



RAPPORT LNR 5301-2006

# Konsekvensutredning for Ytre Hvaler, Østfold

Deltema naturmiljø i sjøen



*Søndre Søster sommeren 2006. Foto: J. A. Berge, NIVA*

**Hovedkontor**

Postboks 173, Kjelsås  
0411 Oslo  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 22 18 52 00  
Internet: www.niva.no

**Sørlandsavdelingen**

Televeien 3  
4879 Grimstad  
Telefon (47) 37 29 50 55  
Telefax (47) 37 04 45 13

**Østlandsavdelingen**

Sandvikaveien 41  
2312 Ottestad  
Telefon (47) 62 57 64 00  
Telefax (47) 62 57 66 53

**Vestlandsavdelingen**

Nordnesboder 5  
5005 Bergen  
Telefon (47) 55 30 22 50  
Telefax (47) 55 30 22 51

**Midt-Norge**

Postboks 1264 Pirsenteret  
7462 Trondheim  
Telefon (47) 73 87 10 34 / 44  
Telefax (47) 73 87 10 10

Tittel Konsekvensutredning for Ytre Hvaler, Østfold. Deltema naturmiljø i sjøen	Løpenr. (for bestilling) 5301-2006	Dato 2006-11-13
	Prosjektnr. Undernr. 26129	Sider Pris 68
Forfatter(e) Walday, Mats Berge, John Arthur Helland, Aud Rinde, Eli	Fagområde Marinbiologi	Distribusjon
	Geografisk område Østfold - Hvaler	Trykket NIVA

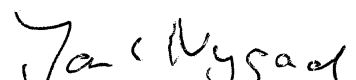
Oppdragsgiver(e) Fylkesmannen i Østfold, v. Aase Richter	Oppdragsreferanse
---	-------------------

<p>Sammendrag</p> <p>De topografiske og oseanografiske forholdene i sjøen utenfor Hvalerøyene skaper grunnlaget for det store mangfoldet av marine naturtyper en har innenfor planområdet for den foreslåtte nasjonalparken. Den foreliggende utredning har vurdert status og verdier av marint naturmiljø, samt vurdert virkninger og konsekvens av en innføring av en nasjonalpark. Det marine naturmiljøet er av meget stor verdi, særlig fremheves korallrevene ved Tisler og Søster-øyene. Det vil være av stor positiv konsekvens for det marine naturmiljø med en innføring av den foreslåtte nasjonalparken. Hvis ikke nasjonalparken (eller Marin Verneplan) innføres i området vil dette ha stor negativ konsekvens for naturmiljøet i sjøen. Det er foreslått prioriterte avbøtende tiltak i form av utvidelser av et område med spesielt fredet sjøbunn (sone A) ved Søster-øyene i planområdet.</p>
--

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. konsekvensutredning</li> <li>2. nasjonalpark</li> <li>3. marin</li> <li>4. naturmiljø</li> </ol>	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. consequence analysis</li> <li>2. MPA</li> <li>3. marine</li> <li>4. natural environment</li> </ol>
---	---

  
Mats Walday  
Prosjektleder

  
Mats Walday  
Forskningsleder  
ISBN 82-577-5032-8

  
Jarle Nygaard  
Ansvarlig

# **Konsekvensutredning for Ytre Hvaler, Østfold**

Deltema naturmiljø i sjøen

## Forord

NIVA har på oppdrag fra Fylkesmannen i Østfold foretatt konsekvensutredning på deltema naturmiljø i sjøen i utredningsområdet for nasjonalpark i Ytre Hvaler. Aase Richter har vært vår kontaktperson fra Fylkesmannens Miljøvernavdeling. Fra NIVA har Mats Walday vært prosjektansvarlig og hatt et spesielt ansvar for hardbunnsbiotoper. Eli Rinde har modellert utbredelsen av habitatklasser og marine naturtyper. John Arthur Berge har redegjort for de oseanografiske forhold og sjøpattedyr, mens Aud Helland har redegjort for sedimenter og bløtbunnsfauna. Brage Rygg har vært intern kvalitetssikrer hos NIVA

Vi takker alle involverte for et konstruktivt samarbeid.

Oslo, 13. november 2006

*Mats Walday*

# Innhold

<b>Sammendrag</b>	<b>3</b>
<b>1. Innledning</b>	<b>8</b>
1.1 Utredningens mål	8
<b>2. Metode</b>	<b>10</b>
2.1 Generelt	10
2.2 Trinnvis metodikk	10
2.2.1 Status og verdi	10
2.2.2 Virkning	11
2.2.3 Konsekvens	11
2.3 Modellering	12
2.4 Vannmasser	15
2.5 Sjøpattedyr	15
2.6 Bløtbunn og sedimenter	15
2.7 Hardbunn og tidevannssone	15
<b>3. Status – Verdi</b>	<b>16</b>
3.1 Generelt	17
3.2 Overordnede habitatklasser på sjøbunnen	18
3.3 Vannmasser i planområdet	20
3.3.1 Generelt	20
3.3.2 Saltholdighet og temperatur	21
3.3.3 Strømforhold	24
3.3.4 Oksygenforhold	24
3.3.5 Vurderinger	25
3.4 Bløtbunn og sedimenter	26
3.5 Hardbunn med strandsonen	30
3.5.1 Koraller	31
3.5.2 Tareskog	35
3.5.3 Strandsonen	36
3.5.4 Ålegrasenger og bløtbunnsstrender	37
3.6 Sjøpattedyr	40
3.7 Samlet verdi	43
<b>4. 0-alternativet: Planstatus og utviklingstendenser</b>	<b>44</b>
4.1 Generelt	44
4.2 0-alternativet	44
4.3 Virkninger av 0-alternativet	44
4.3.1 Fiskerier	44
4.3.2 Dumping og mudring	46
4.3.3 Utbygging i strandsonen	47
4.3.4 Erosjon	48
4.3.5 Overgjødsling	48
4.3.6 Friluftsliv	49

4.4 Konsekvenser av 0-alternativet	50
<b>5. Virkninger og konsekvenser av foreslåtte vernebestemmelser</b>	<b>51</b>
5.1 Generelt	51
5.2 Vernebestemmelsene	51
5.2.1 Virkning av de foreslåtte vernebestemmelsene	51
5.3 Konsekvenser av de foreslåtte vernebestemmelser	55
<b>6. Sammenstilling</b>	<b>56</b>
<b>7. Forslag til avbøtende tiltak</b>	<b>58</b>
7.1 Generelt	58
7.2 Bakgrunn	58
7.3 Prioriterte justeringer av grenser for sone A	60
<b>8. Referanser</b>	<b>66</b>

## Sammendrag

Fylkesmannen i Østfold fikk i 2001 oppdrag om å utarbeide forslag til vern av Hvalerskjærgården. I verneprosessen arbeides det med vern som nasjonalpark (naturvernloven, § 3) som den mest aktuelle verneformen. I denne forbindelse er det påkrevd en utredning om mulige konsekvenser av det foreslåtte tiltaket.

Den foreliggende utredningen for naturmiljø i sjøen skal gi dokumentasjon av naturverdiene i sjøen innenfor utredningsområdet for den foreslåtte nasjonalparken. Utredningen skal videre belyse konsekvensene på det marine naturmiljøet i utredningsområdet av både 0-alternativet, dvs. ikke innføring av nasjonalpark, og av vernealternativet. Utredningen skal også foreslå avbøtende tiltak i forhold til eventuelle negative konsekvenser ved tiltaket. Dette kan skje både gjennom utforming av avgrensninger og vernebestemmelser.

Den foreslåtte nasjonalparken Ytre Hvaler ligger innenfor et av de områder som er foreslått vernet under det nasjonale arbeidet med Marin Verneplan. Hvis ikke nasjonalparken skulle bli innført er det mulig at området vernes under Marin Verneplan. Dette er det tatt høyde for i utredningen.

Utredningen baserer seg på innsamling og sammenstilling av eksisterende informasjon om det marine naturmiljøet. Det er også gjort modellering av marine naturtyper for å kartfeste deres potensielle utbredelse. Metodikken for øvrig baserer seg hovedsakelig på Statens vegvesens håndbok 140 og følger en trinnvis metode som omfatter *vurderinger av naturverdier, samt virkning og konsekvens av tiltak* (eller ikke tiltak) for disse naturverdiene.

De topografiske og oseanografiske forholdene i sjøen utenfor Hvalerøyene skaper et stort mangfold av marine habitater innenfor planområdet for den foreslåtte nasjonalparken. Utredningsområdet for nasjonalparken Ytre Hvaler inneholder derfor et *stort mangfold av marine naturtyper* både på grunt og dypt vann.

### Naturverdier

Med sin plassering innerst i Skagerrak og nord for Kattegat, er planområdet influert av utstrømmende vann med lavere saltholdighet fra Østersjøen og Glomma og den hydrografiske variabiliteten er stor i området. Vannmassenes egenskaper er en viktig del av grunnlaget for det biologiske mangfoldet, og vannmassene i planområdet vurderes derfor til å være av *stor verdi* for naturmiljøet i sjøen. Det er de eksponerte og middels eksponerte områdene som dominerer i planområdet. Til sammen utgjør de 97.4 % av området og ca 26 % av dem er grunnere enn 30 m. Dype områder, mellom 200-500 m dyp utgjør ca 10 % av planområdet.

Forekomstene av koraller med assosiert fauna, og funn av andre sjeldne dyrearter på hardbunn og til dels på bløtbunn, gjør dette området unikt ikke bare i Skagerrak men også internasjonalt. Korallrevene vurderes å være av *meget stor verdi*. De grunne eksponerte hardbunnsområdene mellom Heia og Torbjørnskjær har forekomster av tareskog som er av *stor verdi*.

De dype bløtbunnsområdene kan karakteriseres som av *middels til stor verdi* ut i fra det faktum at området har en svært varierte bunntopografi med en variert og spesiell bunnfauna. På de grunne bløtbunns-områdene forekommer ålegras og bløtbunnsstrender. Disse vurderes å representere naturområder av *stor verdi*. Det taes forbehold om at utstrekningen av disse naturtypene ikke er kartlagt, men at modelleringen indikerer at det finnes ganske mye av disse to naturtypene.

Til tross for to virusepidemier og liten grad av vern i dag har det de senere år vært en levedyktig bestand av sel i Østfold, hvor det foreslåtte tiltaksområdet ved Torbjørnskjær og Heia er spesielt viktig for rekruttering (kaste- og oppholdssted). De øvrige deler er imidlertid også viktige som områder for næringssøk. Totalt sett har hele tiltaksområdet en *middels/stor verdi* for selbestanden i Østfold, men er ikke på noen måte kritisk i nasjonal eller internasjonal sammenheng.

Den samlede verdi av de vurderte, og andre, marine deltemaer i planområdet er meget stor fordi de sammen representerer et sjeldent stort mangfold:

<b>Deltema</b>	<b>Verdi</b>
Vannmasser	Stor
Dyp bløtbunn	Middels/stor
Koraller	Meget stor
Tareskog	Stor
Ålegrasenger	Stor
Bløtbunnsstrender	Stor
Sel	Middels/stor
Samlet	Meget stor

### **Verdien av det marine naturmiljøet er meget stort**

#### **Virkning og konsekvens av 0-alternativet**

0-alternativet omfatter her en vurdering av virkninger og konsekvenser på det marine naturmiljø i planområdet dersom verneforslaget *ikke* blir innført.

Vi forutsetter at verneomfanget ved en eventuell innføring av Marin Verneplan i Østfold, tilsvarer det grad vern som er foreslått for planområdet for nasjonalparken. 0-alternativet i denne utredning er derfor en vurdering av virkninger og konsekvenser på naturmiljøet i sjøen hvis *verken verneforslaget for Ytre Hvaler eller Marin Verneplan blir innført*.

Virkningen av fortsatt fiskeri med bunnredskaper i planområdet er *middels til stor negativ* fordi det er fare for skader på korallrev og andre hardbunnsorganismer i bunnområdene utenfor dagens trålfrie soner. Det er omfattende tråling i de dype bløtbunnsområdene og en fortsatt tråling vil dessuten redusere mulighetene for restituering av disse biologiske samfunnene.

Dagens omfang av mudring og dumping i planområdet er begrenset og vurderes som godt regulert. Myndighetene har også en økt oppmerksomhet mot de negative miljøsidene ved mudring og dumping og dette forventes å få effekter for saksbehandlingen. Fremtidig virkning fra mudring og dumping vurderes derfor som *liten til middels negativ* i planområdet.

Dagens reguleringer av bygging i strandsonen i Hvalerområdet vil til en stor grad ivareta vernet av de marine naturtyper når de håndheves i tråd med sine intensjoner. Den største trusselen mot marine naturtyper i strandsonen på Hvaler er utfylling og mudring av grunne bløtbunnsområder samt større nye bryggeanlegg for småbåter. Virkning av utbygging i strandsonen vurderes derfor som *liten til middels negativ*.

Lokale inngrep i sjønære omgivelser kan gi økt erosjon og avrenning fra land til sjø. Dette har imidlertid bare en lokal påvirkning. Utbygging av brygger og moloanlegg endrer strømningsmønstre og kan også gi lokale virkninger som erosjon i noen områder og økt sedimentasjon i andre. Store deler av planområdet er tilpasset periodevis stor tilførsel av partikler via Glomma og vår vurdering er at 0-alternativet gir *ingen til liten negativ* virkning fra erosjon på de marine naturverdier.



Med den økende båtturismen kan det forventes noe økt lokal tilførsel av næringsalter (overgjødning). Utviklingen hos de langtransporterte og dominerende tilførslene er mer usikker, men med bakgrunn i vedtatte internasjonale konvensjoner og gjennomførte tiltak antas de ikke å være økende. Virkning av overgjødning etter 0-alternativet vurderes derfor som *liten til middels negativ*.

Det forventes et økende friluftsliv og dette vil medføre et stigende press på naturverdiene innefor nasjonalparken. Det er særlig båtturismen som har betydning for de marine naturtypene. Det er en tendens til at båtenes størrelse og fart er økende. Virkningen av det antatt økende friluftsliv i planområdet vurderes som *liten/middels negativ*.

Tabellen viser aktiviteter/problemstillinger i planområdet og deres enkeltvise og samlede virkning på naturmiljøet i sjøen, gitt 0-alternativet:

Aktivitet	Virkning
Fiskerier	Middels/stor negativ
Dumping og mudring	Liten/middels negativ
Utbygging i strandsonen	Liten/middels negativ
Erosjon	Ingen/liten negativ
Overgjødning	Liten/middels negativ
Friluftsliv	Liten/middels negativ
Samlet	Middels negativ

Det er av **stor negativ konsekvens** for det marine naturmiljø hvis *ikke* nasjonalparken Ytre Hvaler innføres (og heller ikke marin verneplan).

Konsekvens er kombinasjonen av vurdert verdi og vurdert virkning (cf. Kapittel 2.2):

0-alternativet			
Tema	Verdi	Virkning	Konsekvens
Naturmiljø sjø	Meget stor	Middels negativ	Stor negativ konsekvens

### Virkning og konsekvens av tiltaket (nasjonalpark Ytre Hvaler)

Vi mener vernebestemmelsene, slik de er foreslått, vil utgjøre et godt vern av de eksisterende naturverdier i sjøen. Virkningen av de viktigste vernebestemmelsene for det marine naturmiljø er vurdert hver for seg og samlet. Følgende punkter i bestemmelsen vurderes som viktigst for naturmiljøet i sjøen:

- pkt. 1.1 Vern mot inngrep i landskapet og på sjøbunnen
- pkt. 3.1 Vern av dyrelivet
- pkt. 5.2 Organisert ferdsel
- pkt. 5.4 Regulering av ferdsel
- pkt. 6.1 Forbud mot motorferdsel
- pkt. 7.1 Forbud mot forurensning

Dagens reguleringer av mudring, dumping og bygging i strandsonen i Hvalerområdet vil til en stor grad ivareta vernet av de marine naturtyper i forhold til inngrep i landskap og sjøbunn. Punkt 1.1 i vernebestemmelsene er en ytterligere skjerping av disse reguleringene og vurderes derfor å ha en *liten til middels positiv* virkning.

En innføring av de to områdene med spesielt fredet sjøbunn (sone A) innenfor planområdet, under punkt 3.1 'Vern av dyrelivet', vurderes å gi *stor positiv virkning* fordi de verner et bredt mangfold av habitater og naturtyper.

Turvirkosomhet til fots skal i henhold til vernebestemmelsene være tillatt, så sant den ikke skader naturmiljøet, mens annen organisert ferdsel kan skje etter tillatelse fra forvaltningsmyndigheten, punkt 5.2. Dette kan vise seg å bli en viktig bestemmelse i forhold til forventet økt utvikling av organisert friluftsliv i planområdet. Vernebestemmelsenes krav til tillatelse fra myndighetene for organisert ferdsel vurderes å gi en *liten/middels positiv* virkning for naturmiljø i sjøen.

Punkt 5.4 i vernebestemmelsene, om 'Regulering av ferdsel', vurderes til å ha *ingen/liten positiv* virkning for naturmiljø i sjøen siden ferdsel allerede er regulert i de eksisterende sjøfuglreservater. Punktet åpner imidlertid for en rask effektuering av ytterligere ferdselsregulering hvis det oppdages ikke-forventet negativ påvirkning fra ferdsel. Denne mulighet gjør at vi vurderer punktet til å kunne ha en liten positiv virkning.

Vernebestemmelsens punkt 6.1 'Forbud mot motorferdsel' foreslår 2 alternativer for fartsbegrensning til sjøs: 1) I en sone på 100 m fra land er høyeste tillatt hastighet 5 knop, 2) I avgrensede områder er høyeste tillatt hastighet 5 knop. Vi anser alternativ 2 for å være det beste for det marine naturmiljø fordi det kan tilpasses sårbare områder, og fordi det er enklest å håndheve. For naturmiljøet i sjøen er det erosjon av løsmassestrender og forstyrrelse av dyrelivet som kan begrenses ved innføring av fartsbegrensninger. Virkningen vurderes derfor som *middels positiv*.

Punkt 7.1 'Forbud mot forurensning' forbyr all bruk av kjemiske midler som kan påvirke naturmiljøet, påbyr at avfall skal tas med ut av området eller legges i godkjente søppelkasser, samt forbyr tømning av septik/kloakkvann i sjøen i planområdet. Forslaget understreker, samt gir en ytterligere skjerping av eksisterende lov- og regelverk rundt forsøpling og forurensning (f.eks. håndtering av septik fra båter), og vurderes derfor å ha en *liten positiv virkning* for det marine naturmiljø

Tabellen viser de viktigste av de foreslåtte vernebestemmelser og deres enkeltvis og samlede virkning på naturmiljøet i sjøen hvis de blir innført:

Vern	Virkning
Vern mot inngrep i landskapet og på sjøbunnen	Liten/middels positiv
Vern av dyrelivet	Stor positiv
Organisert ferdsel	Liten/middels positiv
Regulering av ferdsel	Ingen/liten positiv
Forbud mot motorferdsel	Middels positiv
Forbud mot forurensning	Liten positiv
Samlet vern	Middels positiv

Det er av **stor positiv konsekvens** for det marine naturmiljø hvis vernebestemmelsene for nasjonalparken Ytre Hvaler innføres (eller marin verneplan).

Konsekvens er kombinasjonen av vurdert verdi og vurdert virkning (cf. kapittel 2.2):

Vernetiltak - nasjonalpark			
Tema	Verdi	Virkning	Konsekvens
Naturmiljø sjø	Meget stor	Middels positiv	Stor positiv konsekvens

### Forslag til avbøtende tiltak

Vi mener at vernebestemmelsene slik de er foreslått vil utgjøre et godt vern av de eksisterende verdier i sjøen. For å beskytte hele mangfoldet av habitater innen nasjonalparkområdet mot eventuelle negative konsekvenser av tråling (cf. Kap. 4.3.1), og for å *inkludere samtlige habitater i de ulike*

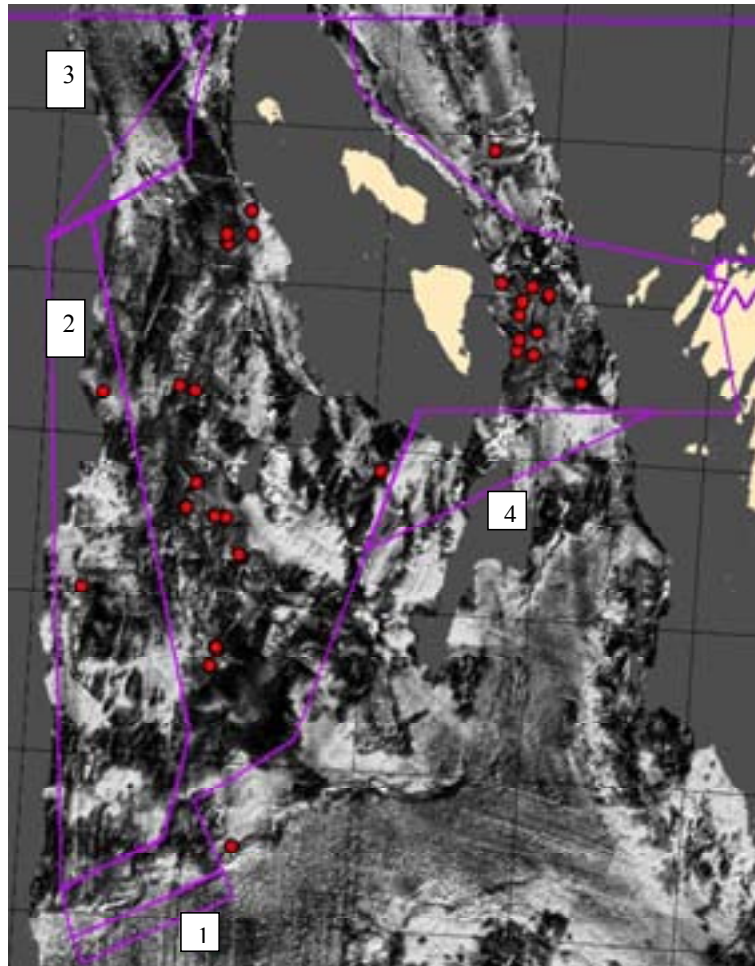
*dypregimene* i sonen med fredning av sjøbunnen, foreslår vi imidlertid utvidelser av sone A ved Fjellknausene/Søster.

Det er gitt prioriterte forslag til 4 justeringer av grensene til sone A (fredet sjøbunn) ved Fjellknausene/ Søsterområdet. Forslaget innebærer utvidelser av sone A og vil delvis komme i konflikt med fortsatt bruk av eksisterende trålfelt.

De foreslåtte utvidelser (1-4) er vist i Figur 1. Område 1, 3 og 4 inneholder habitater som *ikke omfattes av sone A forslaget*. Dette gjelder:

- 1. prioritet: dyp bløtbunn, ca 450m, i Hvalerdypet (merket med nr 1 i figuren)
- 2. prioritet: dyp bløtbunn, ca 200m, i området sør for korallforekomstene ved Søndre Søster (nr 4 i figuren)
- 3. prioritet: dyp fjellbunn, ca 300m, i området nordvest for sone A (nr 3 i figuren)

Område 2 inneholder to korallforekomster og en variert bunn tilsvarende den i det foreliggende forslaget til avgrensning av sone A. Område 2 gis 4. prioritet.



**Figur 1.** Backscatterbilde fra sone A ved Søster. På figuren er det avmerket 4 områder (1-4) som inneholder habitater som ikke dekkes av den foreslåtte avgrensningen av sone A, og som derfor foreslås inkludert. Det sentrale polygonet er den foreslåtte avgrensningen av sone A.

# 1. Innledning

Sjøområdet ved Hvaler har spesielle marine egenskaper på grunn av Glommas utløp og meget variert undersjøisk topografi og bunnforhold. De topografiske og oseanografiske forholdene i sjøen utenfor Hvalerøyene danner grunnlaget for det store mangfold av marine naturtyper som finnes i dette området.

Tjärnö Marinbiologiske laboratorium (TMBL) har gjennom flere år utført marinbiologiske registreringer i området, dels på oppdrag for fylkesmannen. I 2002 ble det gjort et bemerkelsesverdig funn av et stort korallrev ved Tisler. Det mer enn 1200 m lange revet er et av verdens største innaskjærs dypvanns korallrev. I årene etterpå har TMBL kartlagt flere korallrev, blant annet ved Søsterøyene.

Tislerrevet og et rev ved Fjellknausene utenfor Søsterøyene er sammen med tre andre norske rev spesielt beskyttet under "*Forskrift om endring av forskrift om utøvelse av fisket i sjøen; Kapittel XIII. Beskyttelse av korallrev*".

Fylkesmannen i Østfold fikk i 2001 oppdrag om å utarbeide forslag til vern av den ytre Hvaler-skjærgården. I verneprosessen arbeides det med vern som nasjonalpark (naturvernloven, § 3) som den mest aktuelle verneformen. I denne forbindelse er det påkrevd en utredning om mulige konsekvenser av det foreslåtte tiltaket. Formålet med bestemmelsene om konsekvensutredninger i plan- og bygningsloven er å klargjøre virkningene av planer og tiltak som kan ha vesentlige konsekvenser for miljø, naturressurser eller samfunn. Konsekvensutredninger skal sikre at disse virkningene blir tatt i betraktning under planlegging av planen eller tiltaket og når det tas stilling til om, og eventuelt på hvilke vilkår, planen eller tiltaket kan gjennomføres.

Formålet med Ytre Hvaler nasjonalpark er definert i forslaget til vernebestemmelsene:

- *bevare et stort og relativt urørt naturområde ved kysten i sørøst-Norge.*
- *bevare et undersjøisk landskap med variert bunntopografi.*
- *bevare økosystemer på land og i sjø med naturlig forekommende arter og bestander, kystlandskap med sjøoverflate og havbunn med korallrev, hard- og bløtbunn.*
- *sikre muligheten til opplevelse av natur og landskap gjennom utøvelse av tradisjonelt og enkelt friluftsliv.*

Enkelte delområder innenfor utredningsområdet for nasjonalparken har vært vurdert som naturreservat jfr. Oslofjord-verneplanen. Disse foreslås ikke som egne verneområder men innlemmet i nasjonalparken. Rådgivende utvalg for Marin Verneplan i Norge kom med sin endelige tilråding for marint vern i Norge i juni 2004. I Østfold er et større sjøområde utpekt for marint vern (535 km<sup>2</sup>). Dette omfatter også sjøarealene i utredningsområdet for nasjonalparken og strekker seg langs fastlandet fra Rauerfjorden til Iddefjorden.

## 1.1 Utredningens mål

Den foreliggende utredning tar for seg naturmiljøet i sjøen i Ytre Hvaler-området. Utredningsområdet dekker 354 km<sup>2</sup>, hvorav en betydelig andel, ca 339 km<sup>2</sup> er sjøareal.

Utredningen skal gi dokumentasjon av naturverdiene i sjøen innenfor utredningsområdet. Verdier som er spesielle for dette området skal fremkomme. Naturverdiene omfatter viktige lokaliteter for biologisk mangfold under vann, herunder også undersjøiske landskap og verdifull geologi. Naturmiljøet skal verdsettes ut fra kriterier som mangfold, helhet, sjeldenhet, sårbarhet og særpreg. Utredningen skal spesielt vurdere konsekvensene av mudring og dumping i dagens omfang for det marinbiologiske naturmiljøet. Dette gjelder mudring i aktuelle steder i området og dumping av masser innenfor planområdet.

Utredningen skal videre belyse konsekvensene på det marine naturmiljøet i utredningsområdet av både 0-alternativet og vernealternativet. Dersom det knytter seg spesielle konsekvenser til avgrensede områder innenfor utredningsområdet, skal dette belyses. Utredningen skal også foreslå avbøtende tiltak i forhold til eventuelle negative konsekvenser av tiltaket. Dette kan skje både gjennom utforming av avgrensninger og vernebestemmelser.

## 2. Metode

### 2.1 Generelt

Den foreliggende utredningen for naturmiljø i sjøen baserer seg på innsamling og sammenstilling av eksisterende informasjon. Det er også innhentet datadokumentasjon fra lokale myndigheter og andre forskningsmiljøer. Det er videre gjort modellering av marine naturtyper for å kartfeste potensiell utbredelse av dem.

Registrering og kartlegging av naturverdier i sjøen er enormt resurskrevende. Informasjonen om undersjøiske naturforhold er derfor begrenset og fragmentarisk sammenlignet med kunnskapen om terrestriske naturforhold. Derfor må det utvises en viss grad av faglig skjønn når en her skal uttale seg om naturverdier som kun i liten grad er dokumentert. Ved denne type arbeid er det vanlig å bruke en *indirekte metodikk* som baserer seg på kunnskapen om koblingene mellom abiotiske faktorer og biologi.

Ut fra denne kunnskap, samt tilgang på informasjon om abiotiske faktorer som dyp, topografi, temperatur, strømforhold, eksponering og delvis bunntype i området, er det mulig å gjøre relativt sikre antagelser om tilstedeværelse og utbredelse av ulike biologiske naturtyper. Ved å kjenne ulike marine naturtypers krav til de abiotiske faktorer kan en modellere naturtypenes romlige utbredelse. Dette vil gi oversikt over *potensielle områder* for utbredelse av de disse naturtypene.

### 2.2 Trinnvis metodikk

Utredningen baserer seg hovedsakelig på Statens vegvesens håndbok 140. Utredningen følger en trinnvis metode som omfatter vurderinger av status, verdi, virkning og konsekvens:

- statusbeskrivelse av eksisterende marine naturtyper i utredningsområdet
- verdisetting av de samme naturtypene
- vurdering av virkninger av 0-alternativet
- vurdering av konsekvenser av 0-alternativet
- vurdering av virkninger av foreslåtte vernetiltak
- vurdering av konsekvenser av foreslåtte vernetiltak
- eventuelle forslag til avbøtende tiltak

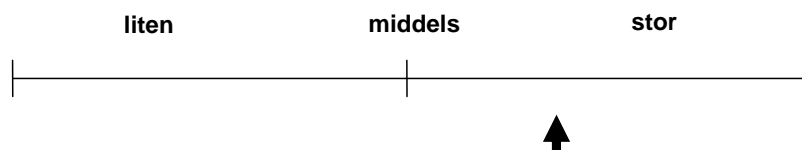
#### 2.2.1 Status og verdi

Det første trinnet i konsekvensvurderingen er å beskrive og vurdere naturtypens status og forutsetninger innenfor det planlagte verneområdet. Statusbeskrivelsen er en verdinøytral og faktaorientert omtale som danner grunnlaget for vurdering av verdier og omfang av tiltaket. Det taes utgangspunkt i *naturens egenverdi*.

