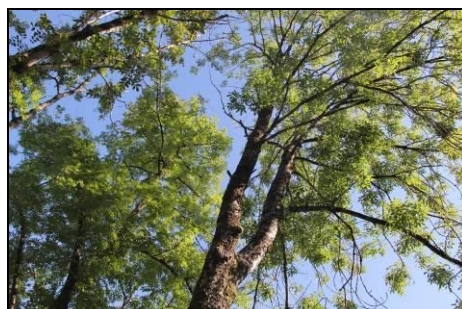
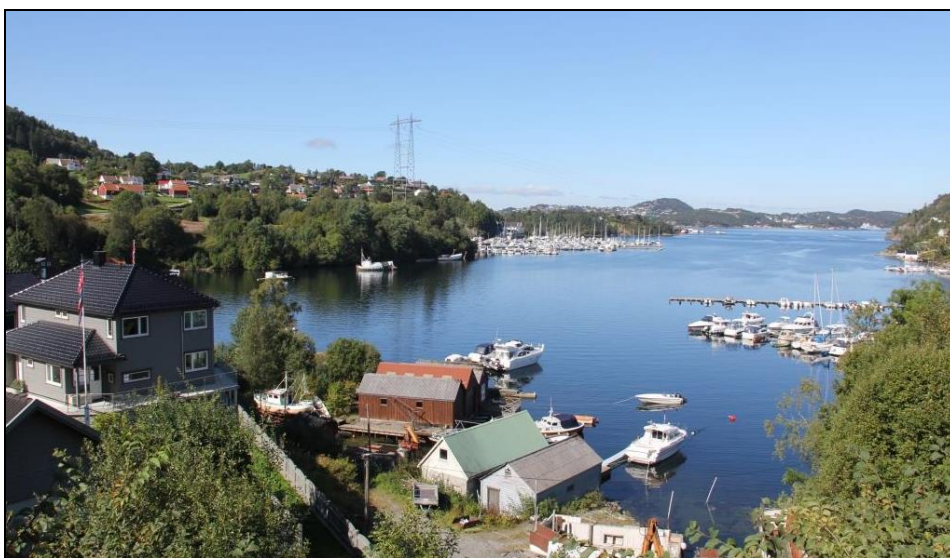


Dolvika-Hope marina og
boligområde,
Bergen kommune



Konsekvensutredning for
biologisk mangfold

Rådgivende Biologer AS 1976

**R
A
P
P
O
R
T**



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Dolvika-Hope marina og boligområde, Bergen kommune.
Konsekvensutredning for biologisk mangfold

FORFATTERE:

Torbjørn Bjelland, Linn Eilertsen, Mette Eilertsen & Ole Kristian Spikkeland

OPPDRAAGSGIVER:

Asplan Viak AS

OPPDRAGET GITT:

1. juli 2014

ARBEIDET UTFØRT:

august –november 2014

RAPPORT DATO:

19. desember 2014

RAPPORT NR:

1976

ANTALL SIDER:

42

ISBN NR:

ISBN 978-82-8308-117-6

EMNEORD:

- Konsekvensutredning
- Biologisk mangfold
- Naturtyper

SUBJECT ITEMS:

- Fugl
- Røddlistearter
- Fremmede arter

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS

Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen

Foretaksnummer 843667082-mva

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

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

Forside: Øverst: Dolviken sett fra Søreide. **Nederst:** Parti av Dolvik gård (t.v.) og rødlistearten ask (t.h.). Foto: Torbjørn Bjelland og Ole Kristian Spikkeland.

FORORD

Bergen kommune skal utarbeide en reguleringsplan for Dolvika-Hope marina og boligområde i Ytrebygda bydel i Bergen kommune. Planen omfatter også fylkesveien ut til snuplassen på Grimstad. Hovedformålet med reguleringsplanen er vegutbedring, utvidelse av båthavnen på Hammersland, å avklare rammebetingelser for nye boligområder og fortetting og en viss utvidelse av Stamsneset næringsområde.

På oppdrag fra Asplan Viak AS har Rådgivende Biologer AS utarbeidet en konsekvensutredning for biologisk mangfold, med deltemaene rødlistearter, terrestrisk og marint biologisk mangfold. Rapporten har til hensikt å oppfylle de krav som forvaltningsmyndighetene stiller til dokumentasjon av biologisk mangfold og vurdering av konsekvenser ved utbygging.

Torbjørge Bjelland er dr. scient. i botanikk med spesialisering på kryptogamer (lav og moser), Mette Eilertsen er m.sc. i marinbiologi, Linn Eilertsen er cand. scient. i naturressursforvaltning og Ole Kristian Spikkeland er cand. real. i terrestrisk zoologisk økologi med spesialisering innen fugl. Rådgivende Biologer AS har de siste årene utarbeidet nærmere 400 konsekvensutredninger for ulike prosjekter som omfatter arealbeslag på land, vann og i sjø. Rapporten bygger på befaringer i tiltaksområdet utført av Torbjørge Bjelland den 15. august 2014 og Ole Kristian Spikkeland den 26. august 2014, samt fotografier og skriftlige og muntlige kilder.

Rådgivende Biologer AS takker Asplan Viak AS, ved Trygve Andresen, for oppdraget.

Bergen, 19. desember 2014

INNHOOLD

Forord	4
Innhold	4
Sammendrag.....	5
Dolvika – Hope marina og boligområde	9
Metode og datagrunnlag	13
Avgrensing av tiltaks- og influensområdet	16
Områdebeskrivelse med verdivurdering	17
Virkning og konsekvenser av tiltaket	26
Avbøtende tiltak	34
Usikkerhet	35
Oppfølgende undersøkelser	35
Referanser	36
Vedlegg	38

SAMMENDRAG

Bjelland, T., Eilertsen, L., Eilertsen, M. & O.K. Spikkeland 2014.

Dolvika-Hope marina og boligområde, Bergen kommune.

Konsekvensutredning for biologisk mangfold.

Rådgivende Biologer AS rapport 1976, 42 sider, ISBN 978-82-8308-117-6.

Rådgivende Biologer AS har, på oppdrag fra Asplan Viak AS, utarbeidet en konsekvensutredning for biologisk mangfold for planlagt Dolvika-Hope marina og boligområde i Ytrebygda i Bergen kommune, Hordaland. Konsekvensutredningen er grunnlagsmateriale for utarbeiding av en reguleringsplan med flere formål: Vegutbedring, utvidelse av båthavnen på Hammersland, å avklare rammebetingelser for nye boligområder og fortetting og en viss utvidelse av Stamsneset næringsområde. Det er også gjort en vurdering av virkning på marint biologisk mangfold når det gjelder:

1. Størrelsen på ny båthavn
2. En eventuell samlokalisering av eksisterende båthavner på Søreide i en ny og større
3. En etablering av båthavnen utenfor eller delvis innenfor terskelen.

NATURMANGFOLDLOVEN

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

VERDIVURDERING

RØDLISTEARTER

I influensområdet er det registrert liten ramsløkflue (EN; *sterkt truet*), krypjonsokkoll (EN), hvitkurle (NT; *nær truet*), ask (NT), fiskemåke (NT), tyrkerdue (kategori VU; *sårbar*), tårnseiler (NT), tornirisk (NT), stær (NT) og ål (CR; *kritisk truet*). Rødlisterarter er vurdert å ha stor verdi, i hovedsak på grunn av ål, men det må påpekes at leveområder for denne arten finnes langs hele kysten i denne regionen og at Dolviken ikke utpeker seg som et spesielt viktig område for arten.

TERRESTRISK BIOLOGISK MANGFOLD

Verdifulle naturtyper

Ingen naturtyper var registrert i influensområdet fra før, men på befaringen ble det registrert en rik edelløvskog med utforming rikt hasselkratt, en naturtype med C-verdi. Verdifulle naturtyper vurderes å ha liten verdi.

Karplanter, moser og lav

Vegetasjonen i tiltaksområdet er sterkt kulturpreget og består blant annet av gjengroende beite- og slåttemark, plantefelt og fremmede arter. Det finnes også en del skog, både blåbærskog, småbregneskog, gråor-heggeskog, or-askeskog og rike kyst hasselkratt. Det ble kun registrert vanlige arter for vegetasjonstypene, og epifyttfloraen er generelt fattig i hele tiltaksområdet. Innslaget av fremmede arter er betydelig. Karplanter, moser og lav har liten verdi.

Fugl og pattedyr

Det er registrert en trekkvei for hjort i tiltaksområdet.

Fugle- og pattedyrfaunaen vurderes å være nokså typisk for habitater med liten utstrekning, for kantsoner langs boligområder, veier og bekkedrag, og for strandsonen. Artsmangfoldet vurderes som representativt for distriktet og fugl og pattedyr har liten verdi.

Liten verdi for verdifulle naturtyper, liten verdi for karplanter, moser og lav og liten verdi for fugl og pattedyr gir liten verdi for terrestrisk miljø.

MARINT BIOLOGISK MANGFOLD

Verdifulle naturtyper

Områdene i og rundt Nordåsvatnet er registrert som gytefelt for torsk med A-verdi. Ingen andre naturtyper etter DN-håndbok 19 er registrert i influensområdet. Verdifulle naturtyper har stor verdi.

Artsmangfold

Innover i Dolviken er det et godt utviklet tangbelte der grisetang er vanlig og den dominerende arten. Ingen spesielle arter er registrert og arts mangfoldet vurderes å være representativt for distriktet.

Stor verdi for verdifulle naturtyper og liten verdi for arts mangfold gir middels verdi for marint biologisk mangfold.

VIRKNING OG KONSEKVENNS

0-ALTERNATIVET

0-alternativet omfatter i dette tilfellet dagens situasjon i influensområdet, med tilhørende arealinngrep, trafikk, ferdsel, forstyrrelser og forurensing. Mulige klimaendringer vil kunne gi høyere temperaturer og mer nedbør i influensområdet, men i Bergen er det ikke ventet at mildere vintre og økt havtemperatur skal føre til noe vesentlig endring i flora eller fauna. 0-alternativet vurderes å ha **liten negativ konsekvens (-)** for det biologiske mangfoldet knyttet til influensområdet.

RØDLISTEARTER

Det er først og fremst framtidige arealbeslag som vil ha virkning for rødlistearter, da det allerede er en del støy og trafikk i influensområdet. Både fiskemåke (NT), stær (NT), tårnseiler (NT), tyrkerdue (VU) og til dels tornirisk (NT) er primært knyttet til bebyggelse/kulturlandskap i sitt levested ved Dolviken, noe som gjør dem litt mindre utsatte for utbygging og ytterligere arealbeslag enn mange andre fuglearter. For ål (CR) ventes tiltaket å ha liten negativ virkning.

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

TERRESTRISK BIOLOGISK MANGFOLD

Verdifulle naturtyper

Lokaliteten med rik edelløvskog, utforming rikt hasselkratt, på vestsiden av Dolviken, vil trolig gå fullstendig tapt ved en eventuell utbygging av området. Virkningen av driftsfasen vurderes å ha stor negativ virkning for naturtyper. Støy og forstyrrelser i anleggsfasen vil ikke ha virkning for verdifulle naturtyper.

Karplanter, moser og lav

For karplanter, moser og lav vil den største virkningen være permanente arealbeslag i form av veger og bygningsmasse. Eventuelle anleggsområder o.l. vil endre også de naturlige habitatene dramatisk, men på sikt kan enkelte deler av anleggsområdet revegeteres. Hogst vil også være negativt for den naturlige vegetasjonen i tiltaksområdet. Virkningen for karplanter, moser og lav vurderes å være stor til middels negativ.

Fugl og pattedyr

Fugle- og pattedyrfaunaen i influensområdet består i hovedsak av vanlige og vidt utbredte arter. Arealbeslagene medfører direkte tap av leveområde for fauna tilknyttet land, og vil i tillegg skape fysiske barrierer. Driftsfasen vurderes å ha middels negativ virkning. Tiltaket medfører også en del støy og trafikk som kan være forstyrrende for fugl og pattedyr, spesielt i yngleperioden. Siden det allerede er en del forstyrrelser i influensområdet knyttet til biltrafikk, turgåing o.l., vurderes selve anleggsarbeidet å ha liten negativ virkning for fugl og pattedyr.

En utbygging av Dolvika-Hope marina og boligområde vurderes å gi liten negativ virkning på terrestrisk miljø i anleggsfasen og stor til middels negativ virkning i driftsfasen.

- *Liten verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens i anleggsfasen (-).*
- *Liten verdi og stor til middels negativ virkning gir liten negativ konsekvens i driftsfasen (-).*

MARINT BIOLOGISK MANGFOLD

Verdifulle naturtyper

Spredning av steinstøv, sprengstoffrester og aktivisering av miljøgifter fra utfyllingsarbeidet vil kunne ha negative virkninger for gyteområdet for torsk. Miljøgifter i sedimentet vil kunne spres i vannsøylen og påvirke larvene. Det er imidlertid forutsatt at de forurensede sedimentene, som i hovedsak ligger i dypområdene inne i Dolviken, tildekkes før utfylling.

Marint arts mangfold

Forutsatt at de forurensede sedimentene tildekkes, er det ikke ventet at utfyllingen i sjø vil gi særlig virkning på det biologiske mangfoldet i Dolviken, utover det umiddelbare arealbeslaget og midlertidige tapet av leveområder. Utfylling av sprengsteinmasser vil medføre tilførsel av steinstøv og sprengstoffrester til sjø som kan gi direkte skader på fiskegjeller helt lokalt, men i dette tilfellet vil disse sedimentene raskt. Det er heller ikke sannsynlig at tilslamming av overflatevannet vil føre til særlig reduksjon i biologisk produksjon ved redusert sikt, siden vannmassene i den øvre del av vannsøylen skiftes hyppig ut. Sprengsteinmasser medfører også tilførsel av sprengstoffrester som ammonium og særlig nitrat i ofte relativt høye konsentrasjoner, som svært sjelden forekommer i så høye konsentrasjoner at det medfører giftighet for fisk.

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

SAMLET VURDERING

Tema	Verdi			Virkning					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	Stor pos.	
<i>anlegg</i>				----- ----- ----- -----					Liten negativ (-)
Rødlistearter	----- -----		▲	----- ----- ----- -----		▲			Liten negativ (-)
<i>drift</i>				----- ----- ----- -----		▲			Liten negativ (-)
<i>anlegg</i>				----- ----- ----- -----					Liten negativ (-)
Terrestrisk biologisk mangfold	----- -----			----- ----- ----- -----		▲			Liten negativ (-)
<i>drift</i>	▲			----- ----- ----- -----		▲			Liten negativ (-)
<i>anlegg</i>				----- ----- ----- -----					Liten negativ (-) *
Marint biologisk mangfold	----- -----		▲	----- ----- ----- -----		▲			Liten negativ (-)
<i>drift</i>				----- ----- ----- -----		▲			Liten negativ (-)

* Det legges til grunn at den forurensede sjøbunnen dekkes til før utfylling. Dersom sedimentet ikke tildekkes blir virkningen middels til stor negativ og konsekvensen middels negativ (-) for marint biologisk mangfold i anleggsfasen.

ALTERNATIVE LØSNINGER FOR NY BÅTHAVN OG DEPONI I SJØ

Med tanke på framtidig reduksjon i belastning av marint biologisk mangfold, vurderes den beste løsningen å være en samlokalisering av eksisterende eldre båthavner til en ny og tidsriktig og forskriftsmessig båthavn, der avrenning fra aktiviteter på lands samles opp og håndteres. En slik båthavn vil ha minst virkning om den i størst mulig grad plasseres innenfor terskelen.

Det planlegges omsøkt en deponering av inntil 200.000 m³ stein for tildekking av de forurensede sedimentene i indre basseng av Dolviken. Dette vil bedre miljøtilstanden i området generelt, samtidig som det aller meste av det nå stagnerende dypvannet vil bli fylt opp. Dermed vil det ikke være stagnerende dypvann i bassenget, og bassengets tålegrense for tilførsler blir også bedret.

