett for påverknad frå tidlegare industriaktivitet og ein god del busettning i områda i vest. Området har ikkje særskilte verdiar knytt til spesielt eller rikt artsmangfald.

Ved kartlegging av marint biologisk mangfald skal spesielle naturtypar også vertkleggast, og særskilte gyeområde for fisk utgjer type 15 av 15 slike naturtyper lista i rettleiaren for kartlegging av marint biologisk mangfald (DN 2007). Sjøområdet i Storvågen sørvest for Horsøy er markert som gyeområde for torsk (grønt i **figur 10**), også i kommuneplan for Askøy.



Figur 10. Fiskeri- og fiskeinteresser i sjøområda ved Horsøy, der kast- og lås-setningsplass i Juvik er markert (raudt) og et udefinert gyeområde for torsk er markert (grønt) i Storvågen sørvest for Horsøy. Det er ingen viktige fiskeområde (blått) i nærområda ved Horsøy (frå www.kartivest.no).

Kysttorsken er utbreidd frå inst i fjordane og heilt ut til eggakanten. Den er i hovudsak ein botnfisk, men kan også opphalde seg dei opne vannmassane i periodar under beiting og gyting. Merkeforsøk har vist at torsk i fjordar kan vere særstadbunden, og føretok i liten grad lengre vandringer. Kysttorsken sine larvar bunnslår på svært grunt vatn og vandrar sjeldan ned på djupare vatn før dei er to år gamle. Bestandane av norsk kysttorsk har minka kontinuerlig sidan 1994. Gytebestanden var i 2006 rekna til å vere den lågast observerte nokon gong og den er høgst sannsynleg ytterlegare redusert i 2007 (Berg 2007). På dette grunnlaget er området i Storvågen ved Horsøy vurdert å ha ”over middels verdi”.

Prøvestadane nord for tilkomstvegen til Horsøy viste teikn til stagnerande vannmassar på inste stasjon, med dårlege vilkår for botnlevande fauna. Prøvestaden nord i sundet er meir eksponert for bølgjer, og vatnet er ikkje innestengt bak nokon terskel. Her var faunaen meir artsrik. Hovudbassenget Storvågen, sør for Horsøy, er innestengt bak ein terskel på om lag 14 meter. Dette resulterer i avgrensa utskifting av dei djupare vannmassane, og ein vil kunne forvente periodevis stagnerande vatn under omlag 20 meter. Her vil dei naturgitte forholda for botnlevande dyr i sedimenta kunne vere relativt dårlege. På det djupaste vart det heller ikkje funne levande botndyr. Botnfaunaen på 28 meters djup, søraust for Horsøy, var prega av å vere utsett for dårlege oksygenforhold. Samla sett var det påvist eit relativt rikt dyreliv i sjøområda ved Horsøy, bortsett frå i djupområda under terskeldjup i Storvågen. Alle dei registrerte artane er vanlege i denne typen sjøområde, og ingen av dei er oppførde den norske raudlista (Kålås mfl. 2006).

Hardbotnfjøre, som dominerer i området rund Horsøy, er ein svært vanleg naturtype langs norskekysten, og undersøkingane resulterte ikkje i funn av særprega eller sjeldne marine naturtypar.

Sidan både artar og naturtypar i planområdet er vanlege og utbreidde, blir det marine biologiske mangfaldet i planområdet, utanom gyteområdet for torsk, vurdert å ha relativt liten verdi. Gyteområdet for torsk er ikkje spesielt stort, men blir likevel vurdert å ha over middels verdi. Samla sett blir verdien for marint biologisk mangfald i området vurdert til mellom liten og middels.

Verdivurdering marint biologisk mangfald		
Liten	Middels	Stor
-----	-----	-----

▲

FISK OG FERSKVASSBIOLOGI

Like aust for Horsøy, på den delen av planområdet som ligg på Askøy, ligg det ein liten innsjø, som er demt opp i samband med tidlegare vassforsyning til Horsøy. Innsjøen er grunn, næringsfattig og myrpåverka og det er neppe spesielle biologiske verdiar her. I samband med kalkingsplan for Askøy vart det samla inn opplysingar om vatn og vassdrag i kommunen, men denne innsjøen var ikkje blant dei som hadde fokus (Bjørklund mfl. 1996). Innsjøen er heller ikkje omtala i Askøy kommune si kartlegging av biologisk mangfald (Moe 2003).

Det nærliggande vassdraget i nordaust, Juvikbekken, ligg utanfor tiltaks- og planområdet, men er inkludert i influensområdet fordi den ligg ved tilførselsvegen til området. Bekken er sjøaureførande, og etter at dei forlet vassdraget om våren beitar sjøaura òg i dei nærliggande sjøområda utanfor. Rådgivende Biologer AS utførte elektrofiske i Juvikbekken den 7. juni 2007, på oppdrag frå Askøy kommune i samband med at det vart observert død fisk her. Eit område på 130 meter nedst i elva og eit område på omlag 30 m ovanfor anadrom strekning vart fiska (**figur 11**) under gode forhold for elektrofiske. Mellom dei to undersøkte strekningane er elva lagt i røyr. Fram til røyret kan fisk vandre opp frå sjøen. Her vart det funne to sjøauresmolt, som nyleg hadde returnert til bekken for avlusing, og nokre ål, men ingen ungfisk av aure eller laks. Ut frå forholda i elva skulle ein vente å finne aureungar her. Det er sannsynleg at utslepp av eit eller anna slag til dei nedre delane av vassdraget hadde tatt livet av fisken i elva.



Figur 11. Juvikbekken med område undersøkt ved elektrofisket 7. juni 2007.

Verdien av innsjøen i planområdet blir vurdert å ha ”liten verdi” for biologisk mangfald, medan Juvikbekken sin verdi, pga. ein liten bestand av sjøaure, blir vurdert som litt under ”middels”. Samla verdi for ferskvatn og vassdrag i influensområdet blir ”liten”.



BIOLOGISK MANGFALD PÅ LAND

NATURGRUNNLAGET

Heile planområdet består av gabbro, ein middelsrik bergart som forvirrar relativt lett, og når forholda elles ligg til rette for det, kan gi grunnlag for frodig vegetasjon. Lausmassedekket i området er tynt, og mange stader med bart fjell, noko som særleg er tydeleg i litt brattare og eksponerte parti. Elles er det litt myr i dei austlege delane av området inne på sjølve Askøy.

Klimatisk er Askøy påverka av nærleik til havet, noko som betyr milde vintrar, kjølige somrar og høg årsnedbør. Gjennomsnittleg årstemperatur er ca. 8°C, og også vinterstid ligg temperaturen oftast over 0°C. Gjennomsnittleg årsnedbør er 1900-2000 mm. Vegetasjonsgeografisk ligg Askøy i boreonemoral vegetasjonssone og i sterkt oseanisk seksjon (Moen 1998). I den boreonemorale vegetasjonssonan er edellaувskog ofte dominerande i solvendte lier med godt jordsmonn. Sterk oseanisk seksjon er kjenneteikna ved mykje kystlynghei og plantar som krev høg luftfukt og er frostømfintlege.

KUNNSKAPSTATUS

Askøy kommune har gjennomført både kartlegging av naturtypar (Moe 2003) og viltkartlegging (Overvoll & Talhaug 2003). Kommunen er liten og relativt enkel å få oversikt over, og kunnskapsstatus for biologisk mangfald i kommunen må difor reknast som ganske god.

Planområdet for industriområdet på Horsøy er likevel relativt dårlig kjent, og vi kjenner ikkje til omtale av biologisk mangfald frå planområdet frå før. Ingen av dei kommunale rapportane nemner verdiar frå planområdet. Fylkesmannen har opplysningar om ein hekkelokalitet for hubro nær planområdet, men opplysningane er geografisk upresise og av eldre dato. Det vart ikkje funne registreringar frå området i Universitetet i Oslo sine nettbaserte databasar over sopp, lav, mosar og karplantar.

VEGETASJON OG FLORA – GENERELLE TREKK

Planområdet sett under eitt framstår som eit relativt fattig, sterkt kulturpåverka område, der store delar av området tidlegare har vore lyphei og naturbeitemark, men som no er i ferd med å gro til med ung skog, først og fremst bjørk og einer, men også selje, rogn, osp og litt furu. Litt frodigare område finst i tilknyting til bratte skrentar mot sjøen, men også i desse områda er skogen ung. Myr finst flekkvis i austlege del av planområdet, men er av ein fattig type, med mykje bjønnskjegg, røsslyng og blåtipp, som også er dei vanlegaste artane i den etter kvart attgrodde lypheia. Området blir framleis beita av sau, og det finst litt naturbeitemark i området, særleg i soraust, men området verkar artsfattig og har truleg blitt ein del gjødsela. Delar av dette området blir beita av hest i tillegg til sau. Det er også ein del bratte, i hovudsak vestvendte bergveggar i området, men desse er generelt artsfattige. Tjørnet i området er næringsfattig og artsfattig.

Sjølve Horsøy er prega av dagens industriområde, som dekker ca. 1/3 av arealet. Omlag 2/3 av restarealet er ung, stadvis ganske frodig skog og krattskog av bjørk, selje (også ei og anna litt eldre

selje) og rogn. Det er også eit mindre parti med ung furuskog nord for industriområdet. Den siste tredjedelen av ”naturarealet” består av gammal beitemark, både restar av llynghesi og meir grasdominerte område, dei fleste stader sterkt attgrodde med einer. Langs sjøkanten er det stort sett ganske bratte strandberg på vestsida, men slakare på nord- og austsida, der det også er ei lita steinstrand, men det er ikkje funne spesielt verdifulle miljø knytt til desse naturtypane.

KULTURPÅVERKNAD

Planområdet er sterkt kulturpåverka. Det meste av området har tidlegare vore i drift som llynghesi, og har nok for ikkje så mange tiår sidan vore heilt skoglaust. Skogen i området er ung, det meste truleg under 30 år. Enkelte litt eldre tre (kanskje opp til rundt 50 år) finst i dei bratte partia mot sjøen, frå den gamle Horsøybrua og sørover. Det ser framleis ut til å gå litt sau på beite i området, men området ser ikkje ut til å bli halde i aktiv hevd, bortsett frå området med grasbeitemark lengst sør i planområdet. I eit område sør for småbruket i nordlege del av planområdet, ser det ut til å ha blitt grøfta relativt nyleg. Eit par stader, ved småbruket i nord og like nord for Horsøybrua, er det mindre granplantefelt.