Skala for verdivurderingene følger håndbok 140 der verdikategoriene er:

**Liten – Middels – Stor**

Med en glidende skala mellom kategoriene slik at spennvidden blir fra Svært liten til Svært stor, slik vist i Figur 2.

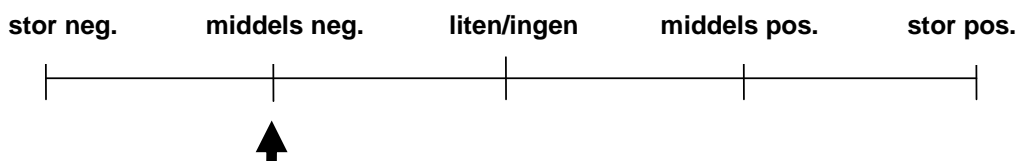


**Figur 2.** Eksempel på grafisk fremstilling av en naturtypes verdi. I eksempelet er verdien 'middels stor' til 'stor' vist.

De viktigste marine naturtypene for bevaring av biologisk mangfold er beskrevet i DNs håndbok nr 19 "Kartlegging av marint biologisk mangfold" og i dens reviderte versjon (Under utarbeiding innen det nasjonale programmet for Kartlegging og overvåking av biologisk mangfold, der NIVA er prosjektleder). Vi har tatt utgangspunkt i disse naturtypene og i forslagene til verdisetting som er kommet fram der.

### 2.2.2 Virkning

Neste trinn i prosessen består i å beskrive og vurdere type og omfang av mulige virkninger av vern/ikke vern (0-alternativet) på naturmiljøet i sjøen. Tiltakets samlede virkning blir vurdert langs en skala fra Stor negativ til Stor positiv (Figur 3).



**Figur 3.** Eksempel på grafisk fremstilling av virkning av et tiltak, eller mangel på tiltak (0-alternativet). I eksempelet er en 'middels negativ' virkning vist.

### 2.2.3 Konsekvens

Det tredje og siste trinnet i konsekvensvurderingene består i å kombinere verdien av naturmiljø sjø i utredningsområdet, med virkningen av vernet/ 0-alternativet på utredningstemaet, for å få den samlede konsekvensen av verneforslaget/0-alternativet for naturmiljø sjø (Tabell 1 og Tabell 2).

Konsekvensen uttrykker hvilken betydning en gitt endring i naturmiljøet har. Dette kommer fram ved at man vurderer hvor store naturverdier som blir berørt av tiltaket og hvilken virkning dette tiltaket har.

**Tabell 1.** Konsekvens vurderes som et resultat av kombinasjonen av verdi og virkning.

Virkning	Verdi				
	Meget liten	Liten	Middels	Stor	Meget stor
Stor negativ	-	-	--	---	----
Middels neg.	-	-	-	--	---
Liten/ingen	0	0	0	0 (+/-)	0 (+/-)
Middels positiv	+	+	+	++	+++
Stor positiv	+	+	++	+++	++++

**Tabell 2.** Klassifisering av konsekvenser

Symbol	Beskrivelse
++++	Svært stor positiv konsekvens
+++	Stor positiv konsekvens
++	Middels positiv konsekvens
+	Liten positiv konsekvens
0	Ubetydelig / ingen konsekvens
-	Liten negativ konsekvens
--	Middels negativ konsekvens
---	Stor negativ konsekvens
----	Svært stor negativ konsekvens

## 2.3 Modelling

NIVA har i samarbeid med NINA og NGU utviklet metoder for modellering av naturtyper under vann basert på digitale sjøkart (georeferert informasjon om dybde) og GIS modellering (Rinde et al 2004). Disse metodene er anvendt til å modellere potensiell utbredelse av tareskog, ålegras, og bløtbunnsområder i tidevannssonen (dvs mudder, slam i beskyttede områder og sandstrender i eksponerte områder) for planområdet for den foreslåtte nasjonalparken. I tillegg til disse naturtypene som inngår i DNs håndbok for særlig viktige naturtyper for marint biologisk mangfold, har vi også modellert utbredelsen til overordnede habitatklasser etter EUNIS-systemet. Disse overordnede klasser er basert på eksponeringsgrad og dybdeforhold, og gir en god oversikt over mangfoldet av marine habitater (leveområder) innen et område. Se '<http://eunis.eea.europa.eu/>' for mer informasjon om EUNIS habitatklassifisering.

Modellering av naturtypene er basert på en digital dybdemodell med 12.5 x 12.5 m arealoppløsning. Denne dybdemodellen er basert på interpolering av Sjøkartverkets primærdata, og landkoter fra FKB basen, og er laget av Svein-Erik Sloreid og Lars Erikstad på NINA. Modellen har mangler i dype områder og er derfor erstattet av Sjøkartverkets 50 x 50 m dybdemodell for modellering av de overordnede habitatklassene. En annen viktig faktor for inndelingen i naturtyper og habitatklasser er eksponeringsgrad. I modellene har vi benyttet en 25 x 25 m eksponeringsmodell basert på metoden beskrevet av Isæus (2004). Modellen beregner grad av bølgeeksponering ut fra gjennomsnittlig vindstyrke i 16 himmelretninger, kombinert med hvor lang, åpen strekning ("fetch") vinden har å bygge opp bølger over. Modellen simulerer avbøying rundt holmer og skjær, men inkluderer ikke innvirkningen av grunner under vann på bølgedannelsen. Modellen er kjørt for hele norskekysten, samt for de svenske og finske kystområdene. Inndelingen i eksponeringsklasser basert på de modellerte verdiene er lik for alle disse områdene.

For modellering av tareskog har vi stort sett benyttet samme kriterier som for modellert tareskog i Skagerrakregionen ved utviklingen av startpakker til kommunenes kartlegging. Disse startpakkene vil bli ferdigstilt for hele landet i 2006 innenfor det nasjonale kartleggingsprogrammet. Øvre voksegrense for stortareskog er funnet å være ca 5 m i Hvaler området (Karlsson 1995), og dybdekriteriene for tareskogmodellen er derfor justert til 5-20 m. Stortareskog finnes i eksponerte områder, og er modellert til å finnes i områder med bølgeeksponeringsverdier > 330 000 i henhold til Isæus 2004, dvs fra moderat eksponert til eksponerte områder (enheten for bølgeeksponeringen er m (fetch)\* m/s (vindstyrke), og dermed m<sup>2</sup>/s). Modellkriteriene for bløtbunnsområder i littoralsonen er dyp mellom 1 og -1 m og skråning < 3 grader. Kriterier for ålegras er dyp mellom 0 og 7 m, skråning < 7 grader og bølgeeksponeringsverdi <100 000, dvs beskyttede lokaliteter.

Treffsikkerheten til de to naturtypemodellene er forskjellig og vil variere mellom ulike landskapstyper og mellom økoregioner. For modellert tareskog er treffsikkerheten ganske høy, og ved validering i Arendal, Tjøme og Tvedestrand er det funnet at ca 70 % av tilfeldig valgte punkter er modellert riktig

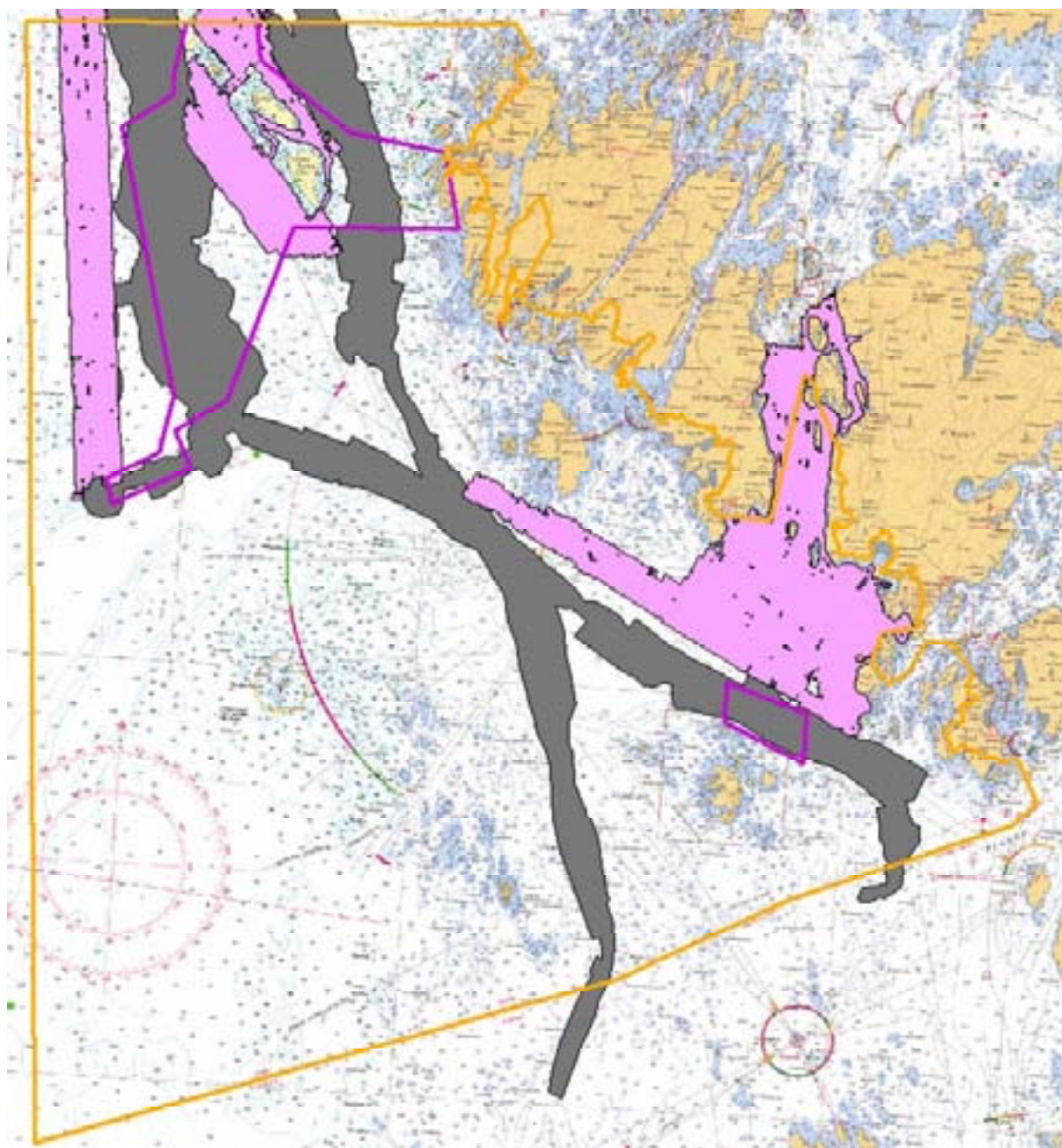






med hensyn til å ha / ikke ha tareskog. Taremodellen vil kunne overestimere utbredelsen til tareskog i eksponerte områder siden det ikke skilles mellom egnet og uegnet substrattyppe, men modellen vil sannsynligvis underestimere utbredelsen til tareskog i mer beskyttede områder siden modellen ikke inkluderer strøm. Underestimeringen i beskyttede områder gjelder særlig der hvor sterke tidevannsstrømmer kan føre til tareskog også på beskyttede steder, dvs. i liten grad i Skagerrak. For ålegras er treffsikkerheten mye lavere. Dette skyldes både at ålegras har en mer variert utbredelse både i tid og rom enn tareskog, og at ålegras ofte ikke forekommer over store arealer. Validering av modellen ved Tvedestrand, basert på HI's ålegrasregistreringer i området, har vist at modellen i stor grad fanger opp ålegras-registreringene i området (92 % av registreringene), og at det innen det modellerte området finnes ålegras i ca. 24 % av området. Ålegrasmodellen identifiserer også områder med uegnet substrattyppe for ålegras, dvs. hardbunn som fjell og steiner, og overestimerer dermed utbredelsen til naturtypen. Modellen for bløtbunnsområder i strandsonen, identifiserer flate områder i strandsonen, uavhengig av substrattyppe. Flate områder er ofte relatert til løsmasser, men kan også være dominert av fjell. Denne modellen er nylig etablert, og enda ikke validert mot felldata. For alle tre modellene gjelder det at oppløsningen på modellen ikke kan være bedre enn oppløsningen til grunnlagsdataene. For bølgeeksponeringen er oppløsningen 25 x 25 m. Oppløsningen på dybdemodellen er 12.5 x 12.5 m. Denne oppløsningen er reell på grunne områder, med mye grunnlagsdata, men er kunstig høy for dypere områder, der avstanden mellom datapunktene er større enn 12.5 m.

For en del av planområdet er det utført detaljert kartlegging av dybdeforholdene ved hjelp av multistråleekkolodd. Disse kartleggingene er utført av NGU og TMBL i separate undersøkelser. Vi har fått tilgang til disse dataene via Reidulv Bøe, NGU og Thomas Lundälv, TMBL, og har etablert en 5 x 5 m dybdemodell for områdene som er kartlagt. For overlappende områder er NGUs data valgt som basiskart. NGU har også foretatt en tolkning av substrattypen innen sitt område. Denne informasjonen har vi fått tilgang til. Basert på analyser av dybdemodellen (skråningsforhold og annen terrengvariasjon) og informasjonen om substrattyppe fra NGU er det laget en modell for sannsynlig hardbunn (fjell, stein og blokk) og løsmasser (slam, sand, og grus) for områdene som er detaljkartlagt.

Kart med de modellerte naturtypene (tareskog, ålegras og potensielle bløtbunnsområder i tidevannssonen), samt oversikten over forekomst og utbredelse av de mer overordnede habitatklassene, og modellert substrattyppe (det siste kun for områdene som er detaljkartlagt av NGU eller TMBL), gir en god oversikt over naturmiljøet i området. Sammenstilt med bl.a. de registrerte forekomstene av korallrev gir de en god oversikt over hva som finnes av naturtyper og habitatvariasjon i området, og hvor korallrevene finnes og kan forventes å bli funnet. Det er lagt vekt på å få oversikt over hvilke naturverdier som blir inkludert og hvilke som mangler innenfor den foreslåtte sonen med fredet sjøbunn. Informasjonen om trålområder som er inkludert på kartene, er basert på grunnlaget fylkesmannen har hatt om tråldrag/trålområder, og som er utarbeidet av fiskerne (F. Askeli).

Hver av de ulike naturtypene presentert nedenfor vil bli dokumentert og beskrevet i henhold til det som finnes av data og satt i relasjon til det modellerte naturmiljøet. Deretter er det for hver naturtype gjort en vurdering i henhold til de målene som er formulert for utredningen (se ovenfor).



-  Fredning sjøbunn, sone A
-  Planområdet
-  NGU dybde data
-  Alkor dybde data

Målestokk 1: 150 000

**Figur 4.** Oversikt over områder som er detaljkartlagt ved bruk av multistråleekkolodd av henholdsvis NGU og TMBL (utført med det tyske forskningsfartøyet Alkor). Basert på dybde data fra disse to institusjonene er det etablert en 5 x 5 m dybdemodell for de skraverte områdene. Denne er brukt til å modellere substrattypen innen det skraverte området. Gul strek avgrensner planområdet for nasjonalparken, mens lilla strek avgrensner de to områdene med foreslått fredning av sjøbunnen (sone A).

## **2.4 Vannmasser**

Det er gitt en beskrivelse av ulike typer vannmasser innenfor verneplanens område. Det er lagt vekt på parametere som har betydning for marint plante og dyreliv (saltholdighet, temperatur, oksygen). Det gis også en oversikt over havstrømmene i området og hvordan Glomma påvirker utredningsområdet. Det gis en kort redegjørelse over i hvilken grad området påvirkes av miljøgifter.

## **2.5 Sjøpattedyr**

Det gis en oversikt over forekomst av steinkobbe innefor verneområdet. Andre sjøpattedyr er også omtalt, men i langt mindre grad. Det er også redegjort for verneområdets betydning for bestanden av steinkobbe ellers langs Skagerrakkysten. Dødelighet blant sel er omtalt, og miljøgifter og deres betydning for forekomst av steinkobbe innenfor verneområdet er kort beskrevet.

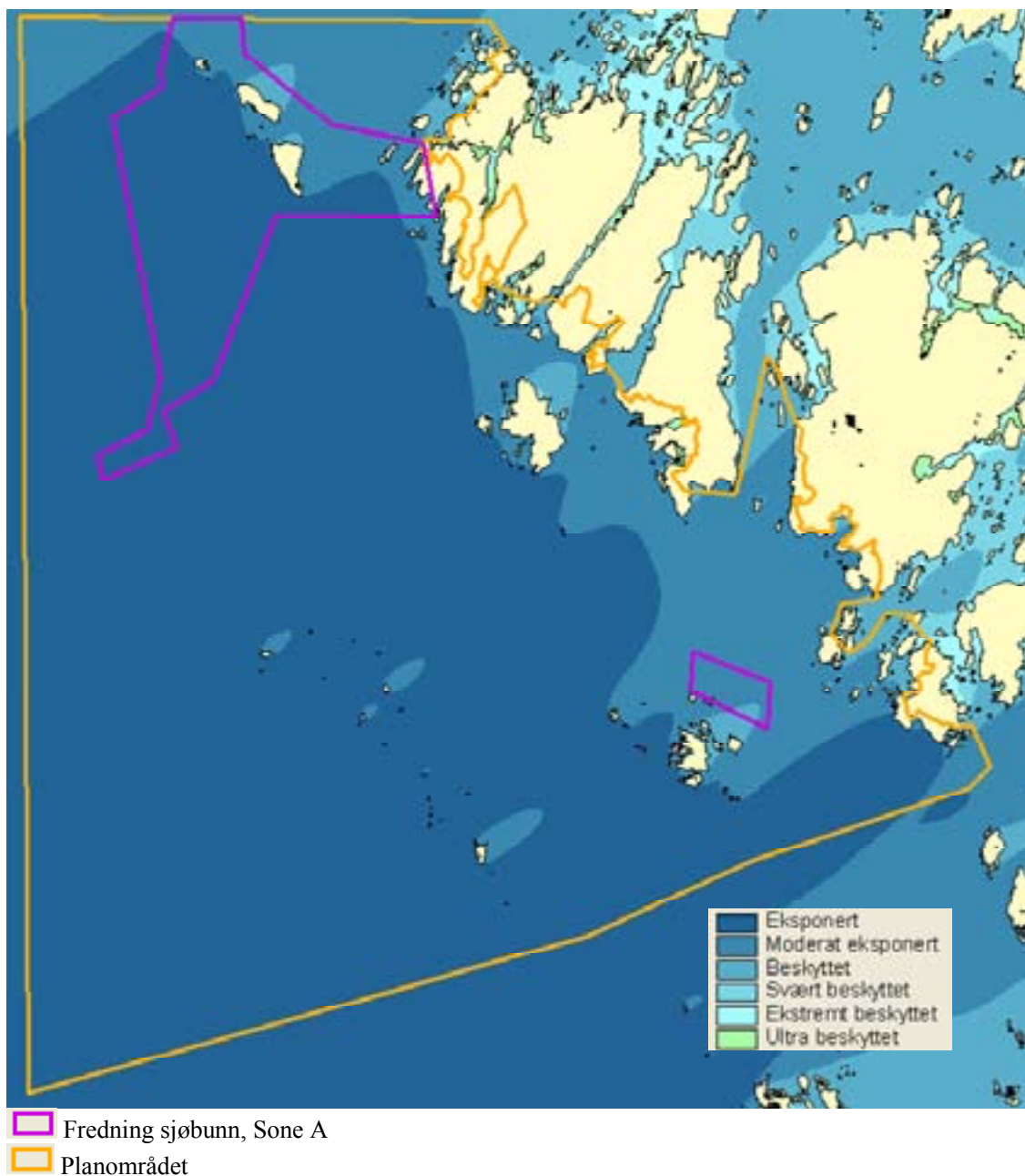
## **2.6 Bløtbunn og sedimenter**

Basert på tidligere NIVA studier i området av både sedimenteringsprosesser og bløtbunnsfauna, er det gitt en beskrivelse og vurdering av sedimenter og bløtbunnsfauna ut fra de gitte kriteriene. Modellering av substrattypen (dvs. løsmasser versus hardbunn) innen sone A, gir en god oversikt over potensiell bløtbunn innen området som foreslås vernet mot tråling.

## **2.7 Hardbunn og tidevannssone**

Det er gitt en vurdering av status og utvikling hos naturtypene på hardbunn og i strandsonen. Utredninger gjennomført av Tjärnö marinbiologiska laboratorium og NIVA, samt modellering av naturtyper er det hovedsaklige grunnlagsmateriale for vurderingen. Modellering av substrattypen basert på 5x5 m dybdemodellen gir en god oversikt over potensielle hardbunnsforekomster innen området som foreslås vernet mot tråling (sone A).

### 3. Status – Verdi



Målestokk 1: 150 000

**Figur 5.** Oversikt over bølgeeksponeringen ved Ytre Hvaler. Inndelingen i eksponeringsklasser er basert på habitatklassifiserings-systemet EUNIS. Kartet viser også avgrensningen av den foreslåtte nasjonalparken samt de to områdene med foreslått fredning av sjøbunnen (Sone A). Målestokk 1:150.000

### 3.1 Generelt

Verdien av de marine naturområdene ved Hvaler er også tidligere fremhevet, her nevnt ved arbeidet med marine verneområder (Marin Verneplan). Den foreslåtte nasjonalparken Ytre Hvaler ligger innenfor et av de områder som er foreslått vernet under det nasjonale arbeidet med Marin Verneplan. Det er avgrenset et område i Østfold som strekker seg fra Missingen og Hankø i nord til svenskegrensen i sør. Området inkluderer fem hovedelementer:

- Hvaler skjærgården,
- Glommas estuarium - områdene innenfor Hvaler med Singlefjorden
- Dyp forkastningsrenne utenfor Hvaler
- Sterkt eksponerte grunne partier med holmer og skjær vest for denne rennen
- Dype partier vest i området.

Til sammen omfatter Marin Verneplan for Østfold et stort mangfold av naturtyper og miljøforhold som gir grunnlag for en rik og mangfoldig flora og fauna. Avgrensningen av den foreslåtte nasjonalparken Ytre Hvaler, og modellert bølgeeksponering (Isæus 2004) for det samme område er vist i Figur 5.

Estuariet ved Hvaler er et av Norges største, med stor naturlig sesongavhengig tilførsel av ferskvann og partikler, samt stor variasjon i vanntemperatur gjennom året. Påvirkningen fra Glomma er avtagende utover i arkipelaget, men i flomperioder kan partikkeltilførselen fra elva være synlig på Vestfoldsiden av fjorden.

Utredningsområdet for nasjonalparken vil omfatte alle disse elementer, bortsett fra Glommas estuarium, og inneholder således et *stort mangfold av marine naturtyper* både på grunt og dypt vann. Med sin plassering innerst i Skagerrak og nord for Kattegat, er planområdet influert av utstrømmende vann med lavere saltholdighet fra Østersjøen og den hydrografiske variabiliteten er stor i området.

I DN sin reviderte håndbok nr. 19 om kartlegging av marine naturtyper er 15 viktige naturtyper angitt. Innenfor planområdet for nasjonalpark Ytre Hvaler er det registrert 5 av disse naturområdene. Den foreliggende utredning har hovedfokus på naturtypene korallforekomster, tareskog, ålegras og bløtbunnsområder i standsonen. Poller er også angitt som en viktig marin naturtype i DN's håndbok, og det finnes tre brakkvannspoller i utredningsområdet (Spjærøykilen, Vikerkilen og Skipstadkilen). Disse pollene er vurdert under deltema naturmiljø land (Heggeland og Blindheim 2005). En grundig inventering av hele utredningsområdet vil sannsynligvis avdekke ytterligere noen naturtyper. (- andre sannsynlige naturtyper er skjellsand, litoralbasseng, gyteområder for fisk)

Like sør for Hvaler, på svensk side, ligger Kosterkjærgården som har det salteste vannet og det høyeste marinbiologiske mangfold i de svenske sjøområder. På svenske vestkysten arbeides det med en verneplan for store områder som grenser opp mot den foreslåtte nasjonalparken Ytre Hvaler ([www.kosterhavet.se](http://www.kosterhavet.se)).

Hvalerområdet har gjennom forurensningsbegrensende tiltak gjennomgått en positiv utvikling i det marine naturmiljøet. Det er blant annet påvist økende biologisk mangfold av dyr og alger på hardbunn (<30m dyp) og hos de dypere liggende dyresamfunnene på bløtbunn (Bokn et al. 1996, Moy og Walday 1996, Berge et al. 1996). Dette gjelder i hovedsak estuaret innenfor Hvalerøyene, men også for lokaliteter i det foreslåtte nasjonalparkområdet. Utviklingen hos de nylig oppdagede korallrevene på større dyp er det vanskelig å si noe om, men det er registrert ganske mye død korall og flere steder er det konstatert skader på revene.

Søsterøyene, Akerøy, Tisler, Heia, Lauer og Torbjørnskjærene kan klassifiseres som inngrepsfrie s.k. INON-soner (Heggeland og Blindheim 2005). Dette er områder som ligger mer enn en kilometer (i luftlinje) fra tyngre tekniske inngrep – hytter, hus og trålfelt er ikke inkludert (se faktarute nedenfor). Heggeland og Blindheim (2005) rapporterte også at en strekning beregnet til ca 28,5 km, eller 15,5 % av strandlinjen i planområdet kan defineres som inngrepsfri.

**Inngrepsfri strandlinje** - sammenlagd lengde av inngrepsfrie strandområder med lengde  $\geq 3$  km

**INON** – tyngre tekniske inngrep er definert som: offentlige veier og jernbanelinjer med lengde over 50 meter, unntatt tunneler, skogsbilveier med lengde over 50 meter, traktor,- landbruks,- anleggs- og seterveier og andre private veger med lengde over 50 meter, gamle ferdselsveier rustet opp for bruk av traktor og/eller terrenggående kjøretøy, kraftlinjer med spenning på 33 kV eller mer, magasiner (hele vannkonturen ved høyeste regulerte vannstand), regulerte elver og bekker, kraftstasjoner, rørgater i dagen, kanaler, forbygninger og flomverk.

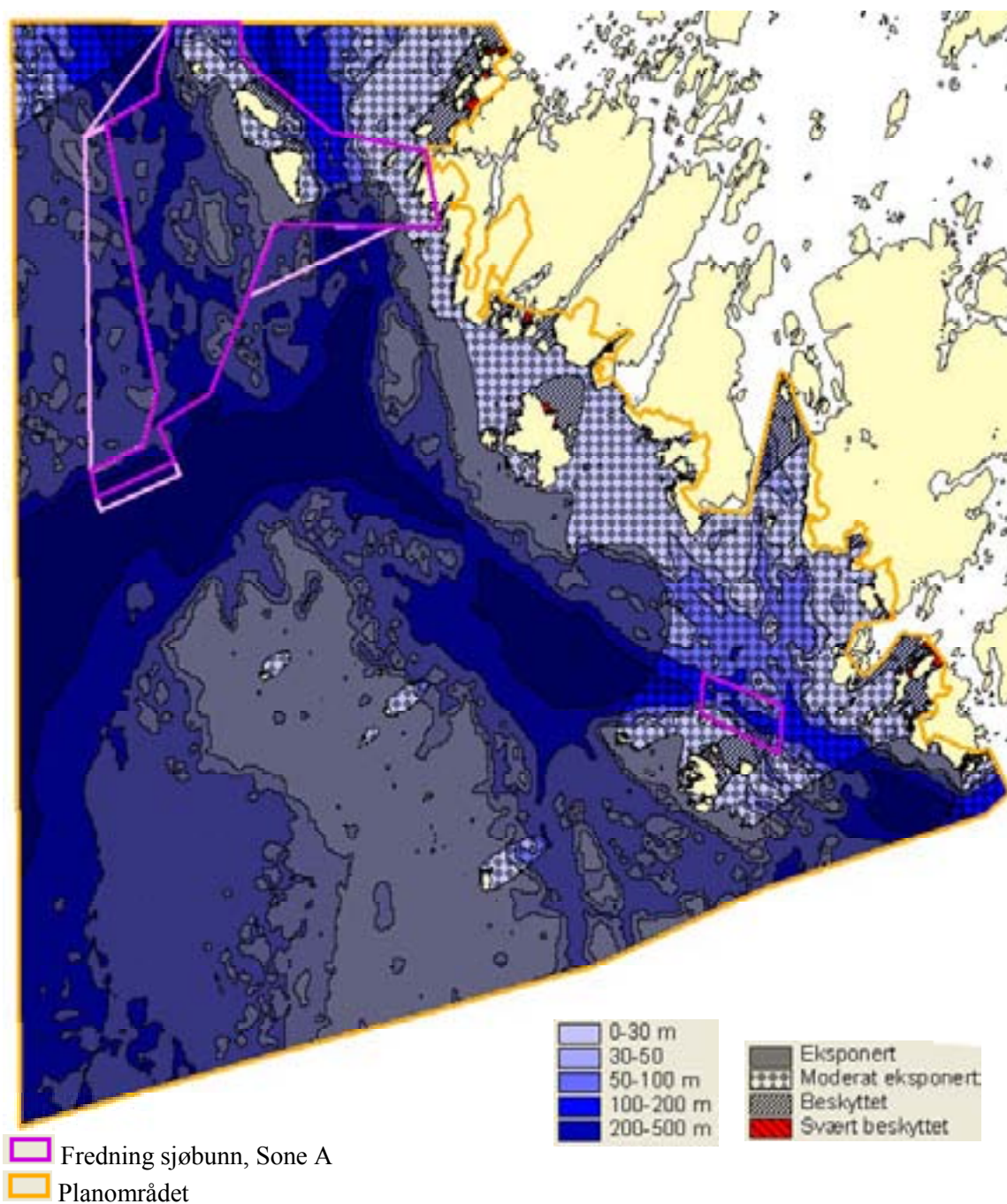
Innenfor den foreslåtte nasjonalparken foreslås det to områder med spesiell fredning av sjøbunnen, områdene har sammen fått betegnelsen 'sone A'. Det største området er ved Søster-øyene, mens det andre er ved Tisler. Hensikten med sone A er å verne et område av sjøbunnen som dekker mest mulig av de variasjonene som finnes i planområdet knyttet til topografi, naturtyper, habitatklasser o.a variasjoner slik at disse naturverdiene ikke blir skadet som følge av den aktivitet som er tillatt for øvrig i planområdet.