AVBØTENDE TILTAK

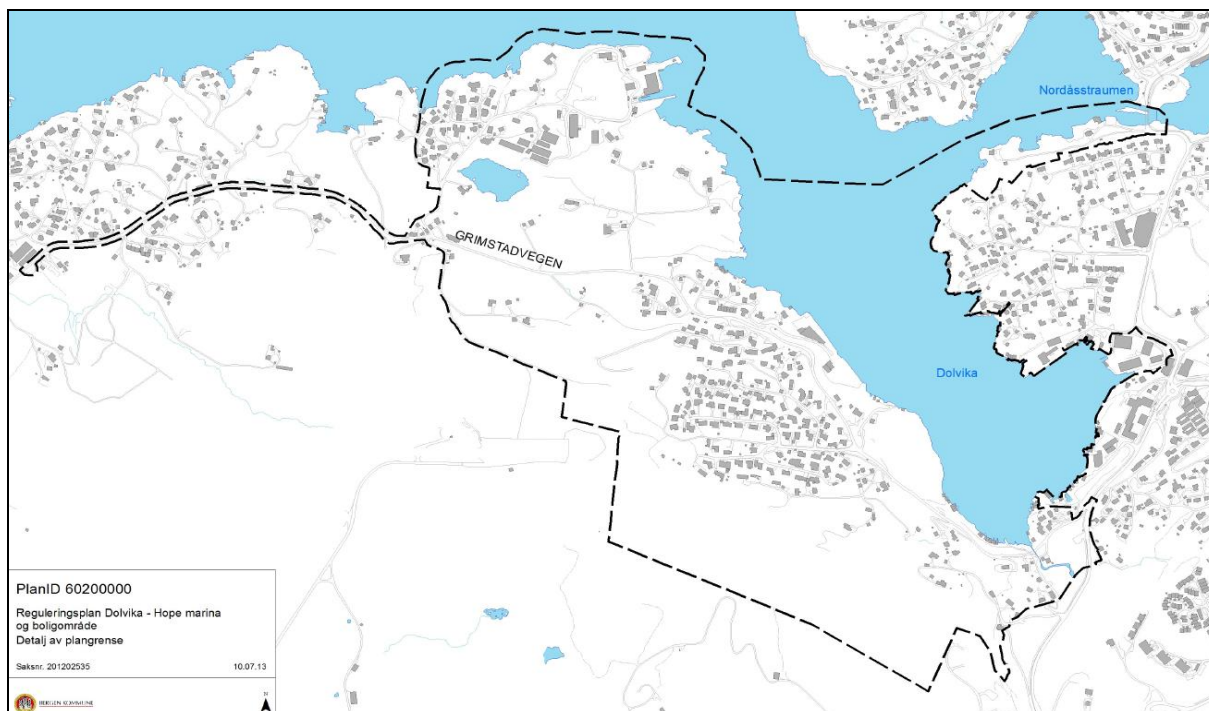
Omfattende sprengningsarbeid bør, så langt det er praktisk mulig, begrenses i yngleperioden for fugl og pattedyr, dvs. i perioden mars/april-juli. Eventuelle sprengningsarbeider under vann bør ikke skje i gyteperioden til torsk. Det samme gjelder for øvrig for utfylling og annen aktivitet som direkte påvirker vannkvalitet i sjøområdene. Dette gjelder i perioden fra februar til april i disse farvann.

OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

Datagrunnlaget for den foreliggende konsekvensutredning vurderes som godt. Det vil ikke være behov for oppfølgende undersøkelser for å dokumentere verdier i influensområdet. Det er utarbeidet egen konsekvensutredning for planlagt omsøkt deponering av steinmasser i det dypeste i Dolviken, og der er oppfølgende undersøkelser skissert for selve tiltaksfasen. Ukentlige vertikale hovtrekk i februar/mars vil kunne fortelle hvorvidt det kommer inn nylig gyttede egg til dette bassenget, og vil være avgjørende for om anleggsarbeid kan gjennomføres.

DOLVIKA – HOPE MARINA OG BOLIGOMRÅDE

Bergen kommune skal utarbeide en reguleringsplan for Dolvika-Hope marina og boligområde (PlanID 602000000), i Ytrebygda bydel. Planen omfatter også fylkesveien ut til snuplassen på Grimstad (figur 1). Hovedformålet med reguleringsplanen er vegutbedring, utvidelse av båthavnen på Hammersland, avklare rammebetingelser for nye boligområder og fortetting, og en viss utvidelse av Stamsneset næringsområde. Planene omfatter også et nytt avløpssystem som skal fange opp det meste av punktutslipp på denne siden av Grimstadfjorden og føre det til Flesland (figur 6).

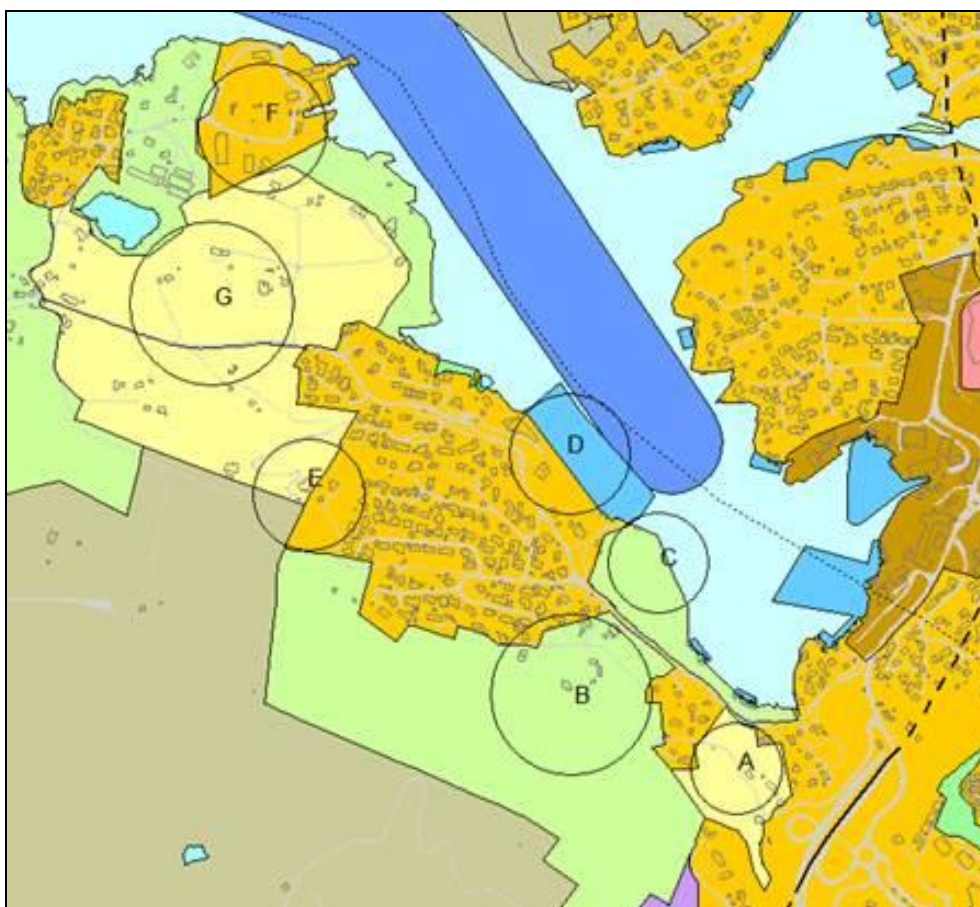


Figur 1. Foreløpig utkast til reguleringsplan for Dolvika-Hope marina og boligområde i Bergen kommune. Planområdet er avgrenset med stipla, svart linje.

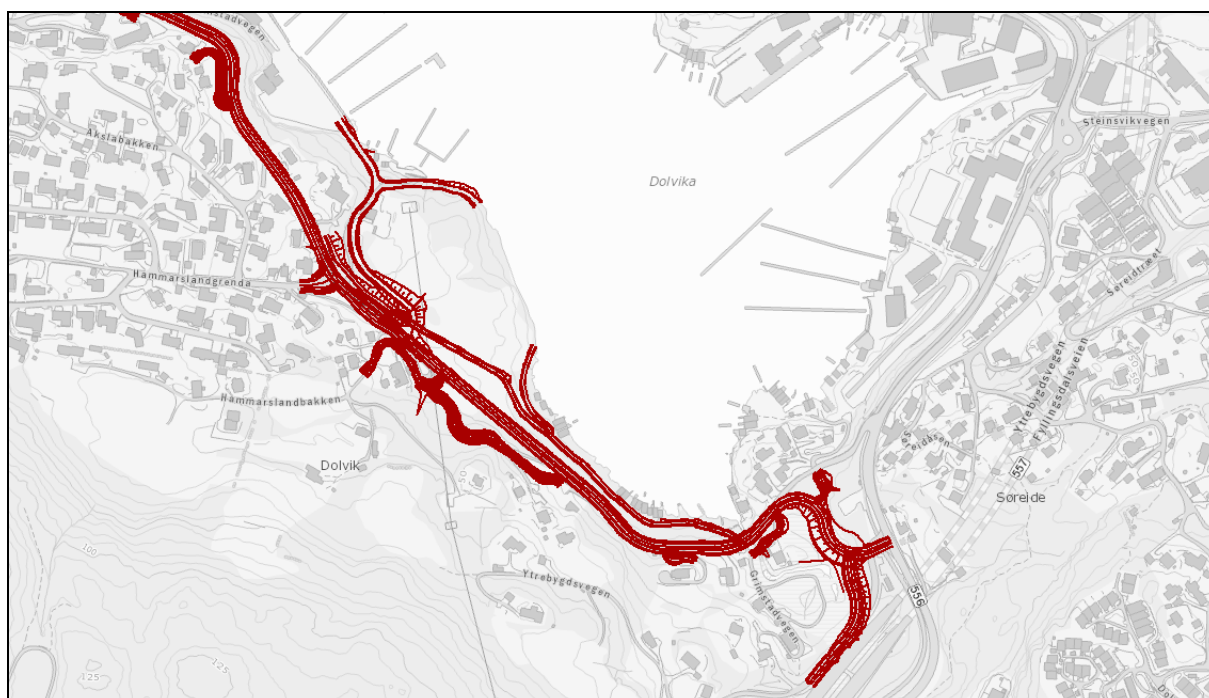
En grov skisse over planlagt arealbruk er vist i figur 2. Det planlegges nye boligfelter i ulike deler av planområdet (A, B, E og kanskje G), minst 250 boenheter. I C-området planlegges ny båthall og næringslokale på opp mot 17 000 m². I D-området planlegges både bolig og næring, ca. 15 000 m². Både C og D vil få tilhørende marina, med en utvidelse av dagens 350 plasser til opp mot 1000 plasser. F-området er en planlagt utvidelse av Stamsneset næringsområde.

Utbedringen av Grimstadveien vil på det meste av strekningen føre til en utvidelse av eksisterende vei, men til og fra boligområdene og planlagt båthall/marina vil det bli flere tilknytningsveier, samt et utvidet kryssområde mot Ytrebygdsveien. En foreløpig skisse over vegplanene i sørøst er vist i figur 3. Det er utarbeidet en skisse for båthallen som viser blant annet til utfylling av kaiområde (oransje område) og utfyllingsfot langs strandkanten (figur 4). Utfyllingsfoten strekker seg ut til kote -10 (rosa skraverings).

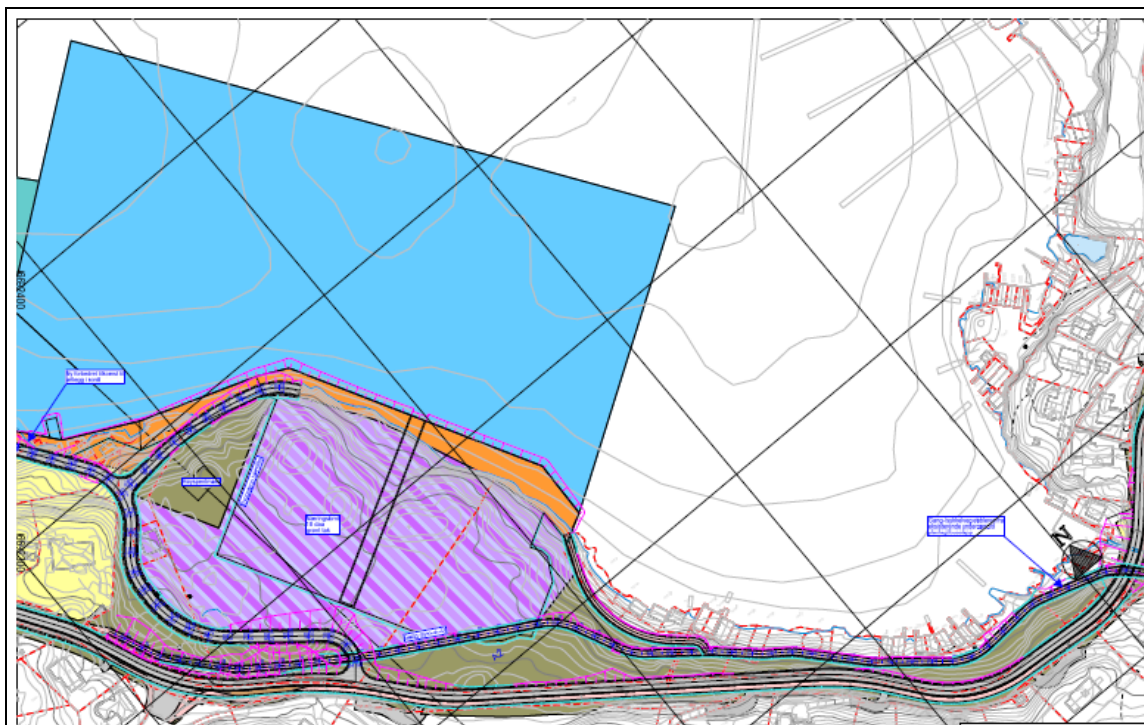
En utvidelse av båthavnen på Hammersland krever at et større landareal blir skutt ut og planert (figur 4). Det er planlagt at disse steinmassene deponeres på havbunnen i Dolviken, med inntil 200.000 m³ utfyllt volum. Det meste av utfyllingen vil skje i de sentrale områdene av sjøbassenget, og innenfor den grunneste terskelen (figur 5). Volumet samsvarer med det som i dag er under 30 m dybdekoten. Det er også åpnet for at dette nye anlegget kan samle en eller flere av de eksisterende småbåthavnene i Dolviken gjennom flytting. I dag er båtplassene i Dolviken spredt på fire kommersielle og en dugnadsbasert småbåthavn.



Figur 2. Foreløpig grov skisse over planlagt arealbruk innenfor planområdet.
Kartgrunnlag fra Bergen kommune.



Figur 3. Foreløpige vegplaner i Dolviken, skissert av Opus Bergen AS og Asplan Viak AS.



Figur 4. Båthall i Dolviken, forslag til arealbruk utarbeidet av Opus Bergen AS.