Figur 12. Flyfoto over planområdet frå 2005 viser godt fordelinga av naturtypar i planområdet (innanfor grov stipla linje). Heile llynghesiarealet er i varierande grad av attgroing, men attgroinga har kome lengst mot vest og nord, der det i dag er ung bjørkeskog. Det er skarpt skille mellom llynghesiarealet og området med naturbeitemark (skilt av en steingard). Den lokalt viktige hagemarka er avmerka. Rettshavar foto: Geovekst.

NATURYPAR

Bortsett frå ein bjørkehage av lokal verdi, lengst sør i utkanten av planområdet (**figur 12, 13g, 15 og vedlegg 2**), er det ikkje registrert verdifulle naturypar i planområdet. Det kan kanskje òg finnast flekkar med ugjødsla naturbeitemark i det store beitemarksområdet i kanten av planområdet i søraust, men området er truleg litt for gjødsla til å vere interessant. Det vart ikkje funne beitemarksopp her under synfaringa i midten av oktober, sjølv om tidspunktet burde vere gunstig. Nordvendte kystberg er ein annan aktuell naturtype i planområdet, men det vart ikkje funne verdiar knytt til bergveggane som gjer dei aktuelle som naturtypelokalitet. Førekomst av skrotemark på Horsøy blir heller ikkje vurdert som interessante nok for kartlegging.

ARTSMANGFALD

Karplantar, mosar, sopp og lav

Det meste av planområdet er relativt artsfattig og har nøysam vegetasjon. Enkelte stader er det litt rikare, men det vart berre registrert vanlege artar her. Det vart ikkje funne raudlisteartar i området, og potensialet for funn blir vurdert som lite.

I den bratte skråninga nedanfor naturbeitemarka ved Horsøysundet var det lauvskog med bjørk, osp og litt hassel og ein god del vivendel. Litt lenger nord, under den gamle Horsøybrua er det lauvskog med osp, selje, rogn, bjørk og litt ung ask. Her er det litt rikare feltsjikt med m.a. markjordbær, kratthumleblom og skogsvinerot, og i bergveggen veks det litt svartburkne og skjørlok og stadvis mykje bergpolstermose. Litt lengre nord i bergveggen, ovanfor eit plantefelt med sitkagran, vart det funne dronningmose i ein bergsprekk.

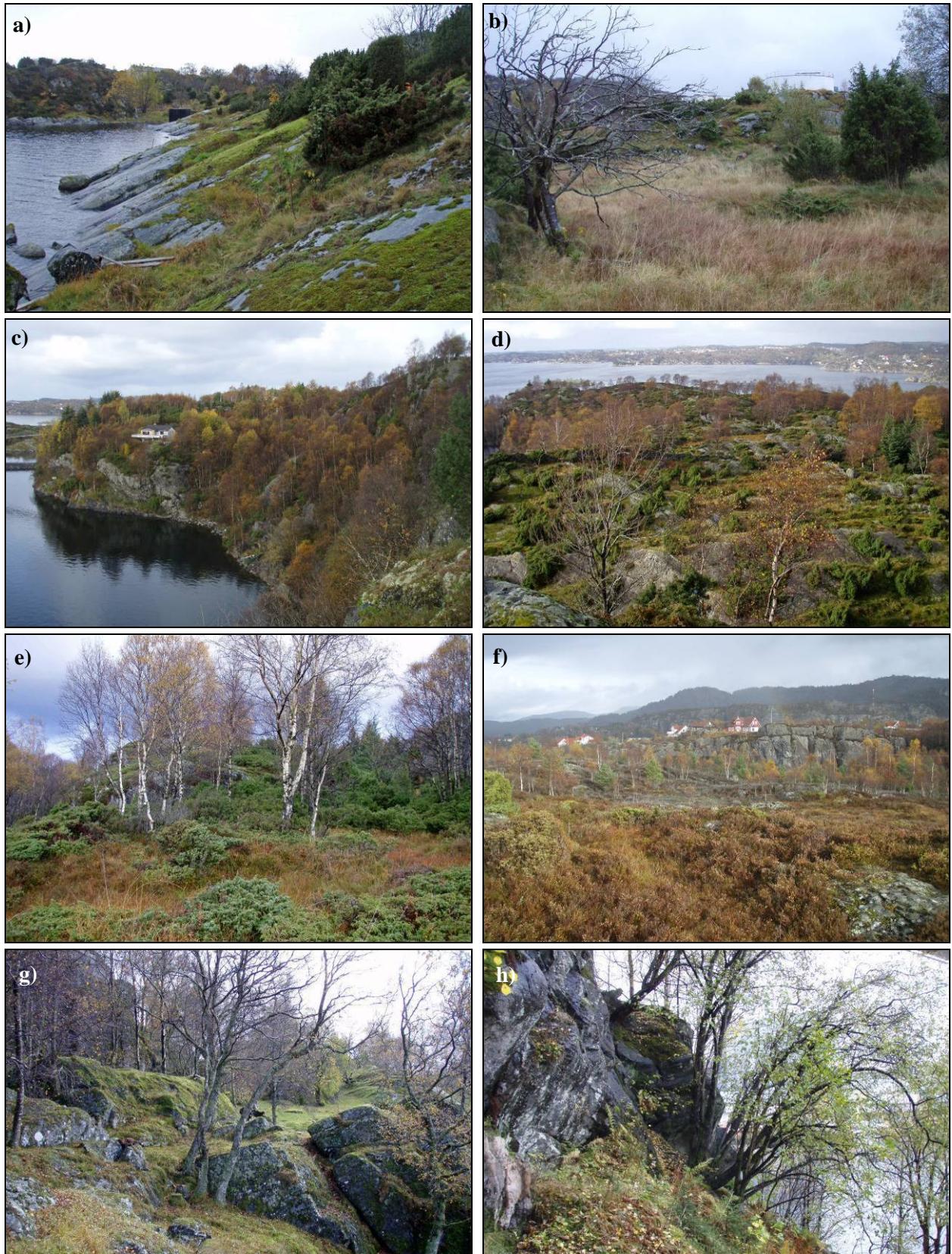
På sjølve Horsøy er området vest for dagens industriområde ganske frodig, men med vanlege artar. Området er dominert av relativt ung skog med bjørk, rogn og selje. Ein ung kristtorn vart registrert ved ein liten bergvegg. Ei og anna selje er litt eldre, og er typisk ganske lavrike med vanlege artar i kvistlavsamfunnet, som *Parmelia*-artar, vanleg papirlav, kvistlav og barkragg. Feltsjiktet i området her er blåbærdominert, også m.a. med ein del skogburkne og spreidd bjørnebær. Botnsjikt og berg er ganske moserike, m.a. med oseaniske artar som kystjamnemose, storstylte, stripefaldmose og blåmose. På berga er det stadvis også mykje sisselrot og vrenger.

Rundt industriområdet er det parti med ”skrotemark”, med artar som krattmjølke, amerikamjølke, strandmelde, åkersvineblom, klistersvineblom, tunbalderbrå, kamilleblom, stankstorknebb, raudkløver, kvitkløver, tiriltunge, klengemaure, vårskrinneblom, vendelrot, høymol, groblad, smalkjempe, hundegras og bjørnebær.

Nordlege del av Horsøy er prega av tette einerkratt på tidlegare grasbeitemark og llynghei. Jordsmønnet er tynt og det er ein god del bart fjell her. Berga på Horsøy er stort sett fattige, stadvis med kystbergknapp og mosar som kystkransmose og heigråmose. Stadvis er det mykje lys reinlav, medan blærelav er karakteristisk på bart fjell. I ein sprekk i ein stein nord på øya vart det funne ein tue med olavskjegg. Eit litt rikare parti med strandberg med tendensar til fuglegjødsling, finst nordaust i området. Her var det grønt og frodig med artar som stankstorknebb, vassarve, raudtvetann, svartknoppurt, smalkjempe, gjetartaske, åkersvineblom, engsyre og tepperot.

Vilt

Bortsett frå 2-3 reir av gråhegre i den vesle furuskogen på Horsøy, vart det ikkje registrert spesielle viltverdiar i området under synfaringa i midten av oktober 2007. Datoen for registrering eignar seg dårlig for registrering av fuglefauna, men vegetasjonsforholda tilseier ikkje at området på nokon måte er spesielt.



Figur 13. a) Strandberg på nordaust på Horsøy, b) Restar av slåttemark/beitemark på Horsøy, c) Askøy sørvest for Horsøysundet, d-f) lynghei i attgroing på Askøy, g) hagemark i sørvestkanten av planområdet, h) parti med litt rikare feltsjikt under den gamle Horsøybrua.



Figur 14. Olavsskjegg (venstre) i bergsprekk på Horsøy, ein ganske vanleg art på basefattig berg og Dronningmose (høgre) i bergsprekk like nordvest for gamle Horsøybrua, ein oseanisk og skyggeelskande art som helst veks på litt næringsrike stader.



Figur 15. Bjørkehage ved Horsøysundet, i sørkanten av planområdet. Horsøy og dagens industriområde i bakgrunnen.

I følgje opplysningane frå Fylkesmannen si miljøvernavdeling, skal det tidlegare ha vore ein hekkeplass for hubro nær planområdet, men det er lite som tyder på at arten hekkar i området i dag. Det vart ikkje funne spor av hubro i området under synfaringa og personell frå Norsk Ornitoligisk Forening var i området i 2006, utan å finne teikn til at hubro har tilhald i området. Mykje tyder på at området er for attgrodd til å ha funksjon som hekkeområde for arten i dag. Det er også mykje busetnad og trafikk i områda rundt planområdet.

På Håholmen i Hauglandsosen, nordvest for planområdet, er det ein hekkekoloni for sildemåse. Her hekkar rundt 100 par, noko som gjer dette til ein av dei viktigaste i fylket (Stein Byrkjeland, Fylkesmannen i Hordaland). Denne kolonien sin verdi må òg sjåast i lys av at tidlegare koloniar på Laksholmen og på ”fastlandet” ved Tveitevåg i dag er borte (kolonien ved Tveitevåg er i alle fall i ferd med å forsvinne, grunna utbygging av eit bustadområde). Det hekkar også nokre få par grågås på holmen. Håholmen området ligg utanfor influensområdet for tiltaket, men fuglane her kan moglegvis bli negativt påverka ved forstyrring i samband med sprengingsarbeid i anleggsfasen.