### 3.2 Overordnede habitatklasser på sjøbunnen

Modelleringen av de overordnede habitatklassene viser at det er et stort mangfold av bunnhabitater i området. Det finnes beskyttede til eksponerte lokaliteter på grunne områder, og i dype områder.

Det er de eksponerte og middels eksponerte områdene som dominerer. Til sammen utgjør disse 97.4 % av planområdet. Den største habitatklassen er eksponerte områder mellom 50-100 m dyp (Tabell 3). Disse utgjør ca 26 % av det totale arealet. Men det finnes også en stor andel grunne, eksponerte områder. Eksponerte og middels eksponerte områder grunnere enn 30 m utgjør til sammen ca 26 %.

Dype områder, mellom 200-500 m dyp utgjør ca 10 % av planområdet (Tabell 3). For å vurdere i hvor stor grad de to foreslåtte fredningsområdene for sjøbunn (sone A) dekker opp de ulike habitatene, har vi også beregnet arealet og prosentvis fordeling av de samme habitatklassene i dette området. Beregningene viser at de eksponerte klassene blir godt representert i sone A, med unntak av dybdeklassen 200-500 m. Bølgeeksponeringsgrad er mindre relevant i dette dypet, annet enn indirekte ved for eksempel sedimentering av løse revne algefragmenter fra strandområdene over.



Målestokk 1: 150 000

**Figur 6.** Overordnede habitatklasser i planområdet for Ytre Hvaler nasjonalpark basert på dybde og eksponeringsklasser i henhold til det europeiske habitatklassifiseringssystemet EUNIS (<http://eunis.eea.europa.eu/>).

**Tabell 3.** Beregnet areal av ulike habitatklasser innen planområdet og innen sone A (foreslått vern av sjøbunnen), samt den prosentvise andelen av de ulike habitatene innen hvert av områdene.

Habitatklasse	Areal (km <sup>2</sup> ) per klasse		Habitatklassens prosentandel av området	
	Planområdet	Sone A	Planområdet	Sone A
0-30 Eksponert	57.6	3.1	17.0	9.8
0-30 Moderat eksponert	0.4	Mangler	0.1	
0-30 Beskyttet	33.0	3.6	9.7	11.4
0-30 Svært beskyttet	0.2	Mangler	0.0	
0-30 Ekstremt beskyttet	0.6	Mangler	0.2	
0-30 Ultra beskyttet	6.5	0.4	1.9	1.3
30-50 Eksponert	34.3	3.1	10.1	9.8
30-50 Moderat eksponert	9.0	1.1	2.7	3.5
30-50 Beskyttet	0.5	0.1	0.1	0.3
50-100 Eksponert	89.4	8.7	26.4	27.4
50-100 Moderat eksponert	12.1	1.9	3.6	6.1
50-100 Beskyttet	0.3	0.2	0.1	0.6
100-200 Eksponert	49.6	7.0	14.6	22.0
100-200 Moderat eksponert	8.6	1.6	2.5	5.1
100-200 Beskyttet	0.3	0.1	0.1	0.3
200-500 Eksponert	35.3	0.7	10.4	2.3
200-500 Moderat eksponert	1.4	Mangler	0.4	
200-500 Beskyttet	0.03	Mangler	0.0	
Sum	339.3	31.9	100	100

### 3.3 Vannmasser i planområdet

#### 3.3.1 Generelt

Den ytre del av Østfoldkysten har en utpreget skjærgård. Kystområdet dekker et stort spenn når det gjelder naturmiljø. Blant annet med en relativt vindeksponert ytre kystsoner og mer beskyttede områder lenger inn i skjærgården. Også den varierte undervannstopografien med enkelte strømrrike områder og forekomst av ulike vanttper gjør at tiltaksområdet som helhet er relativt heterogent og derfor også gir grunnlag for et variert plante og dyreliv.

Hvalerområdet som sådan er Norges største estuar og den planlagte nasjonalparken ligger i dette estuariets ytre del. Et estuar er et område der en eller flere elver munner ut i sjøen og gir en blanding av saltvann og ferskvann, vanligvis omtalt som brakkvann. Tidevannsforskjellen i området er relativt liten (forskjellen mellom middel høyvann og middel lavvann er kun 24 cm) og dette gjør at tidevannssonen er relativt liten.

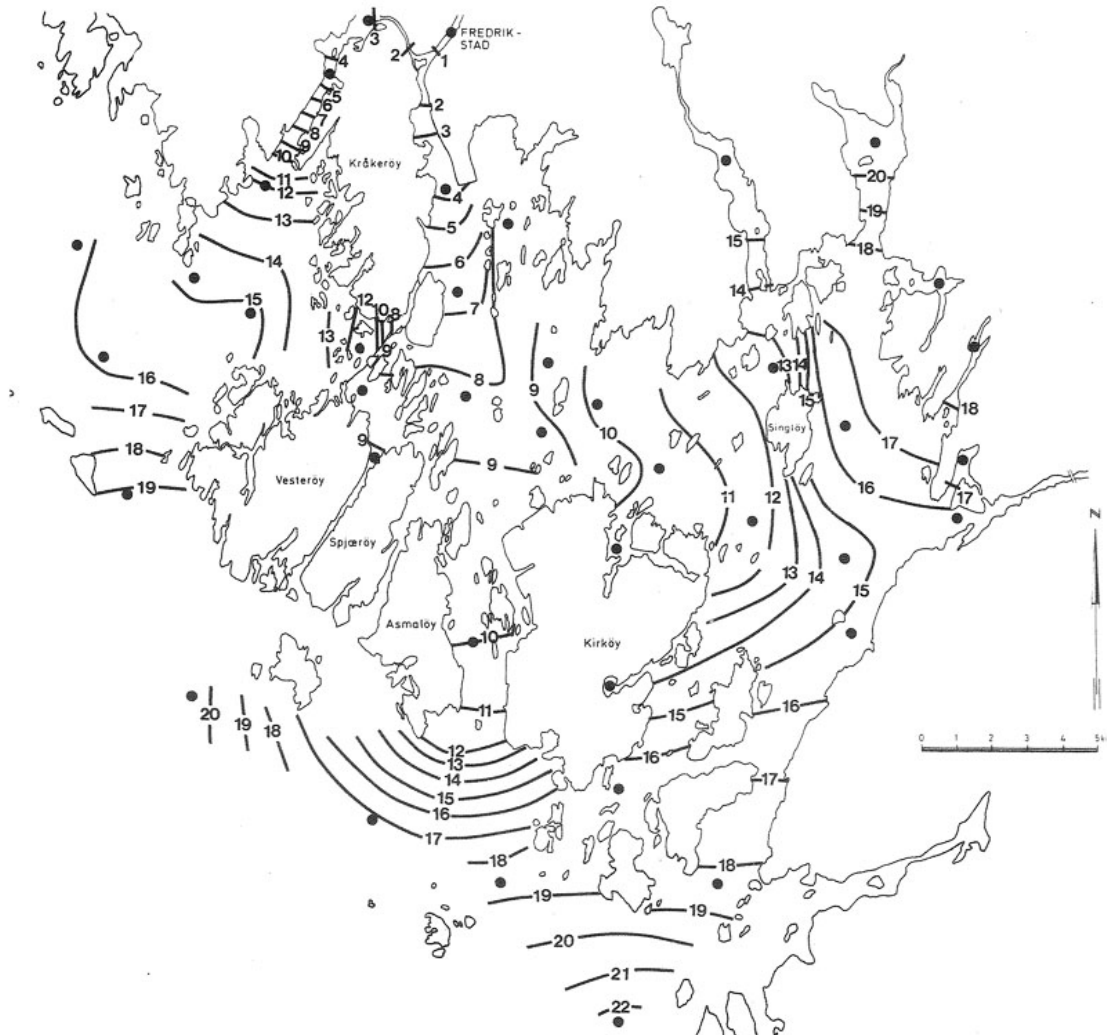
Ferskvannstilførselen fra elver genererer en utgående overflatestrøm som suksessivt blandes opp med dypereliggende saltere sjøvann. For å kompensere for dette strømmer det inn sjøvann under brakkvannslaget (estuarin sirkulasjon). I Hvalerestuaret er Glomma hovedferskvannskilden og brakkvann fra området kan påvirke planområdet i varierende grad avhengig av variasjoner i ferskvannstilførsler, vind og strøm. Ved flommen i 1995 var hele planområdets overflatelag påvirket av Glomma, men normalt er det bare deler av området som til tider er influert av vann fra Glomma.

Den relativt lave saltholdigheten i overflatevannet (Figur 7) og den tidvis relativt lave lufttemperaturen vinterstid gjør at de indre sjøområdene (indre Hvaler) kan bli islagt, mens det er mer sjelden at dette



forekommer innenfor den planlagte Nasjonalparken og isskuring i strandkanten er dermed ikke så hyppig.

Planområdet påvirkes også av vann fra Kattegat (Østersjøen), søndre deler av Nordsjøen (blant annet gjennom Jyllandsstrømmen) og Atlanterhavsvann.



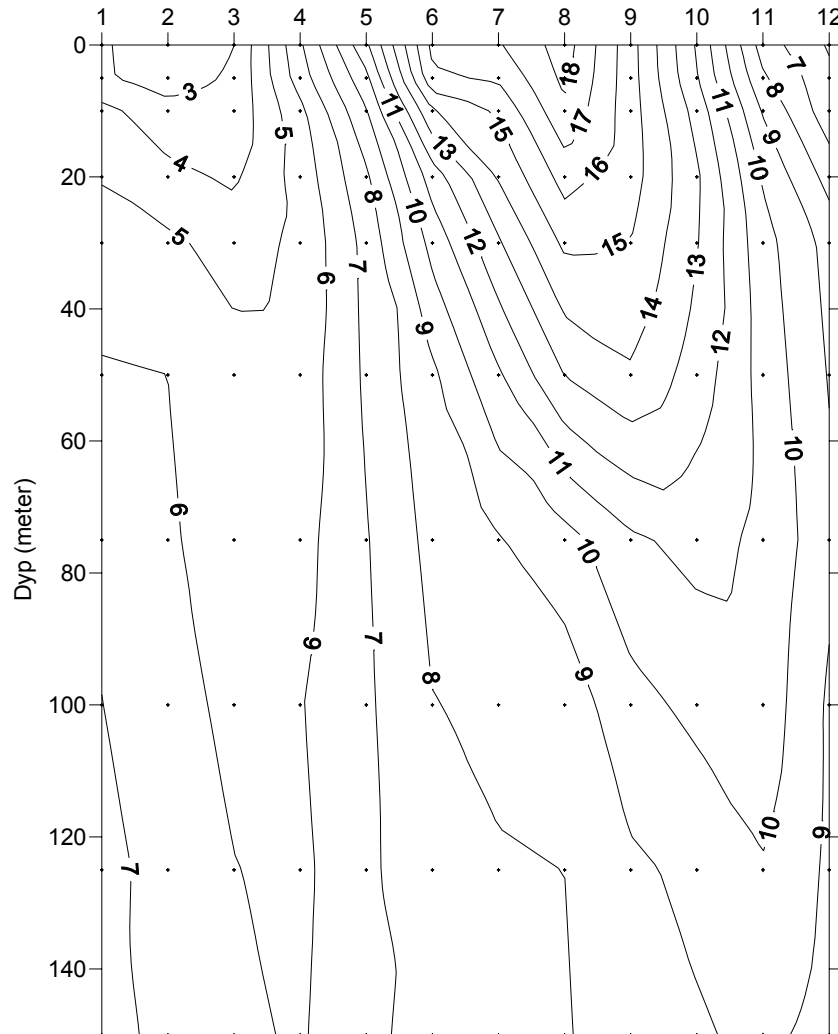
**Figur 7.** Saltholdighet i overflatelaget i Hvalerområdet.

### 3.3.2 Saltholdighet og temperatur

Vannmassene i Skagerrak kan grovt deles i hovedgrupper (Danielsen et al.1995).

- Brakkvann (BV) med saltholdighet mindre enn 25. Dette vannet er sterkt influert av vann fra Glomma
- Skagerrakvann-kystvann (SK) med saltholdighet mellom 25 og 32 (blanding av Østersjøvann, lokalt ellevann fra Glomma og vann med opprinnelse fra sørlige og til dels sentrale deler av Nordsjøen)
- Dypereliggende Skagerrakvann (SV) med saltholdighet mellom 32 og 35 med opprinnelse fra sentrale Nordsjøen med innblanding fra Østersjøen
- Atlantisk vann (AV) med saltholdighet <35.0

Overflatevannet i hele planområdet består i hovedsak av brakkvann, men i de ytre deler av planområdet som Torbjørnskjær kan saltholdigheter over 25 forekomme (hovedsakelig vinterstid) (Magnusson og Skei, 1984). Saltholdigheten og temperaturen i planområdet er ikke spesielt godt studert, mens det fra et nærliggende område (Færder) er meget gode observasjoner (Figur 8- Figur 9) som også gir et omtrentlig bilde av forholdene i de ytre deler av planområdet. Færderstasjonen er imidlertid noe mindre ferskvannspåvirket.

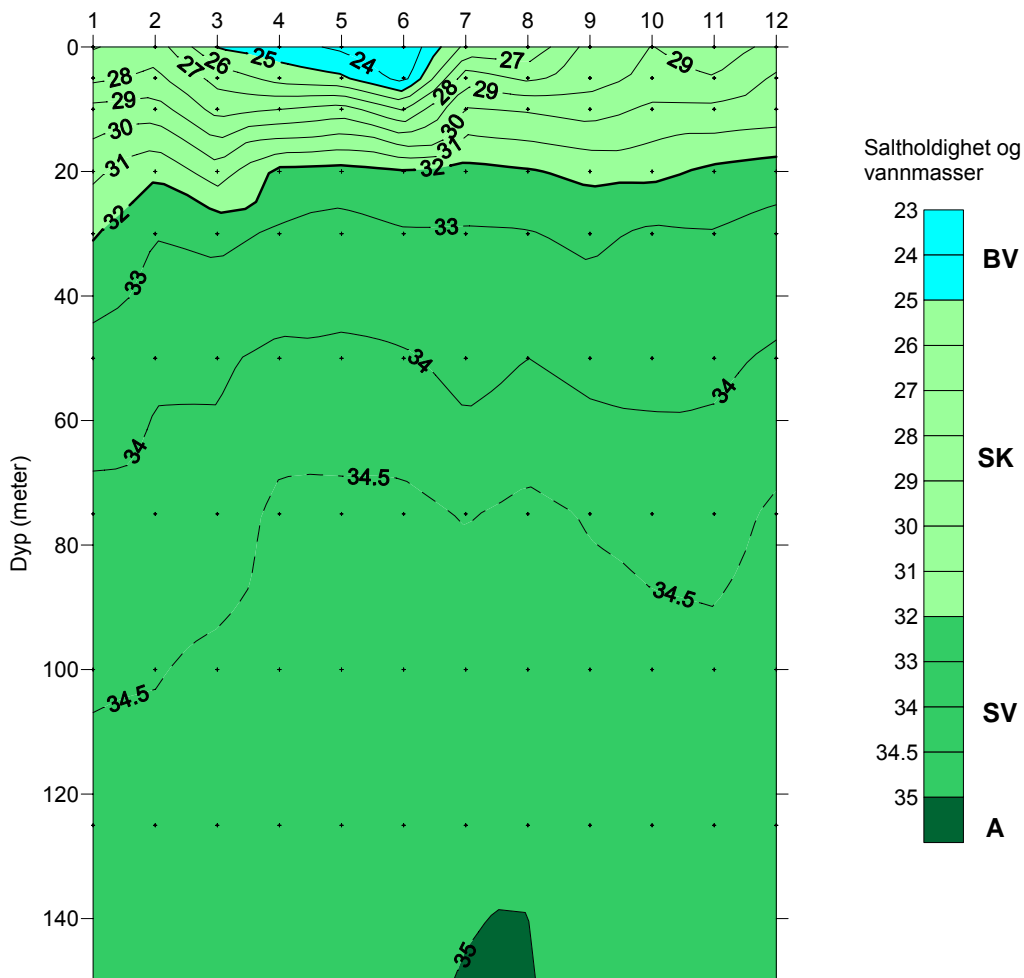


**Figur 8.** Månedsmiddeltemperatur ved Færder i ytre Oslofjord til ulike måneder i året

Brakkvannslaget innenfor planområdet varierer i tykkelse (blant annet avhengig av vannføringen i Glomma), men er typisk ca 5 m dypt. De laveste saltholdigheter opptrer i Løperens munningsområde der hovedvannmassene fra Glomma kommer ut fra indre Hvaler og ut i planområdet. Sommerstid ligger saltholdigheten i ca 0,5 m dyp ofte rundt 12, mens den lenger syd og ut fra land fort øker til over 20 pga. innblanding med overflatevann fra andre deler av Skagerrak (Magnusson og Skei 1984). Temperaturen i overflatevannet varierer sterkt med årstid og kan sommerstid komme opp mot eller litt over 20 grader, mens det vinterstid normalt er noen få grader. Årstidsvariasjoner både i saltholdighet og temperatur gjør seg særlig gjeldende i overflatelaget/brakkvannslaget. Dynamikken i påvirkning fra de ulike vannmasser gir ytterligere kompleks årstidsvariasjon med tanke på fysisk/kjemiske parametere i disse vannmassene.

Under brakkvannslaget i planområdet opptrer to typer Skagerrakkvann, henholdsvis Skagerrak-kystvann og dypereliggende Skagerrakkvann med saltholdighet på henholdsvis 25-32 og 32-35. Disse to vann typer opptrer typisk innenfor henholdsvis dybdeintervallene 0-25 (av og til ned til 50) og 25-200 m (spesielt nedre grense er usikker og varierer). Vertikalutbredelsen kan imidlertid ha betydelige korttidsvariasjoner forårsaket av lokale og regionale vind- og strømforhold. Temperaturen, særlig i Skagerrakkvann-kystvann umiddelbart under brakkvannslaget varierer også betydelig med årstiden med maksimalverdier sommerstid rundt 18 grader og minimalverdier vinterstid ned mot 2 grader. I det dypereliggende –Skagerrakkvannet er det også tydelig, men mindre årstidsvariasjoner i temperatur (anslagsvis 4-14 grader).

Atlantehavsvann kan i de mer sentrale deler av Skagerrak opptre i dyp som muliggjør transport av dette vannet ned i Hvalerdypet og enkelte ganger kan saltholdigheter på >35 opptre så høyt som opp til ca 60 m dyp i Hvalerdypet ved (Torbjørnskjær) (Gjørøseter og Danielssen, 2005), men vanligvis så opptrer Atlantehavsvann meget sjeldent grunnere enn ca 150 m. Temperaturen i bunnen av Hvalerdypet er relativt stabil og ligger på ca 6-7 grader.



**Figur 9.** Middelsaltholdighet ved Færder i ytre Oslofjord til ulike tider av året. A = atlantisk vann, SV= Skagerrakkvann, SK = Skagerrak kystvann, BV = brakkvann (se også forklaring i tekst)

### 3.3.3 Strømforhold

Energien for å drive strømmen i Ytre Oslofjords overflatelag kommer fra fire kilder: lokal vindpåvirkning (lufttrykkvariasjoner), tidevann, strømforholdene i Skagerrak (den Baltiske strøm og Jyllandstrømmen), de lokale ferskvannskilder (Glomma og Drammenselva) (Skjoldal et al. 1996). Innenfor planområdet gir tidevannsstrømmene generelt et svakt bidrag til strømforholdene. Glomma gir heller ikke noe vesentlig direkte bidrag til strømforholdene med et mulig unntak i Løperens munningsområde i syd. Hoveddrivkreftene for strømforholdene i overflatelaget i planområdet er dermed vindpåvirkning (lufttrykkvariasjoner) og de generelle strømforholdene i Skagerrak.

En nordgående overflatestrøm går langs den svenske vestkyst og inn i norske områder (en fortsettelse av den Baltiske strøm). Modellering har imidlertid vist at det under normalt skiftende vindforhold ofte kan forekomme en stor strømvirvel i den nordøstlige delen av Skagerrak som vanligvis roterer med urviseren. Styrken og plasseringen av den Baltiske strøm er imidlertid en meget viktig faktor for om vanntransporten foregår med eller mot urviseren i svensk norsk grensefarvann (Berge et al. 1991). Innenfor planområdet fører dette til at overflatevannet oftest går i nordvestlig retning, men kan selv om det ikke er noen "normalsituasjon" også gå sydovert (Berge et al. 1991) og føre Glommavann nedover svenskekysten.

Strømforholdene i de mellomliggende og dypere deler av planområdet er lite kjent. Undervannstopografi modifierer havstrømmene. Innenfor den planlagte nasjonalparken har en områder med store variasjoner i dyp innefor korte avstander. I slike områder (eksempel Fjellknausene syd for Søstrene) vil det kunne dannes lokale sterke strømmer. Forekomst av koraller tyder også på at strømforholdene i de mellomliggende og dypere deler av området er akseptabel for disse. Ved dypvannsfornyelse kan det også forekomme sterke strømmer over terskler (eksempelvis ved dypvannsfornyelse i Hvalerdypet).

Dypvannsfornyelser i de dypere områdene styres av topografien og den hydrografiske variasjonen i Skagerrak.

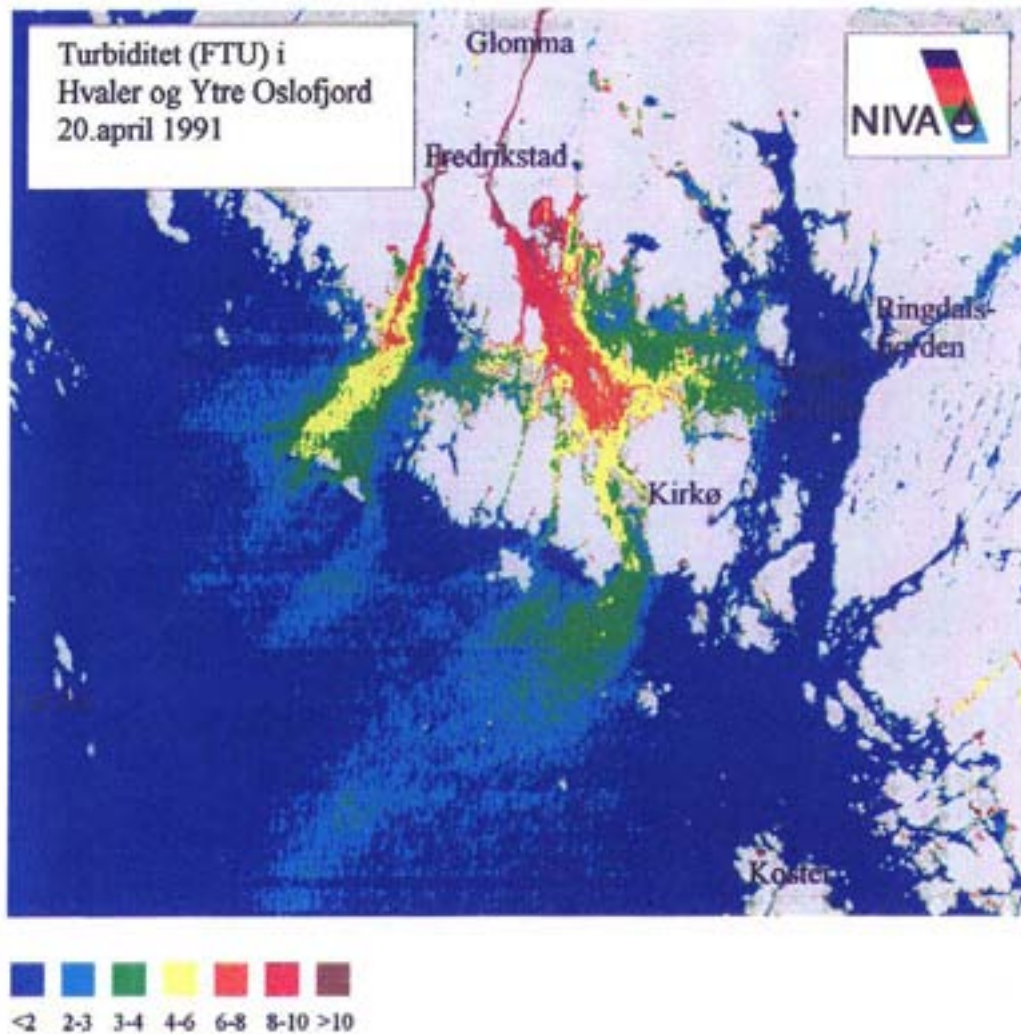
Undervannstopografi er svært avgjørende for hvilke vannmasser som opptrer i de ulike dyp innenfor den planlagte nasjonalparken. Innefor planområdet er det maksimale dyp (Hvalerdypet) ca 450 m. Hvalerdypet som går i sydvestlig retning ut fra et område sydvest av Vesterøy og har en terskel mot de dypere deler av Skagerrak på ca 150 m. I tillegg er det en noe grunnere dyprenne som er en fortsettelse av Kosterrenna på svensk side. Denne går mellom Tisler og Lauer og videre nordvestover på utsiden av Akerøya og vider inn mellom Søstrene og Papperhavn (se Figur 6). Dybden på denne renna varierer, men er hovedsakelig 285-150 m. Størstedelen av sjøområdene innefor den planlagte nasjonalparken er imidlertid betydelig grunnere. Et meget kupert område med dyp i området 150-30 m finnes syd for Struten og Søstrene. Helt grunne partier (0-10 m dyp) finnes blant annet langs land på sydenden av Hvalerøyene (Vesterøy, Spjørøy, Asmaløy, Kirkøy, Herføl) samt rundt Tisler, Akerøya, og Søstrene. I tillegg har en også store relativt grunne områder i Torbjørnskjær/Heia området.

Terskeldypene til de ulike bassenger er bestemmende for hvilke vann typer som kan opptre fordi vannmassene under terskeldyp i et basseng i hovedsak får tilført vann fra terskeldyp i utenforliggende vannmasser. Hvalerdypet med et terskeldyp på ca 150 m får dermed tilført nytt bunnvann kun når egenvekten (i praksis salthodigheten) på vannet i ca 150m dyp i Skagerrak er tyngre enn eksisterende bunnvann i Hvalerdypet.

### 3.3.4 Oksygenforhold

Deler av planområdet tilføres periodevis store mengder partikulært materiale (Figur 10) og næringssalter fra Glomma. Noe av det partikulære materiale vil sedimenter og føre til oksygenforbruk i dypområdene. Innenfor planområdet antas likevel oksygenforholdene å være rimelig gode i alle dyp.

I Hvalerdypet har bløtbunnsfauna på en stasjon blitt undersøkt årlig fra 1990 til 2000 (Moy et al. 2002) og fra 2001 til 2004 (Dragsund et al. 2006). Mangfoldet i faunasamfunnet varierer mellom tilstandsklasse *II-God* og *III-Mindre god* (SFTs klassifisering). Stasjonen ligger på 452 m. Slike områder fungerer ofte som sedimentasjonsområde med akkumulasjon av organisk materiale og miljøgifter (sistnevnte ble påvist under flommen i 1995). Faunasamfunnet på den undersøkte stasjonen i Hvalerdypet synes å være noe forstyrret, men oksygenforholdene er gode (Dragsund et al. 2006) og dermed neppe skyld i den noe reduserte bløtbunnsfaunaen.



**Figur 10.** Turbiditet uttrykt i FTU ('Formazin Turbidity Units'- et mål for vannets uklarhet) i Hvalerområdet 20. april 1991. Vannføringen i Glomma var ca 600 m<sup>3</sup>/s.

### 3.3.5 Vurderinger

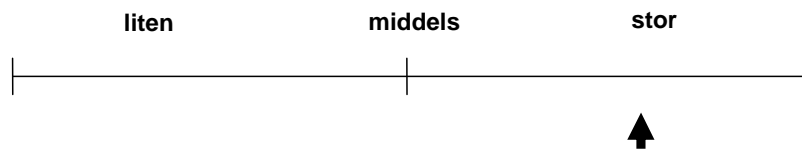
De fysiske /kjemiske forholdene i vannmassene er bestemt av forhold som ikke på noen måte påvirkes av den planlagte nasjonalparken og som betyr at saltholdighet, temperatur, strømforhold, oksygenforhold og tilførsler av partikler og næringsalter ikke vil påvirkes av om nasjonalparken etableres eller ikke.

Uavhengig av om nasjonalparken innføres eller ikke kan imidlertid globale menneskeskapte klimaendringer muligens føre til at en i fremtiden vil se enkelte endringer i de fysiske/kjemiske

forholdene også innenfor planområdet. Hvordan dette vil slå ut er imidlertid usikkert og avhengig av hvilke mekanismer en legger til grunn og hvilke tidshorisonter en setter for vurderingene. Her vil vi nøye oss med stikkordsmessig å antyde noen mulige scenarier:

- Øket temperatur i overflatelaget sommertid pga øket temperatur i atmosfæren samt generell økning av temperaturen i øvrige vannmasser året rundt som følge av temperaturendringer i Skagerrak.
- Forsuring av sjøvann pga øket CO<sub>2</sub> innhold i atmosfæren
- Øket vindpåvirkning og dermed tidvis øket eksponering og endringer i strømforholdene og dypvannsfornyelse.
- Endringer i nedbørsregime i nedbørsfeltet til de ferskvannskilder som påvirker planområdet (eksempelvis Glomma, elver på kontinentet) kan gi ferskere overflatevann og økte partikkel- og næringssalttilførsler i tilfelle nedbøren øker.
- Høyere vannstand pga av smelting av is i polområdene

Den varierte undervannstopografien med enkelte strømrige områder og forekomst av ulike vann typer gjør at planområdet som helhet er relativt heterogent og derfor også gir grunnlag for et variert plante- og dyreliv. Vannmassene i planområdet vurderes derfor til å være av stor verdi for naturmiljøet i sjøen (Figur 11).