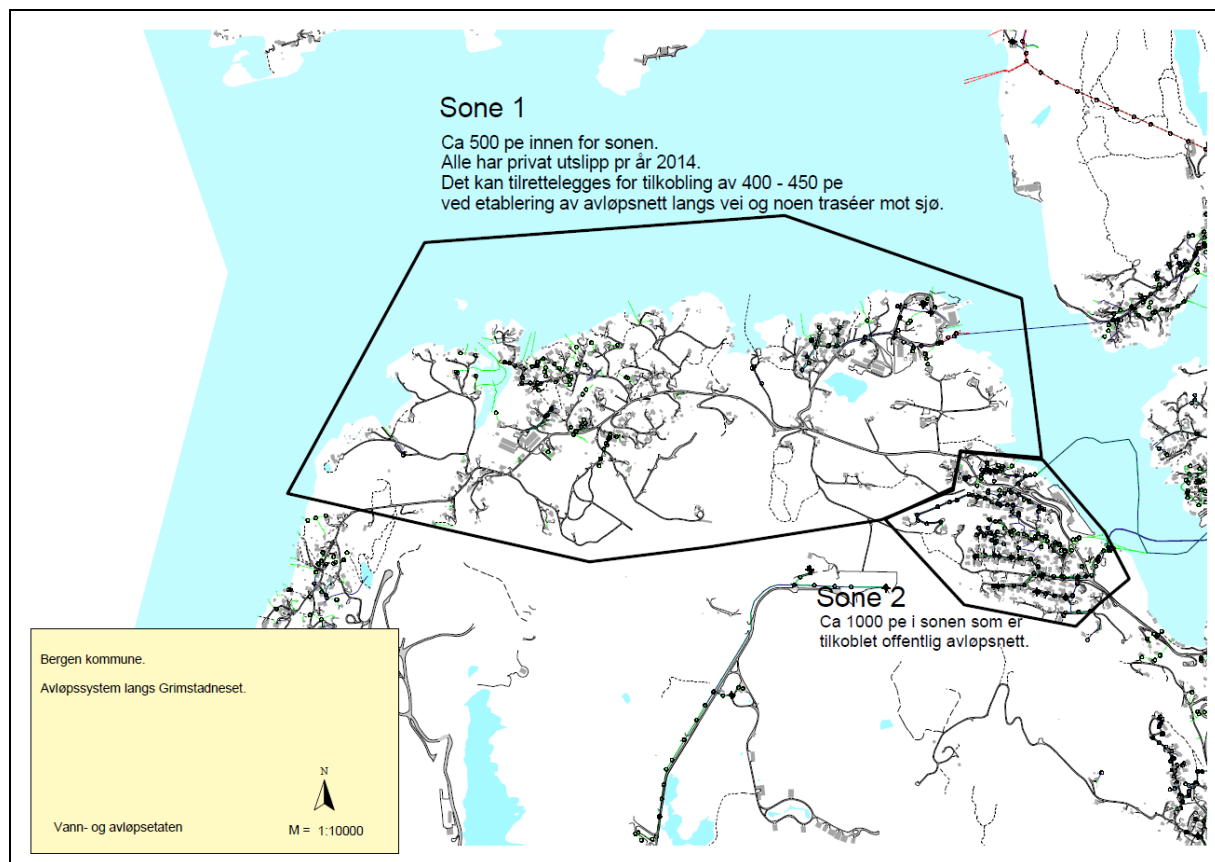
Endelige planer for båthavnen er ikke avklart, og konsekvensutredningen skal vurdere følgende problemstillinger:

1. Størrelsen på marinaen
2. Flytting av båthavn på Søreide til Dolviken, uten å endre totalvolumet
3. Etablering av båthavnen utenfor eller delvis innenfor terskelen.



Figur 5. Innerst i Dolviken er det planlagt båthavn (blå strek) og område for deponering av steinmasser (lyseblått felt). Dette skal skje ved flytting av inntil 200.000 m³ sprengsteinmasser fra det gule området og ut i de sentrale deler av Dolvikens dypområde, i hovedsak under 30-meters dybde.

Et nytt avløpsnett skal etableres i området og skal inkludere det aller meste av punktutslipp som munner ut i sjø langs Grimstadneset og i indre deler av Dolviken. Per dags dato er det omtrent 650 pe som går urensset til sjø og ved etablering av nytt avløpsnett er det forutsatt at samtlige punktutslipp blir fanget opp og føres ut til Flesland.

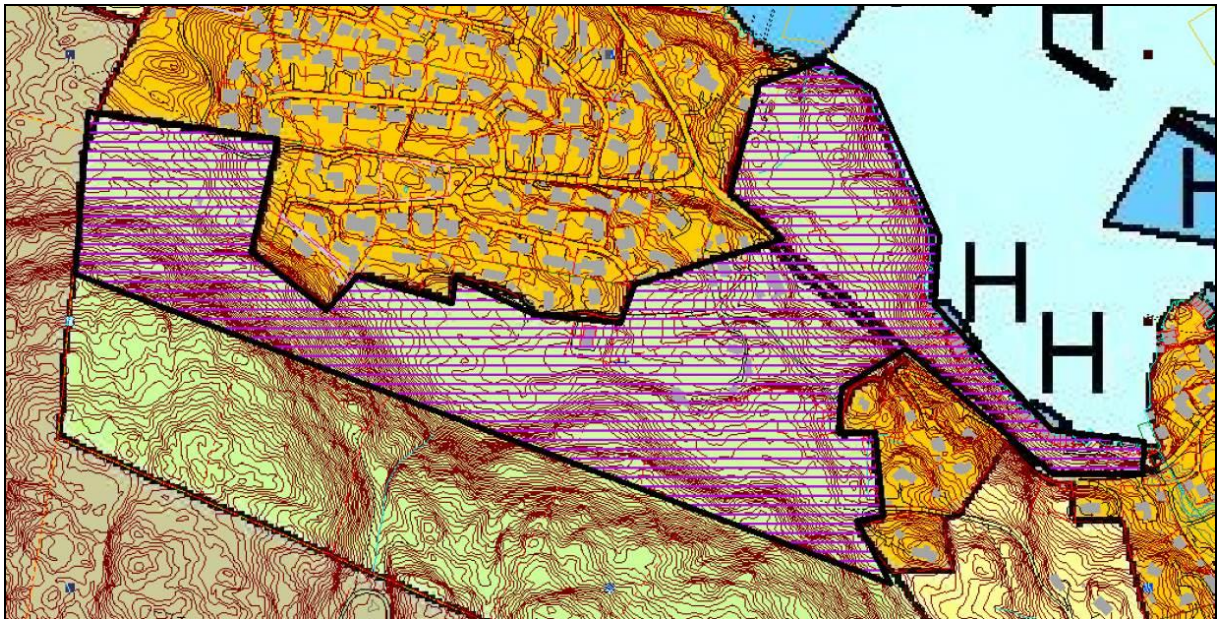


Figur 6. Oversikt over dagens punktutslipp ved Grimstadneset og Dolviken. Det er enkeltutslipp innerst i Dolviken som ikke er inkludert i kartet, men som estimeres til å være på rundt 50 pe. Kart og opplysninger er mottatt fra VA- etaten i Bergen kommune.

METODE OG DATAGRUNNLAG

DATAGRUNNLAG

Vurderingene i rapporten baserer seg dels på foreliggende informasjon, dels på befaring av tiltaksområdet utført av Torbjørgh Bjelland den 15. august 2014 og Ole Kristian Spikkeland den 26. august 2014. På befaringen var hovedformålet å kartlegge naturtyper og rødlistearter innenfor et avgrenset område vist i **figur 7**. I tillegg ble det befart langs Grimstadvegen ut til snuplassen. Med lettskyet vær og gode siktforhold var forholdene gode begge dagene.



Figur 7. Skravert lilla område angir område som er undersøkt i felt. I tillegg er det befart langs Grimstadvegen ut til snuplassen.

Det er i tillegg sammenstilt resultater fra foreliggende litteratur, gjort søk i nasjonale databaser og tatt kontakt med forvaltning og lokale aktører. Det er ikke gjennomført marine feltundersøkelser, men for dette deltemaet foreligger det gode eksisterende data. Datagrunnlaget vurderes derfor som **godt: 3** (jf. **tabell 1**).

Tabell 1. Vurdering av kvalitet på grunnlagsdata (etter Brodtkorb & Selboe 2007).

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

VERDI- OG KONSEKVENSVURDERING

Denne konsekvensutredningen er bygd opp etter en standardisert tre-trinns prosedyre beskrevet i Håndbok 140 om konsekvensutredninger (Statens vegvesen 2006). Fremgangsmåten er utviklet for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og mer sammenlignbare.

TRINN 1: REGISTRERING OG VURDERING AV VERDI

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

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

TRINN 2: TILTAKETS VIRKNING

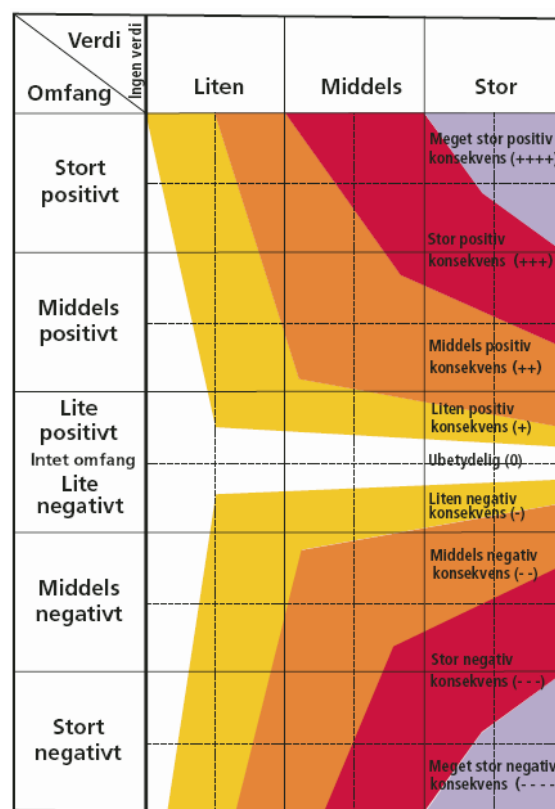
Med virkning (også kalt omfang eller påvirkning) menes en vurdering av hvilke endringer tiltaket antas å medføre for de ulike tema, og graden av denne endringen. Her beskrives og vurderes type og virkning av mulige endringer dersom tiltaket gjennomføres. Virkningen blir vurdert langs en skala fra *stor negativ* til *stort positiv virkning* (se eksempel under).

Virkning				
<i>Stor neg.</i>	<i>Middels neg.</i>	<i>Liten / ingen</i>	<i>Middels pos.</i>	<i>Stor pos.</i>
-----	-----	-----	-----	
▲ Eksempel				

TRINN 3: SAMLET KONSEKVENSVURDERING

Her kombineres trinn 1 (områdets verdi) og trinn 2 (tiltakets virkning) for å få frem den samlede konsekvensen av tiltaket. Sammenstillingen skal vises på en ni-delt skala fra *meget stor negativ konsekvens* til *meget stor positiv konsekvens* (**figur 8**).

Vurderingen avsluttes med et oppsummeringsskjema der vurdering av verdi, virkning og konsekvenser er gjengitt i kortversjon. Hovedpoenget med å strukturere konsekvensvurderingene på denne måten er å få fram en mer nyansert og presis presentasjon av konsekvensene av ulike tiltak. Det vil også gi en rangering av konsekvensene, som samtidig kan fungere som en prioriteringsliste for hvor en bør fokusere i forhold til avbøtende tiltak og videre miljøovervåkning.



Figur 8. «Konsekvensvifta». Konsekvensen for et tema framkommer ved å sammenholde områdets verdi for det aktuelle tema og tiltakets virkning/omfang på temaet. Konsekvensen vises til høyre, på en skala fra meget stor positiv konsekvens (+ + + +) til meget stor negativ konsekvens (- - - -). En linje midt på figuren angir ingen virkning og ubetydelig/ingen konsekvens (etter Statens Vegvesen 2006).

BIOLOGISK MANGFOLD

For temaet biologisk mangfold, som i denne rapporten er behandlet under overskriftene **rødlistearter**, **terrestrisk biologisk mangfold** og **marint biologisk mangfold**, følger vi malen i NVE Veileder nr. 3-2009; «Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk» (Korbøl mfl. 2009). I tillegg til DN-håndbok 13 og 19, er registrerte naturtyper også vurdert i forhold til oversikten over rødlista naturtyper (Lindgaard & Henriksen 2011). Denne oversikten, som følger NiN-systemet (Halvorsen 2009), har med den siste oppdaterte kunnskapen om naturtyper i vurderingene av truethets-kategoriene.

Ofte berører arealbeslag vanlig vegetasjon som ikke kan klassifiseres som naturtyper (jf. DN-håndbok 13). Når det gjelder vanlige vegetasjonstyper, sier NVE-malen (Korbøl mfl. 2009) at det i kapittelet om karplanter, lav og moser (terrestrisk miljø) skal lages en «kort og enkel beskrivelse av vegetasjonens artssammensetning og dominansforhold» og at kartleggingen av vegetasjonstyper skal følge Fremstad (1997). Virknings- og konsekvensvurderingene av vanlig vegetasjon gjøres derfor i kapittelet om karplanter, moser og lav. Verdisettingen er forsøkt standardisert etter skjemaet i **tabell 2**. Nomenklaturen, samt norske navn, følger Artskart på www.artsdatabanken.no.

Tabell 2. Kriterier for verdisetting av de ulike fagtemaene.

Tema	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
RØDLISTEARTER Kilder: NVE-veileder 3-2009, Kållås mfl. 2010	Andre områder	Viktige områder for: Arter i kategoriene sårbar (VU), nær truet (NT) eller datamangel (DD) i Norsk Rødliste 2010	Viktige områder for: - Arter i kategoriene kritisk truet (CR) eller sterkt truet (EN) i Norsk Rødliste 2010 - Arter på Bern liste II og Bonn liste I
TERRESTRISK MILJØ <i>Verdifulle naturtyper</i> Kilder: DN-håndbok 13, NVE-veileder 3-2009, Lindgaard & Henriksen (2011)	Naturtypelokaliteter med verdi C (lokalt viktig)	Naturtypelokaliteter med verdi B (viktig)	Naturtypelokaliteter med verdi A (svært viktig)
<i>Karplanter, moser og lav</i> Kilde: Statens vegvesen – håndbok 140 (2006)	Områder med arts- og individmangfold som er representativt for distriktet	Områder med stort arts- og individmangfold i lokal eller regional målestokk	Områder med stort arts- og individmangfold i nasjonal målestokk
<i>Fugl og pattedyr</i> Kilder: Statens vegvesen – håndbok 140 (2006), DN-håndbok 11	- Områder med arts- og individmangfold som er representativt for distriktet - Viltområder og vilttrekk med viltvekt 1	- Områder med stort arts- og individmangfold i lokal eller regional målestokk - Viltområder og vilttrekk med viltvekt 2-3	- Områder med stort arts- og individmangfold i nasjonal målestokk - Viltområder og vilttrekk med viltvekt 4-5
MARINT MILJØ <i>Verdifulle naturtyper</i> Kilder: DN-håndbok 19, Statens vegvesen – håndbok 140 (2006), Lindgaard & Henriksen (2011)	Områder med biologisk mangfold som er representativt for distriktet	Naturtyper med verdi B eller C (etter DN-håndbok 19)	Naturtyper med verdi A (etter DN-håndbok 19)
<i>Artsmangfold</i> Kilder: DN-håndbok 19, Statens vegvesen – håndbok 140 (2006), Kållås mfl. (2010)	Områder med arts- og individmangfold som er representativt for distriktet	- Områder med stort arts- og individmangfold i lokal eller regional målestokk - Leveområder for arter i de laveste kategoriene på nasjonal rødliste og relativt utbredte arter i kategorien sårbar (VU)	- Områder med stort arts- og individmangfold i nasjonal målestokk - Leveområder for arter i de tre strengeste kategoriene (VU, EN, CR) på nasjonal rødliste. Områder med mange rødlistearter

AVGRENSING AV TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET

Tiltaksområdet består av alle områder som blir direkte fysisk påvirket ved gjennomføring av det planlagte tiltaket og tilhørende virksomhet (jfr. § 3 i vannressursloven), mens *influensområdet* også omfatter de tilstøtende områder der tiltaket vil kunne ha en effekt.

Tiltaksområdet omfatter for dette prosjektet avgrensede arealer på land til bolig- og næringsformål, samt fylkesveien mellom Dolviken og snuplassen på Grimstad. I tillegg vil planlagt område for marina og deponi i sjø inngå i tiltaksområdet.