SAMLA VERDIVURDERING AV BIOLOGISK MANGFALD PÅ LAND

Det meste av areala innafor planområdet kan kallast trivielle og har liten verdi for biologisk mangfald. Det er ikkje gjort funn av sjeldne artar og potensieltalet for funn av raudlisteartar blir vurdert som lavt. Ein lokalitet med hagemark av lokal verdi, sørøst for den gamle Horsøybrua, ligg heilt i utkanten av planområdet og påverkar ikkje verdvurderinga i særlig grad. Gråhegrekolonien på Horsøy er liten, og gråhegre er ein ganske vanleg art i regionen, sjølv om den ikkje kan reknast som talrik. Det er fleire andre og større gråhegrekoloniar i distriktet, og verdien av kolonien på Horsøy blir difor tillagt liten vekt. Verdien av sildemåsekolonien på Håholmen blir vurdert som over middels, men er ikkje med i den samla verdvurderinga, sidan lokaliteten blir vurdert å ligge i grenseland i forhold til influensområdet.

Verdivurdering biologisk mangfold på land		
Liten	Middels	Stor
----- -----		

VURDERING AV VERKNAD OG KONSEKVENSAR

0-ALTERNATIVET UTAN UΤBYGGING

Konsekvensane av det planlagde tiltaket skal vurderast i forhold til den framtidige situasjonen i det aktuelle området, basert på kjennskap til utviklingstrekk i regionen, men utan det aktuelle tiltaket. I EU sitt vannrammedirektiv skal den forventa situasjonen i år 2015 vere utgangspunkt for vurderinger av utvikling, tilstand og eventuelle behov for og prioritering av tiltak.

Klimaendringar er også gjenstand for diskusjon, og mogleg vidare ”global oppvarming” vil kunne føre til mildare vinrar og varmare somrar med tilhøyrande temperaturauke i sjøområda. På land venter ein og ei heving av snøgrensa på Vestlandet og utviding av vekstsesongen i ”begge endar”. Det er ikkje lett å forutseie omfang og den samla verknaden av endra tilrenning og stigande temperaturar på tilhøva i sjøområda ved Horsøy. Forsvinninga av tareskogane langs kysten har vore diskutert i samband med stigande havtemperaturar, og ein ser allereie at artar tilpassa kaldare vatn forsvinn, medan meir varmekjære artar dukkar opp i våre farvatn.

Verknader av moglege klimaendringar vil ikkje utgjere nokon ”negativ verknad” dersom desse skuldast naturlege svingingar, men skuldast dei menneskeleg aktivitet, må dei reknast som negative på naturmiljøet. Vi har her tatt for gitt at mykje av den venta endringa skuldast auke i CO₂ etter utslepp frå menneskeleg aktivitet.

I bynære område der landbruk er på vikande front, ser ein eit aukande press på omregulering av areala til industriforemål og bustadbygging. Dette vil venteleg gjere seg gjeldande i planområdet også utan det industriområdet som er planlagt i dag.

For det aktuelle tiltaksområdet er det heller ikkje planlagt alternative tiltak eller noko anna inngrep som skulle tilseie at det kan ventast vesentlege endringar i dei nærliggande økosistema. Det føreligg ein reguleringsplan for industriområdet på Horsøy, der vidare utfylling i sør alt er godkjent. Det kan difor forventast å vere ein mogleg liten negativ verknad på naturmiljøet kring Horsøy.

Med liten verdi for naturmiljø, og ein mogleg liten negativ verknad, blir konsekvensane av 0-alternativet vurdert som ubetydelige (0).

Tabell 6. Oversikt over dagens verdivurderinga av dei ulike fagtema, samt verknad og konsekvens for 0-alternativet.

Tema	Verdi				Verknad		Konsekvens
	Liten	Middel	Stor	Stor neg.	Liten / ingen	Stor pos.	
Marint biologisk mangfald	↑-----	-----	-----	-----	↑-----	-----	0/-
Fisk og ferskvassbiologi	↓-----	-----	-----	-----	↑-----	-----	0
Biologisk mangfald på land	↑-----	-----	-----	-----	↑-----	-----	0
Samla vurdering	↓-----	-----	-----	-----	↓-----	-----	0

MOGLEGE VERKNADER AV PLANLAGT INDUSTRIOMRÅDE

I det følgjande er aktuelle verknader omtala og vurdert for både anleggsfasen og driftsfasen, med ei samla vurdering av omfang og konsekvens for elementa som er omtala tidlegare. I vurderinga av verknader av anleggsarbeidet er det fokusert på influensområda nær sjølve tiltaksområda. Det er ikkje tatt omsyn til at fleire område innanfor tiltaksområdet vil bli heil borte som naturområde, fordi dette er ein varig verknad av sjølve tiltaket, og er vurdert under kapittelet ”verknader av sjølve tiltaket”.

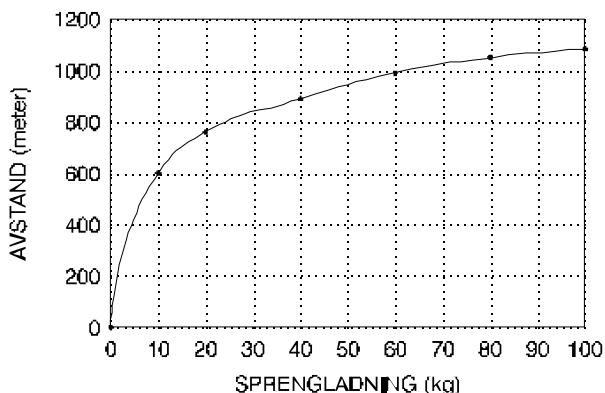
VERKNADER AV ANLEGGSSARBEIDET

I anleggsfasen for planlagd tiltak vil ein kunne ha verknader for dei ulike naturmiljøa frå følgjande:

- Moglege sprengingsarbeid under vatn
- Utfylling i sjø
- Tilførslar til sjø frå anleggsaktivitet på land
- Spreiing av miljøgifter frå aktivisering av ureina sediment
- Auka aktivitet og uro

Moglege undervassprengingar

Det kan vere aktuell med opne undervassprengingar i fjell like under vatn i samband med bygging av dokk nord på Horsøy. Dette kan resultere i skadar på marine organismar i nærleiken av sprengstaden. Særleg ved moglege sprengingar der ladningane er plassert i dei opne vassmassane, vil stigetida ved sprenginga vere i storlek mikrosekund (milliondels sekund), og det er lite som skjermar for sjokkbølgja. Verknadane av slike sprengingar kan bli svært kraftige for fisk og dyr som oppheld seg i nærleiken. Sjokkbølgja vil gi store trykkskilnader i vevet når den passerar, og det kan oppstå store skjerspenningar.



Figur 16. Teoretisk berekna avstand for 1% dødeleggjelighet for fisk ved sprengladning av ulik storlek. Figuren er henta frå Ylverton mfl (1975) og Larsen (1993)

Eventuelle undervassprengingar kan føre til skadar på fisk nær sprengstaden i form av vevsskadar og indre og ytre blødningar, utan at fisken nødvendigvis dør. Slike skadar kan gro, men vil kunne påvisast i fisken i lang tid etter. I nærområdet vil skadane i verste fall kunne medføre at fisken dør. Skadeomfang er avhengig av storleiken på den enkelte sprengladninga, avstand frå sprengstaden og om sprenginga skjedde i vassmassane, i grunnen eller om sprengstaden på annan måte er dekkja til, slik at sjokkbølgjene blir avdempa. Den teoretiske avstanden for 1% dødeleggjelighet på fisk for ulikt store ladningar er framstilt i **figur 16**. Ved ein ladning på 100 kg vil ein prosent av fisken dø i ein avstand på 1,1 km frå sprengstaden.

Dette vil særleg kunne få verknader på gyte- og oppvekstområde for fisk og for nærliggande akvakulturlokaltetar. Storvågen er registrert som gyteområde, og det nærmeste oppdrettsanlegget ligg i Tveitevågen omlag to km nord for Horsøy. Her har Marine Harvest AS eit landbasert anlegg for klekkeri/settefisk og stamfisk (konsesjonsnummer H/A 001), men dei har vanlegvis ikkje fisk i sjø. Fem km vest for Horsøy har Lerøy Austevoll AS eit matfiskanlegg for laksefisk, Ramsøy Sør (konsesjonsnummer A/A 0014, H/F 0001, 0005 & 0013), men dette anlegget ligg vest for Hauglandsøy, som skuggar for direkte verknader frå Horsøyområdet.

Det er i utgangspunktet ikkje planlagt sprengingsarbeid under vatn i samband med tiltaket (det er ikkje planlagt å auke djupna på terskelen vest for Horsøy eller å setje fylling i sjø). Det er heller ikkje nokon oppdrettsanlegg i nærleiken som kan oppleve særlege verknader. Dermed er gyteområdet for fisk sørvest i Storvågen og beitande sjøaure frå Juvikbekken dei særskilte verdiane der ein kan vente skadar. Her kan verknadene bli betydelige dersom det skjer sprengingar under vatn med retning mot dette området.

Undervassprengingar vil først og fremst ha verknader på marint biologisk mangfald, som er vurdert å ha mellom liten og middels verdi. Med mogleg stor negativ verknad blir konsekvensane vurdert som middels negative (-).

Utfylling i sjø og tilrenning frå anleggsområda på land

Utsprengde steinmassane frå landområda vil bli fylt ut i sjøen både i Horsøysundet og nord og sør på Horsøy. Det vil ikkje bli etablert fyllingar i sjø på vestsida av Horsøy. Massane frå sprengingsarbeidet vil innehalde ein del finkorna materiale med kornstørrelse på mellom 0,02 og 0,06 mm. Slike tilførslar vil ein også få ved avrenning frå anleggsområda på land. Desse små partiklane vil først sedimentere ved særslig låg vasshastigkeit, og ein kan anta at tidevatnet i området normalt har høgare straumfart, og at partiklane difor vil kunne halde seg lenge i vassmassane. Ei utfylling vil difor blakke sjøen og vere synleg over eit større område.

Dette utgjer ikkje noko omfattande miljøproblem, sjølv om det kan få konsekvensar for sikta i vatnet for jaktande fugl, fisk og også moglege pattedyr. Det er oppført grenser på 2 mg/l suspendert finstoff som lågaste synlege konsentrasjon i klart vatn, ei grense på 10 mg/l for når fisk vil søkje bort, og eit nivå på 15 mg/l som reduserer sikta for dykkande/jaktande fuglar (SEAS Distribution 2000). Dette er høge verdiar ein ventar berre vil ha like i nærliken av utfyllingsområda.

Sprengsteinmasse i utfyllingar vil også kunne gje skader på gjellene på fisk som oppheld seg i nærliken. Enkelte bergartar kan gi svært kvasse partiklar når dei blir sprengde, noko som har vist seg å skade fisk både i naturlege situasjonar (Hessen mfl. 1989) og i oppdrett. Ikkje alle typar steinstov er skadelege. Borestov har til dømes ikkje skarpe partiklar, og fisk kan tolke høge konsentrasjonar av slikt stov i vatnet utan at det er skadeleg.

