

Konsekvenser av ny kanal og båthavn på
Kileneset, Søgne kommune. Strøm og
vannutskiftning, ålegrasenger og
organismesamfunn i bunnsedimenter
og fjæresone



Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

NIVA Region Sør

Jon Lilletuns vei 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

NIVA Region Innlandet

Sandvikveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

NIVA Region Vest

Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 55 31 22 14

Tittel Konsekvenser av ny kanal og båthavn på Kileneset, Søgne kommune. Strøm og vannutskiftning, ålegrasenger og organismsamfunn i bunnsedimenter og fjæresone.	Løpenr. (for bestilling) 6736-2014	Dato 31.10.2014
	Prosjektnr. 14180	Sider Pris 18
Forfatter(e) Camilla With Fagerli Andrè Staalstrøm Janne Kim Gitmark	Fagområde Overvåking marint	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Vest-Agder	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Repstad Eiendom	Oppdragsreferanse
-------------------------------------	-------------------

Sammendrag

Det planlegges mudring, bygging av ny kanal og etablering av ny båthavn ved Kileneset i Søgne kommune. I foreliggende undersøkelse er strømforhold, vannkvalitet og det biologiske miljøet undersøkt for å vurdere eventuelle konsekvenser tiltaket vil ha for den eksisterende kanalen som forbinder Ytre Kilen med sjøen utenfor og for miljøet i Indre og Ytre Kilen. Det går i dag sterk strøm gjennom den eksisterende, smale kanalen og forekomsten av alger og dyr i fjæresonen var høy i eksisterende kanal sammenlignet med stasjoner utenfor kanalen. Eksisterende fjæresonesamfunn i kanalen vil høyst sannsynlig endres ved etablering av en ny kanal, da strømføringen i kanalen vil bli kraftig redusert. Vannutskiftning i Ytre Kilen forekommer jevnlig mens de dypeste vannmassene i Indre Kilen sannsynligvis er oksygenfrie. Vannutskiftning og oksygenforhold vil ikke endres vesentlig ved bygging av ny kanal. Det ble registrert store forekomster av ålegras i området og mye trådformede alger vokste på og rundt ålegraset. Bunnsediment bar preg av høy organisk belastning, med forurensningspreget fauna og lukt av hydrogensulfid. Eventuell mudring vil komme i direkte konflikt med eksisterende ålegraseng og etablering av båthavn vil føre til større fare for forurensning lokalt, både fra organisk materiale og miljøgifter og vil dermed forringe ålegrasets levestandard ytterligere.

Fire norske emneord	Fire engelske emneord
1. Kileneset	1. Kileneset
2. Ny kanal	2. New channel
3. Ålegras (<i>Zostera marina</i>)	3. Eelgrass (<i>Zostera marina</i>)
4. Båthavn	4. Marina



Camilla With Fagerli
Prosjektleder



Mats Walday
Forskningsleder

O-14180

Konsekvenser av ny kanal og båthavn på Kilneset, Søgne kommune. Strøm og vannutskiftning, ålegrasenger og organismsamfunn i bunnsedimenter og fjæresone.

2014

Forord

Det planlegges fjerning av masser, bygging av ny kanal og etablering av ny båthavn ved Kileneset i Søgne kommune.

Som et ledd i planarbeidet skal det gjennomføres undersøkelser av strømforhold, vannkvalitet og det biologiske miljøet i området og det skal vurderes hvilke konsekvenser tiltaket vil ha for området.

På vegne av Repstad Eiendom (grunneier og utbygger) henvendte Svein Haugen fra Prosjektgruppen AS seg til NIVA 20.02.2014 med forespørsel om å utføre marinbiologiske undersøkelser ved Kileneset. NIVA utarbeidet et forslag som ble godtatt 07.04.2014.

Janne Kim Gitmark og Camilla With Fagerli har utført feltarbeidet. André Staalstrøm har foretatt analyse og vurdering av strøm og vannkvalitet.

Oslo, 31. oktober 2014

Camilla With Fagerli

Innhold

	1
Sammendrag	5
Summary	6
1. Innledning	7
1.1 Bakgrunn og mål for undersøkelsen	7
1.2 Beskrivelse av området og tiltaket	7
2. Metode	9
2.1 Hydrografiske målinger	9
2.2 Kartlegging av ålegrasenger	9
2.3 Fjæresoneundersøkelser	9
2.4 Bløtbunnsundersøkelser	9
3. Resultater	10
3.1 Strømforhold og vannkvalitet	10
3.2 Bløtbunnsundersøkelser	11
3.3 Forekomst av ålegras	13
3.4 Fastsittende organismer i fjæresonen	15
4. Vurdering	17
5. Referanser	18

Sammendrag

Det planlegges fjerning av masser, bygging av ny kanal og etablering av ny båthavn ved Kileneset i Søgne kommune. Som et ledd i planarbeidet skal det gjennomføres undersøkelser av strømforhold, vannkvalitet og det biologiske miljøet i området og det skal vurderes hvilke konsekvenser tiltaket vil ha for området.