Influensområdet. Når det gjelder biologisk mangfold, vil områdene som blir påvirket variere både geografisk og i forhold til topografi og hvilke arter som er aktuelle. For vegetasjon vurderes influensområdet å være 100 meter fra tekniske inngrep, mens det for de mest arealkrevende fugle- og pattedyrartene vurderes å være vesentlig mer, grunnet forstyrrelser i anleggsperioden.

For marint biologisk mangfold vil influensområdet tilsvare minst 100 meter rundt tiltaksområdet når det gjelder stedbundne arter. Influensområdet for arter i frie vannmasser vil kunne være vesentlig større, og vil avhenge av strøm- og utskiftningsforhold.

OMRÅDEBESKRIVELSE MED VERDIVURDERING

Dolviken er en bukt innerst i Grimstadvfjorden i Bergen kommune, ved utløpet av Nordåsvatnet (**figur 9**). Planområdet omfatter både land- og sjøarealer. Hele Dolviken inngår i planområdet, samt eksisterende gårdsbruk, bolig- og næringsområder på Grimstad, vest for Dolviken, og fylkesveien mellom Dolviken og snuplassen på Grimstad (**figur 1**). Store deler av planområdet er berørt i form av tett- eller spredt bebyggelse, båthavner, flytebrygger og industriområder, men det finnes fortsatt en del kulturlandskap og skog i området.



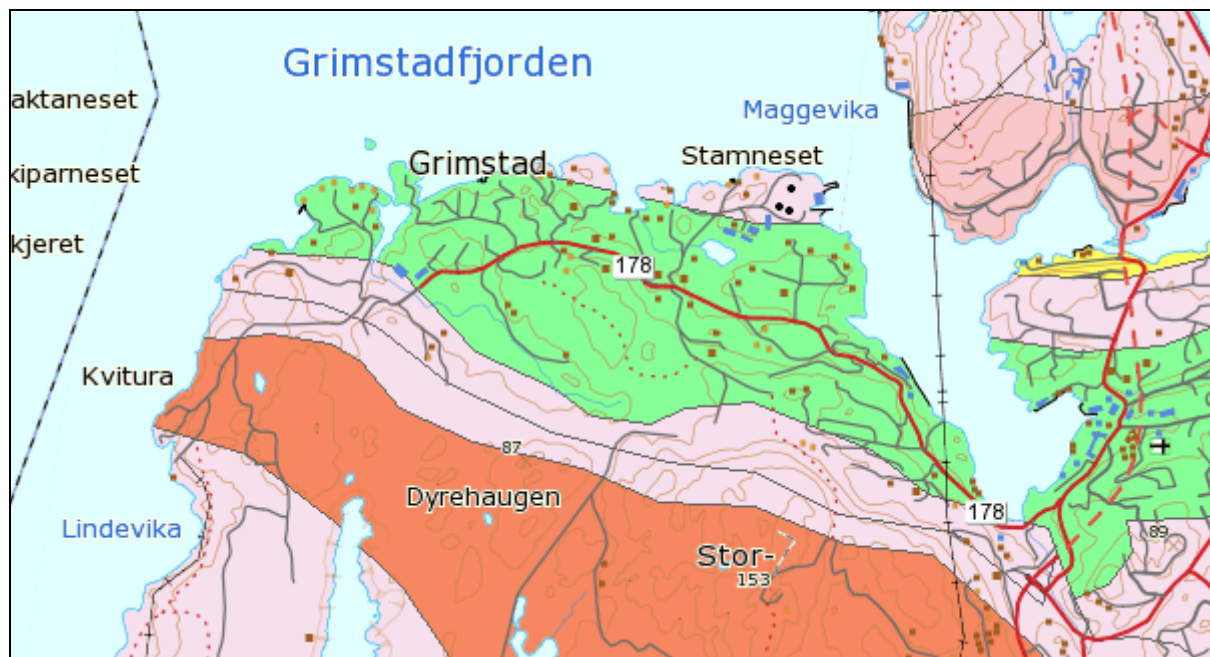
Figur 9. Dolviken-Hope-Grimstadveien (markert med svart ellipse) ligger i Ytrebygda bydel, nordøst for Flesland flyplass.

NATURGRUNNLAGET

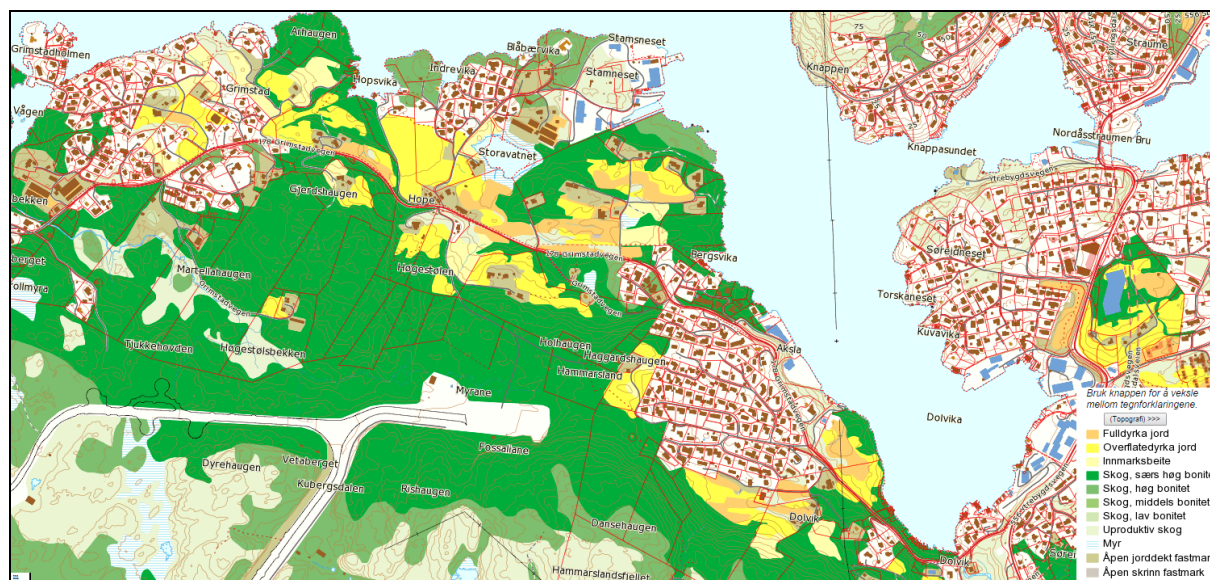
Berggrunnen i influensområdet består hovedsaklig av fattige bergarter som diorittisk til granittisk gneis (**figur 10**). Langs fylkesveien mellom Dolviken og snuplassen på Grimstad er det fyllitt og glimmerskifer som er rike og til dels kalkholdige bergarter som avgir en del plantenæringsstoffer. Hele planområdet har bart fjell med stedvis tynt løsmassedekke. Det er en del overflatedyrka og fulldyrka jord, samt noe innmarksbeite i området (**figur 11**). Boniteten er svært høy.

Klimaet i området er preget av milde vintre og relativt kjølige somre. Det er mye nedbør i området og mange nedbørsdager pr. år. Årsnedbøren ligger på rundt 2 000 mm. Klimaet er i stor grad styrende for både vegetasjonen og dyrelivet og varierer mye både fra sør til nord og fra vest til øst i Norge. Denne variasjonen er avgjørende for inndelingen i vegetasjonssoner og vegetasjonsseksjoner. Influensområdet ligger i boreonemoral vegetasjonssone (se Moen 1998). Her er det typisk med edelløvskoger med varmekrevende arter i solvendte lier med godt jordsmonn.

Mens vegetasjonssoner henger sammen med variasjoner i sommertemperatur, henger vegetasjonsseksjoner sammen med forskjeller i oseanitet, der luftfuktighet og vintertemperatur er de viktigste klimatiske faktorene. Influensområdet ligger i den *sterkt oseaniske vegetasjonsseksjonen, humid underseksjon (O3h)*, som karakteriseres av vestlige vegetasjonstyper (Moen 1998).



Figur 10. Berggrunnen i det undersøkte området ved Dolviken - Hope består av diorittisk til granittisk gneis (rosa). Langs fylkesveien mellom Dolviken og snuplassen på Grimstad består berggrunnen av fyllitt og glimmerskifer (lys grønn) (kilde: www.ngu.no/kart/arealisNGU).



Figur 11. Det er både fulldyrka og overflatedyrka jord, samt innmarksbeite i det undersøkte området ved Dolviken – Hope. Boniteten er særst høy (kilde: www.ngu.no/kart/arealisNGU).

KUNNSKAPSSTATUS FOR BIOLOGISK MANGFOLD

Naturtypekartlegging etter DN-håndbok 13 er utført for Bergen kommune av Moe (2002). Registreringene fra denne undersøkelsen er tilgjengelige i Miljødirektoratets Naturbase. Det er også utført viltkartlegging etter DN-håndbok 11 i Bergen kommune (Steinsvåg & Overvoll 2005).

Videre er det foretatt supplerende naturtypekartlegginger i enkelte områder i kommunen, men det er ikke registrert naturtyper i influensområdet gjennom disse undersøkelsene. Det er registrert én MiS-figur (rik bakke) på nedsiden av veien, fra bekkeutløpet i Dolviken mot kulturlandskapet i vest. Den har et areal på 8 dekar og er karakterisert som vegetasjonstypen or-askeskog. For øvrig foreligger det en del artsregistreringer fra influensområdet i Artsdatabanken.

Kartlegging av marine naturtyper er også utført for Bergen kommune (Abrahamsen 2005). I tillegg foreligger det et godt materiale om marint biologisk mangfold for Bergen kommune i regi av Byfjordundersøkelsene over de siste 35 årene.

Det er ingen områder vernet etter naturmangfoldloven i influensområdet. Kartfestede verdier for biologisk mangfold er vist i **vedlegg 2**.

MILJØGIFTER I SEDIMENT

Byfjordundersøkelsene fra 2003 (Johansen mfl. 2004) viste at tungmetaller, PCB, PAH og tinnorganiske forbindelser i indre bassenget i selve Dolviken forekom i høye konsentrasjoner i sediment fra dypt vann, og noe lavere konsentrasjoner av miljøgifter på grunnere vann. Spesielt var det høyt innhold av TBT. Det ble tatt prøver ved det dypeste (43 m) på stasjon By23, samt BY231 (37 m) og By232 (31 m). Sedimentet registrert på nevnte stasjoner er særs finkornet.

De grunnere prøvene fra 31 meters dyp var generelt lite (I) til moderat (II) forurensset med hensyn på metaller og miljøgifter, mens de dypere fra 37 og 43 m var markert forurensset (III) av både PCB- og PAH-stoffer, sterkt forurensset (IV) av kobber og kvikksølv, mens alle sedimentene var sterkt (IV) til meget sterkt (V) forurensset av tributyltinn, TBT (**vedlegg 3**).

RØDLISTEARTER

Artsdatabankens Artskart viser registreringer av liten ramsløkflue (*Cheilosia fasciata*) (kategori EN; *sterkt truet*), krypjonsokkoll (EN), hvitkurle (kategori NT; *nær truet*), fiskemåke (NT), tyrkerdue (kategori VU; *sårbar*), tårnseiler (NT), tornirisk (NT), stær (NT) og ål (kategori CR; *kritisk truet*) i influensområdet. Det er også registrert sjeldne arter i nærområdene til Dolviken, for eksempel lomvi (CR). Arten ble observert næringsøkende i Nordåsvatnet i 2011. Lomvi hekker i fuglefjell langs kysten, og har klart størst utbredelse i de nordlige delene av landet. Den er ikke registrert i Dolviken, og det er heller ikke kjent at arten hekker i Hordaland (Steinsvåg & Overvoll 2005).

På befaringene i 2014 ble ask (NT) registrert spredt i hele influensområdet. En del asketrær var rammet av askeskudd-syken. Registrerte rødlistearter er vist i **tabell 3**.

For å undersøke om det finnes ytterligere biologiske forekomster av rødlistearter i influensområdet, og forekomster som er unntatt offentlighet (rovfugler, spillplasser, floraforekomster etc.), ble det sendt e-post til miljøvernabdelingen hos Fylkesmannen i Hordaland den 18. august 2014. Det ble opplyst samme dag pr. e-post at det ikke foreligger informasjon om arter unntatt offentlighet fra influensområdet. På bakgrunn av at flere rødlistearter er kjent fra influensområdet, og at én av disse er vurdert som kritisk truet, vurderes temaet rødlistearter å ha stor verdi. Det må imidlertid påpekes at strandsonen i det aktuelle tiltaksområdet trolig ikke har større betydning som oppvekst- og leveområde for ål (CR) enn tilsvarende områder ellers langs kysten.

- Temaet rødlistearter har stor verdi.

Tabell 3. Registrerte rødlistearter i influensområdet til Dolvika-Hope marina og boligområde. Rødlistestatus iht. Kålås mfl. (2010) og påvirkningsfaktorer iht. www.artsportalen.artsdatabanken.no.

Rødlisteart	Rødlistekategori	Funnsted	Påvirkningsfaktorer	Kilde
Fiskemåke	NT (nær truet)	Dolvik	Påvirkning fra stedege arter, menneskelig forstyrrelse, høsting	RB AS 2014
Tyrkerdue	VU (sårbar)	Dolvik	Naturkatastrofer	Artskart
Tårnseiler	NT (nær truet)	Dolvik	Påvirkning utenfor Norge	Artskart
Tornirisk	NT (nær truet)	Grimstad	Påvirkning utenfor Norge	Artskart
Stær	NT (nær truet)	Dolvik	Påvirkning fra stedege arter, menneskelig forstyrrelse, høsting	Artskart
Ål	CR (kritisk truet)	Dolvik	Høsting, påvirkning på habitat, forurensing, bifangst	Artskart
Liten ramsløkflue	EN (sterkt truet)	Dolvik	Menneskelig forstyrrelse, påvirkning på habitat	Artskart
Krypjonsokkoll	EN (sterkt truet)	Dolvik	Påvirkning på habitat, landbruk, redusert drift	Artskart
Hvitkurle	NT (nær truet)	Dolvik	Påvirkning på habitat, landbruk, redusert drift	Artskart
Ask	NT (nær truet)	Dolvik-Grimstad	Fremmede arter (sopp)	RB AS 2014

TERRESTRISK BIOLOGISK MANGFOLD

Verdifulle naturtyper

Ingen naturtyper var fra før registrert i tiltaksområdet. På befaringen den 15. august 2014 ble det registrert én lokalitet med rik edelløvskog (F01), utforming rikt hasselkratt (**figur 12**). Hasselkrattet er ikke en typisk utforming av denne naturtypen. Lokaliteten ligger i kanten av en kulturmark, i en bratt skråning ned mot sjøen, vest i Dolviken. Lokaliteten er liten, sterkt påvirket av fremmede arter og ikke spesielt artsrik, og er derfor vurdert å ha C-verdi. Ingen rødlistearter ble registrert. Naturtypen er mer utfyllende beskrevet i **vedlegg 1** og er avgrenset på kart i **figur 13**. En naturtype med C-verdi tilsier at deltemaet verdifulle naturtyper har liten verdi.



Figur 12. Rikt hasselkratt ved Dolviken.

Det er noe rikere berggrunnen i området nord for fylkesveien mellom Dolviken og snuplassen på Grimstad, enn ellers i det undersøkte området, sør for fylkesveien. Vegetasjonen langs veien er imidlertid preget av utbygging og grenser hovedsakelig til hager og dyrka mark, samt noen bratte skråninger med løvskog (**figur 14**). Det ble registrert flere fremmede arter langs veien blant annet parkslirekne (kategori SE; *svært høy risiko*), mongolspringfrø (SE), platanlønn (SE), edelgran (kategori HI; *høy risiko*) og ulike mispelarter, inkludert bulkemispel (SE) og blankmispel (SE). Av andre arter som ble registrert langs veien kan nevnes hassel, rogn, svartor, hegg, bjørk, ask, landøyda, geitrams, kystbjørnekjeks, svartknoppurt, mjødurt, liljekonvall, marikåpe, høymol, skogburkne, sløke, hestehov og røsslyng.