**Figur 11.** Verdivurdering av deltema vannmasser gir 'stor' verdi.

### 3.4 Bløtbunn og sedimenter

Bunnsedimentene bygges opp av partikler som sedimenterer gjennom vannsøylen over tid. Partiklene fraktes inn fra nedbørsfeltet, fra kyststrømmen og partikler dannes i vannmassene. Glomma representerer den største lokale partikkellikilden i området. Partiklene er i hovedsak erodert fra marine leirer i nedre del av nedbørsfeltet. Transporten av uorganisk materiale i elva er omtrent lik den organiske. Det organiske materialet består vesentlig av løste forbindelser og sedimenterer derfor i liten grad, mens omtrent 80 % av det uorganiske materialet består av partikler (> 0,45µm) som har mulighet til å sedimentere (Helland 2003). Ved lave vannføringer i Glomma sedimenterer den største mengden av partikler innenfor øyene. Ved flom derimot går store mengder materiale ut i planområdet og bøyes nordover av den nordgående kyststrømmen. Skjermede områder i randsonen utenfor øyene har grunne områder med bløtbunn, og stedvis forekomster av ålegress (Figur 22 - Figur 24). Sedimentasjonen i slike områder antas å være relativt stor, uten at vi har direkte målinger. Antagelsene er bl.a. begrunnet ut fra tidvis behov for mudring for opprettholdelse av fremkommelighet sjøveien. Sedimenttilveksten i Hvalerdypet er målt til 3 cm/år, hvilket er en høy fluks, høyere enn sedimentasjonen i Glommas munningsområde (ca 1 cm/år).

Bløtbunnsfaunaen i Skagerrakområdet ble først beskrevet i perioden 1910-1915 ut fra undersøkelser gjort av danske C.G.J. Petersen. Han delte inn faunaen i flere forskjellige samfunn – typesamfunn, basert på karakteristiske arter. Senere undersøkelser har vist at faunaen kan deles inn i to adskilte faunaelementer, dypere enn ca. 200 meter (influert av Atlanterhavsvann) og grunnere enn 200 meter

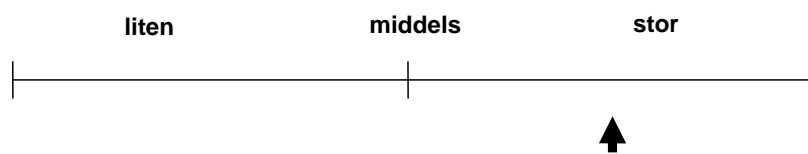
(influert av vann fra Nordsjøen/ Baltisk vann). Dypområdene med bløtbunn utenfor Hvaler strekker seg ned mot 500 m dyp og omfatter således begge disse faunaelementene.

Dyresamfunnene på bløtbunn bidrar til å omdanne organisk materiale som er transportert fra vannmassene ned til bunnen, den så kalte bentisk-pelagiske kobling, de danner habitater og de er en viktig matkilde for bunnlevende fisk (Hiddink et al. 2006, med referanser).

Den største andelen av undersøkelser på bløtbunn i Hvalerområdet er utført innenfor Hvalerøyene. Fra 1970-tallet fram til 1990-tallet var området underlagt Statlig program for forurensningsovervåking (Berge et al. 1996 og referanser i denne). De siste undersøkelsene ble utført i forbindelse med storflommen i 1995 (Helland 1996, Olsgard 1996, Rygg 1996). Fra 1970 til 1990-tallet ble det registrert en stor bedring i forurensningssituasjonen (metallforurensning) i bunnsedimentene. Bedringen skyldtes store utslippreduksjoner fra industrien i området. Det ble også registrert bedre forhold for sedimentlevende dyr i denne perioden. Faunaen påvirkes imidlertid mer av organisk belastning enn av metaller, med unntak av kobber, og kan derved oppvise større årlige variasjoner.

I selve planområdet er det utført færre undersøkelser. En undersøkelse utført i 1989 av partikler i vannmassen, sedimentasjon og bunnsedimenter viste at Glommavannet ikke når lenger sørover enn til Nord-Koster når vannføringen er lavere enn 1000 m<sup>3</sup>/s (Helland et al. 1990). Partiklene som ble fraktet ut den gangen hadde et moderat innhold av metaller og organiske miljøgifter. Undersøkelser av bløtbunnsfaunaen på 452 m dyp ved Torbjørnskjær i perioden 1999 – 2004 viste en god faunatilstand (SFTs tilstandsklasse II). Lenger sørvest i renna på 360 m dyp var forholdene mindre gode (SFTs tilstandsklasse III) (SFT 2002). Faunaen er således noe påvirket i forhold til antatt naturtilstand som en finner i andre deler av Skagerrak (Dragsund et al. 2006). Undersøkelser av Afzelius (1998) bekrefter at planområdet er heterogent med svært varierende topografi. En rekke trekk med bunnskrape i 4 forskjellige områder fra 40 – 350 m dyp viste en blanding av hardbunnsarter og bløtbunnsarter. Ingen trekk inneholdt bare arter fra hardbunn. Det ble funnet ”uvanlige eller interessante” arter i alle trekk, 45 totalt. Afzelius (1998) konkluderte også med at dypområdene utenfor Hvaler har en *større artsrikdom enn Kosterrenna*, sannsynligvis grunnet mindre intens tråling på norsk enn på svensk side.

De dype bløtbunnsområdene kan karakteriseres som av middels til stor verdi (Figur 12) ut i fra det faktum at området har en svært varierte bunntopografi med en variert og spesiell bunnfauna.



**Figur 12.** Verdivurdering av deltema dype bløtbunnsområder gir 'stor' til 'middels stor' verdi.

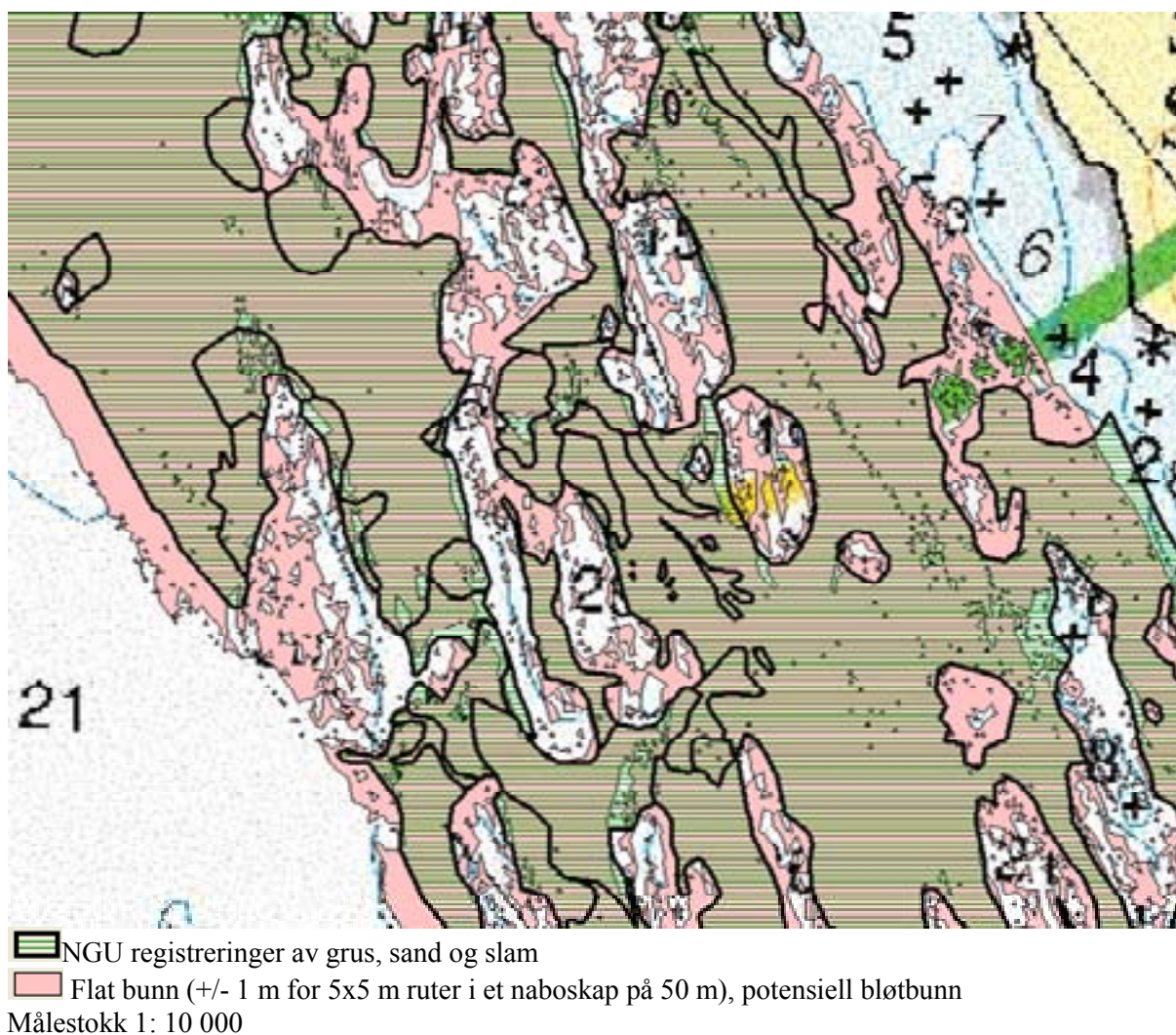
Beregninger av andel potensiell bløtbunn (dvs. løsmasser generelt inkludert grus, sand og slam) innen sone A tilsier at ca 55 % av det nordlige området (Søster) og ca 60 % av det sørlige området (Tisler) består av grus, sand eller slam (Tabell 4). De detaljerte dybde-dataene dekker en stor del av sone A (henholdsvis ca 80 og 90 % i det nordlige og sørlige området), og modellen gir et godt bilde av terreng og substrattypen i området. Det er ikke gjort noen statistisk vurdering av påliteligheten til substratmodellen, men ved en visuell test av ulike områder ser modellen ut til å i stor grad fange opp NGUs registreringer i området (Figur 13- Figur 14).

**Tabell 4.** Beregning av potensiell andel bløtbunn i sone A basert på terrengmodellering ved bruk av 5x5 m dybdemodellen som er etablert for den delen av planområdet som er detaljkartlagt av NGU og TMBL. Dybdemodellen med høy oppløsning dekker ikke hele sone A. Det er beregnet hvor stor andel av sone A som dekkes av dybdemodellen og dermed hvor stor andel av A som det har vært mulig å modellere substrat for.

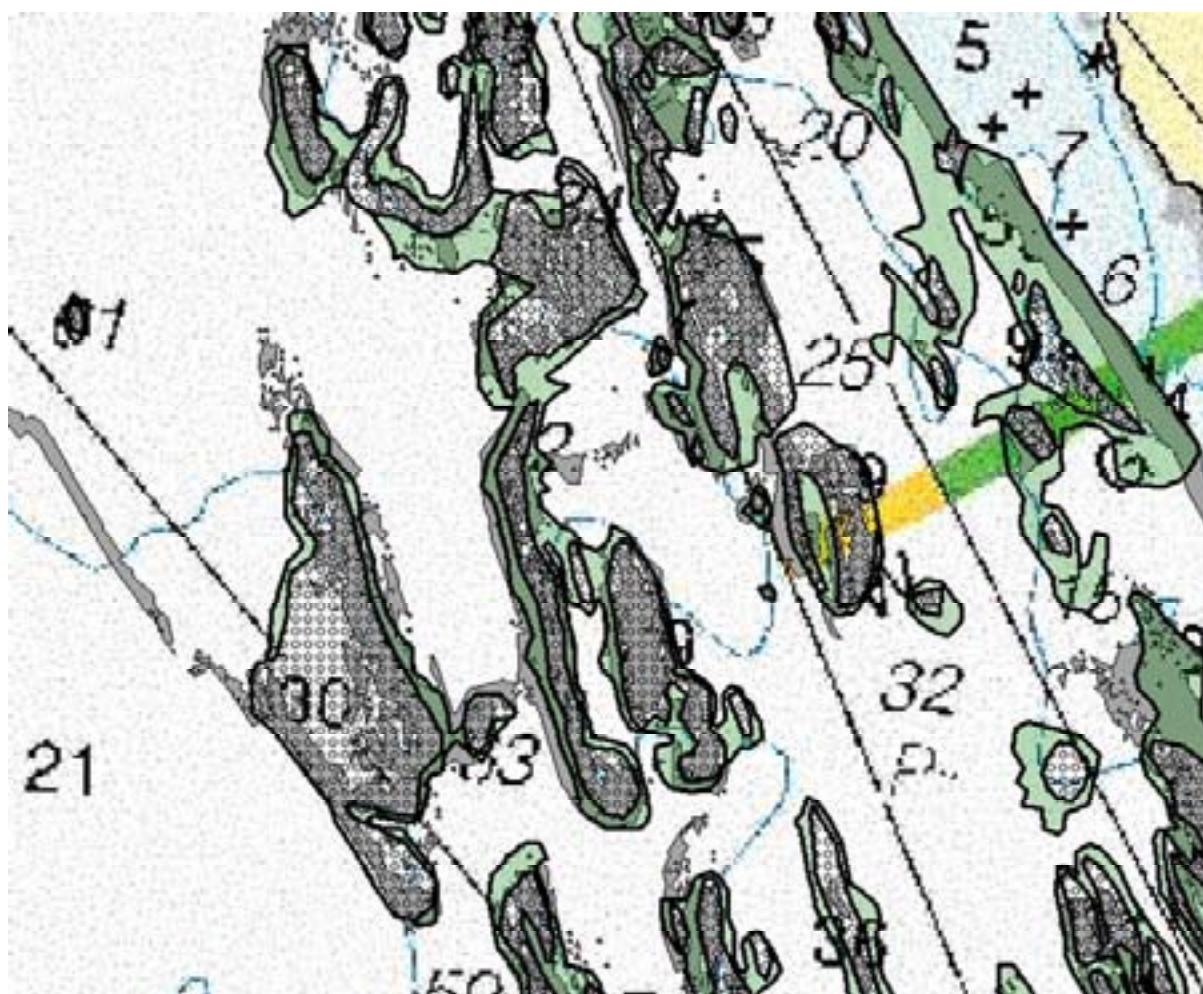
	<b>Totalt areal (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Areal modellert mht substrattypen i sone A (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Prosentandel av total arealet som er modellert</b>	<b>Areal med modellert flatbunn - dvs pot. Bløtbunn (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Prosentandel flatbunn (pot. bløtbunn) (km<sup>2</sup>)</b>
<b>Sjøareal sone A nord</b>	30.2	23.5	77.9	12.8	54.3
<b>Sjøareal sone A Tisler</b>	1.8	1.6	88.8	0.9	59.2




Det finnes tre brakkvannspoller i utredningsområdet (Spjørøykilen, Vikerkilen og Skipstadkilen). Disse pollene er vurdert under deltema naturmiljø (Heggeland og Blindheim 2005)





**Figur 13.** Et detaljkart som viser modellert bløtbunn (flat bunn) i forhold til NGUs observerte bløtbunn (grus, sand og slam) vest for Søndre Søster. Skravert område mot rosa bakgrunn angir riktig modellert substrattyp, mens den rene rosa fargen viser hvor modellen har tatt feil. Målestokk 1: 10 000.



-  NGU registrering av stein/blokk
-  NGU registrering bart fjell
-  Modellert fjell (skråning > 8.5 grader for 5x5 m ruter, men minus områder med flat bunn, se over)

Målestokk 1: 10 000

**Figur 14.** Et detaljkart som viser modellert fjell/hardbunn i forhold til NGUs observasjoner av hardbunn vest for Søndre Søster. Skravert område mot grå bakgrunn angir riktig modellert substrattype, mens den rene grå fargen viser hvor modellen har tatt feil. Målestokk 1: 10 000.

### 3.5 Hardbunn med strandsonen

Hardbunn som levestratur defineres i denne sammenheng som stabilt fast primærsubstrat, vanligvis fjell og større stein. Denne type substrat finner en normalt i områder hvor energien i vannmassene hindrer akkumulasjon av partikler, for eksempel bølge- og strømutsatte områder, og i bratte områder. Det biologiske mangfoldet på hardbunn er ofte stort med en blanding av fastsittende, krypende og svømmende organismer. Dyr som filtrerer partikler fra vannmassene er normalt den dominerende ernæringsgruppen. Fra tidevannsonen og nedover i den sonen av vannmassene hvor det er nok lys til at fotosyntese kan foregå, lever alger og dyr sammen, men med økende dyp avtar innslaget av alger, og

dyrene blir dominerende. Nedenfor denne såkalte eufotiske sonen kan alger ikke leve og en vil her ha samfunn som utelukkende består av dyr.

### 3.5.1 Koraller

Ytre Hvaler har undersjøiske formasjoner av stor variasjon, hvilket gir grunnlag for stort habitatmangfold. Trange renner og dype terskler gir høye strømhastigheter og god vannutveksling på store dyp. Dette gir næring og forhindrer sedimentasjon, noe som skaper gode levevilkår for filtrerende dyr, for eksempel koraller. Korallene vokser gjerne i fjellsider, blir det for bratt kan det imidlertid ikke dannes korallrev fordi koloniene brytes ned av sin egen vekt.

Korallrevene i Norge er dannet av dypvannskorallen *Lophelia pertusa*, 'øyekorall'. Utenfor Hvaler er det også funnet en sjelden gul variant av øyekorallen. Revene danner et komplekst 3-dimensjonalt habitat som tiltrekker mange andre arter, spesielt mange virvelløse dyr, men også fisk. Generelt for korallrev er et økende arts mangfold med økende areal av revet. Hvis dette også gjelder for *Lophelia*-rev vil store rev inneholde flere arter per arealenhet enn små rev (Arbeidsgruppen for vern av koraller 2003). Det er ikke korallartene i seg selv som representerer det høye mangfoldet, men de assosierte artene.

Korallrevene kan sannsynligvis ha en større betydning for havets CO<sub>2</sub>-balanse enn man tidligere regnet med (Hovland og Mortensen 1999). Det er beregnet at tropiske korallrev tar opp 2 % av antropogent CO<sub>2</sub>. Det totale areal av kaldtvanns korallrev er flere ganger større og disse revenes betydning for CO<sub>2</sub>-balansen kan derfor være betydelig.

Det er vist at line og garn satt i korallområder fanger mer av fiskeartene uer, brosme og lange enn utenfor korallområdene. Det foreligger ingen undersøkelser om størrelsen på korallrevene har betydning for fisketettheten i et korallområde ([www.dirmat.no](http://www.dirmat.no)).

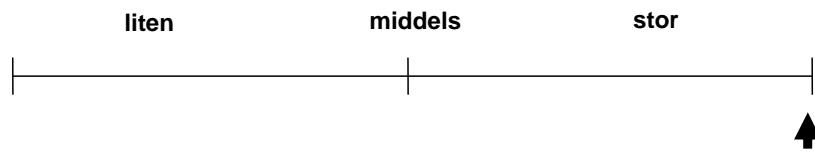
Tjämnö Marinbiologiske laboratorium (TMBL) har gjennom flere år utført marinbiologiske undersøkelser i området, flere av dem på oppdrag for fylkesmannen i Østfold. Undersøkelsene med miniubåt (ROV) har primært fokusert på områder som erfaringsmessig har størst forutsetning for å omfatte spesielt artsrike, og dermed verneverdige, dyresamfunn. Det er særlig de dype områdene vest for Hvaler som har vært av interesse.

I 2002 ble det ved hjelp av ROV gjort et bemerkelsesverdig funn av et stort korallrev ved Tisler. Det mer enn 1200 m lange revet er et av verdens største innaskjærs korallrev. Kaldtvanns korallrev forekommer vanligvis på større dyp, men spesielt grunne rev finnes i Trondheimsfjorden, og altså utenfor Hvaler. I årene etterpå har TMBL kartlagt flere korallrev, bl.a. ved Søsterøyene og det er også oppdaget lokaliteter utenom revene med meget rike biotoper, særlig i dyprennen mellom Hvalerdypet og Oslofjorden, se Lundälv 2004 og Lundälv & Jonsson 2005.

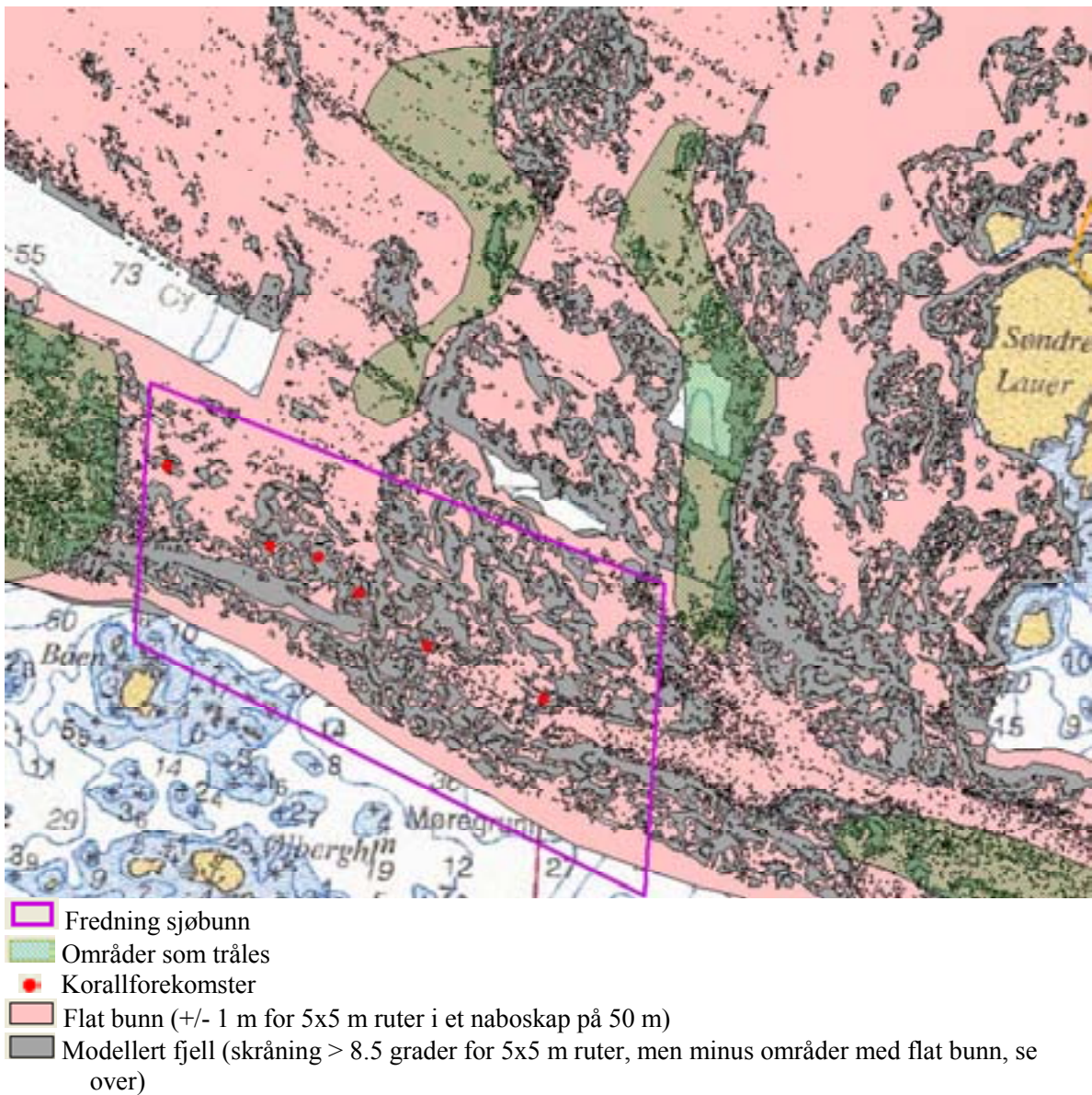
Korallrevene er svært sårbare, pga. langsom vekst (korallgrenene vokser 2-10 mm pr. år) kan det ta svært lang tid, hundrevis av år, før korallrevene er bygd opp igjen dersom de blir ødelagt.

Forekomstene av koraller med assosiert fauna, og funn av andre sjeldne dyrearter på hardbunn og til dels på bløtbunn, gjør dette området unikt ikke bare i Skagerrak men også internasjonalt. Påviste korallrev i planområdet er vist i Figur 16 - Figur 18. Figurene viser at modellert substrat passer bra i forhold til disse registrerte naturverdiene.

Med bakgrunn i de ovenfor nevnte forhold vurderes korallrevene i det foreslåtte verneområde til å representere naturområder av meget stor verdi (Figur 15).

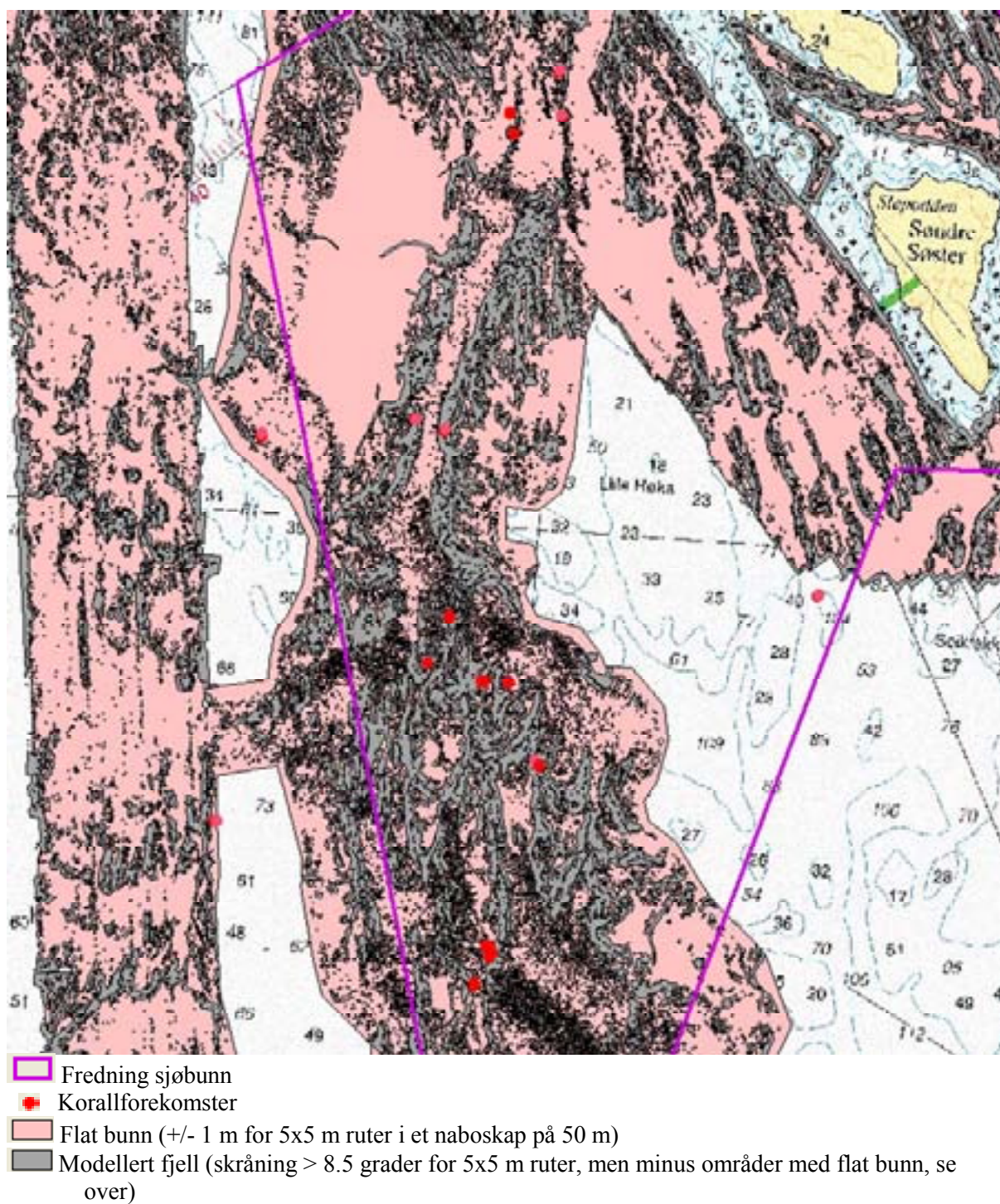


**Figur 15.** Verdivurdering av hardbunn gir naturtypen koraller meget stor verdi.



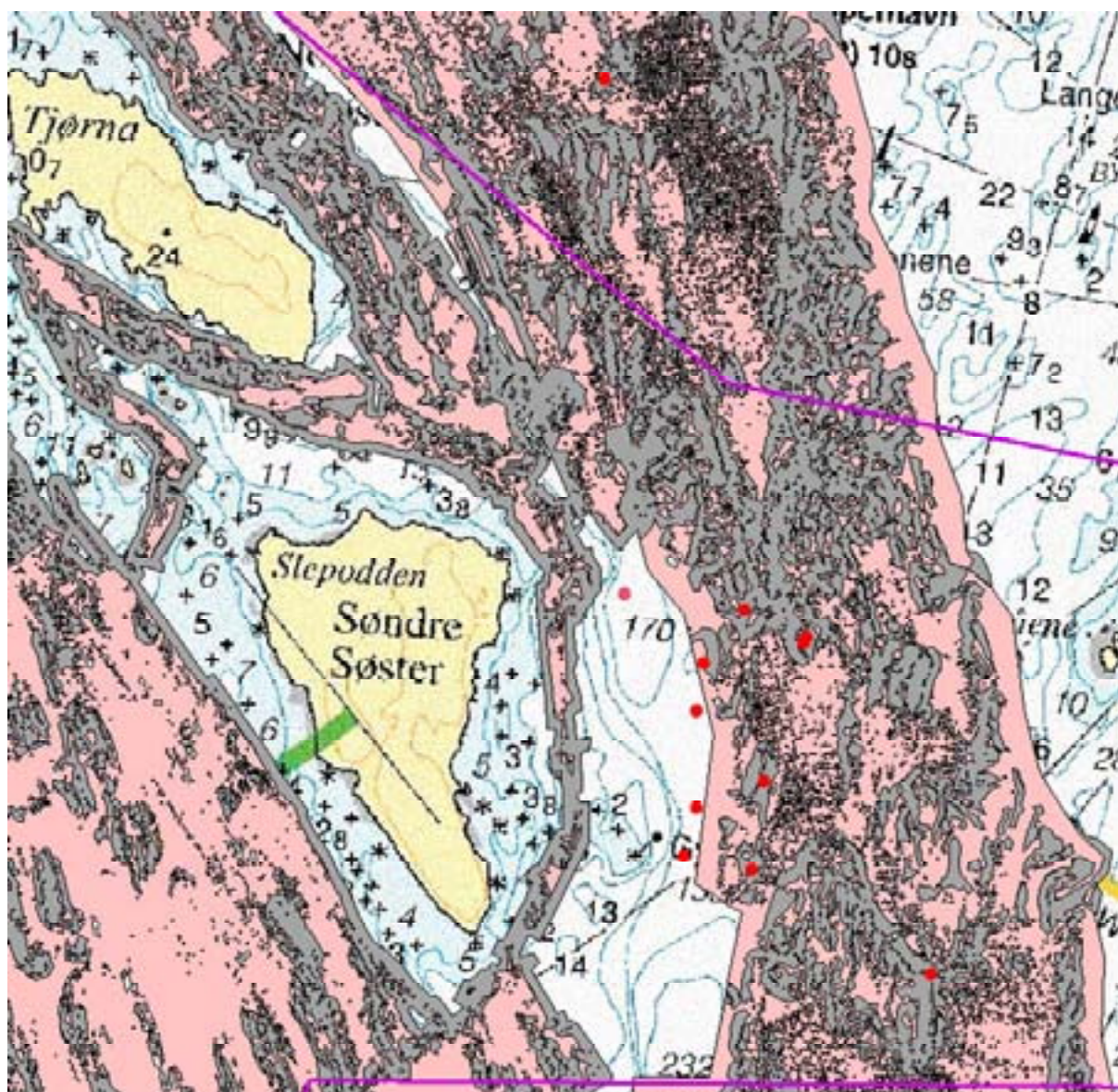
Målestokk 1: 20 000

**Figur 16.** Påviste korallrev i forhold til modellert substrat ved Tisler-området.



Målestokk 1: 35 000

**Figur 17.** Påviste korallrev i forhold til modellert substrat ved Fjellknausenområdet.



- Fredning sjøbunn
- Korallforekomster
- Flat bunn (+/- 1 m for 5x5 m ruter i et naboskap på 50 m)
- Modellert fjell (skråning > 8.5 grader for 5x5 m ruter, men minus områder med flat bunn, se over)

Målestokk 1: 20 000

**Figur 18.** Påviste korallrev i forhold til modellert substrat ved Søster-området.

### 3.5.2 Tareskog

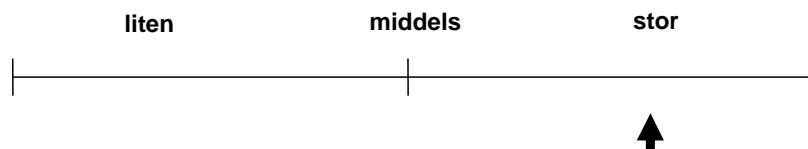
Tareskog dannes primært av stortare (*Laminaria hyperborea*). Denne store algen kan vokse på hardbunn fra noen få meters dyp og ned til 20-30 meter. Under gunstige forhold danner disse algene skoger som kan sammenlignes med regnskogen på land. Tareskog er høyproduktive områder som spiller viktige økologiske roller, blant annet som oppvekstområder for ungfisk. I tillegg utnyttes tareressursene av alginatindustrien. Hundrevis av arter av alger og dyr er knyttet til tareskogen - som gyteområde, oppvekstområde, for skjul og for jakt. Større lokaliteter med sammenhengende tareskog (>100 daa) ansees som svært viktige naturtyper (DN 2001).