Avrenning frå sprengsteinfyllingar kan også resultere i tilførslar av sprengstoffrestar som ammonium og nitrat, ofte i relativt høge konsentrasjonar (Urdal 2001, Hellen mfl. 2002). Dersom sprengstoffrestar føreligg som ammoniakk (NH_3), kan dette sjølv ved låge konsentrasjonar medføre giftverknader for dyr som lever i vatnet. Andelen som føreligg som ammoniakk er avhengig m.a. av temperatur og pH, men vil sjeldan vere så høg at det kan medføre dødelegheit for fisk.

Ved dei planlagde utfyllingane i Horsøysundet og ved Horsøy, vil tilførsel av sprengsteinstov og sprengstoffrestar neppe medføre noko miljøproblem anna enn heilt lokalt. Her er god vassutskifting, og moglege tilførslar vil raskt bli fortynna, slik at verknadene for økosistema vil bli minimale. Samstundes vil ein måtte ta omsyn til gyteområdet for torsk i Storvågen, der yngel periodevis kan vere særleg sårbar.

Verknaden av tilførslar av steinstov, kvasse partiklar og giftige stoff til dei marine områda frå anleggsområda på land blir vurdert som liten til middels negativ. Sidan marint biomangfald i området har liten til middels verdi, blir konsekvensen vurdert som "liten negativ" (-).

Spreiing av miljøgifter

Ved etablering av fyllingar i sjø, både i Horsøysundet og i dei tilliggande områda mot sør, vil stadeige sediment truleg bli fortrent ved utfyllinga. Her er det høgt innhald av dei ulike miljøgiftene, og desse vil kunne bli spreidd til dei nærliggande områda. Ureininga var størst med omsyn på tributyltinn med gjennomsnittleg tilstand IV = "sterkt ureina", og alle målepunkta sør i Horsøysundet hadde tilstand V = "meget sterkt ureina". For PAH-stoffa var gjennomsnittet tilstand III = "markert ureina", der nær alle målepunkta i Horsøysundet hadde denne tilstanden. For PCB-stoff og gjennomsnitt for tungmetalla, var gjennomsnittleg tilstand II = "moderat ureina", og Horsøysundet var det mest ureina området. Høgast konsentrasjon av alle stoffa var i hovudsak ved dei djupaste stadane i bassenga, medan dei tre prøvestadane heilt nord i Horsøysundet og nord for dette generelt var lite ureina anna enn med TBT.

SFT sin rettleiar for handtering av ureina sediment (TA1979/2004) skisserer krav til kva som skal gjerast av undersøkingar i samband med mudring og deponering av sediment, og gjeld for så vidt også for alle typar handtering/mobilisering av ureina massar. Massane er delt i tre kategoriar, etter grad av ureining. Prinsippet er (frå SFT 2004): *Masser som dumpes/deponeres bør generelt ikke medføre økt forurensning på dumpestedet*. Ved aktivisering av dei sterkt ureina massane rundt Horsøy, må det settast i verk spesielle avbøtande tiltak i samband med utfyllinga. Dette gjeld særleg ved utfyllingane i sentrale delar av Horsøysundet.

Verknaden av aktivisering av miljøgifter frå sedimenta til vassmassane og dei nærliggande økosystema blir vurdert som middels til stor negativ. Sidan marint biomangfald i området har liten til middels verdi, blir konsekvensen vurdert som liten til middels negativ (-/-).

Auka aktivitet og ferdsel

I anleggsperioden, då det mellom anna vil vere mykje sprengingsarbeid på land, kan det vere sjanse for negativ påverknad på hekkekolonien for sildemåse på Håholmen. Om, og i kor stor grad fuglane vil bli uroa av dette er usikkert, men det bør for sikkerheits skuld takast særlege omsyn frå midten av april til midten av juni ved sprengingsaktivitet i område som vender direkte ut mot Håholmen.

Kolonien ligg såpass langt unna tiltaksområdet at verknadene truleg vil vere små. Sjølv kolonien har stor verdi, men utan nokon særleg negativ verknad av tiltaket blir konsekvensen liten negativ (-). Men her må vi ta eit visst atterhald i forhold til verknad.

Samla konsekvensvurdering for anleggsfasen

Mellom de ulike verknadene er det moglege undervassprengingar som vil ha dei største negative verknadene, men utan slik aktivitet vil det i hovudsak vere tilførslar og avrenning frå sprengsteinmassar og sprengingsarbeid som vil tilføre miljøet ein liten negativ verknad på naturmiljøet i sjø, inkl. gyteområdet for fisk i Storvågen. Vidare vil aktivisering av ureina sediment kunne spreie miljøgifter til dei nærliggande sjøområda. Med vektlegging av marine naturtypar, vil ein ”liten til middels verdi” medføre ”liten negativ konsekvens”.

Tabell 7. Samla oversyn over verknad for anleggsfasen med tilhøyrande konsekvensar for dei ulike tilhøva.

Tema	Stor neg.	Liten / ingen	Stor pos.	Konsekvens
Undervassprengingar	----- ▲	-----	-----	(--) middels negativ
Utfylling i sjø og tilrenning	-----	----- ▲	-----	(-) liten negativ
Spreiing av miljøgifter	----- ▲	-----	-----	(--) middels negativ
Auka aktivitet og ferdsel	-----	----- ▲	-----	(-) liten negativ
Samla for anleggsfasen	----- ▲ ▲ med og utan undervassprenging	-----	-----	(-) liten negativ

VERKNADER AV SJØLVE TILTAKET

Sjølve utbygginga har oftast heilt andre verknader på naturmiljøet enn anleggsarbeidet som berre vil vere midlertidig. Verknadene for dei undersøkte naturmiljøa kan vere følgjande:

- Arealbeslag på land og i sjø
- Endra vassutskifting
- Tilførsler til sjø
- Auka aktivitet og ferdsle
- Oppvirvling av ureina sediment frå skipspropellar

Arealbeslag på land, vatn og i sjø

Ein stor del av tiltaksområdet på land skal skytast ut i fjell, planerast og leggjast under bygg eller asfalt. Naturmiljøa her blir fullstendig borte og verknaden dermed stor negativ. Men alt i alt må naturverdiane i planområdet kunne karakteriserast som små og trivielle. Den lokalt viktige ”hagemarka” i søraust, ved Horsøysundet, ser ut til å gå klar direkte inngrep av di ho ligg utom sjølve tiltaksområdet.

Dei marine naturverdiane i området har liten økologisk verdi i den store samanhengen, og dei dyra som er til stades i sedimenta nordaust og søraust for Horsøy er heilt vanlege og relativt hardføre artar som finst i mengder i tilsvarande økosystem, både langs resten av kystlinna i området og elles i regionen. Konsekvensen for det marine biologisk mangfaldet er difor også vurdert som liten negativ. Dersom slike små marine område fell bort, vil det i den store samanhengen ikkje ha noko å seie for det biologiske mangfaldet i regionen.

Sjølv om arealbesлага på vil ha stor negativ verknad på det som finst av biologisk mangfald i planområdet (det meste av området blir planert), blir konsekvensen av tiltaket vurdert som liten til middels negativ (-/-), sidan dei berørte verdiane i dei direkte berørte områda er små.

Endra vassutskifting

Tidlegare var det full gjennomstrøyming i Horsøysundet, og sjølv om sundet var grunt på det smalaste, var det god vassutskifting her. Ved prøvetakinga i 1998 vart det i hovudsak berre funne grove sediment i dette området. Etter etablering av den nye vegen til Horsøy i 2001, er vassutskiftinga gjennom Horsøysundet redusert til eit minimum, men det ligg røy røyr gjennom vegfyllinga som sikrar ei lita overflatevassutskifting.

Når ein no planlegg fullstendig utfylling i heile Horsøysundet si lengde, vil vassutskiftinga til sjøområdet Storvågen sør for Horsøy berre skje over terskelen mellom Geitholmen og Horsøy. Dette sundet er 14 meter djupt og meir enn 150 meter breitt, og har alltid vore det viktigaste sundet for utskiftinga av vassmassane i Storvågen. I dette sjøområdet er det stagnerande vassmassar under 20 m, med oksygenfrie forhold ved botnen store delar av året. Dette er naturleg, og tilstanden vil ikkje bli endra ved den planlagde utfyllinga av Horsøysundet. Det er difor ikkje forventa at forholda i djupvatnet i Storvågen blir endra ved utbygginga.

For fauna og flora på dei bratte strandkantane sør for tiltaksområdet, i områda i Storvågen, rett sør for Horsøysundet, vil tidevatnet oppretthalde tilstrekkeleg vassutskifting til at det ikkje blir endra forhold samanlikna med i dag.

Tiltaket vil neppe ha nokon særleg verknad på vassutskiftinga i overflata eller i djupvatnet, og det får difor ubetydelege konsekvensar for naturmiljøet i området (0).

Tilførslar frå land

Auka aktivitet både til sjøs, på land og langs vegane til området, kan gi risiko for ulik ureining. Det er likevel ikkje sikkert at dette vil resultere i auka risiko for tilførsler av ulike stoff til sjø, fordi ein i dag har eit noko anna spekter av verksemder på Horsøy enn det som er planlagt. Avløpssystemet frå aktivitetane på Horsøy er i dag heller ikkje i orden, og renn ureinsa til overflata i sjø gjennom fleire lekkasjar på leidningsnettet. Sidan dette blir ordna med eigne reinseanlegg i forhold til gjeldande føreskrifter, vil auka aktivitet ikkje resultere i tilsvarende auke i utslepp til sjø. Auka ferdsel på sjø med fleire anløp til ny djupvasskai med mogleg behov for bunkring osv., vil kunne medføre auka risiko for uhell knytt til utslepp til sjø.

Vi vurderer verknaden av tilførslar frå land på naturmiljøet i området som liten negativ, dermed blir også konsekvensen av tiltaket liten negativ (-).

Auka aktivitet og ferdsel

Hekkekolonien for sildemåse på Håholmen ligg om lag 450 m nordvest for Horsøy, og etter vår vurdering er dette såpass langt unna at det ikkje er særleg sannsynleg at kolonien vil bli negativt påverka av den auka båttrafikken ein kan forvente til og frå industriområdet på Horsøy. Det finst fleire døme på måsekoloniar andre stader i fylket som ligg i kortare avstand frå både skipslei og industri- og bustadområde utan at det tilsynelatande har nokon negativ verknad på koloniane.