Reguleringsplan for Dolviken-Hope, Bergen kommune
Konsekvensutredning for biologisk mangfold

■ Rik edelløvskog (F01)
 Undersøkelsesområde

● Rødlistearter

Riksgjevdirektoratet
 Rådgivende Biologer AS
 Målestokk 1:9000
 Kartprosjekt: Dolviken-Hope, 2019

0 50 100 200 meter

N

Tornirisk (NT)
 Fiskemåke (NT)
 Ål (CR)
 Krypjonsokkoll (EN)
 Hvitkurle (NT)
 Liten ramsløkflue (EN)
 Tyrkerdue (VU)
 Tårnseiler (NT)

På vestsiden av Dolviken er rikt kyst-hasselkratt (D2c) dominerende vegetasjonstype i den rike edelløvskogen. I tresjiktet var hassel dominerende treslag, og i tillegg ble det registrert enkelte rogn, osp, bjørk, ask, platanlønn og hegg. Feltsjiktet var svært sparsomt og bestod blant annet av ormetelg, hengeving, fugletelg, skogstorkenebb, gaukesyre, brunrot, vivendel, blåbær, skogstjerne, teiebær, kranskonvall, liljekonvall, krossved, stikkelsbær, stankstorkenebb og mongolspringfrø. I bunnsjiktet var det blant annet mye kystkransmose, storkransmose (*Rhytidiadelphus triquetrus*) og stortujamose (*Thuidium tamariscinum*).

Det er flere områder med planta gran, både edelgran og norsk gran i området, inkludert et relativt ungt felt i vestenden av kulturmarka ved gården Dolvik. Skogen sør-sørvest for Dolvik gård bærer ellers preg av gjengroing. Det går en del turstier gjennom skogen. Skogen er dominert av løvtrær som svartor, rogn og bjørk. I tillegg ble det registrert en del gran, edelgran, blodbøk, vestamerikansk hemlokk (kategori SE; *svært høy risiko*), kristtorn, bjørk, ask, svartor, platanlønn, hegg, rogn, eik, europalerk (SE) og enkelte furutrær.

Vegetasjonen i skogen sør-sørvest for Dolvik gård er en blanding av blåbærskog (A4), småbregneskog (A5) og gråor-heggeskog, svartor-utforming (C3c). Stedvis forekommer også små rike kyst-hasselkratt (D2c). Av arter som ble registrert i skogen kan nevnes rips, skogsalat, revebjelle, bringebær, krossved, sløke, tepperot, rød jonsokkoll, storfrytle, skogstjerne og skogfiol. I tillegg ble det registrert småbregner som hengeving, fugletelg og bjønnkam og storbregner som geittelg, skogburkne, ormetelg og einstape. Skjørlok ble registrert på en bergflate.

Kulturmarkene ved Dolvik gård bærer preg av gjengroing og er trolig blitt beitet mer intensivt før. Kulturmarken på nordsiden av fylkesveien har trolig blitt jevnlig slått og intensivt drevet tidligere, men var nå dominert av store mengder geitrams (**figur 14**).



Figur 14. Fylkesveien mellom Dolvik og snuplassen på Grimstad grenser til hager og noe kulturmark (øverst). Sørvest for Dolvik gård er det blandingsskog med stort innslag av fremmede arter (nederst).

Vegetasjonen på marken rundt Dolvik gård bestod av en blanding av fuktig fattigeng (G1) og sølvbunke-eng (G3). Noe blir brukt som hestebeite i dag og er dominert av knappsiv og geitrams. Det ble også registrert myrtistel, bringebær, høymole, englodnegras, strandrug, sløke, smalkjempe, ryllik, engsyre, blåknapp, engsoleie, følblom, svartknoppurtmarikåpe, skogstorkenebb, ormetelg, kystmaure, stankstorkenebb, tepperot, storbjørnemose (*Polytrichum commune*) og kystkransmose.

Bergveggene inneholder arter som for eksempel musehalemose (*Isothecium myosuroides*), kysttornemose, skjellnever (*Peltigera praetextata*) og buktporelav (*Sticta sylvatica*). Det ble registrert en del vanlige mose og lavararter på trærne i influensområdet blant annet vanlig kvistlav (*Hypogymnia physodes*), grå fargelav (*Parmelia saxatilis*), bristlav (*Parmelia sulcata*), papirlav (*Platismatia*

glauca), elghornslav (*Pseudevernia furfuracea*), bleiktjafs (*Evernia prunastri*), mellav-art (*Lepraria sp.*), matteflette (*Hypnum cupressiforme*) og krusgulhette (*Ulotia crispa*).

Av epifytter på hassel kan nevnes vanlig skriftlav (*Graphis scripta*), vanlig smaragdlav (*Lecidella elaochroma*), mellav-art (*Lepraria sp.*), vanlig rurlav (*Thelotrema lepadinum*), vanlig rosettlav (*Physcia aipolia*), bristlav (*Parmelia sulcata*), matteflette (*Hypnum cupressiforme*) og hjelmbælremose (*Frullania dilatata*). Det ble også registrert skorpelærsopp (*Stereum rugosum*) på hassel. Piggstry (*Usnea subfloridana*) ble registrert på rogn, stiftbrunlav (*Melanelixia fuliginosa*) på selje, stiftgrye (*Collema subflaccidum*) på ask, mens brun korallav (*Sphaerophorus globosus*), stubbesyl (*Cladonia coniocraea*) og sigdmose-art (*Dicranum sp.*) ble registrert på svartor.

Samlet består floraen (inkludert lav og moser) av vanlige og vidt utbredte arter på Vestlandet og mangfoldet av arter er middels rikt. Flere ulike fremmede arter som stedvis opptrer i store mengder trekker verdien ned. Temaet karplanter, moser og lav får derfor liten verdi.

Fugl og pattedyr

I tiltaksområdet er det ifølge Miljødirektoratets Naturbase registrert én trekkvei for hjort, mellom Ytrebygda og Sælen, over fylkesveien ved Hammarsland. Det foreligger informasjon om fugl, men ikke pattedyr, i Artsdatabankens Artskart. Fra influensområdet foreligger observasjoner av vanlige arter som gjerdesmett, blåmeis, grønnfink, grønnsisik, gråspurv, kjøttmeis, rødstrupe, spettmeis, svarttrost, kråke, skjære, gransanger, tornsanger, kaie, ringdue, bydue, stokkand, gråhegre, svartbak, gråmåke og fossefall. Fugle- og pattedyrfaunaen vurderes å være nokså typisk for habitater med liten utstrekning, og for kantsoner langs boligområder, veier og bekkedrag. I skogsmiljø og kulturlandskap dominerer spurvefuglarter, hvorav finkefugler, meiser, troster og sangere forekommer med størst antall arter og individer. Langs strandsonen i Dolviken opptrer flere sjøtilknyttede fuglearter, først og fremst tilhørende måkefugler og andefugler. Det er også registrert sothøne her. Medregnet disse artene blir samlet artsantall høyt. Det er ikke kjent at spesielt sjeldne, eller sårbare, arter opptrer fast innenfor utvidet planområde.

Forekomst av pattedyrarter er ikke kjent i detalj, men foruten hjort, finnes rødrev, mink, hare, ekorn, røyskatt, piggsvin og ulike arter av smågnagere, spissmus og flaggermus i området. Av krypdyr og amfibium opptrer sannsynligvis hoggorm, buttsnutefrosk og padde.

Artsmangfoldet vurderes å være representativt for distriktet, og temaet fugl og pattedyr har liten verdi.

Liten verdi for verdifulle naturtyper, liten verdi for karplanter, moser og lav, samt liten verdi for fugl og pattedyr gir liten verdi for terrestrisk miljø.

- Temaet terrestrisk biologisk mangfold har liten verdi.

MARINT BIOLOGISK MANGFOLD

Verdifulle naturtyper

Hele Nordåsvatnet og Grimstadfjorden utenfor med Dolviken, er avmerket som et viktig gyteområde for torsk. Gyteområder for fisk er en prioritert naturtype i forhold til DN håndbok 19 og viktige områder er blant annet gyteområder som er knyttet til definerte basseng i kystsonen, som Nordåsvatnet. Gyteområde for torsk i Nordåsvatnet er nasjonalt viktig og har stor verdi (A-verdi). Modellering av strømforholdene i Nordåsvatnet har vist at torske-eggene i stor grad blir værende i området, og dette er med på å skape en særegen populasjonsstruktur og gunstige forhold for et gyteområde (Espeland mfl. 2013). Spesielt viktig er gyteområder som er knyttet til gode oppvekstområder som ålegraseng eller tareskogsforekomster.

Kysttorsken finnes fra innerst i fjordene og ut til eggakanten. Den er i hovedsak en bunnfisk, men kan og oppholde seg i de åpne vannmassene i under beiting og gyting. Merkeforsøk har vist at torsk i fjorder kan være særdeles stedbundet, og foretar liten grad lengre vandringer.

Bestanden av kysttorsk på Vestlandet har de siste årene blitt sterkt redusert, og forvaltningen har satt i verk tiltak for å bevare kysttorsken. Fiskeridirektoratets regionkontor har derfor en «føre var» holdning i forhold til tiltak som kan utgjøre en trussel mot fisken sin gytesuksess. Gytebestanden ble i 2006 regnet å være den laveste observerte noen gang og den er høyst sannsynlig ytterligere redusert siden det (Berg 2007).

Fra befaring i forbindelse med terrestrisk miljø ble det tatt bilder fra strandsonen i Dolviken og ut fra bildene er det registrert flere naturtyper i strandsonen og øvre del av sjøsonen i Dolviken. Naturtypen *konstruert bunn og mark i fjæresonen* (S1 jf. Halvorsen 2009) dominerer mye av strandstrekningen i tiltaksområdet. Det forekommer også naturtyper som *strandberg* (S5), *fjæresone-vasstrand på fast botn* (S4) og *stein-, -, grus og sandstrand* (S6) på små strekninger rundt Dolviken. I øvre deler av sjøsonen er det sannsynligvis dominans av naturtypen *konstruert saltvannsbunn* (M1).

For områder med mer naturlig utforming, er det sannsynlig at naturtypene *annen fast eufotisk saltvannsbunn* (M11), *mellomfast eufotisk saltvannsbunn* (M13) og *løs eufotisk saltvannsbunn* (M15) dominerer (**figur 15**).

Naturtypene i tiltaksområdet er i all hovedsak vanlige og har liten verdi. Siden gyteområdene for torsk i og rundt Nordåsvatnet utgjør et nasjonalt viktig gyteområde for torsk, vurderes likevel naturtyper å ha stor verdi.



Figur 15. Parti av strandsonen i Dolviken med stein-, grus- og sandstrand (t.v.) og mellomfast eufotisk saltvannsbunn (t.h.).

Artsmangfold

I Grimstadfjorden er det rapportert om godt utviklet grisetangbelte i strandsonen i de mer beskyttede buktene. Strandsonen i Dolviken er undersøkt gjennom Byfjordundersøkelsene. Innover i Dolviken er det et godt utviklet tangbelte der grisetang er vanlig og den dominerende arten. Ved undersøkelsene i 2011 ble det ikke funnet noen avvik fra forrige runde i 2001 og 2003. I områder med bratt fjellvegg, var fjæresamfunnet dominert av rur, og hadde bare enkelte tangplanter. Dette henger mellom annet sammen med at uttørkingen er raskere ved fjære sjø (Hestetun mfl. 2012). Det ble registrert lite grønnauger, som kan være en indikasjon på forhøyede konsentrasjoner av næringssalter. Av dyreliv er det blant annet registrert vanlig sjøstjerne (*Asterias rubens*) og vanlig strandsnegl (*Littorina littorea*). Artsmangfoldet er generelt fattig og er vurdert å ha liten verdi.

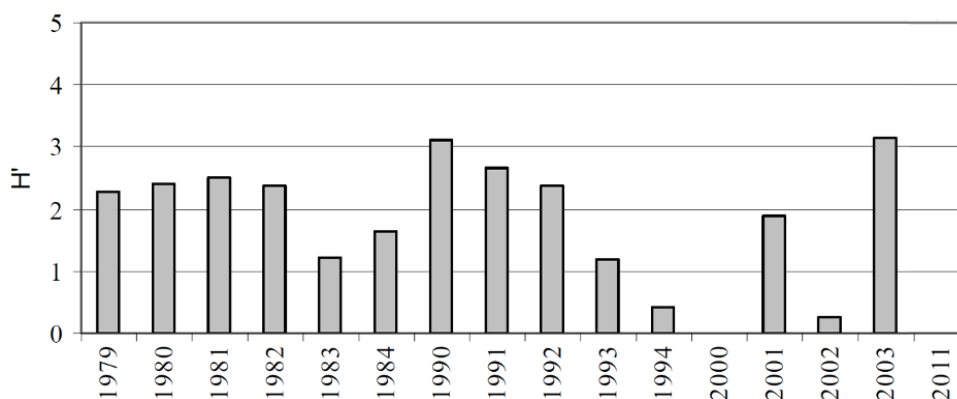
Bløtbunnfaunaen er undersøkt jevnlig gjennom Byfjordundersøkelsene, og i 2003 ble det samlet inn prøver ikke bare fra det dypeste punktet, men også fra både 31 og 37 meters dyp. Faunaen var betydelig mer artsrik på 31 m dyp enn på 37 m dyp i indre Dolviken, og mest artsfattig var den ved det dypeste på 43 m. Dette kan være relatert til forekomsten av miljøgifter og av tidvis lavt oksygeninnhold i dypvannet (Johansen mfl. 2004).

Ved undersøkelsen i 2011 ble det ikke funnet bløtbunnfauna ved det dypeste i Dolviken (Hestetun mfl. 2012), mens det i 2003 ble funnet 46 individ fordelt på 13 arter. Tidligere undersøkelser har inneholdt 4-4579 individer fordelt på 1-40 arter.

Artsdiversiteten i 2003 ble beregnet til 3,15 med jevnhet 0,85 og tilsvarende tilstandsklasse II (god). Tidligere har artsdiversiteten variert fra 0,42 til 3,11, unntatt for undersøkelsen i 2000 da kun en art ble funnet. Utvikling i diversitetsindeks for bløtbunnfauna ved det dypeste i Dolviken er vist i **figur 16**.

Stor verdi for naturtyper og liten verdi for artsmangfold gir middels verdi for marint biologisk mangfold.

- Temaet marint biologisk mangfold har middels verdi.



Figur 16. Artsdiversitetsindeks H' på stasjon BY23 ved det dypeste i indre Dolvik, de årene det er foretatt innsamling av bløtbunnfauna, kombinert fra Johansen mfl. (2004) og Hestetun mfl. (2012).

OPPSUMMERING AV VERDIER

I **tabell 4** er verdisettingen for de ulike vurderte fagområdene oppsummert.

Tabell 4. Samlet vurdering av verdier i influensområdet til Dolvika-Hope marina og boligområde.