Tidligere undersøkelser har vist at det er forekomster av tareskog i planområdet. Det er særlig i grunnområdet mellom Torbjørnskjær og Heia at en finner store sammenhengende forekomster canopy-dannende tareskog fra ca. 6-18 meters dyp. Det ble i 1994 gjennomført en inventering av bentosalgene i området (Karlsson 1995). Det ble rapportert om en frisk og frodig algeflore som utgjør en god referanse for hvordan algeflorene i eksponerte områder av NØ Skagerrak bør se ut. Inventeringen påviste 131 algetaxa, hvorav 12 sjeldne arter. Minst 3 av disse er arter som tidligere ikke er beskrevet fra norske farvann. Bestandene av stortare var uvanlig velutviklet til østre Skagerrak å være. Forskjellen i bølgeeksponering mellom øst og vestsiden av området medfører en noe forskjellig artssammensetning med bl.a. innslag av tang, fingertare og sukkertare i de østlige deler. Forekomsten av dyr er også relativt stor og i en samtidig undersøkelse ble det totalt registrert 287 bunnlevende dyrearter mellom Heia og Torbjørnskjær (Afzelius 1996). Mange av artene var knyttet til stortaren. Faunaen var noe fattigere enn i tilsvarende områder på svensk side, sannsynligvis grunnet påvirkning fra Glomma og kraftigere bølgepåvirkning på den norske siden.

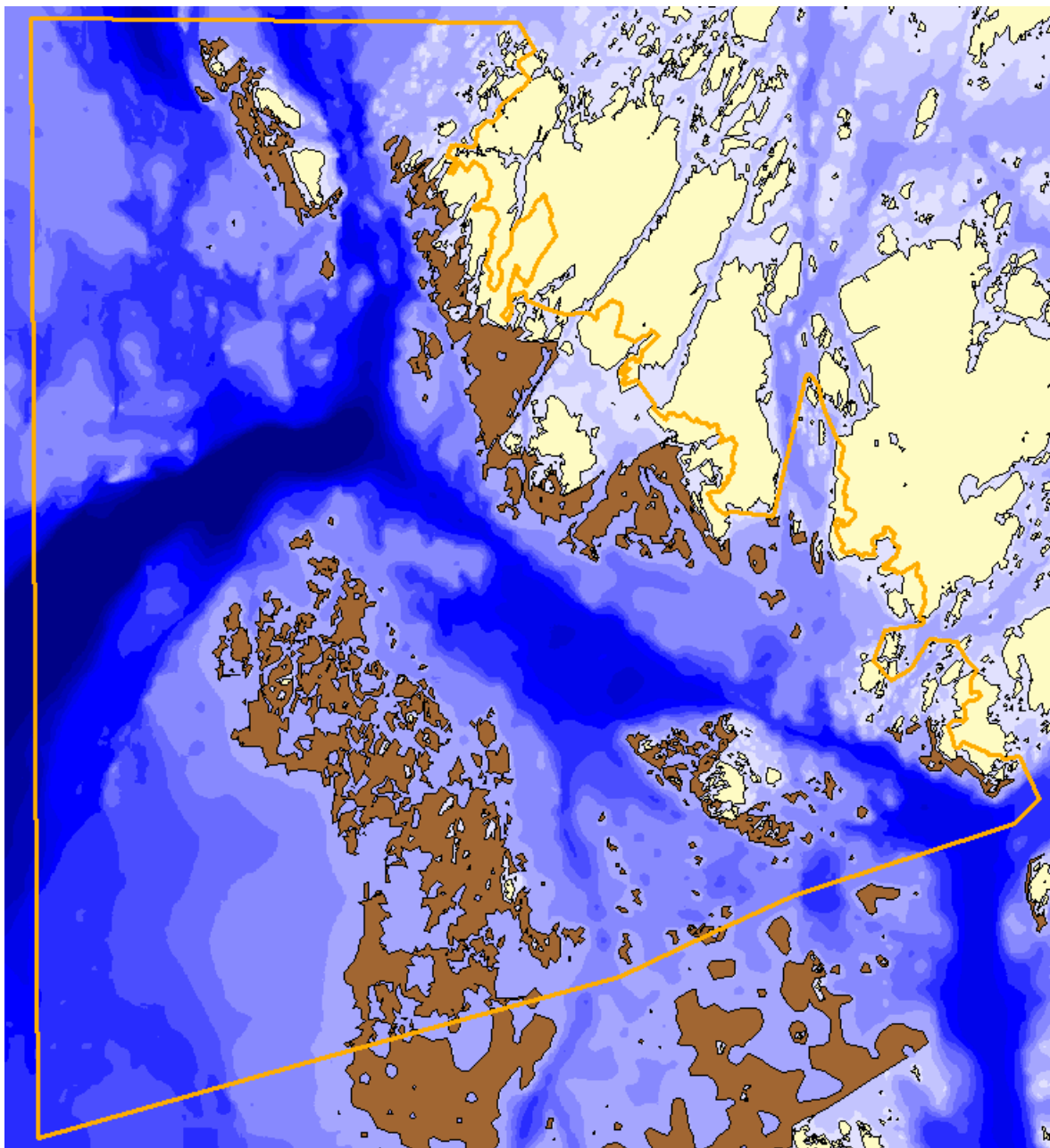
I de siste par år er det viet stor oppmerksomhet mot den sukkertaredød som er blitt registrert langs Skagerrak-kysten og et stykke opp på vestlandet. Undersøkelsene antyder at tilstanden er dårligere i mer beskyttede områder enn på bølgeutsatte lokaliteter og at lokalitetene øst i Skagerrak er mindre påvirket enn i Skagerrak for øvrig (F. Moy, pers.medd.). Det er for tidlig i undersøkelsene til å si noe om mulige årsaker til denne forskjell.

Modelleringen av potensielle tareområder viser at det sannsynligvis er relativt store tareforekomster også andre steder i området Figur 20. Arealet av modellert tareskog innen området er ca 37.5 km<sup>2</sup>.

Med bakgrunn i den ovenfor nevnte forhold vurderes hardbunn i det foreslåtte verneområde til å inneholde naturtyper av stor verdi (Figur 19).



**Figur 19.** Verdivurdering av hardbunn gir naturtypen tareskog stor verdi.



**Figur 20.** Områder med potensiale for tareskog. Modellert. Målestokk 1: 150 000

### 3.5.3 Strandsonen

På grunt vann er påvirkning fra Glomma, primært i form av ferskvann, styrende for utbredelsen av alger og dyr. Økende avstand fra Glommas munning gir generelt høyere saltholdighet og et større mangfold av organismer (Moy og Walday 1996), men det er lokale variasjoner fra dette mønsteret, ofte bestemt av topografi, eksponering og andre ytre forhold.

Ytre Hvaler er et bølgeeksponert område og mesteparten av strandlinjen innenfor planområdet har dyre- og algesamfunn som er tilpasset dette. I disse eksponerte områdene består strandlinjen nesten utelukkende av fjell og større stein som er kolonisert av hardbunnsamfunn. I de mer beskyttede delene av utredningsområdet, som i kiler og bak øyer og skjær forekommer også grunne bløtbunnsområder.



Moy og Walday (1996) fant i sine undersøkelser i Hvalerområdet de rikeste alge- og dyreforekomstene på stasjoner som ligger innenfor planområdet for den foreslåtte nasjonalparken. Rundt 30 arter av fastsittende makroalger og mellom 15 og 18 dyrearter (svømmende dyr ikke registrert) ble funnet på disse stasjonene. Dette er relativt rike strandsamfunn sammenlignet med tilsvarende biotoper andre steder i Skagerrak.

Ved øya Fløyholmen, innenfor planområdet, har Havforskningsinstituttet to stasjoner hvor de årlig gjennomfører marinbiologiske undersøkelser ved strandnottrekk. De har også to tilsvarende stasjoner like utenfor planområdet, ved Skårsnes. De lange tidsseriene med data gjør at disse stasjonene er av stor referanseverdi.

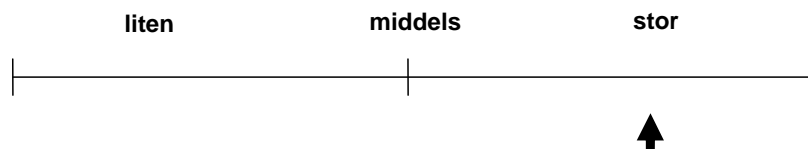
### 3.5.4 Ålegrasenger og bløtbunnsstrender

Det er stort sett bare gjort registreringer på hardbunn i de ovenfor nevnte undersøkelser og vi kjenner derfor ikke forholdene på de mer beskyttede lokaliteter hvor en kan finne grunne bløtbunnsbiotoper. På to av de undersøkte lokalitetene i planområdet, ved Papperhavn og Asmalsund SØ på Spjærøy, var det imidlertid bløtbunnsområder med ålegras (*Zostera marina*) som vanlig forekommende. Modelleringen av naturtyper viser at det er potensielle områder for ålegras på flere av de mer beskyttede lokalitetene i utredningsområdet (Figur 22 - Figur 24).

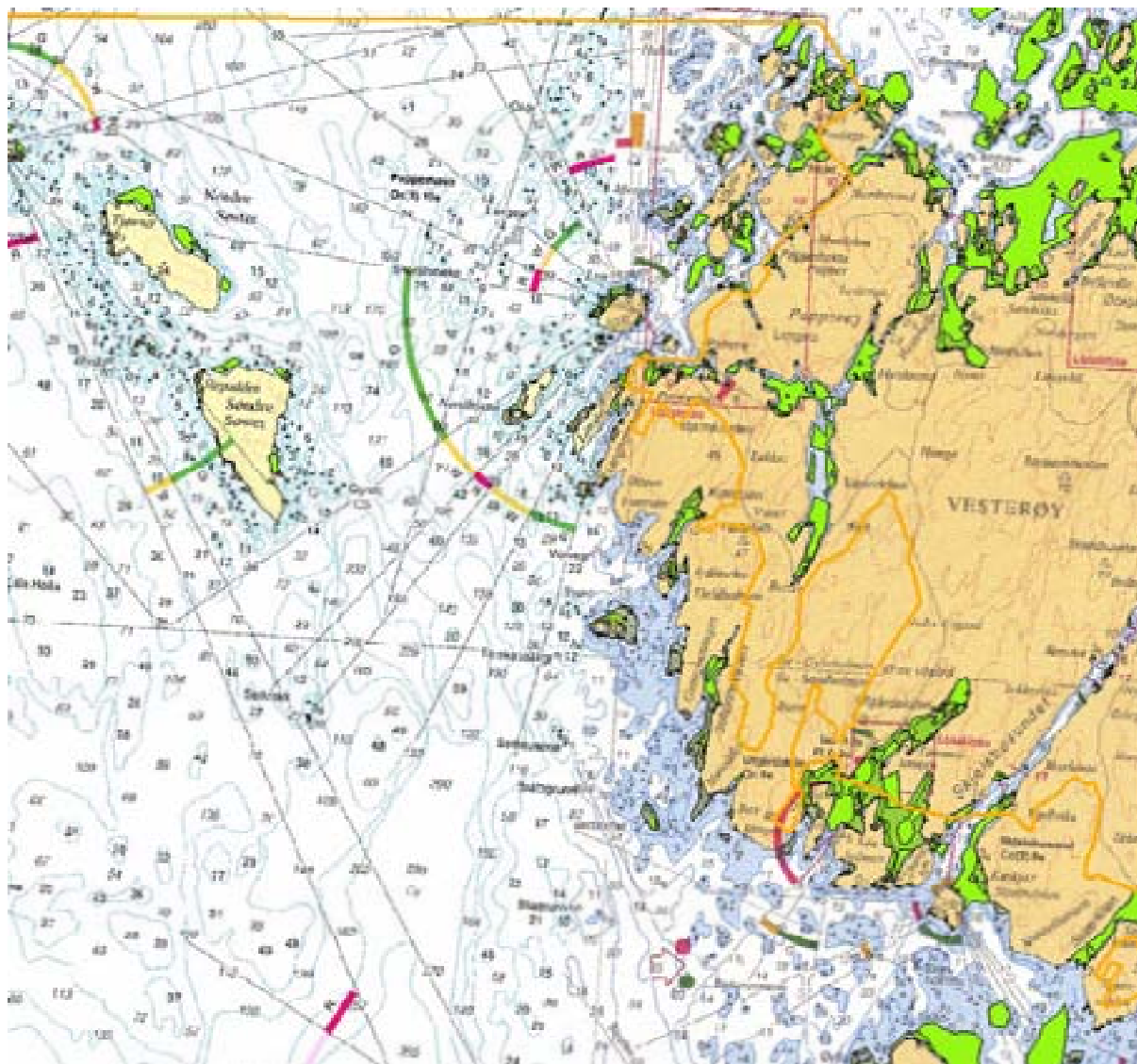
Ålegrasenger og andre sjøgressområder er svært produktive og rike på flora og fauna. I Norge er større upåvirkede komplekser av sjøgressenger klassifisert som svært viktige naturtyper (DN håndbok 19, rev. versjon).

Grunne bløtbunnsområder eller bløtbunnsstrender er kjente som viktige beiteområder for fugl og fisk. I planområdet for den foreslåtte nasjonalparken finnes bløtbunnsstrender inne i bukter og kiler og mellom øyer og skjær i mindre eksponerte områder. Den marine flora og fauna i disse områder er ikke undersøkt. Delutredningen om Naturmiljø land nevner blant annet at det er stor sannsynlighet for at Spjærøykilen kan ha kvaliteter knyttet til sjeldne og truede kransalger, men at dette er ikke undersøkt.

Samlet vurderes ålegrasforekomstene og bløtbunnsstrendene å representere naturområder av stor verdi (Figur 21). Det taes forbehold om at utstrekningen av disse naturtypene ikke er kartlagt, men modelleringen indikerer et ganske stort potensiale for tilstedeværelse av disse to naturtypene innenfor planområdet:



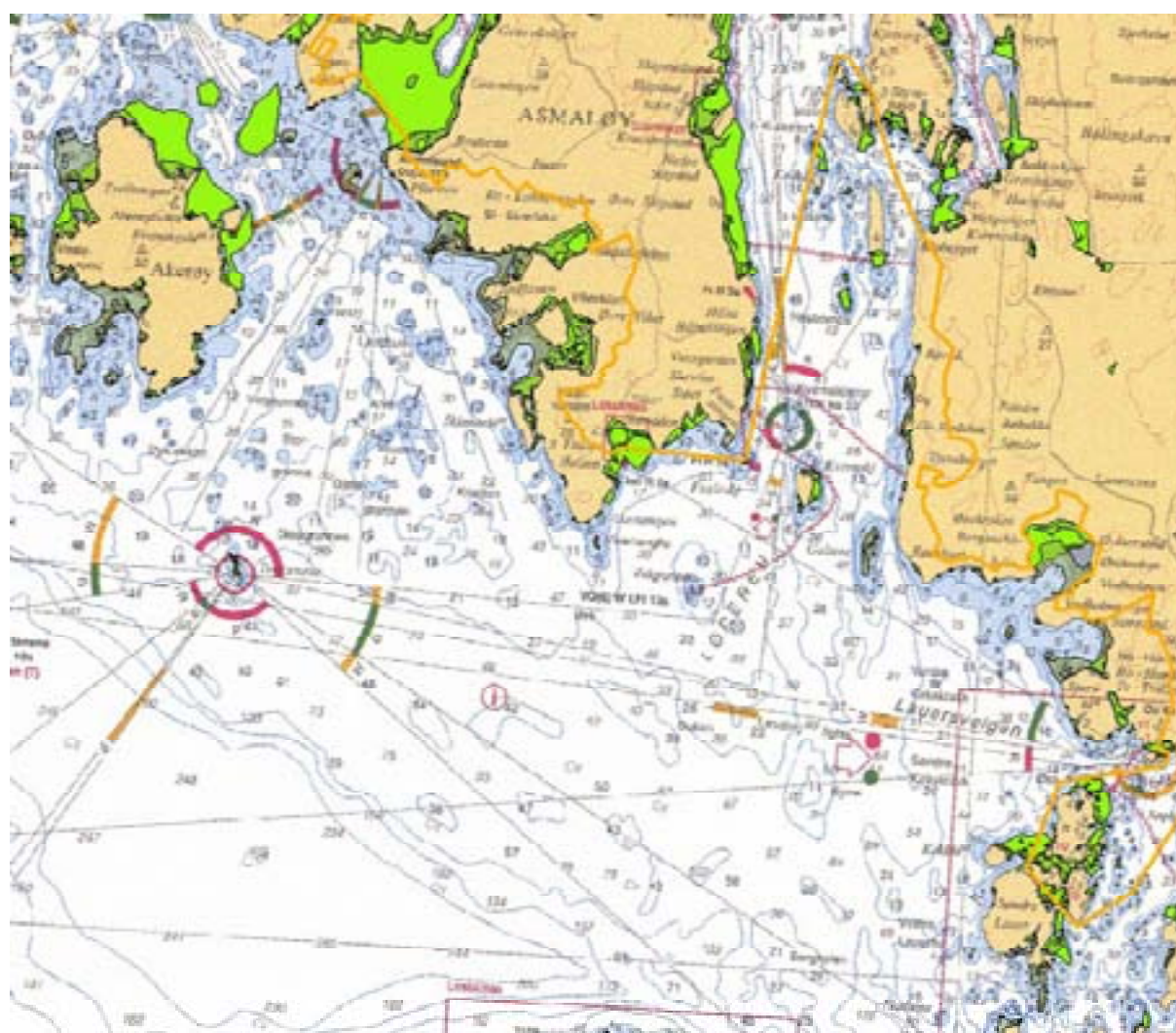
**Figur 21.** Verdivurdering av tema dype ålegrasenger og bløtbunnsstrender gir 'stor' verdi.






- Planområdet
- Potensielle ålegraslokalteter (skråning < 7 grader, dyp < 7 m, beskyttet)
- Flate områder i tidevannssonen (Dyp mellom +/- 1 m, skråning < 3 grader)

Målestokk 1: 50 000

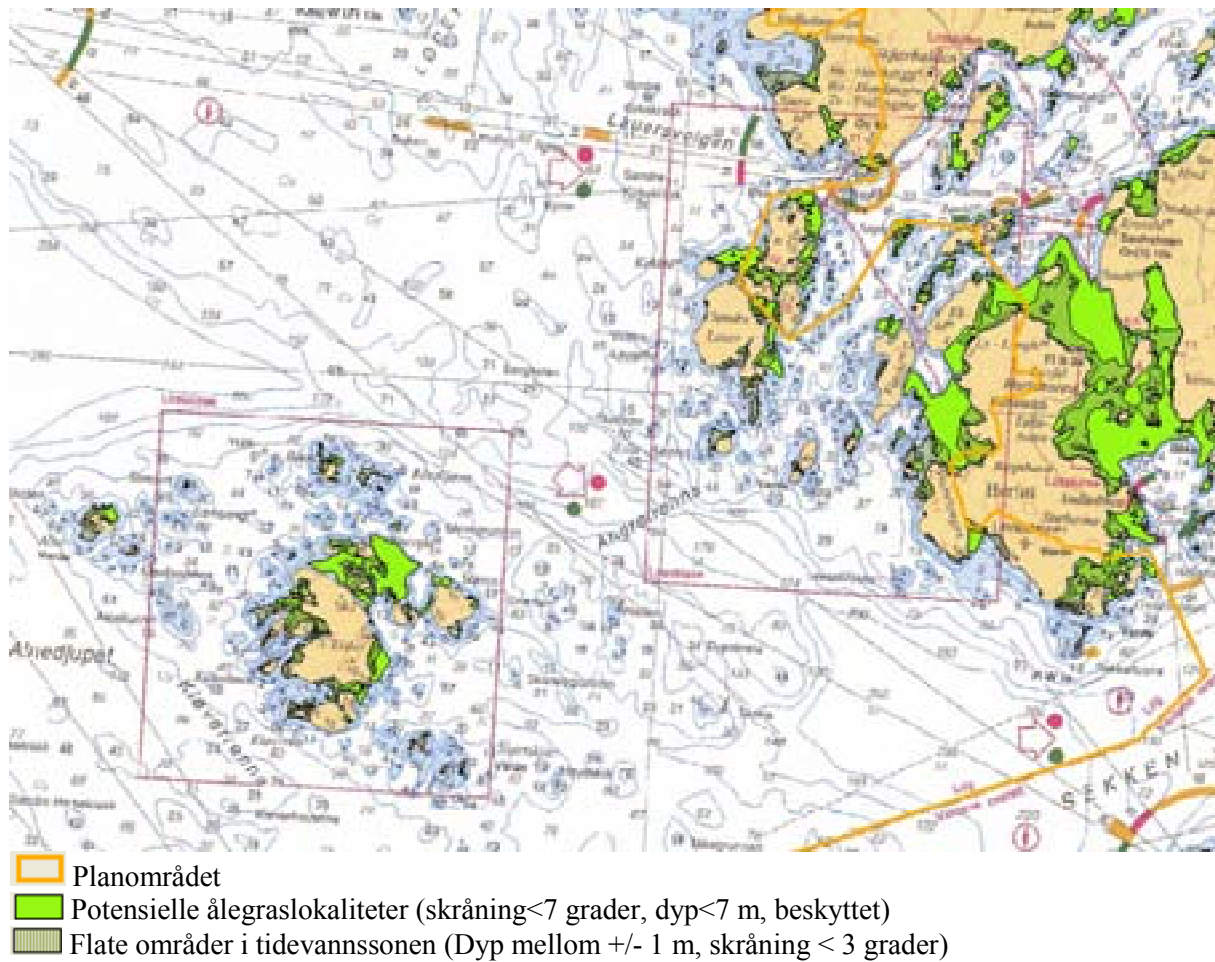
**Figur 22.** Potensielle ålegraslokalteter og flate områder i tidevannssonen. Nordlig del av planområdet.



-  Planområdet
-  Potensielle ålegraslokalteter (skråning < 7 grader, dyp < 7 m, beskyttet)
-  Flate områder i tidevannssonen (Dyp mellom +/- 1 m, skråning < 3 grader)

Målestokk 1: 50 000

**Figur 23.** Potensielle ålegraslokalteter og flate områder i tidevannssonen. Midtre del av planområdet.



Målestokk 1: 50 000

**Figur 24.** Potensielle ålegraslokalteter og flate områder i tidevannssonen. Søndre del av planområdet.

### 3.6 Sjøpattedyr

Steinkobbe er det eneste sjøpattedyret som har en permanent koloni innenfor tiltaksområdet. Når det gjelder sel kan imidlertid også enkelte streifdyr av havert forekomme sporadisk (Karlsson 1995). Av hvalarter er det nise som forekommer hyppigst. Denne tannhvalarten forekommer så vel i fjorder som langt til havs langs hele norskekysten, men har etter det en vet ikke noe permanent tilhold innefor tiltaksområdet.

I vurderingene som gjøres i det følgende vil i hovedsak være konsentrert om steinkobbe som har en permanent koloni innefor tiltaksområdet.

I Nordøst-Atlanteren er det underarten *Phoca vitulina vitulina* av steinkobbe som forekommer. Denne underarten har en utbredelse fra Portugal til Barentshavet og teller drøye 70000 individer. Den norske bestanden av steinkobbe antas å telle ca 7000 dyr (se Tabell 5). I Østfold ble det i forbindelse med anbefalinger for kvoter for seljakt i 2007 gjort et bestandsanslag på drøye 200 individer hvorav mesteparten antas å ha tilknytning til tiltaksområdet. På svensk side av riksgrensen i Kosterområdet

finnes også en relativt stor forekomst av sel. Det er antagelig en relativt stor utveksling av sel mellom Østfold og områdene på svensk side av riksgrensen og forekomsten må regnes som en felles svensk/norsk bestand.

Steinkobbe er kysttilknyttet og opptrer i de grunne områdene langs mesteparten av Norskekysten og særlig i tilknytning til skjær og småøyer noe ut fra fastlandet og større øyer. Steinkobben er relativt stasjonær og har ingen regulære nærings- eller parringstrekk, men sprer seg i tilstrekkelig grad for å finne føde. I tiltaksområdet er det særlig området rundt Torbjørnskjær og Heia som er viktig for steinkobbe. Steinkobbe føder normalt ungene på land (i vannkanten på skjær) i mai-juni. Kjente kasteplasser og oppholdssted for steinkobbe innefor tiltaksområdet er Skjærsribba, Kolleribba, Store Kollen, Flatekollen, Kuskjær, Store Ribba, Lille Ribba (Henriksen, 2000). Ungene til steinkobba dier i ca 3 uker og spiser i første periode etter avvenning hovedsak krepsdyr før de går over til fisk. I kasteperioden er steinkobben spesielt følsom for forstyrrelser.

Voksne steinkobber er sterkt knyttet til faste oppholdssteder både i yngleperioden midtsommers og under hårfellingen (august). Dyrene bruker noen få, faste hvileplasser gjennom hele året og søker normalt næring opptil ca 20 km fra kjerneområdene. Steinkobbe lever hovedsakelig av fisk og beskatter de byttedyrene som forekommer i størst antall og er lettest å få tak i. De vanligste byttedyrene er torskefisker, sildefisker, tobis, flyndrefisker, blekksprut og laksefisk.

Med utgangspunkt i konflikter mellom fiske og forekomst av sel ble det av norske myndigheter i store deler av 1900 tallet gjennomført kampanjer for å redusere bestanden av kystsel som steinkobbe og så kort tilbake som på 1980 tallet ble det gjennomført fellingsprogram. Steinkobbebestanden har også blitt rammet av virusepidemier. Første gang i 1988 hvor bestanden i Hvalerområdet ble redusert med rundt 75 % (Markussen 1992). Også i 2002 var det en virusepidemi som rammet steinkobbebestandene i europeiske farvann svært hardt. Undersøkelser i Skagerrak (inkludert Østfold) i 2003 viste at antallet steinkobber ble redusert med 60-65 % sammenlignet med tellinger før epidemien. Tellinger i Østfold i 2005 indikerte imidlertid en liten økning i antall steinkobber i dette område.

Saltvannsfiskeloven regulerer også høsting av sjøpattedyr. Loven hjemler Fiskeridirektoratet til å gi tillatelse til seljakt "innenfor en totalkvote i områder hvor bestandene vurderes som jaktbare". Det fastsettes en totalkvote for hvert fylke. Formålet med forvaltningen av sel på kysten er å sikre livskraftige selbestander. Innenfor denne rammen kan selbestandene beskattes som en fornybar ressurs, og reguleres ut fra økologiske og samfunnsmessige hensyn. Både for 2006 (Nilssen 2005) og for 2007 ble det fra Havforskningsinstituttet foreslått en fangstkvote på steinkobbe på 10 dyr i Østfold, mens den endelige kvoten ble 30 dyr (Tabell 5). I 2006 ble det felt 7 dyr i Østfold, mens det i 2005 ble felt 19 (kvoten var da 21).