Det ble gjort hydrografiske målinger og registreringer av ålegrasenger i Indre og Ytre Kilen 18. august 2014. Artssamfunn i sedimenter og fjæresone ble undersøkt 19. august 2014.

Resultatene viser at vannutskiftning skjer jevnlig i Ytre Kilen og i overflate- og mellomlag (0 – ca. 7 m dyp) i Indre Kilen mens bunnlaget i Indre Kilen (under ca. 7 m) antagelig har vært stillestående over lang tid. Det går sterk strøm gjennom den eksisterende kanalen som forbinder Ytre Kilen med sjøen utenfor. Sedimentprøver ble tatt på to stasjoner i Ytre Kilen på hhv. 3 og 1,5 m. Faunaen var dominert av noen få tolerante arter og prøver fra den grunneste lokaliteten hadde lukt av hydrogensulfid. Det ble registrert store, tette forekomster av ålegras både i Indre og Ytre Kilen. Det ble også registrert høye forekomster av trådformede alger som vokste på ålegraset og på bunnen rundt plantene. Fjæresonesamfunnet i eksisterende kanal og ved planlagt innløp og utløp for ny kanal ble undersøkt. Flest taxa av alger og dyr ble registrert inne i den eksisterende kanalen og det ble observert arter som er vanlig å finne på strømrrike områder og som ikke ble observert på de to stasjonene utenfor kanalen. Det ble ikke observert sjeldne arter eller utrydningstruede arter. Der den nye kanalens utløp til Ytre Kilen er planlagt ble det observert masseoppblomstring av trådformede grønnalger.

Bygging av ny kanal antas ikke å medføre dårligere vannkvalitet i Indre eller Ytre Kilen. Vannutskiftningen i Ytre Kilen vil fortsatt være god mens utskiftning av bunnlag i Indre Kilen antagelig vil endre seg lite. Strømførselen i den eksisterende kanalen vil reduseres kraftig og fjæresonesamfunnet vil antagelig endres som følge av dette. Arter som er tilpasset strømrrike eller bølgeeksponerte områder kan forsvinne og tettheten av individer kan bli lavere.

Fjerning av masser og etablering av båthavn vil komme i direkte konflikt med ålegrasforekomsten i Ytre Kilen som i Naturbasen gitt verdi A – svært viktig. Etablering av bryggeanlegg vil dessuten gi økt tilgjengelig substrat for begroingsorganismer. Når disse organismene dør eller frigjøres ved annen måte, kan man få en opphopning av organisk materiale på bunnen. Nedbrytning av organisk materiale er en oksygenkrevende prosess og i Ytre Kilen hvor den organiske belastningen fra algevekst tidvis er stor, er det høy sannsynlighet for dannelse av hydrogensulfid ved bunnen. Ut fra dagens algevekst i Ytre Kilen kan det forventes høy begroing på bryggeanlegg som igjen vil ha negative konsekvenser for ålegraset.

Aktiviteter forbundet med en båthavn vil alltid medføre noe tilførsel av forurensende stoffer til sjøen. Mange miljøgifter binder seg til partikler og bunnfelles i strømsvake områder.

Summary

Title: Construction of a new channel and marina on Kileneset – Possible implications for current and water exchange, eelgrass meadows and benthic communities in the sediments and the littoral zone

Year: 2014

Author: Fagerli, Camilla; Gitmark, Janne; Staalstrøm André

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 978-82-577- 6471-5

This report assesses possible environmental impacts from the new channel and marina that is planned constructed at Kileneset in Søgne municipality. Hydro-physical parameters, eelgrass meadows, communities in sediments and in the littoral zone were examined in Indre Kilen and Ytre Kilen 18.-19. August 2014.

A regular mixing of watermasses takes place in Ytre Kilen and oxygen is present throughout the water column. In Indre Kilen the lower water layer (depth >7m) is stagnant without oxygen. At present, a narrow channel, with a strong tidal current, connects Ytre Kilen with the ocean.

Sediment samples were analyzed from two stations. The fauna was dominated by a few, tolerant species and samples from the most shallow location (1,5 m) smelled from hydrogen sulfide. Large meadows with dense eelgrass vegetation were recorded in Indre Kilen and Ytre Kilen. Fast growing, opportunistic algae was abundant, both as epiphytes on the eel grass and on the sea floor. Benthic communities in the littoral zone were studied at five stations and the highest abundance of species and highest density of individuals was found within the tidal channel.