Ut over sildemåsekolonien er det ikkje registrert verdiar i området som vil bli negativt påverka av auka aktivitet og ferdsel.

På grunnlag av dette vurderer vi verknaden av tiltaket som ubetydelig eller liten negativ (med eit lite etterhald), og også konsekvensen blir vurdert som ubetydelig eller liten negativ (0/-).

Oppvirving av ureina sediment frå propellar

Ei utgreiing av risiko for oppvirving av sediment frå botnen grunna skipstrafikk og propellvatn, viser at propellerosjon vil kunne skje ned til djupner på 35-90 meter, avhengig av motorstorleik og propellstorleik. Det finaste sedimentet er mest påverkeleg, og sjølv båtar med motorkraft på 4000 kW og propellar på 5 m vil kunne virvla opp finsediment på 49 m djup, som er det djupaste i Storvågen (Tesaker 2004). FRAMO Engineering, ved Bjarne Tveitnes, opplyser at ein i hovudsak kjem til å ha mindre båtar og færre anløp sør på Horsøy enn det som Silfas tidlegare hadde.

Det vil difor vere liten ririko for rørsle i sedimentet i kjølvatnet av aktuelle skipsstorleiker i Storvågen. Desse sedimenta er i dag innelukka i eit basseng med ein ca. 14 m djup terskel vest for Horsøy, og med stabil sjiktning av vassøyla, vil ein heller ikkje vente at dette blir virvla opp til overflatevatnet over terskelnivået. Storvågen ligg også godt skjerma for dei fleste vindretningane, så ein reknar ikkje dette for å bli eit hyppig fenomen.

Så lenge det er liten risiko for oppvirving og aktiviseringa av dei finaste sedimenta på botnen, og det berre resulterer i ei omfordeling på botnen i det avlukka sjøbassenget, vil det ikkje medføre spreiing av miljøgifter til dei nærliggande områda utanfor bassenget. Det er også därlege oksygenforhold i dei djupare laga av Storvågen, slik at den biologiske aktiviteten i djupet er svært avgrensa. Det er difor heller ikkje forventa at oppvirvla finsediment med høgt innhald av miljøgifter vil bli akkumulert i næringskjeda i særleg større grad enn i dag, og det skal difor heller ikkje vere problematisk å ete fisk frå området.

Verknaden av oppvirving av miljøgifter i området på naturmiljøet blir vurdert som liten negativ, og konsekvensen blir også vurdert som liten negativ (-).

Samla konsekvensvurdering for utbygginga

Verknaden for naturmiljøet i dei delane av området som blir planert og lagt under fylling eller asfalt er stor negativ, men i tilgrensande område vil dei samla verknadane vere mindre negative. Ein reknar ikkje med noko betydelig auke i risiko for tilførslar til sjø frå aktivitetane, heller ikkje at aktivitetane ved drifta av anlegget skal uroe måsane på Håholmen i særleg grad. Aktivitetane vil heller ikkje ha nokon innverknad på gyteområdet for fisken i Storvågen eller for sjøauren i Juvikbekken. Auka trafikk av store båtar i Storvågen vil virvle opp ureina sediment, men dette vil normalt berre bli omfordelt i dei djupare delane av sjøbassengen, og berre unntaksvis og i liten grad vil miljøgiftene her bli spreidde til naboområda.

Alt i alt vurderer vi verknaden av tiltaket på naturmiljøet som middels negativ. I kombinasjon med liten til middels verdi gir dette liten negativ konsekvens (-). Vurderingane er gjort i forhold til forventa utvikling i området utan det planlagde tiltaket (0-alternativet).

Tabell 8. Samla oversikt over verknad og konsekvensar for tiltaket etter utbygginga (driftsfasen).

Tema	Verknad			Konsekvens
	Stor neg.	Liten / ingen	Stor pos.	
Arealbeslag på land og i sjø	----- ▲	-----	-----	(-/-) liten til middels negativ
Endra vassutskifting	----- ▲	-----	-----	(0) ingen
Tilførslar frå land	----- ▲	-----	-----	(-) liten negativ
Auka aktivitet og ferdsel	----- ▲	-----	-----	(0/-) ubetydelig til liten neg.
Oppvirving frå propellarar	----- ▲	-----	-----	(-) liten negativ
Samla for driftsfasen	----- ▲	-----	-----	(-) liten negativ

OPPSUMMERING AV KONSEKVENSAR

Generell beskriving av området

Horsøy og planområdet på Askøy, framstår som eit relativt fattig, sterkt kulturpåverka område, der store delar av området tidlegare har vore lystgård og naturbeitemark, men som no er i ferd med å gro til med ung skog. Området blir framleis beita av sau, og det finnест litt naturbeitemark i området, særleg i sør aust. Sjølve Horsøy er prega av dagens industriområde. Sjøområda i Horsøysundet og i Storvågen sør for Horsøy er naturlig prega av stagnerande og oksygenfattig djupvatn, utan liv på det djupaste, og med noko redusert mangfold på 28 m djup sør i Horsøysundet. Nord i Horsøysundet var faunaen rikare og meir mangfaldig, tilsvarende SFT tilstand II = "god". Artane som førekjem er vanlege artar for denne type område. Storvågen er avmerkt som gyteområde for torsk. Sedimenta i Horsøysundet og Storvågen er ureina av miljøgifter, størst med omsyn på tributyltin med tilstand IV = "sterkt ureina", medan alle målepunkta sør i Horsøysundet hadde tilstand V = "meget sterkt ureina". For PAH-stoffa var gjennomsnittet tilstand III = "markert ureina", for PCB-stoff og gjennomsnitt for tungmetalla, var gjennomsnittet tilstand II = "moderat ureina". Samla verdi for naturmiljø er vurdert som "liten".

Datagrunnlag: Datagrunnlaget ligg mellom 1 = særskilt godt og 2 = godt: Det omfattar eigne synfaringar med registrering av biologisk mangfold på land og i sjø, ny og utfyllande prøvetaking med omsyn på miljøgifter i sediment, tidlegare granskingar og tilgjengelege databasar, samt samtalar med lokale og regionale forvaltningsstyrsmakter.

1) Samla verdi:

Liten middels stor
|-----|-----|
▲

2) Beskriving og vurdering av mogleg verknader av tiltaket

Framo Engineering AS planlegg å etablere eit stort industrianlegg ved omfattande utviding av eksisterande industriområde på Horsøy i Askøy kommune. Tiltaket omfattar riving av alle bygningar på Horsøy, utflatning av så godt som heile øya og utviding med fyllinger i sjø i nord og sør og attfylling av heile Horsøysundet. Planområdet sitt landareal på Askøy vil i seinare byggetrinn også bli tilrettelagt for industriverksem. Planen dekkjer om lag 400 da og storleiken på planlagde bygg er opp mot 27 000 m².

3) Konsekvensar

0-alternativet utan utbygging	<p>Verknader: Mogleg framtidig auke i temperatur vil kunne endre artssamansettina i dei marine økosistema mot meir varmekjære artar på bekostning av kaldtvassartar. På land vil vidare urbanisering kunne utøve press på desse områda, både industri og bustadbygging.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Stor negativ</th> <th>Middels negativ</th> <th>Liten / ingen</th> <th>Middels positiv</th> <th>Stor positiv</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> ----- </td> </tr> </tbody> </table> <p>▲</p>	Stor negativ	Middels negativ	Liten / ingen	Middels positiv	Stor positiv	-----	-----	-----	-----	-----	Ingen til liten negativ konsekvens (0/-)
Stor negativ	Middels negativ	Liten / ingen	Middels positiv	Stor positiv								
-----	-----	-----	-----	-----								
Marine naturtypar og marint biologisk mangfold	<p>Verknader: I samband med anleggsarbeidet vil mogleg undervassprengingar kunne ha store negative verknader. Aktivisering av svært ureina sediment i Horsøysundet ved utfylling kan føre til spreying av miljøgifter til omkringliggende område og kan akkumulerast i næringskjeda. Ved driftfasen av planlagt industriområde vil verknadane på sjø vere mindre, utanom dei direkte arealbeslaga der det biologiske mangfaldet blir eliminert. Det er liten risiko for oppvirving av ureina sediment frå propellvatn i Storvågen, og det vil truleg også i liten grad bli spreidd til nærliggande område, men i hovudsak bli refordelt i djupbassenget der det er oksygenfritt og livlaust på det djupaste.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Stor negativ</th> <th>Middels negativ</th> <th>Liten / ingen</th> <th>Middels positiv</th> <th>Stor positiv</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> ----- </td> </tr> </tbody> </table> <p>▲</p>	Stor negativ	Middels negativ	Liten / ingen	Middels positiv	Stor positiv	-----	-----	-----	-----	-----	Liten negativ konsekvens (-)
Stor negativ	Middels negativ	Liten / ingen	Middels positiv	Stor positiv								
-----	-----	-----	-----	-----								
Fisk og ferskvassbiologi	<p>Verknader: Det er generelt små verknader av anleggsarbeidet for fagtema ferskvassbiologi, bortsett frå at mogleg undervassprengingar kan ha negativ verknad på sjøauresmolt frå Juvikbekken når dei beitar i fjorden om sommaren. Ved driftfasen av planlagt industriområde vil verknadene på ferskvassbiologiske forhold vere små, utanom dei direkte arealbeslaga der innsjøen blir fjerna.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Stor negativ</th> <th>Middels negativ</th> <th>Liten / ingen</th> <th>Middels positiv</th> <th>Stor positiv</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> ----- </td> </tr> </tbody> </table> <p>▲</p>	Stor negativ	Middels negativ	Liten / ingen	Middels positiv	Stor positiv	-----	-----	-----	-----	-----	Liten negativ konsekvens (-)
Stor negativ	Middels negativ	Liten / ingen	Middels positiv	Stor positiv								
-----	-----	-----	-----	-----								
Biologisk mangfold på land	<p>Verknader: Anleggsarbeidet vil ha små konsekvensar for biologisk mangfold på land. Store delar av naturområda på land vil bli planert, men dei biologiske verdiane her er små. Sildemåsekolonien på Håholmen blir neppe vesentleg påverka.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Stor negativ</th> <th>Middels negativ</th> <th>Liten / ingen</th> <th>Middels positiv</th> <th>Stor positiv</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> ----- </td> </tr> </tbody> </table> <p>▲</p>	Stor negativ	Middels negativ	Liten / ingen	Middels positiv	Stor positiv	-----	-----	-----	-----	-----	Liten til middels negativ konsekvens (-/-)
Stor negativ	Middels negativ	Liten / ingen	Middels positiv	Stor positiv								
-----	-----	-----	-----	-----								

AVBØTANDE TILTAK

Ein utbyggar er underlagt varsemdsplikt og før endeleg byggjestart av eit anlegg kan setjast i verk, må tiltaket få godkjent detaljerte planar for mellom anna avbøtande tiltak og mogleg opprydding og istrandsetjing for å hindre negative verknader på områda rundt. Nedanfor er det omtalt moglege tiltak som har som føremål å redusere dei negative konsekvensane og virke avbøtande ved ei eventuell utbygging. Det er skilt mellom tiltak i anleggsfasen og tiltak som skal redusere moglege negative konsekvensar av sjølve tiltaket eller drifta av det.