Forekomst av sel fører også med seg forekomst av parasitten torskekveis (*Pseudoterranova decipiens*) i fisk. Torskekveis forekommer blant annet i områder med permanente kolonier av steinkobbe, også i Hvalerområdet. I steinkobben lever de voksne markene (nematodene) i magesekken hvor de produserer egg som forlater verten med avføringen. Eggene klekkes og larvene spises først av bunnlevende marine evertebrater. Disse kan så spises av fisk og fisken igjen av sel. Det er larvene i fiskens kjøtt som er det stadium i livssyklusen som er mest iøynefallende og dermed fører til at fisken oppleves som uappetittlig og lite egnet til konsum. Undersøkelser fra Hvaler har vist en netto nedgang av kveis i torsk som følge av selpesten i 1988 (des Clers & Andersen 1995).

**Tabell 5.** Kvoteanbefaling fra Havforskningsinstituttet (Nilssen 2006) og fiskeridirektøren ([http://www.fiskeridir.no/fiskeridir/content/download/8629/68780/file/SAK%202\\_200](http://www.fiskeridir.no/fiskeridir/content/download/8629/68780/file/SAK%202_200)) for steinkobbe i 2007.

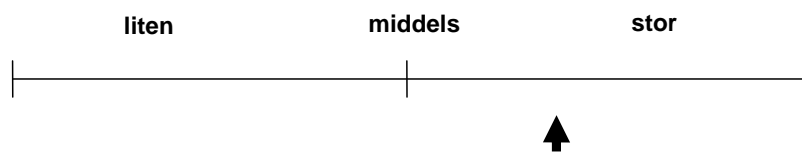
Fylke	Bestandsanslag 2003-2005	Kvoteforslag 5%	Fiskeridirektørens kvoteforslag 13 %
Østfold	229	10	30
Vestfold	7	0	0
Telemark	45	0	0
Aust-Agder	10	0	0
Vest-Agder	0	0	0
Rogaland	360	20	47
Sogn & Fjordane	325	20	42
Møre & Romsdal	477	25	62
Sør-Trøndelag	1527	80	199
Nord-Trøndelag	138	10	18
Nordland	2466	125	321
Troms	727	40	95
Finnmark	357	20	46
Totalt	6668	350	860

Det er 4 etablerte verneområder innenfor utredningsområdet for den foreslåtte nasjonalparken (se figur 4). Disse er Akerøya naturreservat, Møren naturreservat, Søndre søster naturreservat og Heia naturreservat. Av de mest kjente kaste- og oppholdssteder for steinkobbe innefor tiltaksområdet (Skjærribba, Kollerribba, Store Kollen, Flatekollen, Kuskjær, Store Ribba, Lille Ribba) er det bare Lille Ribba som ligger innenfor nåværende verneområder (hovedsakelig anlagt med tanke på fuglefredning). Tellingene fra august 2000 viser imidlertid at Lilleribba ikke er av de viktigste oppholdsstedene for steinkobbe (Henriksen 2000).

Til tross for to virusepidemier og liten grad av vern i dag har det de senere år vært en levedyktig bestand i Østfold hvorav det foreslåtte tiltaksområdet ved Torbjørnskjær og Heia er spesielt viktig med hensyn til rekruttering (kaste- og oppholdssted). De øvrige deler er imidlertid også viktige som områder for næringsøk. Totalt sett har hele tiltaksområdet en middels/stor verdi for selbestanden i Østfold (Figur 25), men er ikke på noen måte kritisk i nasjonal eller internasjonal sammenheng (se Tabell 6).

**Tabell 6.** Verdi/betydning av steinkobbebestanden innenfor den planlagte nasjonalparken.

Verneenhet	Lokalverdi (Østfold)	Regional verdi (Skagerrak)	Nasjonalverdi	Internasjonal verdi
Steinkobbe (bestand)	Middels/stor	Middels	Liten	Svært liten



**Figur 25.** Verdivurdering av tema sjøpattedyr gir 'middels/stor' verdi.

Selv om Torbjørnshjær/Heia i dag i liten grad er omfattet av formelt vern vil det i praksis på grunn av værforholdene og området eksponering være ferdsels- og ilandstigningsbegrensninger store deler av året.

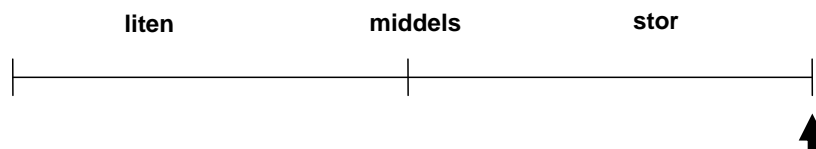
### 3.7 Samlet verdi

Det foreslåtte nasjonalparkområdet omfatter et bredt spekter av naturtyper, beskyttede bløtbunnsstrender og grunne bløtbunnsområder med ålegras, eksponerte klippestrender, utstrakte tareskoger, store grunne eksponerte hardbunnsområder, bratte fjellvegger med en rik hardbunnsfauna, strømskurte løsmassebunner, dype spektakulære korallrev samt bløtbunn på store dyp i Hvalerdypet. I tillegg er det rike forekomster av sel i området.

Hver for seg representerer disse naturtypene fra middels store til meget store naturverdier (Tabell 7), men vår vurdering er at det samlede mangfoldet av marine habitater og naturtyper en finner innenfor den foreslåtte nasjonalparken gjør at dette området er spesielt og av meget stor verdi (Figur 26).

**Tabell 7.** Verdisatte deltema, samt samlet verdi under tema naturmiljø i sjø:

Deltema	Verdi
Vannmasser	Stor
Dyp bløtbunn	Middels/stor
Koraller	Meget stor
Tareskog	Stor
Ålegrasenger	Stor
Bløtbunnsstrender	Stor
Sel	Middels/stor
Samlet	Meget stor



**Figur 26.** Samlet verdi av deltemaene for naturmiljø i sjø innenfor planområdet vurderes som 'meget stor'.

## 4. 0-alternativet: Planstatus og utviklingstendenser

### 4.1 Generelt

Utbygging, utfylling, dumping, mudring, forurensende utslipp, marint oppdrett, fiske, intensivt landbruk og ”intensivt” friluftsliv er eksempler på inngrep og aktiviteter som kan forringe viktige marine naturområder.

Innenfor utredningsområdet for nasjonalparken Ytre Hvaler vurderer vi *fiske med bunntål som den største trusselen* for de marine naturverdier blant de aktiviteter som foregår i området. Friluftslivet er omfattende i området sommerstid, men vurderes på tross av dette som en mindre trussel enn tråling. De øvrige eksempler som er nevnt ovenfor kan også være alvorlige trusler, men omfanget og reguleringen av disse i utredningsområdet vurderes dit hen at det nåværende omfanget av dem for det meste utgjør en liten trussel. De vil allikevel bli videre omtalt nedenfor.

### 4.2 0-alternativet

0-alternativet omfatter her en vurdering av virkninger og konsekvenser på det marine naturmiljø i planområdet fra ovenfor nevnte aktiviteter, dersom verneforslaget *ikke* blir gjennomført. I utgangspunktet er dette en fortsettelse av dagens situasjon, inkludert kjente planer og sannsynlige endringer.

For sjøområdene omfatter kjente planer den så kalte *Oslofjordverneplanen*, samt *Marin Verneplan* som tidligere er omtalt i kapittel 3.1.

Oslofjordverneplanen vil trolig ha få konsekvenser på 0-alternativet for det marine naturmiljøet. Det er i hovedsak landområder men også ”sjøfuglreservater” som er en del av 0-alternativet hvis Oslofjordverneplanen videreføres.

Som tidligere nevnt så vil Marin Verneplan omfatte planområdet for den foreslåtte nasjonalparken. Marin Verneplan anbefaler en verneform som beskytter det undersjøiske landskapets mangfold av habitater, og det antydes at restriksjonsnivået i planen vil akseptere en kombinasjon av vern og bruk for de fleste områdene, med strengere vern i følsomme avgrensede områder og i referanseområder.

Vår vurdering er at verneomfanget, etter en eventuell innføring av Marin Verneplan i Østfold, tilsvarer det grad vern som er foreslått for planområdet for nasjonalparken, og derfor er omhandlet i kapittel 5; ”Virkninger og konsekvenser av foreslåtte vernebestemmelser”.

0-alternativet i denne utredning er derfor en vurdering av virkninger og konsekvenser på naturmiljø i sjøen hvis *verken verneforslaget for Ytre Hvaler eller Marin Verneplan blir innført*.

### 4.3 Virkninger av 0-alternativet

#### 4.3.1 Fiskerier

Fiskerier med redskaper som dras langs bunnen (bunntål) og som berører bunnen (snurrevad), vil medføre fysiske ødeleggelser og endret sammensetning og forekomst av bunnlevende organismer. Slikt fiske kan derfor være problematisk i områder der formålet med vern er knyttet til, eller har nær økologisk sammenheng med bunnen eller bunnlevende organismer. Det er et relativt omfattende trålfiske i deler av utredningsområdet (se delutredning Fiskeri og havbruksnæringen). Nåværende omfang av fiskerier innenfor planområdet er tilpasset de naturressurser som er tilgjengelige og det



forventes derfor ikke noen økt aktivitet i årene fremover (Bodvin pers. medd.). For fiskeriene betyr derfor 0-alternativet fortsatt fiske innenfor dagens regelverk med kjente begrensninger, som for eksempel korallfredning etter saltvannsfiskeloven av områdene Tisler og Fjellknausene.

Det foregår også fiske med bunn garn i planområdet. Faren for skade fra bunn garn vurderes som mindre enn ved fiske med aktiv redskap. Forankringen av bunn garnene kan imidlertid medføre skade på koraller. Til forankring brukes normalt stein, dregg av jern eller anker. Registrering med kamera har vist at bunn garn kan henge seg fast og bli værende på korallrev (Arbeidsgruppen for vern av koraller 2003). Slike garn brytes ned meget langsomt. Mange studier har vist at garn fortsetter å fiske etter at de er mistet, men omfanget av dette problemet er fortsatt uklart (Hareide og Garnes 2002 m. referanser).

Det er anslått at mellom 33 og 50 % av korallrevene på dypt vann langs norskekysten er helt eller delvis ødelagte, hovedsakelig som følge av bunnfisktråling (Marin Verneplan 2003). Det er påvist skader også på korallrevene utenfor Hvaler. Skadene har sannsynligvis blitt forårsaket av tråling (Lundälv 2004), men det er også påvist mindre skader fra bunn garn som har satt seg fast i korallene.

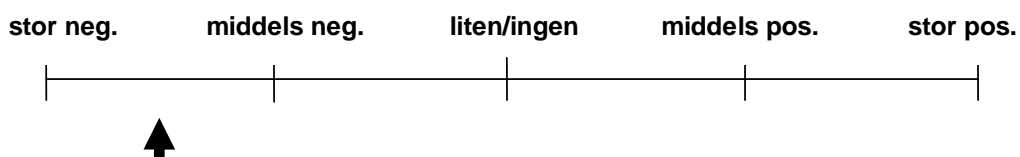
Det er viktig å merke seg at tråling også kan ha indirekte negativ påvirkning på koraller og andre filterspisende marine organismer. Ved trålingen påvirkes sedimentene fysisk og det skjer en re-suspensjon (oppvirvling) av partikler som kan lede til at bunnstrømmer fører store mengder av de re-suspenderte partiklene inn over revene.

På bløtbunn er det også påvist endringer i biologisk mangfold grunnet tråling. Fiske med bunntrål og liknende redskaper antas i dag å være den største globale menneskelige forstyrrelse av havbunnen og de dyr som lever i og på den (Kaiser et al. 2006). Negative konsekvenser kan være redusert biomasse, produksjon, og mangfold (Hall 1999; Kaiser og De Groot, 2000). EU-prosjektet Cost-Impact undersøkte blant annet effekter av tråling på bløtbunnssamfunn i Oslofjorden. Resultatene viste en endring i artssammensetning i trålte områder, sammenlignet med ikke-trålte områder ([www.cost-impact.org](http://www.cost-impact.org)). Et resultat av tråling er at en ofte får en endring mot færre store arter, mens det blir flere små opportunistiske arter.

Det er etablert trålfrie soner ved Tisler og Fjellknausene, begge ligger innenfor utredningsområdet og er fredet under den norske saltvannsfiskeloven ("*Forskrift om endring av forskrift om utøvelse av fisket i sjøen; Kapittel XIII. Beskyttelse av korallrev*"). På svensk side er korallrevet ved Sekken er beskyttet mot tråling. Dett er gjort innenfor den så kalte "Kosterfjordsöverenskommelsen".

De kanskje mest verdifulle revene, som også har innslag av hornkoraller, ligger imidlertid nord for den trålfrie sonen ved Fjellknausene (Lundälv 2004). Det er registrert skader på disse revene. For å unngå ytterligere skader i disse verdifulle områdene er det behov for å stanse fisket med bunnredskaper.

Virkningen av fortsatt fiskeri med bunnredskaper i planområdet er *middels til stor negativ* (Figur 27) fordi det er fare for skader på korallrev og andre hardbunnsorganismer i bunnområdene utenfor dagens trålfrie soner. Det er omfattende tråling i de dype bløtbunnsområdene og en fortsatt tråling vil dessuten redusere mulighetene for restituering av disse biologiske samfunnene.



**Figur 27.** Virkning av bunntråling etter 0-alternativet vurderes som middels – stor negativ.

### 4.3.2 Dumping og mudring

All mudring og dumping er i utgangspunktet forbudt med mindre det på bakgrunn av søknad er gitt tillatelse. Det kreves tillatelse fra flere lovverk og ulike forvaltningsorgan. Fylkesmannen gir tillatelse etter forurensingsloven. Havnevesen/Kystverket gir tillatelse etter havne- og farvannsloven. Sjøfartsmuseet gir tillatelse etter kulturminneloven. Kommunen gir tillatelse etter plan- og bygningsloven. Det er lik saksbehandling for mudring og dumping, og alle saker skal på høring til de berørte kommuner, andre offentlige etater og berørte interesseorganisasjoner. Fra den 1. juni 2006 er det opprettet eget havnedistrikt i Hvaler som håndterer dumpe- og mudringssaker etter havne- og farvannsloven

I Hvalerområdet finnes tre gamle dumpeplasser. To av disse, Angretrenna sør av Skallene, og Jylterenna ligger i verneområdet. Ved vurdering av egnetheten til Jylterenna ble det anbefalt kun dumping av relativt grove sedimenter (sand – grov sand), for å hindre spredning til omkringliggende områder (Helland 1995). Områdene ble brukt regelmessig fram til ca. år 2000. Den mest omfattende dumpingen var knyttet til mudring i Utgårdskilen fiskerihavn der den siste tillatelsen ble gitt i 1999 for 10 000 m<sup>3</sup>.

Det er vanskelig å vurdere i hvilken grad tidligere dumping av masser har påvirket biologien i sjøen utenfor Hvaler. Det kan imidlertid ikke utelukkes at dumpingen har medvirket til noe av den koralldød som er blitt observert ved Søndre Søster og i Fjellknausområdet (Lundälv 2004).

Mudring og dumping kan påvirke det marine naturmiljø negativt på flere måter. De mest åpenbare påvirkninger er fjerning av leveområder ved mudring og direkte overdekking av bunnsamfunn ved dumping. Dette er ofte fatalt for samfunnene - avhengig av mudringsdyp og av type materiale som dumpes, samt tykkelsen på laget som dekker over bunnsamfunnene.

Under mudringsarbeid og ved dumping vil partikler fra massene spre seg i vannet. Vannmassenes fysiske forhold, som strøm og lagdeling vil bestemme hvordan og i hvilken grad partiklene sprer seg. Organismer som er spesielt følsomme for økte mengder av suspendert materiale vil derfor kunne reagere negativt på mudring og dumping, også når arbeidet foregår tilsynelatende langt unna de områder hvor disse organismer befinner seg.

Dyr som lever på strømutsatte grus- og sandbunner er særlig følsomme for økt nedslamming, men organismer fra mange andre marine naturmiljøer vil også påvirkes negativt av nedslamming

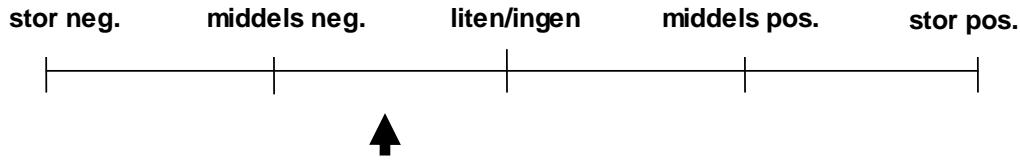
Spredning av miljøgifter fra forurensede masser er også sannsynlig, både ved dumping og mudring, og disse forhold omfattes av Forurensningsloven. Bunnmasser som kommer fra havneområder eller industriresipienter vil nesten alltid være forurenset av miljøgifter. Ved håndtering av disse massene vil faren for spredning av miljøgiftene være overhengende.

Dumping av masser eller annet bør ikke foregå i eller i nærheten av verneområdet siden de store naturverdier en har på dypere vann i planområdet er følsomme for nettopp nedslamming og høye verdier av suspendert materiale. Ved en eventuell planlegging av dumpeplasser i områdene rundt verneområdet må strømførhold og andre forhold som har betydning for spredning av partikler, grundig utredes.

Mudring bør kun tillates for å vedlikeholde seilings- og havnedyp, og under slikt arbeid bør tiltak for å begrense spredning av partikler iverksettes.

Dagens omfang av mudring og dumping i planområdet er begrenset og vurderes som godt regulert. Myndighetene har også en økt oppmerksomhet mot de negative miljøsidene ved mudring og dumping

og dette forventes å få effekter for saksbehandlingen. Fremtidig virkning fra mudring og dumping vurderes derfor som liten til middels negativ i planområdet (Figur 28).



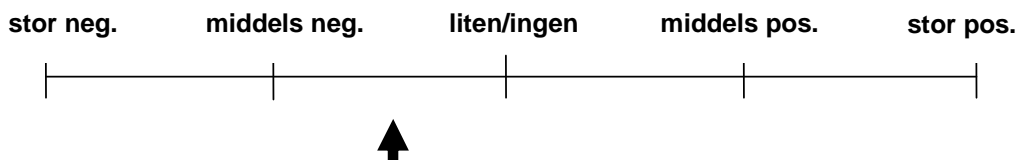
**Figur 28.** Virkning av mudring og dumping etter 0-alternativet vurderes som liten til middels negativ.

### 4.3.3 Utbygging i strandsonen

Negativ påvirkning av det marine naturmiljø i strandsonen er primært knyttet til reduksjon eller ødeleggelse av leveområder. Det er et omfattende arealpress langs strandlinjen i Sør-Norge. Pressmomenter kan være utfylling i forbindelse med byggeprosjekter, tilrettelegging for flere båtplasser, ofte med ønske om å anlegge bølgedempere/moloer for å skjerme båtplassene, ønsker om å sette opp badehus, båtgarasjer og plattinger samt anlegge plener og forstøttingsmurer ut mot sjøen. Det er også en økning i etableringen av kunstige sandstrender.

Det foreligger spesielle Rikspolitiske Retningslinjer (RPR) for kommunenes planlegging i kyst- og sjøområder i Oslofjordregionen. Hovedmålet i RPR innebærer at naturverdier, kulturminneverdier og rekreasjonsverdier i RPR-sonen skal vektlegges ved planleggingen i dette området. Dette gjelder også sjøområder ut til grunnlinjen. Formuleringen av delmålene uttrykker at disse verdiene ikke bare skal bevares passivt, men at de gjennom planlegging må utvikles og så langt mulig forbedres. Både Fredrikstad og Hvaler kommune er underlagt RPR-Oslofjorden og de skal legge retningslinjene til grunn for planlegging og behandling av enkeltsaker etter plan- og bygningsloven.

Dagens reguleringer av bygging i strandsonen i Hvalerområdet vil til en stor grad ivareta vernet av de marine naturtyper når de håndheves i tråd med sine intensjoner. Virkningen av utbygging i strandsonen etter 0-alternativet vurderes derfor som liten til middels negativ (Figur 29). Den største trusselen mot marine naturtyper i strandsonen på Hvaler er utfylling og mudring av grunne bløtbunnsområder samt anleggelse av større bryggeanlegg for småbåter. De grunne bløtbunnsområdene er særlig utsatte fordi de egner seg for utfylling. Skyggeeffekt fra brygger og båter kan ha en negativ effekt på ålegrasforekomster. Som tidligere nevnt i kapittel 3.5 er grunne bløtbunnsområder vurdert som en naturtype av stor verdi i planområdet, både for marine og terrestriske organismer.



**Figur 29.** Virkning av utbygging i strandsonen etter 0-alternativet vurderes som liten til middels negativ.

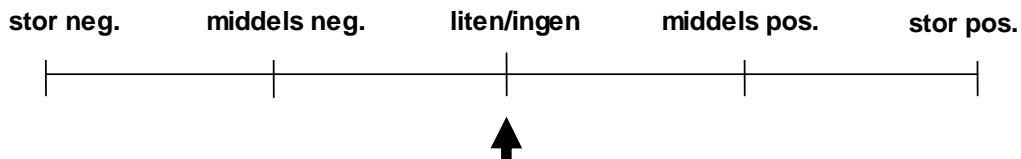
#### 4.3.4 Erosjon

Økte tilførsler av partikler til sjøen grunnet erosjon vil kunne påvirke bunnområdene utenfor Hvaler på en negativ måte, slik tidligere beskrevet for mudring og dumping. Den største kilden til partikler fra land er Glomma. Storparten av partiklene har således sitt opphav langt utenfor planområdet for nasjonalparken.

Det er en naturlig sesongvariasjon i partikkeltilførslen og den varierer også fra år til år. De biologiske samfunnene i sjøen er tilpasset denne naturlige variasjon. Store endringer i partikkeltransporten vil kunne ha en effekt på regionen. Slike endringer styres mer av klimatiske endringer enn av inngrep lokalt i området. De senere år med økt nedbør og milde vintre, som generelt har ført til en økt avrenning fra land, kan være effekter av menneskeskapte storskala klimatiske endringer.

Inngrep lokalt i sjønære omgivelser kan gi økt erosjon og avrenning fra land. Dette har imidlertid en lokal påvirkning. Utbygging av brygger og moloanlegg endrer strømningsmønstre og kan også gi lokale virkninger som erosjon i noen områder og økt sedimentasjon i andre.

Begge disse problemstillingene vurderes som av mindre betydning for de naturverdiene en her ønsker å verne. Vår vurdering er at 0-alternativet gir ingen til liten negativ virkning av erosjon på de marine naturverdier (Figur 30).



**Figur 30.** Virkning av erosjon etter 0-alternativet vurderes som liten eller ingen.

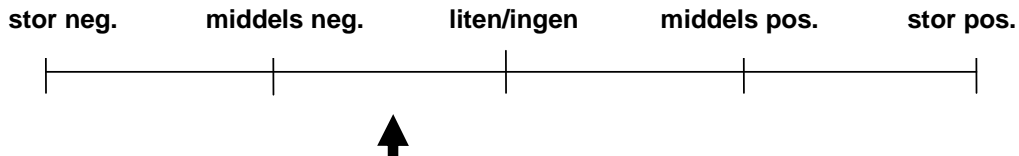
#### 4.3.5 Overgjødning

Forhøyede tilførsler av næringssalter til det marine miljøet, overgjødning, er sannsynligvis en av de viktigste årsakene til den dårlige tilstand som er observert i mange kystnære områder i Skagerrak- og Kattgatområdet. Langtransport av næringssalter fra Østersjøen og sørlige Nordsjøen vil sammen med tilførslene via Glomma være de dominerende kildene til næringssalter i Ytre Hvalerområdet.

Utslipp av kloakk fra småbåttrafikken kan føre til lokale forurensninger, men planområdet grenser mot Skagerrak og vannutvekslingen er god. Dagens krav er at utslipp av kloakk fra småbåter skal skje minst 300 m fra land. Det eksisterer i dag kun én mottaksstasjon i Østfold for tømning av septiktank fra småbåter og denne ligger relativt langt fra planområdet for den foreslåtte nasjonalparken. Med dagens økning i båtturismen vil det være et behov for flere anlegg.

Utslipp av organisk stoff i form av fôrspill og ekskrementer fra fiskeoppdrett vil på gode lokaliteter som regel ikke få vesentlige negative konsekvenser. Dersom verneverdiene er knyttet spesielt til bunnfaunaen, f.eks. korallrev, vil selv små utslipp kunne få negative virkninger på bunnfaunaen. Tradisjonelt oppdrett av laks er lite aktuelt innenfor utredningsområdet, både på grunn av de ugunstige, naturgitte forhold (store variasjoner i temperatur og saltholdighet, fare for is, bølgeutsatthet etc.) samt ut fra forvaltningsmessige vurderinger (Nordsjøkonvensjonen, utslipp av nitrogen) (Bodvin og Dahl 2006).

Med den økende båtturismen kan det forventes noe økt lokal tilførsel av næringsalter. Utviklingen hos de langtransporterte og dominerende tilførslene er mer usikker, men med bakgrunn i vedtatte internasjonale konvensjoner og gjennomførte tiltak antas de ikke å være økende. Virkning av overgjødning etter 0-alternativet vurderes derfor som *liten til middels negativ* (Figur 31).



**Figur 31.** Virkning av overgjødning etter 0-alternativet vurderes som liten til middels negativ.

#### 4.3.6 Friluftsliv

Det forventes et økende friluftsliv (Andersen et al. 2006) og dette vil medføre et stigende press på naturverdiene innefor nasjonalparken. Det er særlig båtturismen som har betydning for de marine naturtypene. Det er fremdeles etablert få mottak for tømning av septikktanker på lystbåter. Effekten av kloakkutslipp fra småbåter er beskrevet i kapitlet ovenfor. Undervisningsfartøyet "Ny-Vigra" som tråler bunnen på flere steder i Hvaler-skjærgården, kan melde om at det fremdeles er store mengder søppel på sjøbunnen.

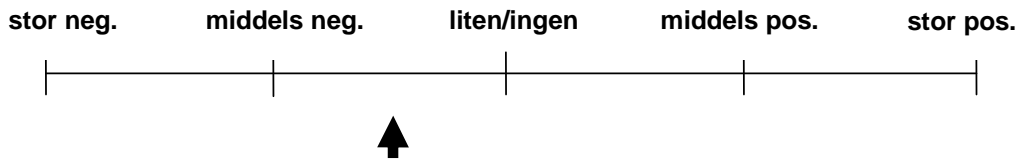
Det er en tendens i økning av hurtiggående motorbåter i våre sjøområder, samtidig som størrelsen på båtene også øker. Hekkbølger fra denne type båter kan være store og medføre erosjonsskader på løsmasse-strender. Større mengder båter øker også risikoen for oljeutslipp.

Økende størrelse på den gjennomsnittlige fritidsbåt fører også til større muligheter for å komme seg lenger til havs. Kjerneområdene (kasteplassene) for sel innenfor tiltaksområdet ligger godt ut fra land og krever bruk av båt over en viss størrelse. Menneskelig forstyrrelse i steinkobbens yngleområder kan dermed tenkes å bli en større trussel i fremtiden enn den har vært til nå fordi folk skaffer seg båter som er bedre egnet for å ferdes i selens kjerneområder. Vi vil imidlertid tro at en i praksis vil se liten effekt av dette innenfor steinkobbens kjerneområder.

Ved behov for anleggelse av brygger og gjestehavner for småbåter bør det etterstrebtes å anlegge fellesanlegg som opptar minst mulig av strandlinje og sjøareal (se også kapittel 4.3.3).

Charterbåtselskapet Hollungen AS opererer i skjærgården ved Ytre Hvaler. Selskapet har en båt klar til bruk til charter hvor det er planer om sightseeing med undervannskamera vha. ROV (Remotely Operated Vehicle) i tilknytning til denne båten. Manøvrering av undervannsfarkoster slik som en ROV er krevende, og dårlige manøvreringsferdigheter kan forårsake skader på undervannsliv, særlig utsatte er koraller.

Virkingen av det antatt økende friluftsliv i planområdet vurderes som liten/middels negativ (Figur 32).



**Figur 32.** Virkning av friluftsliv etter 0-alternativet vurderes som liten til middels negativ.

**Tabell 8.** Aktiviteter/problemstillinger i planområdet og deres virkning for naturmiljø i sjø gitt 0-alternativet

Aktivitet	Virkning
Fiskerier	Middels/stor negativ
Dumping og mudring	Liten/middels negativ
Utbygging i strandsonen	Liten/middels negativ
Erosjon	Ingen/liten negativ
Overgjødsling	Liten/middels negativ
Friluftsliv	Liten/middels negativ
Samlet	Middels negativ

#### 4.4 Konsekvenser av 0-alternativet

Det er av *stor negativ* konsekvens for det marine naturmiljø hvis *ikke* nasjonalparken Ytre Hvaler innføres (og heller ikke marin verneplan).

Konsekvens er et resultat av kombinasjonen av vurdert verdi og vurdert virkning (cf. Kapittel 2.2):

0-alternativet			
Tema	Verdi	Virkning	Konsekvens
Naturmiljø sjø	Meget stor	Middels negativ	Stor negativ konsekvens

## 5. Virkninger og konsekvenser av foreslåtte vernebestemmelser

### 5.1 Generelt

I § 2 i forslaget til vernebestemmelser for Ytre Hvaler nasjonalpark er formålet med nasjonalparken formulert. Her heter det blant annet: "...bevare et undersjøisk landskap med variert bunntopografi, bevare økosystemer på land og i sjø med naturlig forekommende arter og bestander, kystlandskap med sjøoverflate og havbunn med korallrev, hard- og bløtbunn".

Vi mener at vernebestemmelsene slik de er foreslått vil utgjøre et godt vern av de eksisterende verdier i sjøen. Særlig er 'vern mot inngrep i landskapet og på sjøbunnen' og områder med fredning av sjøbunnen (sone A) viktige for de marine naturtypene. Disse fredete områdene på sjøbunnen vil fungere som refuger for fisk og andre organismer og dermed også som områder for nyrekruttering av organismer til marine habitater i og utenfor verneområdene.