Tema	Grunnlag for vurdering	Verdi		
		Liten	Middels	Stor
Rødlistearter	Ål (CR), liten ramsløkflue (EN), kryppjonsokkoll (EN), hvitkurle (NT), tyrkerdue (VU), fiskemåke (NT), tårnseiler (NT), tornirisk (NT), stær (NT) og ask (NT).	-----	-----	▲
Terrestrisk biologisk mangfold	Én naturtype med C-verdi og for det meste fattig vegetasjon. Fugle- og pattedyrfaunaen består i hovedsak av vanlige arter med vid utbredelse.	-----	▲-----	-----
Marint biologisk mangfold	Gytefelt for torsk, nasjonalt viktig i Nordåsvatnet og Dolviken. Vanlig forekommende arter, med lav diversitet og lite artsmangfold.	-----	▲-----	-----

VIRKNING OG KONSEKVENSER AV TILTAKET

FORHOLDET TIL NATURMANGFOLDLOVEN

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

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

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

FORUTSETNING FOR VURDERING AV VIRKNING I SJØ

Det er registrert en del miljøgifter i sedimentet i Dolviken (**vedlegg 3**). Ved utfylling og deponering av steinmasser i sjø vil det være viktig å begrense spredningen av stedegent sediment i størst mulig grad. Det legges til grunn for konsekvensutredningen at massene dekkes til før utfylling, og at følgende anbefalinger fra Rådgivende Biologer AS (Johnsen 2014) følges:

«For å hindre oppvirvling av finsedimenter ved deponering av steinmassene, vil den beste løsningen være å legge flere lag oppå hverandre med suksessivt økt størrelse for å holde de forurensede sedimentene i sjakk. Først blir det lagt et omtrent 15-20 cm tykt lag med sand / grov sand som fundament over hele det relevante området, så legges et tilsvarende lag med grus / grov grus, og enda et tilsvarende lag med mindre knust stein. Da har man et fundament på vel 50 cm som bør være tilstrekkelig til at de forurensede sedimentene på bunnen ikke virvles særlig opp når man begynner å dumpe de første lassene med mindre sprengstein. Etter ett godt lag med mindre sprengstein (1 meter) kan også de største sprengsteinene dumpes.

Erfaring fra tilsvarende prosjekter i andre havnebasseng i Norge, viser at når sedimentene er svært myke/bløte, er det nødvendig å bruke geotekstil/fiberduk oppå sedimentene før man legger steinen lagvis som beskrevet. Dermed unngår en at de første lagene med sand og grus synker ned i det forurensede bunnen og sprer forurensingen videre. Vannmassene ved det dypeste er periodevis stagnerende, slik at en lokal oppvirvling i liten grad vi spres til annet enn helt nærliggende områder.

Det bør benyttes «brytningsmasser» til dumping / tildekking fra nærmiljøet. Dette vil bestå av sprengt fast berggrunn fra tiltaksområdet vest for Dolviken. De innledende massene knuses og fraksjoneres for utlegging, mens resten av massene vil være ubehandlet sprengstein av ulike fraksjoner.»

GENERELT OM VIRKNINGER AV UTBYGGING

En utbygging av Dolvika-Hope marina og boligområde vil medføre en rekke tunge tekniske inngrep som veger og bygninger til ulike formål, utfylling i sjø og økning av båttrafikk som følge av ny marina. Nedenfor er det listet opp noen generelle effekter av en utbygging for biologisk mangfold. Virknings- og konsekvensvurderingene for de ulike tiltakene er begrunnet ut fra disse generelle vurderingene, og det er skilt mellom anleggs- og driftsfase.

VIRKNINGER I ANLEGGSFASEN:

- Støy og forstyrrelser
- Tilførsel av steinstøv og sprengstoffrester til omgivelsene
- Tilførsler av finstoff fra utfylling av sprengstein i sjø
- Oppvirvling av stedegent sediment
- Tilførsler og risiko for spredning av miljøgifter

Utsprengte steinmasser som blir fylt i sjø vil medføre et avrenningspotensiale for både steinstøv og sprengstoffrester. De mest finpartikulære delene vil kunne bli spredt utover Dolviken og utover i Grimstadjorden. Tilførsler av steinstøv vil kunne gi direkte skader på fisk, og føre til en generell redusert biologisk produksjon i sjø på grunn av nedslamming. Det er de største og spisse partiklene som medfører skade på fisk. Det vil kunne være liten negativ virkning for fisk som oppholder seg i området, men de vil i hovedsak kunne svømme vekk fra området. Steinstøv og sprengstoffrester vil kunne negativ virkning for makroalger- og taresamfunn da de er følsomme for sedimentasjon og nedslamming som reduserer festet til algen, reduserer lysforhold og kan hindre spiring av rekrutter (Moy mfl. 2008, Trannum mfl. 2012).

Avrenning fra og utvasking av sprengsteinfyllinger kan også resultere i tilførsler av sprengstoffrester som ammonium og nitrat i ofte relativt høye konsentrasjoner (Urdal 2001; Hellen mfl. 2002). Dersom sprengstoffrester finnes som ammoniakk (NH₃), kan dette selv ved lave konsentrasjoner medføre giftvirkninger for dyr som lever i vannet. Andelen ammoniakk er avhengig av bl.a. temperatur og pH, men vil sjelden være så høy at det kan medføre dødelighet for fisk.

Dersom stedege masser som vil bli fortrent ved utfylling i sjø inneholder miljøgifter, vil en kunne få aktivisert og spredd sedimentbundne miljøgifter til omgivelsene. Finkornet sediment gir en høyere risiko for spredning av slike stoff med strømmen, siden det også er til disse finkornete fraksjonene at eventuelle miljøgifter er bundet.

VIRKNINGER I DRIFTSFASEN:

- Arealbeslag/tap av leveområde på land og i sjø
- Habitatfragmentering og barriereeffekter
- Forurensing til omgivelser i forbindelse med økt bil- og båttrafikk
- Etablering av nye habitat og korridorer
- Endring av vannutskifting ved utfylling av stein i dypvannet

Utbygging medfører direkte arealbeslag i form av både vegbygging, sprengningsarbeid og etablering av boligfelter og næringsområder. De fleste arealbeslagene blir permanente, men enkelte anleggsområder kan revegeteres. Slike arealbeslag kan medføre direkte tap av leveområde for både flora og fauna. For vilt vil det i tillegg skape fysiske barrierer.

Kollisjoner mellom kjøretøy og vilt er en kjent problemstilling, og de negative virkningene er størst i område med viktige trekkveier. I dette prosjektet er problemstillingen lite aktuell fordi tiltaket i all hovedsak omfatter utvidelse av eksisterende vei. Det kan imidlertid forventes en økt biltrafikk som igjen medfører økt avrenning av salter, organiske mikroforurensinger og tungmetaller til naturmiljøet. Avhengig av lokale hydrologiske forhold vil økte konsentrasjoner av salt kunne påvises i minst 10 meter fra veikanten (Ibrekk 1985). Båttrafikk bidrar også med driftsutslipp til sjø og luft i form av utslipp fra motorer og avdamping av flyktige stoffer.

Bak og innenfor den 24 m dype terskelen til indre basseng i Dolviken, ligger et innestengt dypvann ned til det dypeste på 43 meter, altså en stagnerende vannsøyle på 15-19 meters høyde. Dette volumet utgjør omtrent 1/5 av hele bassengets volum. Ved eventuell utfylling av inntil 200.000 m³ steinmasser under 30 m dyp i dette bassenget, vil det ikke lenger være et stagnerende dypvann i dette bassenget.

VIRKNING OG KONSEKVENNS AV 0-ALTERNATIVET

Som «kontroll» for denne konsekvensvurderingen er det presentert en sannsynlig utvikling for influensområdet. Det må imidlertid påpekes at deler av influensområdet allerede er påvirket av tekniske inngrep, og at 0-alternativet her defineres som influensområdets tilstand på tidspunkt for utarbeidelse av konsekvensvurderingen. Vi er ikke kjent med at det foreligger andre planer i området som vil påvirke biologisk mangfold de nærmeste årene.

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

Havtemperaturen har vist en jevn økning de siste årene, selv om målinger viser at temperaturene også var nesten like høye på 1930-tallet. Havforskningsinstituttet har målt temperaturer ved Flødevigen utenfor Arendal siden 1960, og temperaturene har de siste årene vært generelt stigende og høyere enn tidligere år. Siden 1990 har temperaturen langs Norskekysten økt med 0,7 grader, der 0,5 grader skyldes global oppvarming (Aglen mfl. 2012). Det er imidlertid store naturlige variasjoner i havtemperaturene. Det er vanskelig å forutse hvordan eventuelle klimaendringer vil påvirke temperaturen, og selv med lange kuldeperioder de siste vintrene, vil nok økt havtemperatur heller være regelen enn unntaket. 0-alternativet vurderes å ha **liten negativ konsekvens (-)** for det biologiske mangfoldet knyttet til influensområdet.

VIRKING OG KONSEKVENNS AV MARINA OG BOLIGOMRÅDE

RØDLISTEARTER

Det er først og fremst framtidige arealbeslag på land og i sjø som vil ha virkning for rødlistearter, da det allerede er en del støy og trafikk i influensområdet. Hvitkurle og krypjonsokkoll er gamle registreringer fra 1920- og 1940-tallet, og artene ble ikke gjenfunnet under feltarbeidet. Mest sannsynlig forsvant lokaliteten under utbyggingen av området. Ask forekommer rikelig i hele området, mest unge, men også noen få eldre trær. Askeskuddsyken er den største trusselen for arten i dag. Et utbygging vil berøre habitatet til liten ramsløkfleue (EN), men det er også habitat for denne arten utenfor selve tiltaksområdet. Både fiskemåke (NT), stær (NT), tårnseiler (NT), tyrkerdue (VU) og til dels tornirisk (NT) er imidlertid primært knyttet til bebyggelse/kulturlandskap i sitt levested ved Dolviken, noe som gjør dem litt mindre utsatte for utbygging og ytterligere arealbeslag enn mange andre fuglearter. Samtlige arter er dessuten vanlig utbredt i regionen, og i Norge.

Ål forekommer i hele Nordåsvatnet og finnes sikkert også langs strandsonen og i grunnområdene i Dolviken. Ål har stor toleranse for ulike miljøpåvirkninger, og det er lite sannsynlig at deponering av steinmasser ned i de dypeste delene av bassenget, vil ha noen merkbar virkning på ål. Utfylling i strandsonen vil derimot beslaglegge aktuelle leveområder for denne arten, men nye og likeverdige leveområder vil etableres når områdene revegeteres etter en tid. Samlet vurderes tiltaket å ha liten negativ virkning på rødlistearter.

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

TERRESTRISK BIOLOGISK MANGFOLD

Verdifulle naturtyper

Den rike edelløvskogen på vestsiden av Dolviken vil bli berørt av den planlagte utbyggingen og trolig gå fullstendig tapt. Virkningen av driftsfasen vurderes å ha stor negativ virkning for denne lokaliteten. Støy og forstyrrelser i anleggsfasen vil ikke ha virkning for verdifulle naturtyper.

Karplanter, moser og lav

For karplanter, moser og lav vil den største virkningen være permanente arealbeslag i form av veger og bygningsmasse. Eventuelle anleggsområder o.l. vil endre også de naturlige habitatene dramatisk, men på sikt kan enkelte deler av anleggsområdet revegeteres. Hogst vil også være negativt for den naturlige vegetasjonen i tiltaksområdet. Virkningen for karplanter, moser og lav vurderes å være stor til middels negativ i driftsfasen.

Fugl og pattedyr

Fugle- og pattedyrfaunaen i influensområdet består i hovedsak av vanlige og vidt utbredte arter. Arealbeslagene medfører direkte tap av leveområde for fauna tilknyttet land, og vil i tillegg skape fysiske barrierer. Driftsfasen vurderes å ha middels negativ virkning. Tiltaket medfører også en del støy og trafikk som kan være forstyrrende for fugl og pattedyr, spesielt i yngleperioden. Siden det allerede er en del forstyrrelser i influensområdet knyttet til bil- og båttrafikk, turgåing o.l., vurderes selve anleggsarbeidet å ha liten negativ virkning for fugl og pattedyr.

En utbygging av Dolvika-Hope marina og boligområde vurderes å gi liten negativ virkning på terrestrisk miljø i anleggsfasen og stor til middels negativ virkning i driftsfasen.

- *Liten verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens i anleggsfasen (-) for terrestrisk miljø.*
- *Liten verdi og stor til middels negativ virkning gir liten negativ konsekvens i driftsfasen (-) for terrestrisk miljø.*

MARINT BIOLOGISK MANGFOLD

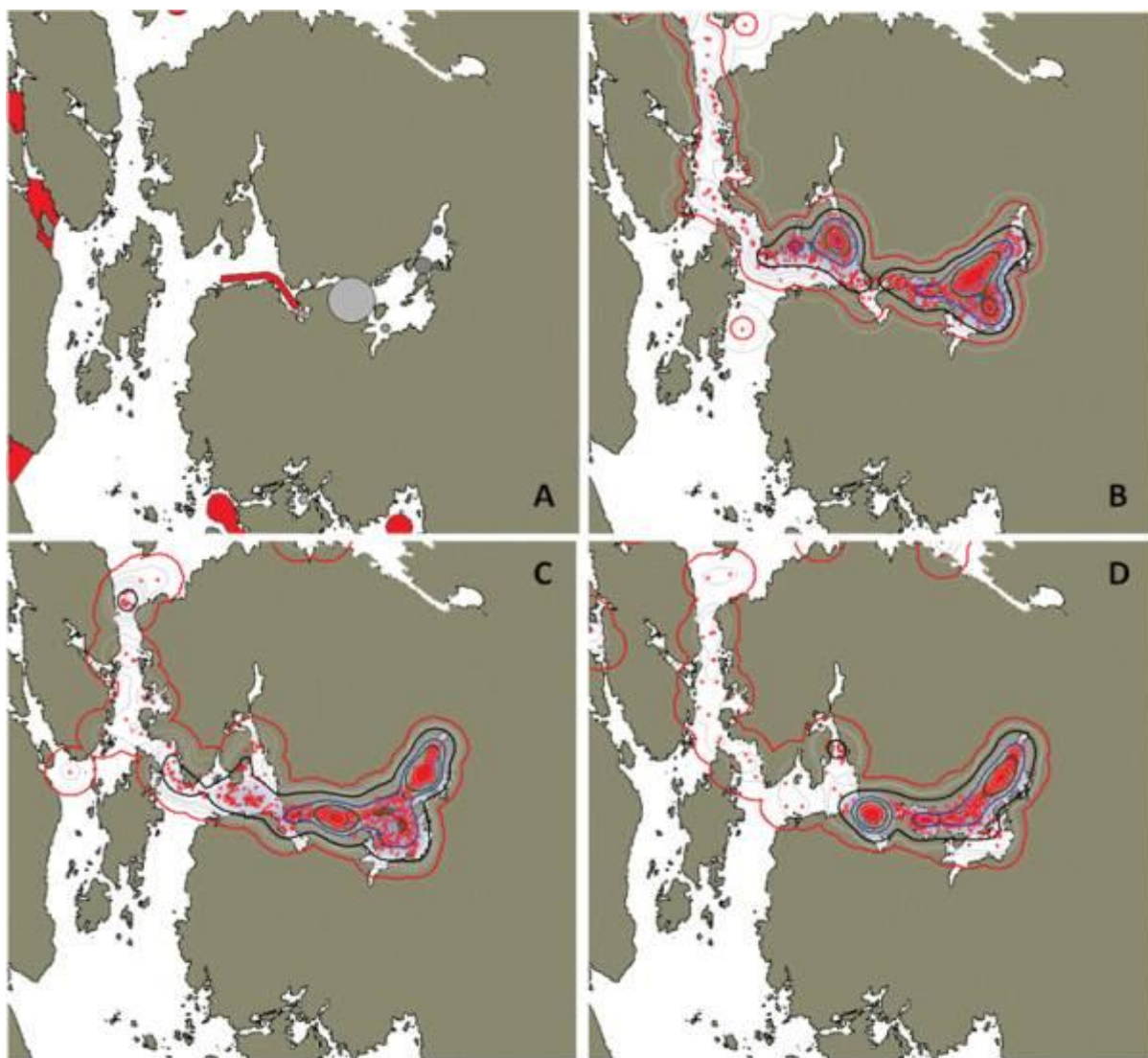
Verdifulle naturtyper

Naturtypen gyteområde for torsk er registrert i Nordåsvatnet og i Dolviken, og har stor verdi. I Havforskningsinstituttet sin rapport om gytefelt for torsk, er det presisert at tiltak og utbygging i sjø kan redusere verdien av slike gytefelt, siden tiltak kan ha negativ virkning på rekruttering og overlevelse (Espeland mfl. 2013), men det er også presisert at det er knyttet stor usikkerhet til hva de faktiske effektene av ulike tiltak har på gytefelt.