AVBØTANDE TILTAK I ANLEGGSFASEN

I samband med sjølve utbygginga er det her skissert ei rad med moglege tiltak for å avbøte negative verknader på miljøet i anleggsfasen. Desse er her vist i prioritert rekkefølgje:

AVGRENSE SPREIING AV MILJØGIFT VED AKTIVISERING AV UREINA SEDIMENT

Ved utfyllinga i Horsøysundet og sør på Horsøy mot Storvågen må det vurderast avbøtande tiltak for å hindre spreieing av sediment med høgt innhold av miljøgifte TBT og PAH. Det er nok ikkje til å unngå at noko av desse sedimenta blir spreidde i samband med utfyllinga, men omfanget av tiltak må vere ei kost-nyttevurdering. Detaljerte tiltaksplanar vil òg inngå i utfyllingsplanane som må utarbeidast før arbeidet tek til.

Nordre del av Horsøysundet

I nordre del av Horsøysundet kan deponeringa skje utan særskilte tiltak heilt i nord. Utfyllinga i den inste delen, som har høgst innhold av miljøgifter, kan skje etter at ein har etablert ei fylling med kaifront heilt i nord. Ei slik utfylling vil kunne tene som ”filter” for dei ureina vassmassane innanfor som blir fortrengt ved vidare utfylling, og der miljøgifter blir virvla opp i samband med utfyllinga mot vegen.



Figur 17. Nordre del av Horsøysundet, med Horsøy til venstre.

Sør for Horsøy mot Storvågen

Ei trinnvis utfylling er ikkje mogleg i søre del av Horsøysundet eller sør for Horsøy mot det djupaste punktet i Storvågen. Særleg mot sør er sedimenta svært mjuke og finkorna, og dei ligg så djupt at det er stor risiko for spreiling av sedimentbundne miljøgifter. Her vil det i seg sjølv vere problematisk å få etablert ei stabil fylling, og dersom ei fylling sklir ut, vil store mengder ureina sediment bli aktivisert, samstundes som ei utgliding inneber fare for dei som gjer jobben. Det vil difor vere ønskjeleg å først fylle ut med lekter frå sjøsida, slik at ein etablerer ei motfylling ytst mot vidare utfylling frå landsida.

Før ein etablerer motfylling og vidare fylling mot land, må ein dekke dei ureina massane med finmassar som blir lagt forsiktig oppå for å stabilisere det stadeigne sedimentet. Dette kan gjerast med 0-4 mm grus, som om nødvendig blir lagt oppå ein armeringsduk som blir lagt på botn. Det trengst kanskje så mykje som 30-40 cm med slik stabiliserande masse under heile fyllinga.

Sør i Horsøysundet

Også i søre del av Horsøysundet og ut mot indre delar av Storvågen, har ein det same problemet med stadvis blaute sediment med høgt innhald av miljøgifter. Her kan ein også starte å fylle ytst, slik at ein etablerer eit innelukka basseng i nordre del av utfyllingsområdet, der det så blir fylt att til sist. Den første og ytste fyllinga må leggast oppå eit tilsvarannde stabiliserande lag av oppmalt stein som skissert for fyllinga sør om Horsøy. Også her må ein vurdere kostnad mot nytte ved bruk av ein armeringsduk oppå sedimenta før ein legg dei 30-40 cm med grus.



Figur 17. Søre del av Horsøysundet, med Storvågen i bakgrunnen.

SPRENGING UNDER VATN

Det ligg ingen oppdrettsanlegg i nærleiken av tiltaksområdet, og økonomiske interesser blir difor ikkje direkte skadelidande ved ev. sprengingar under vatn. Stor skadeverknad vil ein likevel kunne ha i samband med gyteområdet for torsk i Storvågen dersom sprengladningar blir avfyrt i sjølve vassmassane, medan ladningar som blir avfyrt i fjell har mykje mindre skadeverknad, sidan dei høgfrekvente og mest skadelege bølgjene blir dempa i fjellet. Skadeverknadene er òg avhengig av storleiken på dei enkelte ladningane. Av omsyn til fisk i området, børre ein unngå opne ladningar og gjennomføre moglege undervassprengingar med reduserte ladningar for å dempe skadeverknadene.

AKTIVITET I FORHOLD TIL MÅSEKOLONI

Håholmen har ein viktig hekkekoloni for sildemåse, og i anleggsperioden med mykje sprengingsarbeid på land, kan det vere fare for at fuglane blir uroa i hekketida. Sidan ein ikkje veit i kva grad fuglane vil bli forstyrra, bør ein for sikkerheits skuld ta særlege omsyn frå midten av april til midten av juni, og unngå sprengingar som vender direkte ut mot dette sjøområdet.

TILGRENSANDE NATUROMRÅDE PÅ LAND

Med unntak av den lokalt viktige hagemarka i sørkanten av planområdet, er det ikkje registrert spesielle naturverdiar i eller i nærleiken av planområdet. I anleggsfasen bør ein ta særleg omsyn til hagemarka. Utover dette blir det ikkje foreslått spesielle avbøtande tiltak utover dei generelle tiltaka som alltid gjeld for slik verksemد, og som går på å gjere minst mogleg skade på vegetasjon både i og utanfor anleggsområdet.

UTFYLNING I SJØ

Ved utfylling i sjø, og tilrenning frå sprengingsområde på land, kan spreininga av finpartikulære massar reduserast ved utplassering av oppsamlingsskjørt / siltgardin utanfor fyllingsområdet. Dette vil òg syte for lokal sedimentering og difor avgrense moglege skadeverknader, og særleg dempe dei visuelle verknadene av slike tilførslar.

AVBØTANDE TILTAK VED DRIFT

GRØNTAREAL SOM BUFFER

I planane for industriområdet er det planlagd eit grøntareal rundt sjølve utbyggingsområdet (**figur 1**), som nok først og fremst er lagt inn med tanke på busetnaden i nærområdet. Dette vil òg kunne fungere som eit avbøtande tiltak for flora og fauna i området. På planskissa ser grøntområdet ut til å kome mellom hagemarksområdet ved Horsøysundet og industriområdet. Ein bør unngå inngrep i hagemarka, men denne kan inngå som ein del av buffersona.

Også nord i planområdet og vest på sjølve Horsøy, er det lagt inn eit grønt belte utanfor sjølve industriarealet. Det beste vil vere å unngå inngrep i desse områda og la stadeigen vegetasjon få utvikle seg naturlig.

AVGRENSING AV TRAFIKK MED STORE FARTY SØR OM HORSØY

Det er mogleg at store farty kan virvle opp miljøgifter i sediment frå det ureina bassenget Storvågen sør for Horsøy. For å redusere denne risikoen, vil det vere ønskjeleg at dei største båtane berre legg til kai nord for Horsøy. Her er det mindre ureina sediment og djupare enn i sør. FRAMO Engineering, ved Bjarne Tveitnes, opplyser at ein i hovudsak kjem til å ha mindre båtar og færre anløp sør på Horsøy enn det som Silfas tidlegare hadde.

SAMANLIKNING MED NÆRLIGGANTE OMRÅDE

Det er ikkje gjort undersøkingar av naturverdiar i nærliggande område i samband med det planlagde tiltaket. Men planområdet inneholder berre vanlege og artar, og liknande miljøforhold med eit tilsvarende artsmangfald, både på sjø og på land, er med stor sannsynlegheit vanleg i nærområda rundt planområdet.

BEHOV FOR UTFYLLANDE UNDERSØKINGAR

Vurderingane i denne rapporten bygger både på eigne nyare synfaringar og innsamla materiale, samt tidlegare undersøkingar og rapportar. Området er grundig gjennomgått, men det vil likevel alltid vere tema som kan undersøkast betre. På land er særleg organismegruppene sopp, lav, mosar og insekt store og vanskelege organismegrupper å arbeide med, og ei fullgod undersøking av desse gruppene vil vere svært ressurskrevjande.

Vegetasjonssamsetjinga og førekomsten av naturtypar og såkalla nøkkelement seier likevel mykje om sjansane for å finne spesielle artar i eit område. Dette har ein god oversikt over, og vi ser difor ikkje noko stort behov for meir grundige undersøkingar i området. Grundigare undersøkingar, m.a. til andre tidspunkt på året, vil nok føre til fleire artsfunn, men endrar neppe konklusjonane i rapporten.

Det er også gjort svært grundige innsamlingar av botnsediment frå sjøområda som er analysert for innhald av ulike miljøgifter. Vidare er lausbotsfauna og hardbotsfauna frå Horsøysundet godt undersøkt. Det er difor ikkje heller vurdert som nødvendig med oppfølgjande eller utfyllande undersøkingar i sjø.

Ved utfylling i sjøområda vil det bli utarbeidd eigen utfyllingsplan, og denne bør innehalde forslag til program for overvaking av utfyllinga med omsyn på avgrensning av mogleg spreiing av miljøgifter frå aktiviserte ureina sediment.

REFERANSAR

SKRIFTLEGE KJELDER

BERG, E. 2007.

Norsk kysttorsk. Kapittel 2.2 i "Kyst og Havbruk 2007", s. 81-83, www.imr.no

BJØRKLUND, A.E., G.H. JOHNSEN & S. KÅLÅS 1996

Kalkingsplan for Askøy kommune 1995.

Rådgivende Biologer AS, rapport 185, 32 sider. ISBN 82-7658-082-3

DIREKTORATET FOR NATURFORVALTNING, 2000a.

Viltkartlegging. DN-håndbok nr 11.

DIREKTORATET FOR NATURFORVALTNING, 2000b.

Kartlegging av ferskvannslokaliteter. DN-håndbok 15-2000.

DIREKTORATET FOR NATURFORVALTNING, 2007a.

Kartlegging av naturtyper. Verdsetjing av biologisk mangfold.

DN-håndbok 13, 2. utg. www.dirnat.no

DIREKTORATET FOR NATURFORVALTNING, 2007b.

Kartlegging av marint biologisk mangfold.