### 5.2 Vernebestemmelsene

Blant de foreslåtte vernebestemmelsene vil de følgende punkter under § 3 være av størst betydning for det marine naturmiljøet:

- *pkt. 1.1 Vern mot inngrep i landskapet og på sjøbunnen*
- *pkt. 3.1 Vern av dyrelivet*
- *pkt. 5.2 Organisert ferdsel*
- *pkt. 5.4 Regulering av ferdsel*
- *pkt. 6.1 Forbud mot motorferdsel*
- *pkt. 7.1 Forbud mot forurensning*

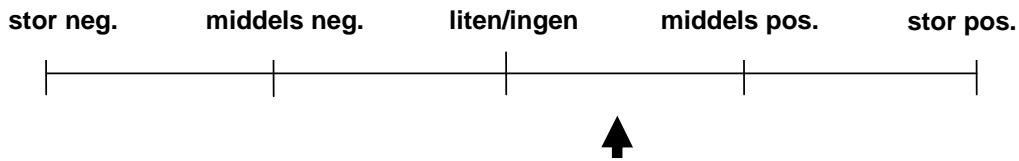
#### 5.2.1 Virkning av de foreslåtte vernebestemmelsene

Nedenfor er virkningen av de viktigste vernebestemmelsene for det marine naturmiljø vurdert. Særlig er dette gjort med tanke på de inngrep og aktiviteter som har den potensielt største negative innvirkning på naturmiljøet i planområdet, og som tidligere er beskrevet i kapittel 4.

##### Pkt. 1.1 Vern mot inngrep i landskapet og på sjøbunnen

Planområdet foreslås vernet mot inngrep av enhver art, bl.a. omfatter dette oppføring av bygninger, brygger, andre varige eller midlertidige innretninger, mudring og dumping av masser, sprenging og boring, bryting eller fjerning av stein, blokker, drenering og annen form for tørlegging, fremføring av sjøkabler og bygging av bruer.

Dagens reguleringer av mudring, dumping og bygging i strandsonen i Hvalerområdet (0-alternativet) vil til en stor grad ivareta vernet av de marine naturtyper i forhold til inngrep i landskap og sjøbunn. Punkt 1.1 i vernebestemmelsene er en ytterligere skjerpning av disse reguleringene og forventes derfor å gi et noe bedre vern. Under punkt 1.3 er det åpning for unntak fra noe av vernet, men de beskrevne unntak vil ha liten konsekvens for det marine naturmiljøet. Vernebestemmelsenes § 3, punkt 1.1 vurderes derfor å ha en *liten til middels positiv* virkning på det marine naturmiljø (Figur 33).



**Figur 33.** Det vurderes en liten til middels positiv virkning ved innføring av foreslått vern mot inngrep i landskapet og på sjøbunnen.

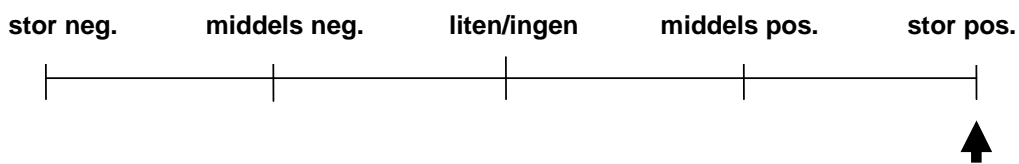
#### Pkt. 3.1 Vern av dyrelivet

Ved å etablere de to foreslåtte soner med fredning av sjøbunnen (sone A) i de områdene med naturtyper som er spesielt følsomme for fysisk kontakt og nedslamming, vil en skape grunnlag for en livskraftig utvikling av de ytterst verdifulle korallrev, og den rike bunnfauna for øvrig, som lever i nærheten av de nåværende fiskefeltene.

De fleste av dagens aktiviteter i planområdet vil ikke ha noen negativ innvirkning på bløtbunnen i dypområdene, med unntak av tråling. Tråling utarmer den eksisterende faunaen på bløtbunn og reduserer naturgrunnet, selv om dette ikke nødvendigvis reduserer forekomsten til den lille andel artene som det høstes av. Ved innføring av soner med fredet sjøbunn kan faunaen på bløtbunn i disse områdene over relativt kort tid restitueres (sannsynligvis 3-4 år) for deretter å ivaretas i sin naturlige form under det vern som er foreslått.

Det er et stort mangfold av habitater og naturtyper i sjøen i planområdet. Sett på bakgrunn av dette anser vi det som riktig å velge få store områder med restriksjoner på sjøbunnen. Sone A forslaget for Søster/Fjellknausene området er et godt eksempel på hvordan et rikt mangfold av de ulike naturtyper som finnes i planområdet vernes som en helhet, og derfor også beskytter det økologiske samspill en har mellom de ulike naturtypene.

En innføring av de to områdene med fredet sjøbunn (sone A) innenfor planområdet, under punkt 3.1 'Vern av dyrelivet', vurderes å gi *stor positiv virkning* (Figur 34).



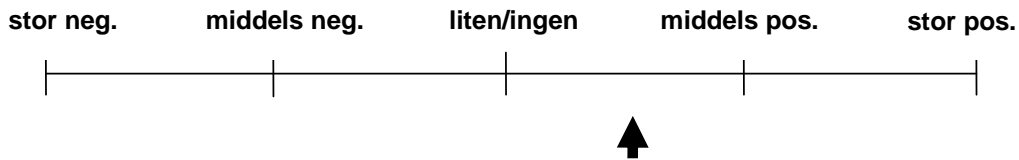
**Figur 34.** Det vurderes en stor positiv virkning ved innføring av områder med fredet sjøbunn (sone A).

#### Pkt 5.2 Organisert ferdsel

Turvirkosomhet til fots skal i henhold til vernebestemmelsene være tillatt, så sant den ikke skader naturmiljøet, mens annen organisert ferdsel kan skje etter tillatelse fra forvaltningsmyndigheten. Dette kan vise seg å bli en viktig bestemmelse i forhold til utviklingen av organisert friluftsliv i planområdet. Ved etablering av en nasjonalpark kan en forvente en økning i friluftslivet i området, og en naturlig følge av dette er en økning i kommersiell organisert ferdsel. Vi mener for eksempel at sightseeing med ROV på korallrev, eller andre følsomme marine naturtyper, kun bør skje etter særskilt tillatelse fra forvaltningsmyndighetene.



Vernebestemmelsenes krav til tillatelse fra myndighetene for organisert ferdsel vurderes å gi en liten/middels positiv virkning for naturmiljø i sjøen (Figur 35).



**Figur 35.** Det vurderes en liten/middels positiv virkning på det marine naturmiljø fra regulering av organisert ferdsel.

#### Pkt 5.4 Regulering av ferdsel

I forslag til vernebestemmelse for nasjonalparken er det med tanke på beskyttelse av selens leveområde gitt to alternativer for regulering av ferdsel. Forskjellen mellom disse alternativene er tidsbegrensning lik svenske selskyddsområder eller samme tidsperiode som norske sjøfuglreservater:

##### Alternativ 1.

All ferdsel forbudt i perioden 15.mai-15.juli av hensyn til sel (kasteplasser) i følgende områder med sjøareal avmerket på kart som sone D: Storeribba, Kuskjær, Flatekollen, Kollen, Skjærsribba, Kolleribba (markert i figur 1 og figur 2). Ferdsel ved utøvelse av fiske i samsvar med gjeldende lovverk for mantallsførte yrkesfiskere og registrerte laksefiskere med fast redskap er unntatt fra forbudet.

##### Alternativ 2

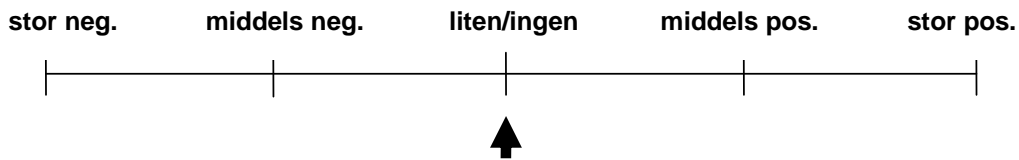
All ferdsel forbudt i perioden 15.april -31.juli av hensyn til hekkende sjøfugl og kasteplasser for sel på følgende holmer med sjøareal avmerket på kart som sone C og D: Skjellholmen, Kobbernaglen, Kvernskjær, Alne, Tangen (del av Tisler), Store Ølbergholmen, deler av Akerøya, Møren, Heia, Storeribba, Kuskjær, Flatekollen, Kollen, Skjærsribba, Kolleribba. (Hvaler), Nordre Søster, deler av Søndre Søster (Fredrikstad). Ferdsel ved utøvelse av fiske i samsvar med gjeldende lovverk for mantallsførte yrkesfiskere og registrerte laksefiskere med fast redskap er unntatt fra forbudet.

I praksis skiller de to alternativene seg kun ved at alternativ 1 har ferdselsforbud på sentrale kasteplasser i perioden 15. april-15. juli, mens alternativ 2 fører med seg ferdselsforbud i perioden 15.april -31.juli.

Vi anser at 0-alternativet (dagens situasjon) vil føre til at en også i fremtiden vil ha en levedyktig selbestand i Østfold. Det er mer et politisk enn et naturfaglig spørsmål å avgjøre hvor stor bestanden skal være. Siden kjerneområdene for sel (Torbjørniskjær/Heia) i praksis, på grunn av værforholdene og områdets eksponering, har ilandstigningsbegrensninger store deler av året anser vi at ingen av de to alternativene vil føre til store bestandsmessige endringer for selbestanden innenfor den planlagte nasjonalparken. Vernebestemmelsene legger i begge nevnte alternativer til rette for rekruttering til selbestanden ved ferdselsregulering i kastetiden, men åpner samtidig for regulering av bestanden ved jakt.

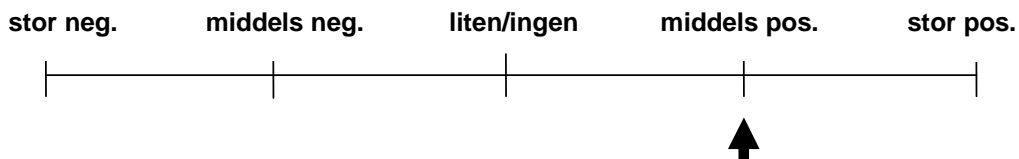
Vi har tidligere nevnt at virus epidemier kan redusere selbestanden betydelig. Dette er forhold som ikke vil endres ved anleggelse av en nasjonalpark.

Under det foreslåtte punktet Regulering av ferdsel heter det også: ”Innenfor nærmere avgrensa deler av nasjonalparken kan Direktoratet for naturforvaltning ved forskrift regulere eller forby ferdsel som kan være til skade for naturmiljøet.” En slik formulering kan ha en positiv virkning fordi den åpner for en rask effektuering av ferdselsregulering hvis det oppdages ikke-forventet negativ påvirkning fra ferdsel, i for eksempel strandsonen. Dette punktet i vernebestemmelsene vurderes til å ha ingen/liten positiv virkning for naturmiljø i sjøen (Figur 36)



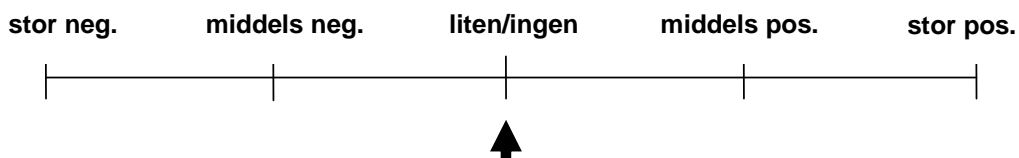
**Figur 36.** Det vurderes liten positiv eller ingen virkning på det marine naturmiljø fra regulering av ferdsel.

Vernebestemmelsens punkt 6.1 'Forbud mot motorferdsel' foreslår 2 alternativer for fartsbegrensning til sjøs: 1) I en sone på 100 m fra land er høyeste tillatt hastighet 5 knop, 2) I avgrensede områder er høyeste tillatt hastighet 5 knop. Vi anser alternativ 2 for å være det beste for det marine naturmiljø fordi det kan tilpasses sårbare områder, og fordi det er enklest å håndheve. For naturmiljøet i sjøen er det erosjon av løsmassestrender og forstyrrelse av dyrelivet som kan begrenses ved innføring av fartsbegrensninger. Virkningen vurderes derfor som *middels positiv* (Figur 37).



**Figur 37.** Det vurderes middels positiv virkning på det marine naturmiljø fra forbud mot motorferdsel.

Punkt 7.1 'Forbud mot forurensning' forbyr all bruk av kjemiske midler som kan påvirke naturmiljøet, påbyr at avfall skal tas med ut av planområdet eller legges i godkjente søppelkasser, samt forbyr tømning av septik/kloakkvann i sjøen i planområdet. Forslaget understreker, samt gir en ytterligere skjerping av eksisterende lov- og regelverk rundt forsøpling og forurensning (f.eks. håndtering av septik fra båter), og vurderes derfor å ha en *liten positiv virkning* for det marine naturmiljø (Figur 38).



**Figur 38.** Det vurderes en liten positiv virkning på det marine naturmiljø fra forbud mot forurensning.

Den samlede virkningen av de foreslåtte vernebestemmelser vurderes som middels positiv (Tabell 9). Bakgrunnen for dette er at det allerede foreligger reguleringer som begrenser ferdsel, inngrep i strandsonen, mudring og dumping, fiske med trål og andre aktiviteter som kan skade naturmiljøet i sjøen i planområdet. Det foreslåtte vern av dyrelivet, og særlig sonen med fredning av sjøbunn, vurderes imidlertid som svært viktig og vil ha stor positiv virkning for det marine naturmiljø.

**Tabell 9.** Et relevant utvalg av de foreslåtte vernebestemmelser og deres virkning på naturmiljøet i sjøen hvis de blir innført.

Vern	Virkning
Vern mot inngrep i landskapet og på sjøbunnen	Liten/middels positiv
Vern av dyrelivet	Stor positiv
Organisert ferdsel	Liten/middels positiv
Regulering av ferdsel	Ingen/liten positiv
Forbud mot motorferdsel	Middels positiv
Forbud mot forurensning	Liten positiv
Samlet vern	Middels positiv

### 5.3 Konsekvenser av de foreslåtte vernebestemmelser

Det er av *stor positiv* konsekvens for det marine naturmiljø hvis vernebestemmelsene for nasjonalparken Ytre Hvaler innføres (eller marin verneplan).

Konsekvens er resultat av kombinasjonen av vurdert verdi og vurdert virkning (cf. kapittel 2.2):

Vernetiltak - nasjonalpark			
Tema	Verdi	Virkning	Konsekvens
Naturmiljø sjø	Meget stor	Middels positiv	Stor positiv konsekvens

## 6. Sammenstilling

Nedenfor er det gitt en kort sammenstilling av de vurderinger som er gjort i utredningen i forhold til verdi, virkning og konsekvens for det marine naturmiljø av innføring/ikke innføring av den foreslåtte nasjonalparken ved Ytre Hvaler.

### Verdi av naturmiljøet i sjøen

De topografiske og oseanografiske forholdene i sjøen utenfor Hvalerøyene skaper grunnlag for et stort mangfold av marine naturtyper innenfor planområdet for den foreslåtte nasjonalparken.

Bunnforholdene og vannmassene, sammen med det biologiske mangfoldet i området, representert ved lang rekke marine naturtyper, vurderes å være av meget stor verdi. I Tabell 10 er det gitt en oversikt over de deltema/naturtyper som er vurdert og den verdien de er gitt, hver for seg og samlet.

**Tabell 10.** Verdisatte deltema/naturtyper under tema naturmiljø i sjø

<b>Deltema</b>	<b>Verdi</b>
Vannmasser	Stor
Dyp bløtbunn	Middels/stor
Koraller	Meget stor
Tareskog	Stor
Ålegrasenger	Stor
Bløtbunnsstrender	Stor
Sel	Middels/stor
Samlet	Meget stor

### Virkning og konsekvens av 0-alternativet

Det er videre gjort en vurdering av virkningen på det marine naturmiljøet hvis det ikke innføres en nasjonalpark ved Ytre Hvaler (0-alternativet). 0-alternativet for det marine naturmiljøet er komplisert fordi det foreligger to andre verneplaner for området. Hvis ikke nasjonalparken blir innført er det sannsynlig at disse verneplanene innføres i planområdet. Vi har imidlertid valgt å vurdere Oslofjord-verneplanen til å være så lite relevant for naturmiljøet i sjøen at en innføring av denne ikke vil endre dagens forhold (0-alternativet) i særlig grad. Marin Verneplan vil derimot legge stor vekt på vern i sjøen og vi forutsetter i utredningen at en innføring av Marin Verneplan vil ha den samme virkning og konsekvens for det marine naturmiljøet som en innføring av nasjonalparken Ytre Oslofjord vil ha. Således er både en eventuell innføring av Oslofjord-verneplanen og Marin Verneplan vurdert i utredningen.

I Tabell 11 er det gitt en oversikt over virkningen av de ulike aktiviteter som er vurdert, og deres samlede virkning på naturmiljøet i sjøen, hvis nasjonalparken ikke blir innført (0-alternativet). Den samlede virkningen er vurdert som *middels negativ*.

**Tabell 11.** Aktiviteter/problemstillinger i planområdet og deres virkning på naturmiljøet i sjøen gitt 0-alternativet.

Aktivitet	Virkning
Fiskerier	Middels/stor negativ
Dumping og mudring	Liten/middels negativ
Utbygging i strandsonen	Liten/middels negativ
Erosjon	Ingen/liten negativ
Overgjødsling	Liten/middels negativ
Friluftsliv	Liten/middels negativ
Samlet	Middels negativ

På bakgrunn av områdets verdi og virkningen av 0-alternativet vil det få *stor negativ* konsekvens for det marine naturmiljø hvis ikke den foreslåtte nasjonalparken (eller Marin Verneplan) innføres ved Ytre Hvaler.

#### Virkning og konsekvens av foreslått vern

Virkningen på det marine naturmiljø ved en innføring av nasjonalparken Ytre Hvaler (eller Marin Verneplan) er vurdert i forhold til de foreslåtte vernebestemmelser. Vi mener at vernebestemmelsene slik de er foreslått vil utgjøre et godt vern av de eksisterende verdier i sjøen. Særlig er 'vern mot inngrep i landskapet og på sjøbunnen' og områder med fredning av sjøbunnen (sone A,) under 'vern av dyrelivet', viktige for de marine naturtypene.

I Tabell 12 er det gitt en oversikt over virkningen av utvalgte foreslåtte vernebestemmelser og vurderingen av deres virkning på naturmiljøet i sjøen, enkeltvis og samlet, hvis de blir innført. Den samlede virkningen er vurdert som *middels positiv*.

**Tabell 12.** Et relevant utvalg av de foreslåtte vernebestemmelsene og deres virkning på naturmiljøet i sjøen hvis de blir innført.

Vern	Virkning
Vern mot inngrep i landskapet og på sjøbunnen	Liten/middels positiv
Vern av dyrelivet	Stor positiv
Organisert ferdsel	Liten/middels positiv
Regulering av ferdsel	Ingen/liten positiv
Forbud mot motorferdsel	Middels positiv
Forbud mot forurensning	Liten positiv
Samlet vern	Middels positiv

På bakgrunn av områdets verdi og virkningen av det foreslåtte vern vil det få *stor positiv* konsekvens for det marine naturmiljø hvis den foreslåtte nasjonalpark (eller Marin Verneplan) innføres ved Ytre Hvaler.

## 7. Forslag til avbøtende tiltak

### 7.1 Generelt

Det er gitt forslag til 4 justeringer av grensene til sone A (fredet sjøbunn) ved Fjellknausene/Søsterområdet. Justeringene er også prioritert etter vår vurdering av viktighet for verneområdets mangfold av marine habitater.

Vi mener at vernebestemmelsene slik de er foreslått vil utgjøre et godt vern av de eksisterende verdier i sjøen. For å beskytte hele mangfoldet av habitater innen nasjonalparkområdet mot eventuelle negative konsekvenser av tråling (cf. Kap. 4.3.1), og for å *inkludere samtlige habitater i de ulike dypregimene* i sonen med fredning av sjøbunnen, foreslår vi imidlertid utvidelser av sone A ved Fjellknausene/Søster.

### 7.2 Bakgrunn

Utgangspunktet for justeringene er kunnskapen om at bunnsamfunn fra likt substrat, men fra ulike dypregimer ofte har ulik sammensetning, - dvs. man kan skille ut ulike typer samfunn hvor sammensetningen av disse samfunnene i stor grad styres av det dyp de lever på (cf. Kap. 3.4). Ut fra denne kunnskap, og tilgangen på informasjon om abiotiske faktorer som dyp, topografi, temperatur, strømforhold, eksponering og delvis bunntype i område, har vi identifisert leveområder (habitater) som ikke omfattes av sone A fredningen.

Ved hjelp av backscatterdata fra TMBLs undersøkelser i samarbeid med det tyske forskningsfartøyet "Alkor" (formidlet av Jens Greinert ved RCMG Ghent Universitetet i Belgia), kan vi se om bunnen i undersøkelsesområdet består av substrater som gir sterke signaler (som fjell) eller svake signaler (som grus, sand eller slam). De sterke signalene vil vises som mørk farge på backscatter-bildet, mens de svake signalene blir lyse.

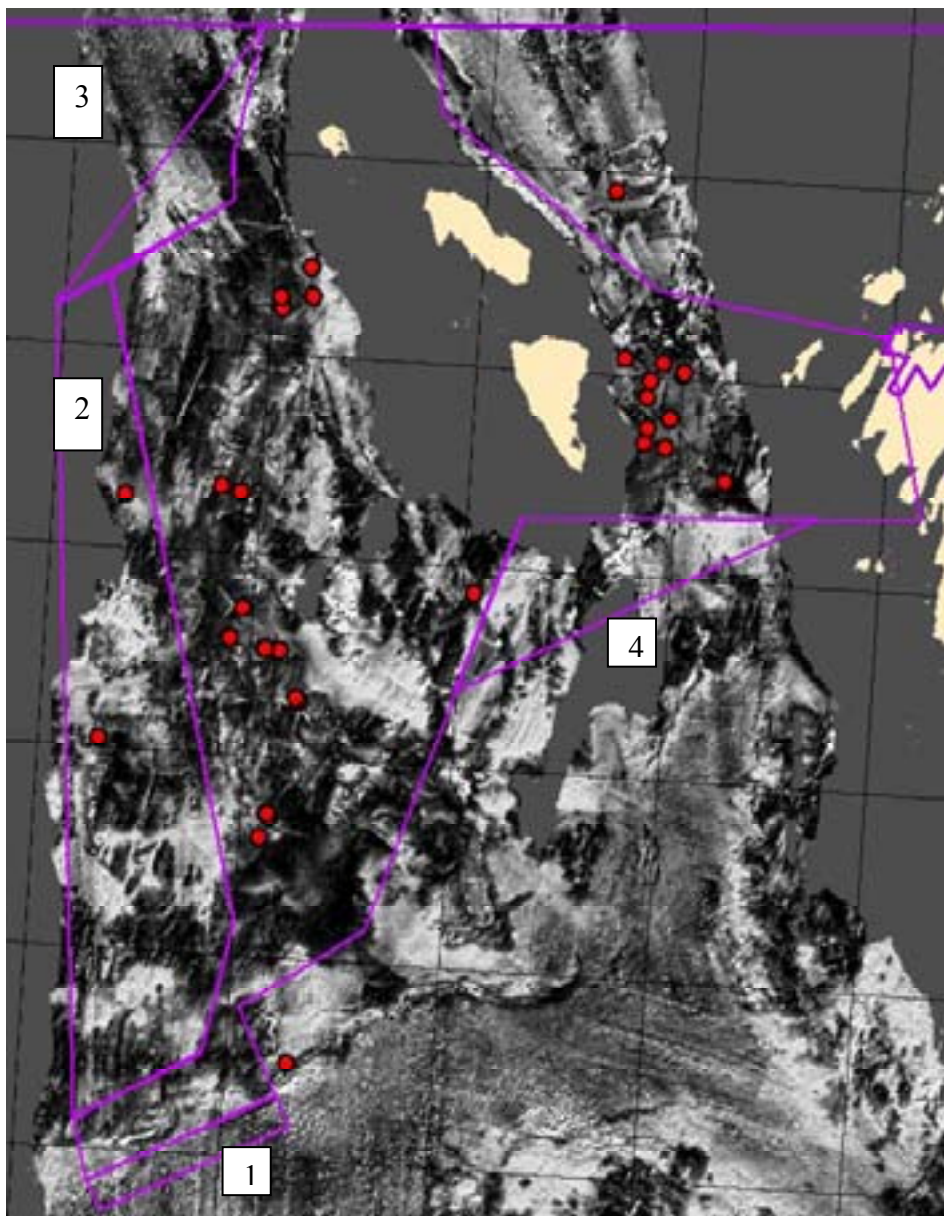
Backscatter-bildet i Figur 39 antyder bl.a. løsmasser i den dype rennen (merket med nr 1 i figuren) og i området sør for korallforekomstene ved Søndre Søster (nr 4 i figuren). Dette er områder med dybder rundt henholdsvis 450 og 200 m. Det dype området nordvest for sone A (nr 3 i figuren) ser derimot ut til å bestå av en del dyp fjellbunn (rundt 300 m dyp). Området merket nr 2 inneholder to korallforekomster og en variert bunn tilsvarende den i det foreliggende forslaget til avgrensning av sone A. Vi tolker denne informasjonen til at *område 1, 3 og 4 inneholder habitater som ikke omfattes av sone A forslaget*. Årsaken til at område 2 foreslås inkludert i sone A er at en har kjente korallforekomster i dette området.

I deler av disse foreslåtte områdene er det i dag trålaktivitet, og våre forslag til justeringer vil til en viss grad påvirke dette fiske (Figur 45). De grå områdene i Figur 45 viser hvor store trålarealer som vil bli påvirket.

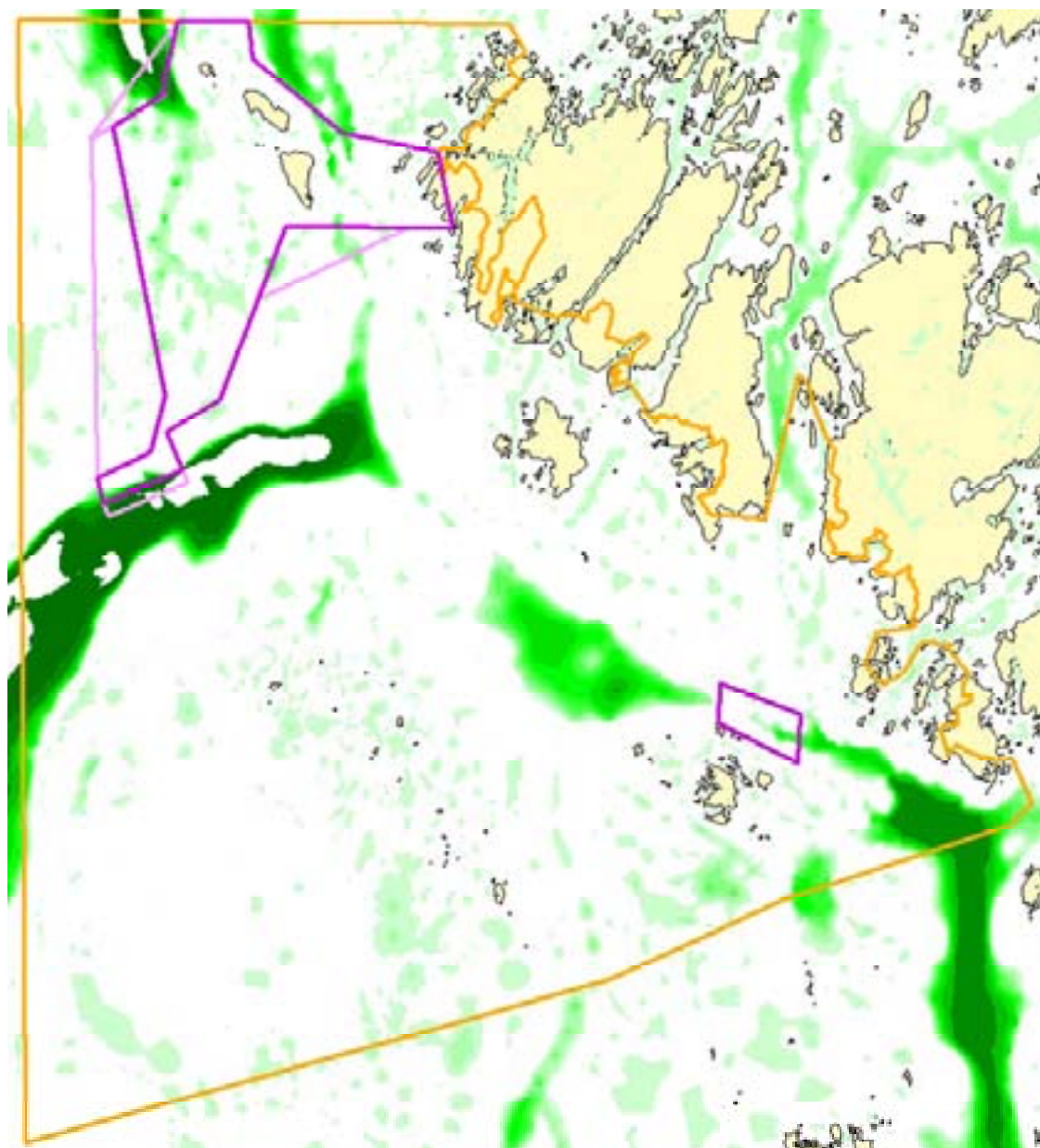
Siden tolkningen av backscatterdata fra Alkorundersøkelsen ikke er kvalitetssikret og utført av geologer, supplerer vi tolkningen av substrattypen i disse områdene med substratmodellen basert på den detaljerte dybdemodellen for området (5x5 m oppløsning). Det gjøres oppmerksom på at det vil være en kanteffekt i modelleringen, mot områder som mangler dybde data. Terrenget kan bli feil angitt i denne kantsonen, som vil strekke seg ca 50 m inn fra områder med manglende data. Resultatene fra substratmodelleringen er vist for områdene 1 – 4 i Figur 41 - Figur 42. Substratmodelleringen for område 1 er sannsynligvis misvisende pga den nevnte kanteffekten. Manglende høyoppløselige dybde data for området kombinert med den bratte skråningen i området gjør at fjell blir overestimert.

At område 1 isteden domineres av løsmasser indikeres av backscatter data (Figur 39), tidligere punktregistreringer av NGU, og modellert bassengdyp i området (Figur 40). Erfaringsmessig er bassengdyp normalt dominert av løsmasser.

Kartet i Figur 40 illustrerer godt at det er dypområder innenfor planområdet som ikke fanges opp av sone A, men som ligger innenfor de foreslåtte utvidelser 1 og 3.