Kysttorsken gyter i perioden februar til april, både inne i fjordene og i skjærgården, der den velger beskyttede områder. Gytingen foregår typisk på 20–60 m dyp, og eggene har nøytral oppdrift litt nede i vannsøylen, ofte under brakkvannslaget, men likevel stort sett i de øverste 30 m av vannsøylen. For at en fjord skal holde på sin egen lokale kysttorsk er det viktig at egg og larver blir værende inne i fjorden. Torskeegg som blir gytt på kysten spres med kyststrømmen langs kysten over et mye større område enn eggene som blir gytt i fjordene. Eggene klekker etter 2–3 uker, og torskelarven er da omtrent 4 mm lang og har en plommesekk som gir næring den første uken. Etter ytterligere to til tre måneder bunnsår yngelen på grunt vann øverst i tang- og tarebeltet (0–20 meter) og de kan da være nesten 5 cm store.

Espeland mfl. (2013) viser til funn av torskeegg i Nordåsvatnet (panel A i **figur 17**) og en modellering av fordelingen av egg og drift, samt oppholdstid av egg. Panel B, C og D viser egg som røde prikker i henholdsvis 10, 20 og 30 dager. Etter 30 dager viser modelleringen at ca. 75 % av eggene fortsatt oppholder seg eller like utenfor terskelen. Modellen viser at eggene blant annet oppholder seg rett nord for Dolviken, med en avstand på mindre enn 700 meter fra innerst i Dolviken.

Undersøkelser har vist at torskeegg og -larver er sårbare for endringer i vannkvalitet som blant annet miljøgifter, og at dette kan føre til økt dødelighet og deformasjoner (Bunn mfl. 2000). Spredning av steinstøv, sprengstoffrester og aktivisering av miljøgifter fra utfyllingsarbeidet vil kunne ha negative virkninger for gyteområdet for torsk. Miljøgifter i sedimentet vil kunne spres i vannsøylen og påvirke egg og fiskelarvene. Det er imidlertid forutsatt at de forurensede sedimentene tildekkes før utfylling i dypområdet i Dolviken. Dette vil da medføre minimal turbiditet og spredning av miljøgifter fra stedegent sediment. En utfylling i sjø medfører i liten grad øking i forurensingsbildet i området dersom det utføres med tildekking. På sikt vil også tildekkingen medføre redusert risiko for forurensing til økosystemene.



Figur 17. Illustrasjon hentet fra Espeland mfl. (2013), som viser funn av torskeegg (grå sirkel i panel A), og modellert fordeling og oppholdstid av egg i områdene rundt Nordåsvatnet (røde prikker i panel B, C og D, etter henholdsvis 10, 20 og 30 dager).

Spredning av steinstøv og sprengstoffrester fra utfyllingsstein, samt avrenning fra sprengingsområder på land vil kunne føre til en kortvarig endring i vannkvaliteten i området med hensyn på turbiditet og sprengstoffrester. Sprengsteinmasser medfører tilførsel av sprengstoffrester som ammonium og særlig nitrat i ofte relativt høye konsentrasjoner. Det er imidlertid sjelden at dette medfører så høye konsentrasjoner at det medfører giftighet for voksen fisk, men det er uvisst hvilke konsentrasjoner som skal til for å påvirke torskeegg negativt. Tiltaket vurderes å kunne ha liten til middels negativ virkning på gytefelt for torsk i anleggsfasen, men det tas utgangspunkt i at deponering av steinmasser blir utført utenom gyteperioden for torsk, og da vurderes virkningen å være liten negativ i anleggsfasen.

Driftsfasen medfører arealbeslag og økning i båttrafikk som bidrar til støy og utslipp til sjø. Arealbeslag ved deponering av steinmasser på det dypeste i Dolviken ventes ikke å ha negativ virkning på gytefeltet. Det må også påregnes at det fylles steinmasser i strandkanten i forbindelse med etablering av båthall ved marinaen. Arealbeslag vil føre til tap av eksisterende naturtyper og i dette området er det hovedsaklig uberørt strandkant. Det er imidlertid kun vanlige naturtyper i området med liten verdi og virkningen av arealbeslag vurderes som liten negativ.

Hvordan økt båttrafikk kan påvirke gytefeltet utenfor Dolviken er vanskelig å estimere da det ikke er gjort noe studier på dette. Det er gjort flere studier som viser at støy fra båttrafikk kan påvirke fisk og fiskelarver negativt i forhold til navigering, men studier viser at det ikke har effekt på vekst og overlevelse av fisk (Holles mfl. 2013, Bruintjes & Radford 2014). Området er allerede preget av båttrafikk og en økning i trafikk vil trolig ikke føre til ytterligere forstyrrelser for gytefeltet, og det vurderes at selve trafikken ikke vil ha negativ virkning i driftsfase. En utvidelse av båthavnen vil medføre økt utslipp til Dolviken, men dette vil trolig ikke ha negativ virkning på gytefeltet da dette vil være lave konsentrasjoner som blir raskt fortennet av vannutskiftingen i sjøområdet. Miljøgifter vil forekomme i høyere konsentrasjoner i finsediment, da det akkumuleres i finpartikulært materiale.

Artsmangfold

Utfylling av sprengsteinmasser vil medføre tilførsel av steinstøv og sprengstoffrester til sjø. Ved tilførsler av sprengsteinstøv, er det de største og kvasseste partiklene som eventuelt kan gi direkte skader på fiskegjeller, men i dette tilfellet vil disse sedimentene raskt. Det er heller ikke sannsynlig at tilslamming av overflatevannet vil føre til særlig reduksjon i biologisk produksjon ved redusert sikt, siden vannmassene i den øvre del av vannsøylen skiftes hyppig ut. Turbiditet og nedslamming av alger kan hindre etablering av nye rekrutter, samt redusere livsvilkårene til den marine floraen i anleggsfasen og vil kunne medføre liten negativ virkning.

I driftsfasen, forutsatt at de forurensede sedimentene tildekkes, er det ventet at utfyllingen i sjø vil ha liten negativ virkning på det biologiske mangfoldet i Dolviken. Utfylling fører til arealbeslag og tap av leveområder for bløtbunnsfauna. Selve tildekking av bunnen med stein vil medføre at de organismene som vanligvis bor der, vil miste sine leveområder. Den siste byfjordundersøkelsen viste imidlertid at det i 2011 ikke var bløtbunnfauna ved det dypeste, noe som sannsynligvis skyldes de periodevis lave oksygenforholdene i dypvannet. Utfyllinger vil med tiden kunne rekoloniseres, men dette blir da av hardbunnsfauna som kan etablere seg på utfylt område. Bløtbunnsfauna i dette området vil gå tapt. Det må ansees som positivt at de sterkt forurensede sedimentene tildekkes. Det er ikke registrert viktig artsdiversitet langs strandkanten i Dolviken og tapet av leveområder for artsdiversitet vurderes å ha liten negativ virkning. Utfyllinger i strandkanten vil kunne rekoloniseres med alger og fauna med tid.

Driftsfasen medfører også økning i båttrafikk som bidrar til støy og utslipp til luft og sjø, som generelt kan påvirke marint biologisk mangfold som alger og fauna. Dette ventes å ha liten negativ virkning i driftsfase.

Nytt avløpsnett i området vil kunne ha liten positiv virkning for artsdiversitet, da belastningen av lokale organiske tilførsler av kloakk fra spredte avløp vil opphøre.

En utbygging av Dolvika-Hope marina og boligområde vurderes å gi liten negativ virkning for marint biologisk mangfold i anleggsfasen og liten negativ virkning i driftsfasen.

- *Middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-) for marint biologisk mangfold.*
- *Middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-) i driftsfasen for marint biologisk mangfold.*

ALTERNATIVE LØSNINGER FOR NY BÅTHAVN OG DEPONI I SJØ

Konsekvensutredningen tar utgangspunkt i generelle vurderinger av virkning på marint biologisk mangfold, som i hovedsak dreier seg om arealbeslag og økt båttrafikk. Det foreligger imidlertid alternative løsninger for plassering og størrelse av ny båthavn, samt deponi i sjø, og det er gjort en kortfattet vurdering av disse nedenfor:

STØRRELSEN PÅ BÅTHAVNEN

Dagens båthavn på Hammarsland har 350 båtplasser, og det foreslås å utvide denne opp mot 1000 plasser. I dette er det åpnet for at en eller flere av de eksisterende og eldre båthavnene på Søreidsiden blir avviklet og flyttet til den nye båthavnen Hammarsland.

Høyt innhold av miljøgifter og tungmetaller i sedimentet i Dolviken skyldes blant annet tilførsler fra båthavnene i indre del av Dolviken, sammen med tidligere kloakkutslipp og andre tilførsler. Et nytt og tidsriktig båthavnanlegg med forskriftsmessig oppsamlingssystem på land, vil ha svært små tilførsler til sjø i forhold til eksisterende gamle anlegg. En eventuell utvidelse med samlokalisering og sanering av gamle og lite miljømessig bærekraftige båthavner, vil i stor grad bidra til at dagens tilførsler til miljøet også fjernes.

En kraftig økning av antall båtplasser i regionen vil medføre tilsvarende risiko for utslipp til sjø i forbindelse med ferdsel, men tilførsler av miljøgifter til miljøet fra vask og stell av båter og tilhørende aktivitet på land, vil bli redusert ved bygging av ny og tidsriktig båthavn. Selve størrelsen på marinaen vil trolig ikke ha særlig betydning for gyteområdets funksjon.

SAMLOKALISERING AV BÅTHAVNER

Med opptil en dobling av båtplasser i Dolviken kan det kan nettopp være en god løsning å samlokalisere båthavnene, der et nytt anlegg vil være positivt ved at det etableres et båthavnanlegg med oppsamlingssystem på land som vil gi svært små tilførsler til sjø.

PLASSERING AV BÅTHAVN INNENFOR ELLER UTENFOR TERSKELEN

I utgangspunktet har plasseringen av båthavnen innenfor eller utenfor terskel ikke stor betydning for området. Det er dype basseng på både innsiden og utsiden av terskel og utslipp til sjø vil kunne sedimentere i begge basseng, men mest i det bassenget som ligger nærmest båthavnen. I forhold til gytefeltet for torsk, viser modellering at egg i liten grad oppholder seg innerst i Dolviken, og det kan derfor være en god løsning å ha mest mulig av båthavnen innenfor terskelen.

DEPONERING OG STAGNERENDE VANNMASSER

Deponering av steinmasser langs land i indre eller ytre basseng, vil ha liten betydning for stagnerende vannmasser i bassengenes dypere deler. Dersom planlagt omsøkt tiltak med deponering av 200.000 m³ steinmasser for tildekking av forurensede masser i det dypeste i indre basseng av Dolviken blir gjennomført, vil dypvannet i indre basseng i stor grad bli fylt opp, og stagnerende dypvannmasser vil i liten grad forekomme etter dette.

I forbindelse med søknad om slikt tiltak, er det utarbeidet egen konsekvensutredning som følger søknaden. Der legges til grunn at den forurensede sjøbunnen dekkes til før utfylling og at utfylling skjer utenom gyteperioden for torsk.

SAMLET VURDERING

En oversikt over verdi, virkning og konsekvens for de ulike fagtemaene er presentert i **tabell 5**. Vurderingene av virkning tar utgangspunkt i at både vegutbedring og ny marina og boligområder realiseres.

Tabell 5. Oppsummering av verdi, virkning og konsekvens av en utbygging av Dolvika-Hope marina og boligområde.

Tema	Verdi			Virkning					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	Stor pos.	
Rødlistearter	----- ----- ▲	----- -----	----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	----- -----	-----	-----	Liten negativ (-)
				----- ----- -----	----- ----- -----	----- -----	-----	-----	Liten negativ (-)
Terrestrisk biologisk mangfold	----- ----- ▲	----- -----	----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	----- -----	-----	-----	Liten negativ (-)
				----- ----- -----	----- ----- -----	----- -----	-----	-----	Liten negativ (-)
Marint biologisk mangfold	----- ----- ▲	----- -----	----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	----- -----	-----	-----	Liten negativ (-) *
				----- ----- -----	----- ----- -----	----- -----	-----	-----	Liten negativ (-)

* Det legges til grunn at den forurensede sjøbunnen dekkes til før utfylling og at utfylling skjer utenom gyteperioden for torsk. Dersom ikke blir virkningen middels til stor negativ og konsekvensen middels negativ (--) for marint biologisk mangfold i anleggsfasen.

AVBØTENDE TILTAK

RØDLISTEARTER OG TERRESTRISK BIOLOGISK MANGFOLD

En full realisering av planene med båthavn, boligområder og vegutbedring omfatter forholdsvis store og permanente arealbeslag på land. Det er lite som kan avbøte for dette. Omfattende sprengningsarbeid bør, så langt det er praktisk mulig, begrenses i yngleperioden for fugl og pattedyr, dvs. i perioden mars/april-juli.

MARINT BIOLOGISK MANGFOLD

Uavhengig av hvordan man utvider båthavnen på Hammarsland, bør utfylling og deponering av overskuddsmasser skje utenom torskens gyteperiode, dvs. minimum fra februar til april i disse farvann. Dette vil kunne redusere de mulige negative virkningene på gytefeltet for torsk. Ukentlige vertikale hovtrekk i februar vil kunne fortelle hvorvidt det kommer inn nylig gyttede egg til dette bassenget, og vil være avgjørende for om anleggsarbeidet kan fortsette. I anleggsperioden vil det være hensiktsmessig å utføre arbeidet mest mulig sammenhengende, dette for å skape minst mulig forstyrrelser og påvirkning over tid.

Utplassering av oppsamlingsskjørt/lenser utenfor fyllingsområdet for å redusere spredning av finpartikulære masser vil ikke være mulig midt i dypområdet i det innerste bassenget i Dolviken. Det kan dermed være aktuelt å vaske steinmasser for deponering i sjø for å redusere spredning av steinstøv og sprengstoffrester i sjø for å sørge for at omfanget av spredning av finpartikulært materiale blir minst mulig.

En utfylling i strandsonen medfører et konstruert og endret habitat. Vanlige forekommende alger og dyr som trives på hardbunn vil kunne kolonisere utfylte masser over tid. På et generelt grunnlag vil et habitat av grove steinmasser i forhold til et habitat med finere masser som småstein, pukk og grus mulig kunne ha et større artsmangfold i øvre deler av strandsonen. Slike finere masser tilbyr et noe mindre stabilt miljø og habitat. I helt finkornete masser vil bløtbunnsfauna kunne etablere seg.

AVFALL OG FORURENSNING

Avfallshåndtering og tiltak mot forurensning skal være i samsvar med gjeldende lover og forskrifter. Alt avfall må fjernes og bringes ut av området. Anleggsvirksomheten kan forårsake ulike typer forurensning. Faren for forurensning er i hovedsak knyttet til; 1) fjellarbeid, 2) transport, oppbevaring og bruk av olje, annet drivstoff og kjemikalier, og 3) sanitærvløp. Søl eller større utslipp av olje og drivstoff kan få negative miljøkonsekvenser. Olje og drivstoff kan lagres slik at volumet kan samles opp dersom det oppstår lekkasje. Videre bør det finnes oljeabsorberende materiale som kan benyttes hvis uhellet er ute.

USIKKERHET

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

FELTARBEID OG VERDIVURDERING

Tiltaksområdet er lett tilgjengelig, og det var gode værforhold under begge befaringene. Det var i stor grad mulig å få oversikt over det terrestriske biologiske mangfoldet i tiltaksområdet. Selv om det ikke er gjort feltundersøkelser av marint miljø, vurderes eksisterende informasjon som tilstrekkelig datagrunnlag. Datagrunnlaget for verdivurderingen vurderes samlet å være godt.