DN Håndbok 19-2001. Revidert 2007. 51 s. www.dirnat.no

HELLEN, B.A., K. URDAL & G.H. JOHNSEN 2002.

Utslipp av borevann i Biskopsvatnet; effekter på fisk, bunndyr og vannkvalitet.

Rådgivende Biologer AS, rapport 587. 8 sider.

HESSEN, D., V. BJERKNES, T. BÆKKEN & K.J. AANES. 1989.

Økt slamføring i Vetlefjordelven som følge av anleggsarbeid. Effekter på fisk og bunndyr.

NIVA – rapport 2226, 36 sider.

JOHNSEN, G.H. 1998

Vurdering av miljøkonsekvenser ved veiutbygging til Horsøy i Askøy

Rådgivende Biologer AS, rapport 326, 11 sider, ISBN 82-7658-187-0.

JOHNSEN, G.H. 2004.

Miljøvurdering av sjøområdet sør for Horsøy i forbindelse med utfylling for kai.

Rådgivende Biologer AS, rapport 738, 7 sider

KIRKEGAARD, J. B. 1992

Havbørsteorme II. Dansk Naturhistorisk forening, 451 sider.

KÅLÅS, J.A., VIKEN, Å. OG BAKKEN, T. (RED.) 2006.

Norsk Rødliste 2006 – 2006 Norwegian Red List. Artsdatabanken, Norway.

LARSEN, T. 1993.

Undervannssprenging i Raudbergbukta i Lærdal - Effekter på fisk.

Notat, Finnmark Distrikthøyskole, Alta, 13 sider

MOE, B. 2003.

Kartlegging og verdisetting av naturtyper i Askøy.

Askøy kommune og Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 12/2003: 1-97.

- MOEN, A. 1998.
Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens Kartverk, Hønefoss. 199 s.
- MOLVÆR, J., J. KNUTZEN, J. MAGNUSSON, B. RYGG, J. SKEI & J. SØRENSEN 1997.
Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. SFT Veileddning 97:03. TA-1467/1997.
- NORSK STANDARD NS 9410
Miljøovervåking av marine matfiskanlegg. 1. utgave mars 2000.
- NORSK STANDARD NS 9422
Vannundersøkelse. Retningslinjer for sedimentprøvetaking i marine områder.
- NORSK STANDARD NS 9423
Vannundersøkelse. Retningslinjer for kvantitative undersøkelser av sublittoral bløtbunnsfauna i marin miljø.
- OVERVOLL, O. OG TALHAUG, M. 2003.
Viltet i Askøy. Kartlegging av viktige viltområder og status for viltartane.
Askøy kommune og Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 6/2003: 1-53.
- SEAS DISTRIBUTION 2000.
Havmøllepark ved Rødsand. Vurdering af Virkninger på Miljøet –
VVM-redegørelse. 173 sider
- SFT 1999.
Veileddning om risikovurdering av forurensset grunn
SFT TA 1629/1999, ISBN 82-7655-159-9, 103 sider
- SFT 2001.
Disponering av avfall fra bygging, rehabilitering og riving. Rettleiar for kommunane
SFT TA 1845/2001, ISBN 82-7655-138-5, 21 sider
- SFT 2004a.
Veileder for håndtering av forurensede sedimenter
SFT TA 1979/2004, ISBN 82-7655-474-1, 58 sider.
- SFT 2004b.
Veileddning til forurensningsforskriften kapittel 2 om opprydning i forurensset grunn ved
bygge- og gravearbeider
SFT TA-2030/2004, ISBN 82-7655-228-5, 8 sider
- SFT 2004c.
Miljøtekniske undersøkelser - utdyping av krav til innhold
SFT TA-2024/2004, 2 sider
- SFT 2005.
Veileder for risikovurdering av forurensset sediment
SFT TA 2085/2005, ISBN-nummer 82-7655-250-1, 44 sider
- SHANNON, C.E. & W. WEAVER 1949.
The mathematical theory of communication.
University of Illinois Press, Urbana, 117 s.
- STATENS VEGVESEN 2006.
Konsekvensanalyser – veileddning.

Håndbok 140, 3. utg.

TESAKER, E. 2004.

Farledprosjekt Bervikstrømmen. Konsekvenser for strøm og sedimentbevegelse.
Tesaker vann AS, rapport 00204, 13 sider

URDAL, K. 2001.

Ungfisk og vasskvalitet i Urdalselven i 2001.
Rådgivende Biologer AS, rapport 519, ISBN 82-7658-351-2, 8 sider.

YLVERTON, J.T., D.R. RICHMOND, W. HICKS, K. SAUNDERS & E.R. FLETCHER 1975.

The relationship between fish size and their response to underwater blast. Lovelace
Foundation for Medical Education and Research, Albuquerque. Report DNA 3677T, 39 pp.

BAUMANN, C., GJERDE, I., SÆTERSDAL, M., NILSEN, J-E., LØKEN, B. & EKANGER, I. 2002.

Miljøregistrering i skog - biologisk mangfold.

Hefte 4; Veileder for rangering og utvelgelse 2002. 44 s.

INTERNETTKJELDER

Direktoratet for naturforvaltning 2007. Naturbase: www.naturbase.no

Universitetet i Oslo 2007. Norsk KarplanteDatabase: http://www.nhm.uio.no/botanisk/nxd/kar/nkd_b.htm

Universitetet i Oslo 2007. Norsk LavDatabase: <http://www.toyen.uio.no/botanisk/lav/>

Universitetet i Oslo 2007. Norsk MoseDatabase: <http://www.nhm.uio.no/botanisk/mose/>

Universitetet i Oslo 2007. Norsk SoppDatabase: http://www.nhm.uio.no/botanisk/nxd/sopp/nsd_b.htm

MUNTLEGE KJELDER

Stein Byrkjeland, Fylkesmannen i Hordaland

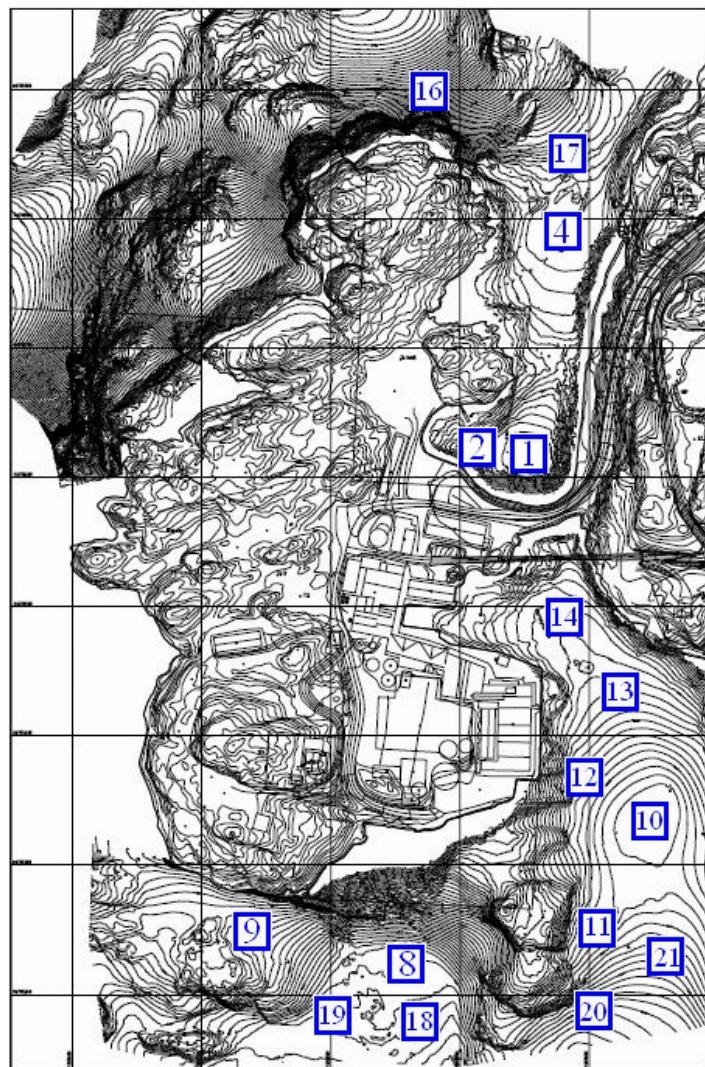
VEDLEGG 1. MARINE DATA

Vedleggstabell 1. Resultat av kjemiske analysar frå sedimentprøver i sjøområda ved Horsøy. Prøvene er samla inn av Multiconsult AS, og blir rapportert i eigen rapport (vedlagt). Prøvestadane er vist i **vedleggsfigur 1** på neste side.

Prøvestasjon		M01	M02	M04	M08	M09
Tørrstoff	%	43,3	61,8	62,5	71	51,8
<63 µm		53,2	19,9	22,1		15,9
TOC	g/100g	4,5	1,8	1,8		1,7
As	mg/kg TS	13	7,1	2,1	1,8	4,8
Pb		88	68	8,8	8,7	23
Cd		1,1	<0,081	<0,080	<0,070	0,31
Cu		97	28	13	6,3	14
Cr		39	16	9,0	6,3	9,8
Hg		0,25	0,10	0,027	0,020	0,091
Ni		24	8,4	5,3	2,8	3,9
Zn		300	160	33	29	52
TBT	µg/kg TS	43	33	11		7,9
ΣPAH ₁₆		2300	3700	160	<200	850
ΣPCB _{7tot} *		18,06	6	<4	<4	<4
B(a)P**		180	280	20	<10	80

Prøvestasjon		M10	M11	M12	M13	M14
Tørrstoff	%	26,1	50,1	62,0	66,6	60,1
<63 µm		67,9	2,1	13,6	7,2	13,8
TOC	g/100g	12,6	3,5	2,1	1,4	2,0
As	mg/kg TS	20	8,6	7,7	4,7	5,5
Pb		180	73	48	34	76
Cd		3,2	0,52	0,39	0,29	0,38
Cu		120	46	34	19	39
Cr		59	22	12	11	28
Hg		1,2	0,32	0,15	0,084	0,16
Ni		17	9,4	5,5	6,3	7,6
Zn		490	140	120	93	160
TBT	µg/kg TS	340	97	110	240	140
ΣPAH ₁₆		6500	2400	4200	1500	2700
ΣPCB _{7tot} *		29	16,54	19,72	6	10,98
B(a)P		500	200	320	120	230

Prøvestasjon	M16	M17	M18	M19	M20	M21
Tørrstoff	%	61,0	69,9	18,3	17,1	20,8
<63 µm		10,8	6,3	98,0	97,2	88,3
TOC	g/100g	1,4	1,5	9,2	12,5	12,2
As	mg/kg TS	2,6	2,0	21	25	18
Pb		9,0	6,7	120	170	110
Cd		<0,082	0,072	1,5	2,5	1,5
Cu		5,9	4,6	60	78	55
Cr		4,8	3,9	45	81	43
Hg		0,026	0,07	0,54	0,70	0,48
Ni		2,5	2,1	18	19	18
Zn		24	16	290	410	280
TBT	µg/kg TS	6,8	2,5	31,3	59,5	42,8
ΣPAH ₁₆		230	170	6000	6400	5300
ΣPCB _{7tot} *		<2	<2	<6	10	<6
B(a)P		20	10	490	590	430
						310



Vedleggsfigur 1. Prøvetakingsstadane for Multiconsult AS si utfyllende prøvetaking av miljøgifter hausten 2007 (vedleggstabell 1).