**Figur 39.** Backscatterbilde fra undersøkelsen med ”Alkor” i Hvalerområdet. Målestokk 1: 70 000. Mørk farge viser hardt bunnsstrat, mens lys farge viser bløtere bunn som grus, sand eller slam. På figuren er det avmerket 4 områder (1-4) som inneholder habitater som ikke dekkes av den foreslåtte avgrensningen av sone A.



- Fredning sjøbunn, sone A
- Alternative utvidelser av sone A for å fange opp dype bløtbunnsområder
- Planområdet

**Figur 40.** Modellert bassengdyp i planområdet, inkludert de foreslåtte utvidelsene av Sone A. Dess mørkere grønt dess dypere basseng. Målestokk 1: 50 000.

### 7.3 Prioriterte justeringer av grenser for sone A

Følgende områder foreslås inkludert i sonen med fredning av sjøbunnen (sone A):

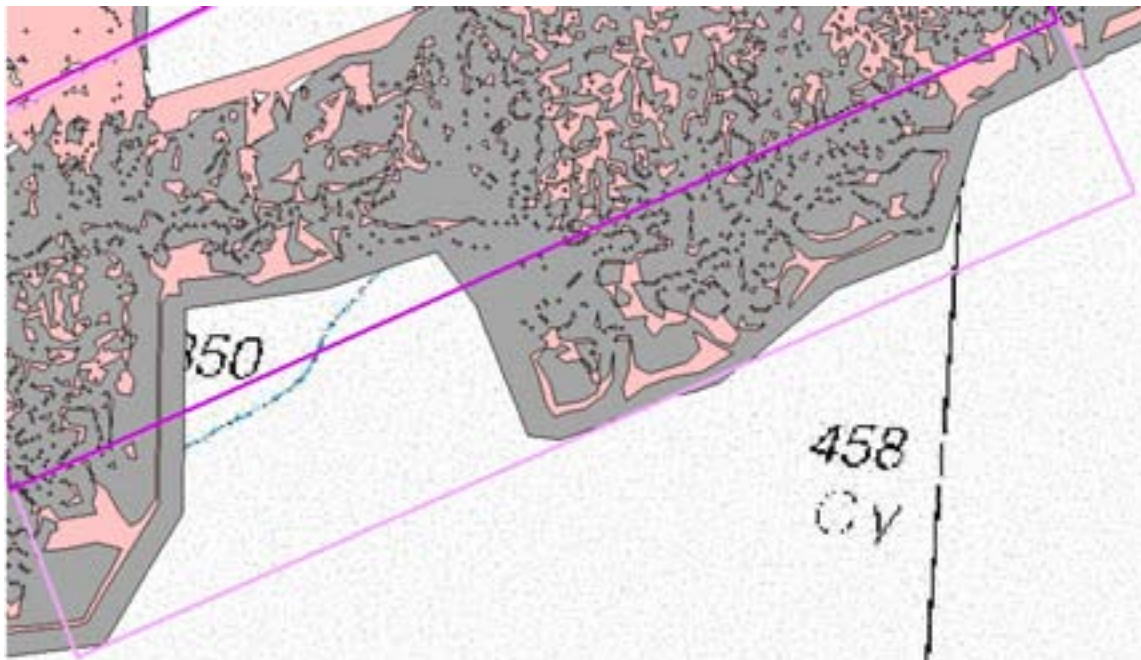
**1. prioritet - område 1.** Hele fjellveggen ned mot Hvalerdypet, og en strekning av 200 meter ut på bløtbunnsflaten foreslås vernet med grunnlag i de naturverdier en har funnet og som kan forventes å finnes der (se nedenfor, samt cf. Afzelius 1998, Lundälv 2004, Lundälv og Jonsson 2005).



Utstrekningen på dette området ved dyprennen (Figur 45 og Figur 41) er 0,59 km<sup>2</sup> og dypeste del ligger på rundt 450 meter.

Vernet innenfor dette området vil da omfatte et bredt spekter av naturtyper på ulike dyp; fra strandkanten på Søsterøyene og ned til bløtbunnsområdene på de store dyp i Hvalerdypet. Vern av deler av den dype bløtbunnsflaten vil, foruten egenverdien i vernet av et dypt bløtbunnsområde, også være en viktig *bufferzone* mot påvirkning av faunaen i den bratte fjellveggen nord for Hvalerdypet. En fredning gir økte muligheter for rekruttering innenfor området, noe som også vil være til gode for de dype bløtbunnsområdene utenfor verneområdet. Det antas videre at bløtbunnsområder grensende inn mot hardbunnsveggen er mindre trålt enn åpnere bunnområder, og at de derfor har potensielt større verneverdi.

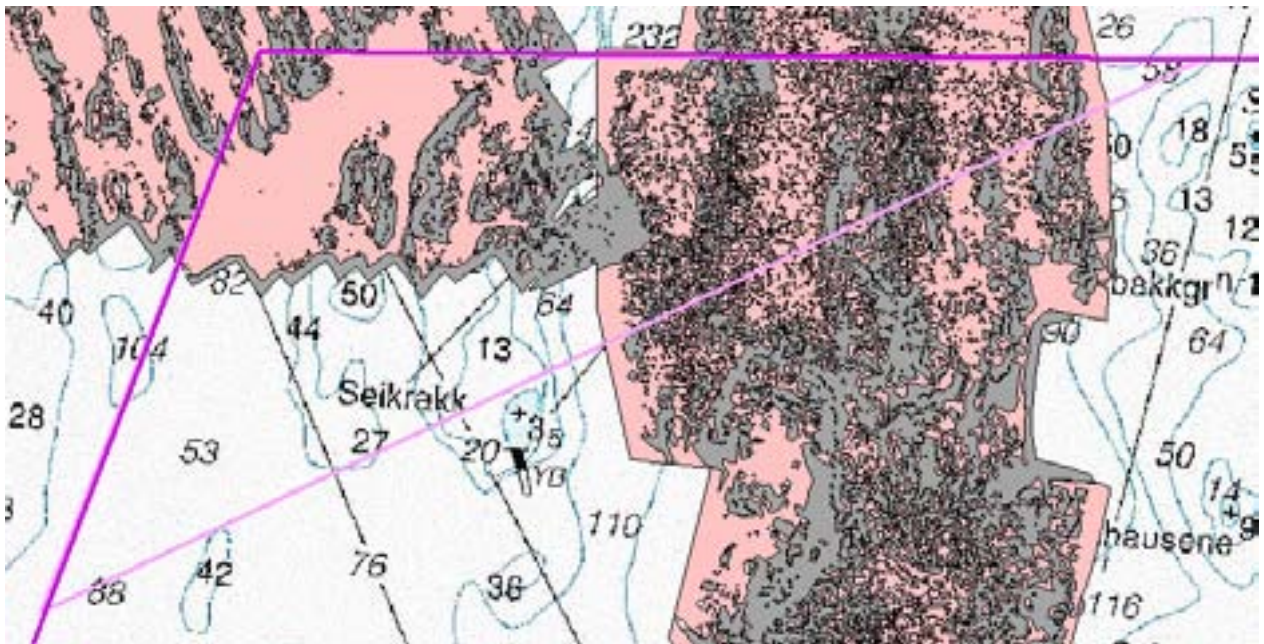
De søndre delene av Fjellknausen-området har tilknytning til de store dypene i Hvalerdypet. Det har av tekniske årsaker ikke vært mulig å undersøke disse nærmere. Dype klipper i dette området kan imidlertid forventes å inneholde unike biologiske elementer (Lundälv 2004). Ved undersøkelser hvor trekk med trekantskrape ble brukt i denne fjellveggen ble det funnet en stor variasjon i hardbunnsfaunaen, bl.a. ble den sjeldne dypvannssjøstjernen *Pteraster militaris* registrert (Afzelius 1998). Denne art har et begrenset spredningsstadium og utbredelsen er derfor ofte begrenset til lokale forekomster. I Afzelius undersøkelse ble det til sammen gjort 45 trekk med skrape i 4 forskjellige områder fra 40 – 350 m dyp. Prøvene viste en blanding av både hardbunns- og bløtbunnsarter og det ble funnet ”uvanlige eller interessante” arter i alle trekk. Afzelius (1998) påpekte at bløtbunn i dypområdene utenfor Hvaler har en større artsrikdom enn Kosterrenna og at dette sannsynligvis kommer av mindre intens tråling utenfor Hvaler enn på svensk side. Av spesiell interesse på bløtbunn var de to slangestjernene *Ophiura sarsii* og *Amphilepis norvegica* hvor *A. norvegica* er en av typeartene for dypvannssamfunn på bløtbunn (>300 m) mens *O. sarsii* er typeart for et samfunn på noe grunnere vann. Forekomsten av disse to arter har avtatt sterkt under 1900-tallet, trolig som følge av tråling, og det er derfor interessant at de ble funnet utenfor Hvaler.



**Figur 41.** Modellert fjell (grått) og bløtbunn (rosa) innen område 1, basert på dybdemodellen med 5 m oppløsning. Utbredelsen av fjell blir overestimert pga kanteffekter mot områder med manglende data kombinert med den bratte skråningen i området (cf. kap. 7.2). Målestokk 1: 10 000.

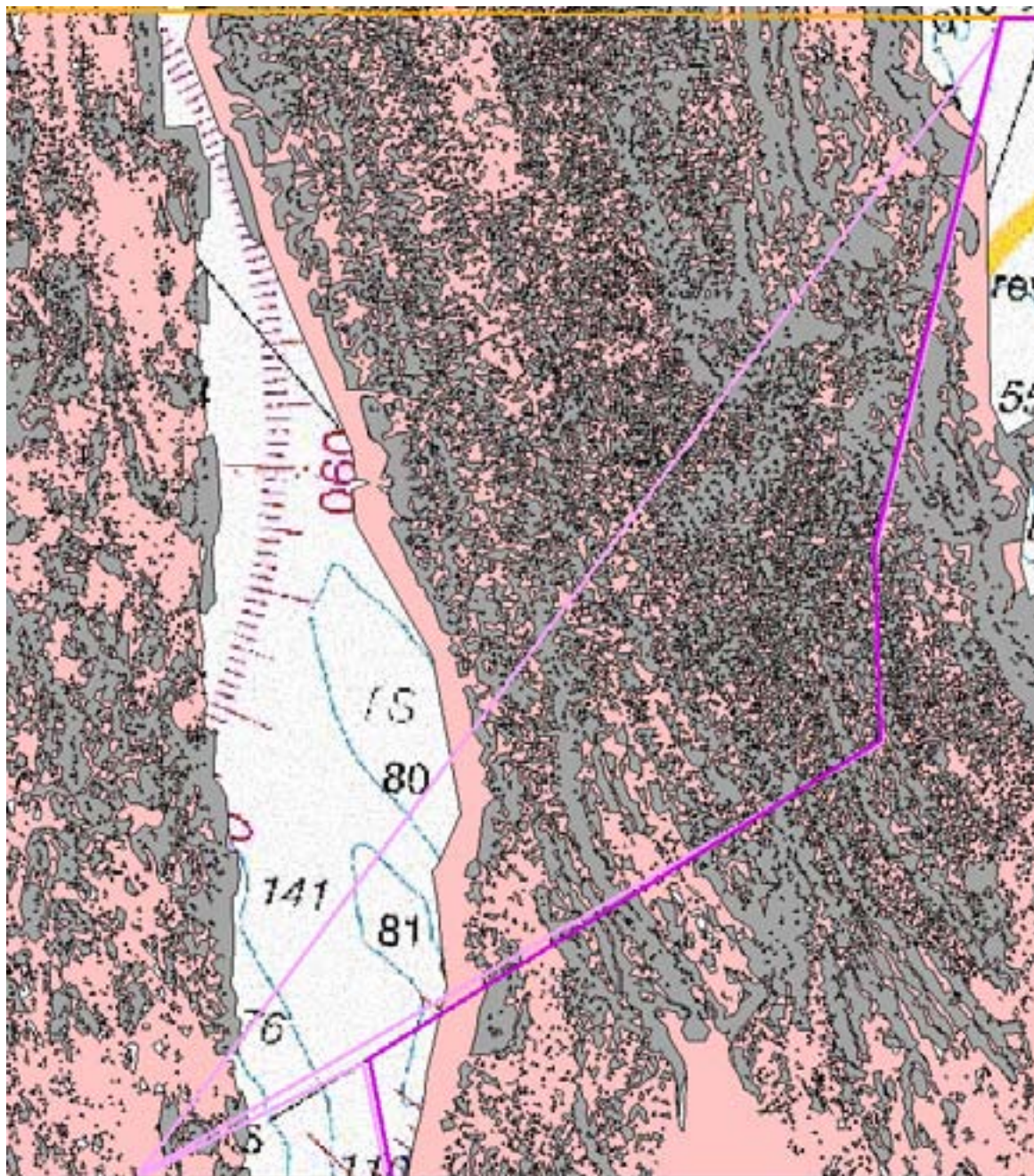
**2. prioritet: - område 4.** Det er foreslått en endring sør for Søndre Søster slik at et bløtbunnsområde på ca 200 meters dyp og med en utstrekning på ca 2,2 km<sup>2</sup> blir inkludert i sone A (Figur 42).

Bløtbunnsområder på dette dyp finnes ikke innenfor sone A slik den p.t. foreligger og det er derfor mulig at den type samfunn som lever i dette dypregimet ikke omfattes av vern mot tråling. Dette området tråles pr. i dag, men den nære beliggenheten av dette bløtbunnsområdet til de observerte korallforekomstene ved Søndre Søster, øker verdien til dette habitatet som et særegent og sjeldent habitat.



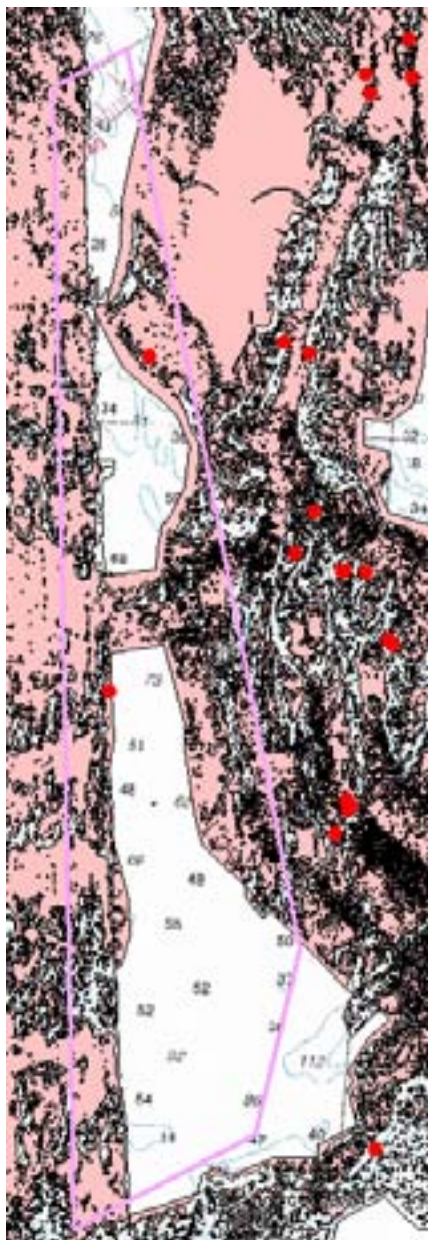
**Figur 42.** Modellert fjell (grått) og bløtbunn (rosa) innen område 4, basert på dybdemodellen med 5 m oppløsning. Målestokk 1: 20 000.

**3. prioritet – område 3.** Nordvest i utredningsområdet viser de akustiske undersøkelsene at det antageligvis er hardbunnsforekomster på ca 200-300 meters dyp (cf. Figur 39 og Figur 43). Dette er et område på ca 1,1 km<sup>2</sup> som foreslås inkludert for å fange opp dype hardbunnsamfunn som ellers ikke er representert innen den foreliggende sone A. Området omfatter både bløtbunn og hardbunn og det tråles i bløtbunnsdelen av området. Området kan muligens avgrenses vestover slik at det minst mulig berører trålfeltene.

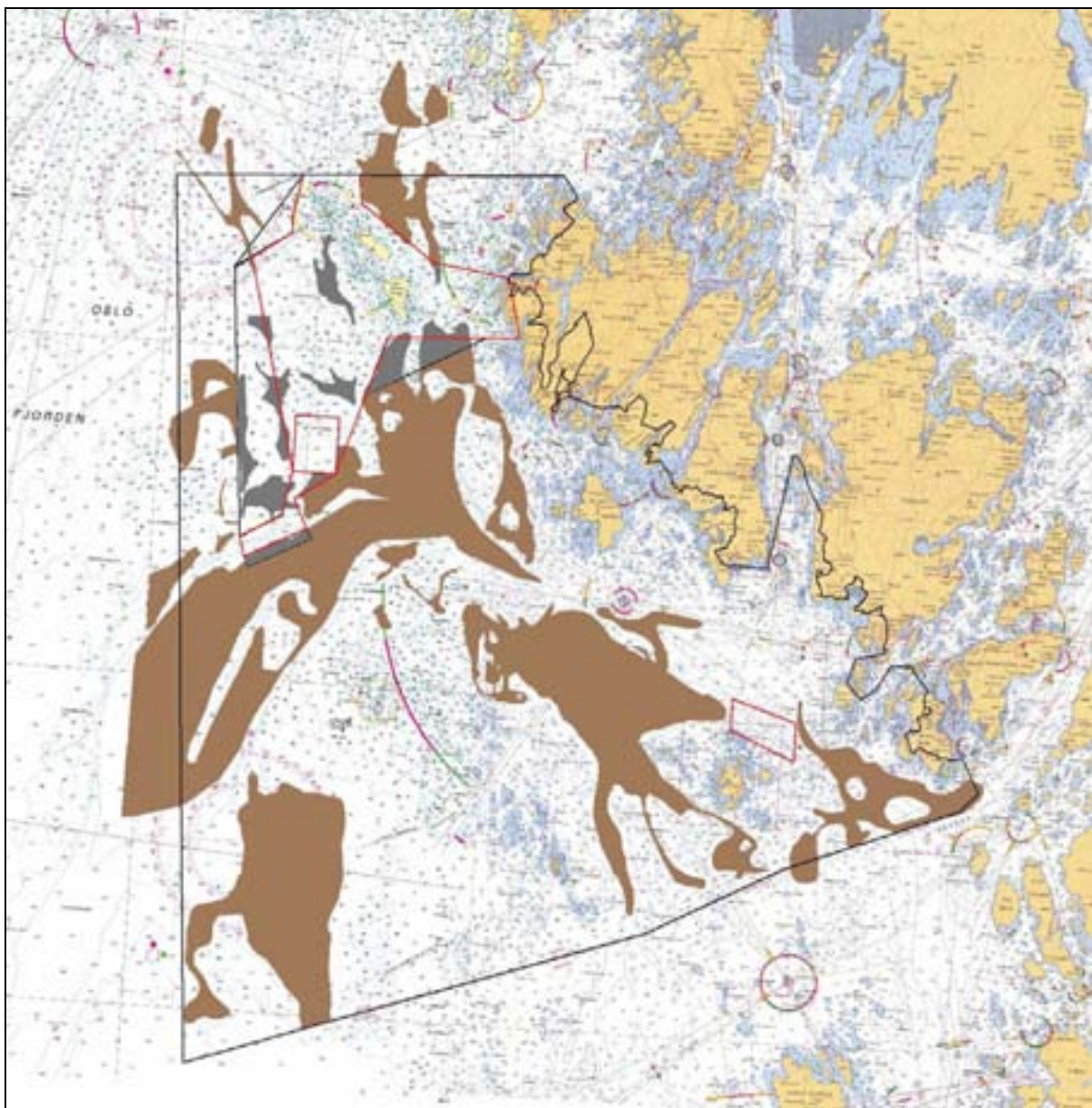


**Figur 43.** Modellert fjell (grått) og bløtbunn (rosa) innen område 3, basert på dybdemodellen med 5 m oppløsning. Målestokk 1: 15 000.

**4. prioritet – område 2.** Vest for sone A ved Fjellknausene er det påvist korallrev. Bunnen i området består av en blanding av bløtbunn og fjell og det tråles pr. i dag på bløtbunnsområdene. Ved å rette ut den vestlige avgrensingen, slik som vist i Figur 39 og Figur 44, vil disse forekomstene av koraller også omfattes av vern mot tråling. Størrelsen på det foreslåtte området er på 8,0 km<sup>2</sup>. Dypet her varierer mellom ca 60 og 100 meter.



**Figur 44.** Modellert fjell (grått) og bløtbunn (rosa) innen område 2, basert på dybdemodellen med 5 m oppløsning. Registrerte korallforekomster er avmerket som røde punkter. Målestokk 1: 50 000.



**Figur 45.** Figuren viser de eksisterende trålsone utenfor (brunt) og innenfor (grått) NIVAs sammenlagte forslag til område med restriksjoner på sjøbunn (inneholder både 1., 2., 3 og 4. prioritet, se beskrivelse og figurer tidligere). Rød linje viser Fylkesmannen i Østfolds restriksjonsforslag, som også inkluderer områdene for beskyttelse av korallrev. Den sorte ytre linjen viser planområdet. Det sammenlagte arealet av trålfelt innenfor NIVAs forslag er 7,72 km<sup>2</sup>.

## 8. Referanser

- Afzelius, L. 1998. Marinbiologisk oversikt av djuppartier i yttre Oslofjorden. Tjörnö Marinbiologiska Laboratorium, Strømstad. 14s. + vedlegg.
- Afzelius, L. 1996. Inventering av bottenfaunan i området Heia – Torbjørnskjær 1994-1995 i Østfold fylke. Tjörnö Marinbiologiska Laboratorium, Strømstad. 26s.
- Andersen, O., Aas, Ø. og B.P.Kaltenborn, 2006. Ytre Hvaler Nasjonalpark – konsekvenser for friluftsliv, reiseliv og fritidshytter. - NINA Rapport 123, 56s.
- Arbeidsgruppen for vern av koraller, 2003.  
[www.fiskeridir.no/fiskeridir/content/download/2462/15530/file/korallrevrapport.pdf](http://www.fiskeridir.no/fiskeridir/content/download/2462/15530/file/korallrevrapport.pdf)
- Berge, J.A., S. Borgvang, S. Evans og P.E. Iversen (eds) 1991. Overvåking av svensk norsk grensefarvann - Sammendragsrapport. Statlig program for forurensningsovervåking, rapp.445/91-TA741/91, 29s.
- Berge, J., Helland, A., Holtan, G., Magnusson, J., Moy, F., Sørensen, K., Rygg, B., Walday, M. 1996. Overvåking av Hvaler-Singlefjorden og munningen av Iddefjorden 1991-1994. Sammendragsrapport. (Monitoring of the Hvaler-Singlefjord and the outer part of the Iddefjord 1990-1994. Summary report). NIVA-rapport 3445. 74s.
- Bodvin T., Dahl E. 2006. Konsekvensutredning for Ytre Hvaler nasjonalpark Østfold fylke. Deltema: Fiskeri og havbruk. Utkast sluttrapport. Havforskningsintituttet.
- Bokn T.L., Moy F., Walday M. 1996. Improvement of the shallow water communities following reductions of industrial outlets and sewage discharge in the Hvaler estuary, Norway. *Hydrobiologia* 326/327: 297-304.
- Danielssen, D.S., Skogen, M., Aure, J. Svendsen, E., 1995. Flomvann fra Glomma og miljøforholdene i Skagerrak sommeren 1995. Fisken og havet (4), 37s.
- Des Clers, S og Andersen, K., 1995: Sealworm (*Pseudoterranova decipiens*) transmission to fish trawled from Hvaler, Oslofjord, Norway, *Journal of Fish Biology*.
- DN 2001. Kartlegging av marint biologisk mangfold. Håndbok 19, Direktoratet for Naturforvaltning. TE 928.
- Dragsund E., Aspholm O., Tangen K., Bakke S.M, Heier, L. og Jensen T. 2006. Overvåking av Ytre Oslofjord. Femårsrapport 2001 – 2005. DNV-rapport 2006-0831, 127s.
- Gjøsæter, J., Danielssen, D., 2005. Marint miljø og ressurser i Hvaler-området. Rapport nr 5-2005 fra Fylkesmannen i Østfold, 472.
- Hall, S. J. 1999. The Effect of Fishing on Marine Ecosystems and Communities. Blackwell, Oxford. 274 pp.
- Hareide N.-R. og G. Garnes. 2002 Tapte fiskegarn – oversikt over problem og mulige løsninger. Hareide fiskericonsult, rapport skrevet på oppdrag fra Fiskeridirektoratet. 22s.

- Heggeland A. og T. Blindheim, 2005. Konsekvensutredning for Ytre Hvaler nasjonalpark, Østfold - Deltema naturmiljø. Siste sjanse rapport 2005-8. 88s + vedlegg og figurer
- Helland, A. 2003. Transport and sedimentation of metals and organic matter in the Glomma estuary, south east Norway. Dr. scient thesis, Universitetet i Ås.
- Helland, A. 1996. Tilførsel av partikulært materiale til Glommaestuaret og områdene utenfor i forbindelse med flommen i Glomma 1995. NIVA rap. 3503/06
- Helland, A. 1995. Vurdering av faste dumpeplasser langs Østfoldkysten. NIVA-rap. 3234, 85s.
- Helland, A., Næs, K., Skei, J. 1990. Undersøkelser av partikler i vannmassen, sedimentasjon og bunn-sedimenter i svensk/norsk grensefarvann, NIVA rap. 2494, 117s
- Henriksen, G., 2000. Steinkobbe *Phoca vitulina* langs Skagerrakkysten, *Fauna* 53, 199-217).
- Hiddink, J.G., T. Hutton, S. Jennings, and M. J. Kaiser. 2006. Predicting the effects of area closures and fishing effort restrictions on the production, biomass, and species richness of benthic invertebrate communities. *ICES Journal of Marine Science*, 63: 822e830
- Hovland M. og Mortensen P.B. 1999. *Norske korallrev og prosesser i havbunnen*. John Grieg Forlag, 1999.
- Isæus, M. 2004. Factors structuring *Fucus* communities at open and complex coastlines in the Baltic Sea. Filosofie doktorexamen, Stockholms universitet
- Kaiser M. J., K. R. Clarke, H. Hinz, M. C. V. Austen, P. J. Somerfield, I. Karakassis. 2006. Global analysis of response and recovery of benthic biota to fishing. *Mar Ecol Prog Ser.*, 311: 1-14.
- Kaiser, M. J., and De Groot, S. J. 2000. The Effects of Fishing on Non-Target Species and Habitats: Biological, Conservation and Socio-Economic Issues. Blackwell Science, Oxford. 399 pp.
- Karlsson, J. 1995. Inventering av marina makroalger i Østfold 1994: området Heia-Torbjørnskjær. Fylkesmannen i Østfold, miljøvernadv., rapport nr. 4, 2004: 4-25 + vedl.
- Lundälv T. og L. Jonsson. 2005. Kompletterende kartlegging av marina biologiske värden i Ytre Hvaler-området. Notat til Fylkesmannen i Østfold, miljøvernavdelingen. 6s + vedl.
- Lundälv, T. 2004. Kartlegging av biologiske värden i djupare delar av Ytre Hvaler, nordöstra Skagerrak, med ROV-teknik. Tjärnö Marinbiologiska Laboratorium, Strömstad. 26s. + vedlegg.
- Magnusson, J. og Skei, 1984. Basisundersøkelser i Hvalerområdet og Singlefjorden. Hydrografi, vannutskiftning og hydrokjemi. NIVA-rapport nr. 1684, 103s.
- Markussen, N.H. 1992. Apparent decline in the Harbour Seal *Phoca vitulina* population near Hvaler, Norway, following an epizootic. - *Ecography* 15: 111-113.
- Moy, F., Walday, M. 1996. Overvåking av Hvaler-Singlefjorden og munningen av Iddefjorden 1990-1994 Hardbunnsundersøkelser 1992-1994 Rocky shore monitoring in Hvaler and Singlefjorden 1992-1994. NIVA-rapport 3442. 84s.

- Moy, F., Aure, J. (HI), Dahl, E. (HFF), Green, N., Johnsen, T., Lømsland, E., Magnusson, J., Omli, L. (HFF), Pedersen, A., Rygg, B., Walday, M., 2002. Langtidsovervåking av miljøkvaliteten i kystområdene av Norge. 10-årsrapport 1990-1999. Norsk institutt for vannforskning (NIVA). Rapport l. nr OR-4543. 136 s.
- Nilssen, K.T. 2005. Kvoteanbefaling for kystsel i 2006. Dokument fra Sjøpattedyrrådets møte, Bergen, 8.-9. november 2005, 5s.
- Nilssen, K.T. 2006. Kvoteanbefaling for kystsel i 2007. Dokument fra Sjøpattedyrrådets møte, Tromsø, 4. september 2006, 5s.
- Olsgard, F. 1996. Undersøkelser av marine bløtbunnsamfunn og sedimenter i Hvaler-området i forbindelse med storflommen i Glomma våren/sommeren 1995. SFT TA-nr. 1288/1996, 53s.
- Rinde E., Sloreid S.-E., Bakkestuen V., Bekkby T., Erikstad L., og O. Longva. 2004. Modellering av utvalgte marine naturtyper og EUNIS klasser. To delprosjekter under det nasjonale programmet for kartlegging og overvåking av biologisk mangfold. Report No. NINA Oppdragsmelding 807: 1-33, NINA, Oslo
- Rygg, B. 1996. Undersøkelser i Hvaler etter storflommen i 1995. Bløtbunnsfauna og organisk materiale i sedimentene. NIVA-rapport 3581. 37s.
- SFT 2002. Langtidsovervåking av miljøkvaliteten i kystområdene av Norge - 10-årsrapport (TA-1883/2002) Heggeland A. og T. Blindheim 2005. Konsekvensutredning for Ytre Hvaler, Østfold. Deltema naturmiljø. Siste Sjanse – rapport 2005-8. 88 sider + vedlegg og 6 kartfigurer.
- Skjoldal, H.R., Aure, J., Bakke, T., Dahl, F.E., Fredriksen, S., Gray, J.S., Heldal, M., Røed, L.P., Olsen, Y., Tangen, K., Molvær, J. 1996. Ytre Oslofjord, Eutrofitilstand, utvikling og forventede effekter av reduserte tilførsler av næringsstoffer. Rapport fra ekspertgruppe for vurdering av eutrofi forhold i fjorder og kystfarvann, 147s.