KONSEKVENSVURDERING

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

Det er knyttet lite usikkerhet til vurderingene av virkning og konsekvens for rødlistearter og terrestrisk biologisk mangfold i denne rapporten. Når det gjelder marint biologisk mangfold er det en viss usikkerhet knyttet til kunnskapen om virkninger på gytefelt for torsk.

OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

Vurderingene i denne rapporten bygger for det meste på befaringene av tiltaksområdet den 15. og 26. august 2014. Datagrunnlaget for biologisk mangfold vurderes som godt, og det vil ikke bli nødvendig med oppfølgende undersøkelser for å dokumentere verdiene i influensområdet.

REFERANSER

- Abrahamsen, P. 2005. Kartlegging av marine naturtyper i Bergen kommune 2005. Bergen kommune, Byutvikling, unummerert rapport. 82 s. med vedlegg.
- Brodtkorb, E. & Selboe, O.K. 2007. Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW). Veileder nr. 3/2007. Norges Vassdrags- og Energidirektorat, Oslo & Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Bruintjes, R & Radford, N.A. 2014. Chronic playback of boat noise does not impact hatching success or post-hatching larval growth and survival in a cichlid fish. PeerJ, DOI 10.7717/peerj.594
- Bunn, N.A., Fox, C.J. & T. Webb 2000. A literature review of studies on fish egg mortality: implications for the estimation of spawning stock biomass by the annual egg production method. Science Series Technical Report, nr 11. CEFAS, Lowestoft, 37 s.
- Direktoratet for naturforvaltning 2000. Viltkartlegging. DN Håndbok nr 11.
- Direktoratet for naturforvaltning 2007. Kartlegging av marint biologisk mangfold. DN-håndbok 19-2001, revidert 2007.
- Direktoratet for naturforvaltning 2007. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13, 2. utg. 2006, rev. 2007. www.dirnat.no
- Espeland Heiberg, S., Albertsen, J., Nedreaas, K., Sanneæs, H., Bodvin, T., og F. Moy 2013. Kartlegging av gytefelt. Gytefelt for torsk. HI rapport, Fisken og Havet 1-2013. 43 sider.
- Framstad, E., Hanssen-Bauer, I., Hofgaard, A., Kvamme, M., Ottesen, P., Toresen, R. Wright, R. Ådlandsvik, B., Løbersli, E. & Dalen, L. 2006. Effekter av klimaendringer på økosystem og biologisk mangfold. DN-utredning 2006-2, 62 s.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12: 1-279.
- Hestetun, J, E. Heggøy & Johanssen, P. 2012. Resipientundersøkelser av fjordsystemet rundt Bergen 2011-2012. Uni miljø, Sam-Marin. Sam e-rapport nr. 9-2013. ISSN Nr.: 1890-5153.
- Holles S, Simpson SD, Radford AN, Berten L, Lecchini D. 2013 Boat noise disrupts orientation behaviour in a coral reef fish. MEPS 485:295-300.
- Ibrekk, H.O. 1985. Konsekvenser ved vegbygging i og langs vassdrag. Forprosjekt. Niva, Oslo. 61 s.
- Johansen, P-O., Heggøy E., Botnen, H., Vassenden G., Johannessen, P.J. 2004. «Byfjordsundersøkelsen» overvåking av fjordene rundt Bergen – Miljøundersøkelse i 2003. IFM Rapport nr. 6, 2004. Universitetet i Bergen. 170 s.
- Johnsen, G.H. 2014. Utfylling av stein i Dolviken. Konsekvensutredning for naturmiljø og biologisk mangfold. Rådgivende Biologer AS rapportutkast.
- Korbøl, A., D. Kjellefold og O.-K. Selboe 2009. Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. Norges Vassdrags- og Energidirektorat, Oslo & Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjeldseth, S. (red.) 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.
- Lindgaard, A. & Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.
- Moe, B. 2002. Kartlegging av naturtyper i Bergen kommune. Rapport Bergen kommune. Miljø, byutvikling og tekniske tjenester.
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss.
- Schartau, A.K., A.M. Smelhus Sjøeng, A. Fjellheim, B. Walseng, B.L. Skjelkvåle, G.A. Halvorsen, G. Halvorsen, L.B. Skancke, R. Saksgård, S. Solberg, T. Høgåsen, T. Hesthagen & W. Aas 2009. Overvåking av langtransportert forurensset luft og nedbør. Årsrapport – Effekter 2008. NIVA-rapport 5846, 163 s.

Statens vegvesen 2006. Konsekvensanalyser – veiledning. Håndbok 140, 3. utg. Nettutgave.

Steinsvåg, M. J. & Overvoll, O. 2005. Viltet i Bergen. Kartlegging av viktige viltområder og status for viltartene. - Bergen kommune og Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 2/2005: 49 s. + vedlegg.

Databaser og nettbaserte karttjenester

Arealisdata på nett. Geologi, løsmasser, bonitet: www.ngu.no/kart/arealisNGU/

Artsdatabanken. Artskart. Artsdatabanken og GBIF-Norge. www.artsdatabanken.no

eKlima, Meteorologisk institutt: http://sharki.oslo.dnmi.no/portal/page?_pageid=73,39035,73_39080&dad=portal&_schema=PORTAL

Miljødirektoratet. Naturbase: <http://geocortex.dirnat.no/silverlightviewer/?Viewer=Naturbase>

Muntlige kilder

Olav Overvoll, seniorrådgiver, miljøvernavdelinga, Fylkesmannen i Hordaland

VEDLEGG

VEDLEGG 1: Naturtypebeskrivelser

Dolviken	Rik edelløvskog (F01)
-----------------	------------------------------

Geografisk sentralpunkt:

UTM_{WGS84}: 32V 293462 6692237

Innledning: Lokaliteten er beskrevet av Torbjørg Bjelland på grunnlag av eget feltarbeid den 15. august 2014.

Beliggenhet og naturgrunnlag: Lokaliteten ligger øst for Grimstad i Ytrebygda bydel, sørvest i Bergen kommune. Naturtypen ligger langs sjøen på vestsida av bukta Dolviken, i et forholdsvis bratt terreng, og grenser til en gjengroende kulturmark i sør. Berggrunnen består av fyllitt og glimmerskifer som er rike bergarter som avgir en del plantenæringsstoffer. Boniteten er særs høy.

Naturtyper, utforminger og vegetasjonstyper: Naturtypen er en rik edelløvskog med utforming rikt hasselkratt (F0103). Vegetasjonen kan karakteriseres som rike kyst-hasselkratt (D2c).

Artsmangfold: Hassel er dominerende treslag i lokaliteten. I tillegg ble det registrert men enkelte rogn, osp, bjørk, ask, platanlønn, og hegg. Feltsjiktet var relativt sparsomt og bestod blant annet av ormetelg, hengeving, fugletelg, skogstorkenebb, gaukesyre, brunrot, vivendel, blåbær, skogstjerne, teiebær, kranskonvall, liljekonvall, krossved, stankstorkenebb og mongolspringfrø. I bunnsjiktet var det blant annet mye kystkransmose (*Rhytidiadelphus loreus*), storkransmose (*Rhytidiadelphus triquetrus*) og stortujamose (*Thuidium tamariscinum*). Epifyttfloraen var også fattig, og det ble kun registrert vanlig skriftlav (*Graphis scripta*), vanlig smaragdlav (*Lecidella elaeochroma*), matteflette (*Hypnum cupressiforme*) og hjelmbләremose (*Frullania dilatata*) på hassel. På et berg i lokaliteten ble det registrert skjellnever (*Peltigera praetextata*), musehalemose (*Isothecium myosuroides*) og kysttornemose (*Mnium hornum*).

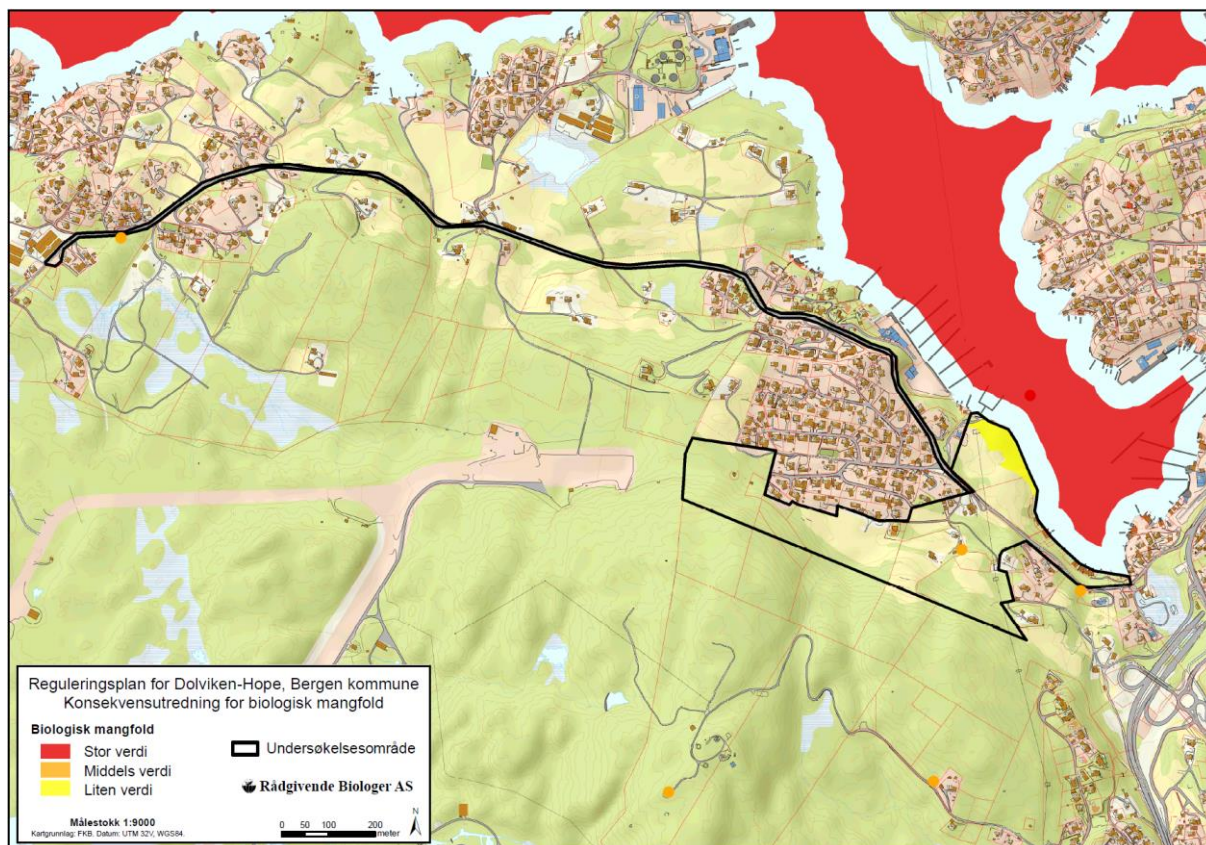
Bruk, tilstand og påvirkning: Det er en del søppel på lokaliteten.

Fremmede arter: Det ble registrert gran, platanlønn og mongolspringfrø i lokaliteten.

Skjøtsel og hensyn: Den viktigste trusselen mot naturtypen er fremmede arter og arealbeslag.

Verdivurdering: Den avgrensa lokaliteten er et forholdsvis ungt og fattig hasselkratt. Ingen spesielle eller rødlistede arter ble registrert. På bakgrunn av dette, og forekomsten av en del fremmede arter, vurderes lokaliteten å ha C-verdi.

VEDLEGG 2: Verdier for biologisk mangfold i influensområdet



VEDLEGG 3: Klassifisering av miljøtilstand med hensyn på miljøgifter og tungmetaller i Dolviken i 2003, (Johansen mfl. 2004). TA-2229/2007 er benyttet for klasseinndeling av resultatene etter følgende skala er benyttet for beskrivelse av tilstand. I tillegg er PAH-stoffer **uthevet** med grenseoverskridende verdier etter TA-2802/2011 Faktaboks 3:

I = bakgrunnsnivå II = god III = moderat IV = dårlig V = svært dårlig										
Forhold	Enhet	Dolviken 232 – 31 m			Dolviken 231 – 37m			Dolviken 23 – 43 m		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
Kobber (Cu)	mg/kg	16,1	14,7	14,6	105	109	104	135	104	111
Sink (Zn)	mg/kg	54,3	52,9	51,7	285	263	264	326	289	354
Bly (Pb)	mg/kg	18,6	18,0	17,8	93,3	77,8	79,4	80,4	86,6	79,9
Krom (Cr)	mg/kg	29,4	31,2	28,0	49,0	42,8	45,1	42,0	45,1	43,4
Kadmium (Cd)	mg/kg	0,08	0,09	0,07	0,97	0,89	1,29	1,03	1,00	0,98
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	0,32	0,17	0,16	1,38	1,27	1,19	1,08	1,29	1,25
Naftalen	µg/kg	<10	<10	<10	30	<10	<10	20	20	30
Acenaftylen	µg/kg	<10	<10	<10	50	30	30	20	20	30
Acenaften	µg/kg	<10	<10	20	30	30	30	20	20	30
Fluoren	µg/kg	30	30	20	50	30	30	20	20	30
Fenantren	µg/kg	200	200	110	350	310	280	210	220	200
Antracen	µg/kg	30	30	30	140	120	80	70	100	80
Fluoranten	µg/kg	340	330	240	1100	930	680	590	800	650
Pyren	µg/kg	230	240	180	920	740	500	420	600	500
Benzo(a)antracen	µg/kg	130	130	100	510	460	330	260	370	330
Chrysen	µg/kg	130	130	90	430	340	280	210	270	330
Benzo(b)fluoranten	µg/kg	200	210	160	860	710	530	450	650	550
Benzo(k)fluoranten	µg/kg	80	70	60	300	252	180	140	200	180
Benzo(a)pyren	µg/kg	130	140	110	570	460	350	280	420	350
Indeno(123cd)pyren	µg/kg	100	110	80	430	370	300	260	350	280
Dibenzo(ah)antracen	µg/kg	20	30	20	80	60	50	50	70	50
Benzo(ghi)perylene	µg/kg	100	90	80	410	370	280	240	320	280
Σ PAH 16 EPA	µg/kg	1700	1700	1300	6300	5200	3900	3300	4500	3900
PCB # 28	µg/kg	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB # 52	µg/kg	<1	<1	<1	5	8	11	6	4	5
PCB # 101	µg/kg	<1	<1	<1	16	11	11	8	16	11
PCB # 118	µg/kg	<1	<1	<1	15	9	12	8	15	10
PCB # 153	µg/kg	<1	<1	<1	22	18	18	14	20	16
PCB # 138	µg/kg	<1	<1	<1	29	21	22	16	25	20
PCB # 180	µg/kg	<1	<1	<1	10	7	7	5	9	7
Σ PCB	µg/kg	<3,5	<3,5	<3,5	97	74	81	57	89	69
Monobutyltinn	µg/kg	68,0	47,3	52,2	66,8	77,4	93,4	48,0	53,7	41,0
Dibutyltinn	µg/kg	90,4	52,6	63,3	231	259	326	210	212	187
Tributyltinn (TBT)	µg/kg	108	84,9	89,8	1250	1230	1300	1250	1080	1180
Tetrabutyltinn	µg/kg	2,8	2,8	3,3	16,8	14,3	17,7	11,6	15	10,3
Monooctyltinn	µg/kg	1,8	<1	<1	3,7	5,2	4,8	2,6	3,1	2,3
Dioctyltinn	µg/kg	<1	<1	<1	2,0	3,0	7,7	<1	2,1	1,3
Tricyclohexyltinn	µg/kg	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Triphenyltinn	µg/kg	15,9	42,8	18,7	163	149	230	107	111	144
Σ Tinnorganiske	µg/kg	287	240	227	1733	1738	1980	1629	1477	1566

VEDLEGG 4: Sporlogg Torbjørge Bjelland 15. august 2014