Vedleggstabell 2. Oversikt over botndyr funne i sedimenta i dei tre parallelle grabbhogga (A-C) på dei fire undersøkte stasjonane (C1-C4) ved Horsøy 11. oktober 2007. Ved stasjon C1 var det ingen sedimentgravande dyr. Prøvene er henta ved hjelp av ein 0,1 m² stor vanVeen grabb. Prøvetakinga dekkjer dermed eit samla botnareal på 0,3 m² på kvar stad. Prøvene er sortert av Christine Johnsen og artsbestemt av Mette Eilertsen .

Taxa	Stasjon C2			Stasjon C3			Stasjon C4		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
ANTHOZOA - nesledyr									
<i>Actiniaria</i> indet				2			2		
<i>Cerianthus loydii</i>					1		1		
NEMERTEA - flatormar									
<i>Nemertea</i> indet	3	9	5		3	2	2	12	5
POLYCHAETA - fleirbørstemakk									
<i>Scalibregma inflatum</i>	1			22			2		4
<i>Harmothoe</i> sp.							4		
<i>Pholoe inornata</i>				1			3	3	3
<i>Ophiodromus flexuosus</i>				1					
<i>Eumida</i> sp			1						
<i>Glycera alba</i>	4	2	1		3		5	4	1
<i>Glycera lapidum</i>							2	2	1
<i>Glycera</i> sp				1					
<i>Goniada maculata</i>								1	4
<i>Neiremyra punctata</i>	1	1			1	1			
<i>Kerferstenia cirrata</i>									3
<i>Nereis</i> sp.					1				4
<i>Etone longa</i>			1						
<i>Etone</i> sp.									1
<i>Pseudopolydora pulchra</i> /						1			
<i>Pseudopolydora antennata</i>				4	7	7			2
<i>Prionospio cirrifera</i>	7	9	2		28	4	75	44	59
<i>Prionospio fallax</i>			13						2
<i>Scololepis foliosa</i>	1								
<i>Spio filicornis</i>	1						1		
<i>Malacoceros fuliginosus</i>				1					1
<i>Orbinia sertulata</i>							1		1
<i>Phyllocoete groenlandica</i>				3		1			
<i>Chaetozone setosa</i>	125	50	177	1	74	9	7	27	14
<i>Scoloplos armiger</i>				51		11	11	5	17
<i>Capitella capitata</i>				107		8			
<i>Mediomastus fragilis</i>	14	37	15			32	1	2	7
<i>Notomastus latericeus</i>				37				13	12
<i>Heteromastus filiformis</i>					15				
<i>Owenia fusiformis</i>				1	1				
<i>Pectinaria auricoma</i>									1
<i>Pectinaria koreni</i>	33	30	29	3	9	1	1		
<i>Terebellides stroemi</i>				6				6	14
<i>Sosane sulcata</i>					1	1			
<i>Eupolynnia nesidensis</i>							1		1
<i>Polycirrus</i> sp.							2		3
<i>Chone dunieri</i>							2		
<i>Sabellidae</i> sp							1		
<i>Pista cristata</i>				1				1	2
<i>Tharyx</i> sp.					1		1		
<i>Lumbrineris</i> sp.							10	40	8
<i>Ophelina acuminata</i>							1		
<i>Anobothrus gracilis</i>							1		
<i>Amphitrite cirrata</i>							1		
<i>Ehlersia cornuta</i>								5	1

Vedleggstabell 2. Oversikt over botndyr funne i sedimenta i dei tre parallelle grabbhogga (A-C) på dei fire undersøkte stasjonane (C1-C4) ved Horsøy 11. oktober 2007. Ved stasjon C1 var det ingen sedimentgravande dyr. Prøvene er henta ved hjelp av ein 0,1 m² stor vanVeen grabb. Prøvetakinga dekkjer dermed eit samla botnareal på 0,3 m² på kvar stad. Prøvene er sortert av Christine Johnsen og artsbestemt av Mette Eilertsen.

MOLLUSCA – blautdyr								
<i>Colus</i> sp.				1				
<i>Thyasira</i> spp.	6	12	5	5	12	9	3	1
<i>Phaxas pellucida</i>		1						
<i>Philine</i> sp.			1		3			
<i>Abra nitida</i>	2	3	7		4	2		
<i>Abra tenuis</i>						1		
<i>Corbula gibba</i>	5	5	7	5	6	3	1	
CRUSTACEA – krepsdyr								
<i>Diastylis</i> sp.			4				1	
<i>Gammaridea</i> indet.								1
<i>Apherusa bispinosa</i>								1
<i>Pagurus pubescens</i> *								1
<i>Eury nome aspera</i> *								1
ECHINODERMATA – pigghudingar								
<i>Ophiocten affinis</i>							1	
<i>Holothurioidae</i> indet.				1				
<i>Echinocardium cordatum</i>					4		1	1
<i>Ophiura albida</i>								4
<i>Ophio pholis acuelata</i> *								3
<i>Psammenchinus miliaris</i> *								1
<i>Copepoda</i> *							2	
NEMATODA- rundormar								
<i>Nematoda</i> indet.*				1				
Antal artar	12	11	15	7	26	19	21	28
Antal individ	202	159	269	128	280	111	130	185
Diversitet, H'	1,96	2,58	2,05	1,10	3,49	3,15	2,48	3,53
H'max	3,58	3,46	3,91	2,81	4,70	4,25	4,32	4,81
Pielou's jamleik (J)	0,55	0,74	0,52	0,39	0,74	0,74	0,57	0,73
								0,76

* ved taxa som ikkje er tekne med i diversitets analyser.

Vedleggstabell 3. Oversikt over fauna funne i strandsone og i sjøsone ned til 6 meters djup. Prøvetaking vart utført ved snorkling og trekantskrape. Det var tre lokalitetar med prøvetaking i strandsone og ved bratt fjellskråning 11. oktober 2007. Fauna er artsbestemte av Mette Eilertsen.

Taxa	Strandsone	Bratt fjellskråning
Polychaeta (Fleirbørstemakk)	<i>Spirorbis spirorbis</i> <i>Placostegus tridentata</i> <i>Pomatoceros triqueter</i> <i>Hydroides norvegica</i> <i>Nereis pelagica</i> <i>Thelepus cincinatus</i>	<i>Spirorbis spirorbis</i> <i>Hydroides norvegica</i> <i>Nereis pelagica</i>
Anthozoa (Nesledyr)	<i>Actinia equina</i>	
Crustacea (Krepsdyr)	<i>Galathea squamifera</i> <i>Galathea nexa</i> <i>Carcinus maenas</i> <i>Balanus balanus</i> <i>Semibalanus balanoides</i> <i>Pagurus bernhardus</i> <i>Gammarus locusta</i> <i>Caprellidaea</i> indet <i>Eualus pusiolus</i> <i>Dexamine spinosa</i>	<i>Semibalanus balanoides</i> <i>Galathea nexa</i>
Mollusca (Blautdyr)	<i>Littorina littorea</i> <i>Patella vulgata</i> <i>Nucella purpurea</i> <i>Gibbula cineraria</i> <i>Lacuna vincta</i> <i>Mytilus edulis</i> <i>Tonicella rubra</i> <i>Adalaria proxima</i> <i>Chlamys varia</i> <i>Chlamys striata</i> <i>Pododesmus patelliformis</i> <i>Hiatella arctica</i> <i>Buccinum undatum</i> <i>Tectura virginea</i> <i>Lepidochitona cinereus</i> <i>Bittium reticulatum</i> <i>Rissoa membranacea</i>	<i>Buccinum undatum</i> <i>Littorina littorea</i> <i>Patella vulgata</i>
Bryozoa (Mosdyr)	<i>Electra pilosa</i> <i>Membranipora membranicea</i>	<i>Electra pilosa</i>
Asciidiacea (Sjøpong)	<i>Clavelina lepadiformis</i> <i>Botryllus schlosseri</i> <i>Ascidia aspersa</i>	<i>Clavelina lepadiformis</i>
Echinodermata (Pigghudingar)	<i>Asterias rubens</i> <i>Echinus esculenta</i> <i>Ophiura albida</i> <i>Ophiothrix aculeata</i> <i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>	<i>Ophiura albida</i> <i>Echinus esculenta</i> <i>Ophiothrix aculeata</i>
Nemertea (Slimorm)	<i>Nemertea</i> indet. <i>Linus longissimus</i>	<i>Nemertea</i> indet.

VEDLEGG 2. HAGEMARK - LOKALITETSOMTALE

Hagemark ved Horsøysundet

Generelt: Lokaliteten ligg på bruk 14/7, like ovanfor den bratte skrenten aust for Horsøysundet. Dette er ein bjørkehage med beitemark for sau. Området er visuelt tiltalande, men neppe særleg artsrikt. I tillegg til bjørk er det også litt rogn og selje i tresjiktet. Jordsmonnet er tynt, noko som gjer at bjørketrea har ei nesten subalpin vekstform. Alderen blir anslått til 40-50 år, kanskje noko eldre. Feltsjiktet er dominert av ulike beitegras, men er heilt nedbeita, og botnsjiktet har tett mosedekke, m.a. mykje kystkransmose. Det er mogleg at lokaliteten er noko gjødsla og det var ikke funne beitemarksopp her (2007 var forøvrig ein dårlig soppesong).

Omsyn og skjøtsel: Skal lokaliteten behalde sin verdi som hagemark må området beitast som i dag, men lokaliteten må ikke gjødslast. Trea bør få stå, men eventuelle oppslag av nye tre bør begrensast og avstandsregulerast.

Verdivurdering: Hagemarker som dette har etter kvart blitt sjeldne. Lokaliteten er velutforma, men artsfattig, og det er ikke funne sjeldne arter her. På grunnlag av dette blir verdien vurdert som lokal (C).