It is not likely that the water quality in Indre Kilen and Ytre Kilen will be impaired with a new channel present. The tidal current in the existing channel will however be drastically reduced and species adapted to currents/wave exposure may disappear.

Constructing a new marina will involve removal of existing eelgrass from Ytre Kilen. New jetties will create more available substrate for fast-growing algae and the supply of organic matter may increase. Pollution related to activities in a marina will also increase. Hence, the ecological condition in the benthic communities may be reduced.

1. Innledning

1.1 Bakgrunn og mål for undersøkelsen

I forbindelse med søknad om mudring, bygging av ny kanal og anleggning av båthavn (Figur 2) ved Kileneset i Søgne kommune er det behov for å utføre marinbiologiske undersøkelser.

Formålet med undersøkelsen var å gi en beskrivelse dagens forhold på stedet og vurdere eventuelle marinbiologiske konsekvenser ved anleggelse av ny kanal, mudring og etablering av båthavn. Konsekvenser av selve bygge- og anleggsfasen er ikke vurdert.

Undersøkelsen har omfattet følgende:

- Beregninger av eksisterende og endrede strømforhold ved bygging av en ny kanal. Hydrografiske målinger av temperatur, salinitet og oksygenmetning ble foretatt for å vurdere konsekvenser for vannutskiftning og vannkvalitet i Indre og Ytre Kilen.
- Registreringer av ålegrasengenes utbredelse og kvalitet ble foretatt med undervanns videokamera i Indre og Ytre Kilen.
- Artssamfunn i sedimenter som vil bli fjernet ved mudring eller rammes av tiltaket er undersøkt
- Artssamfunn i fjæresone som vil berøres av endrede strømforhold eller endres som direkte konsekvens av bygging av kanalen er undersøkt.

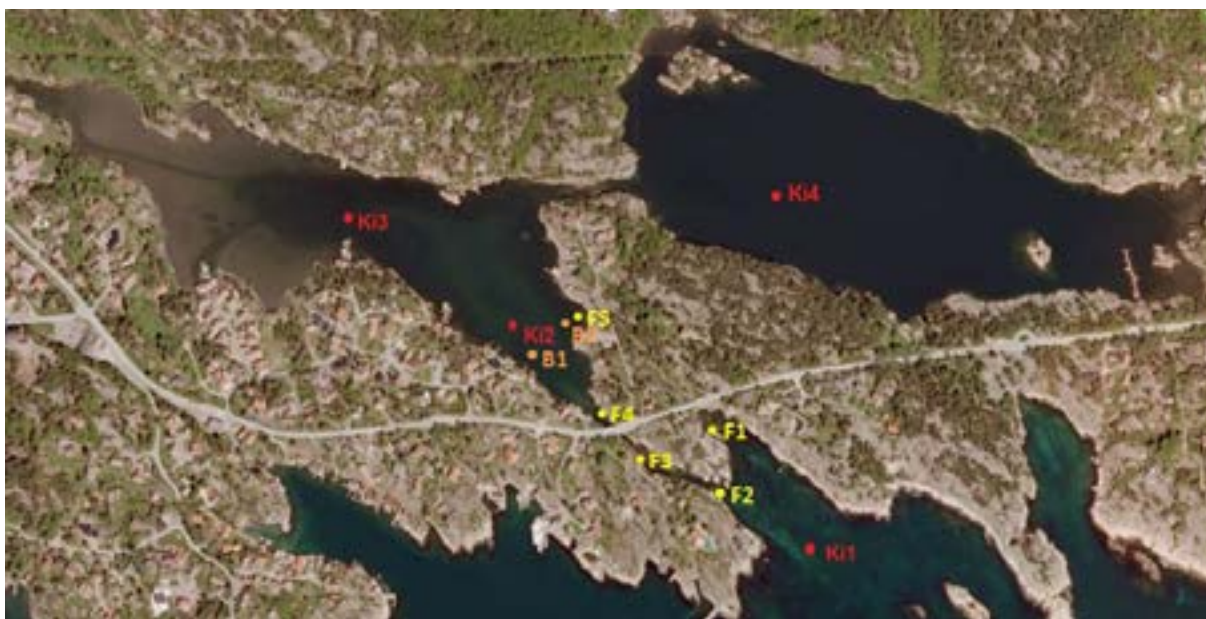
1.2 Beskrivelse av området og tiltaket

Det er i dag kun en trang kanal som forbinder de to pollene, som kalles Ytre Kilen og Indre Kilen, med havområdene utenfor. Denne kanalen har en bredde på 2-3 m og et seilingsdyp på omtrent 1 m. Ytre Kilen har største dyp på omtrent 4 til 5 m, mens Indre Kilen har største dyp på omtrent 14 til 15 m. Indre og Ytre Kilen er vist i **Figur 1**.

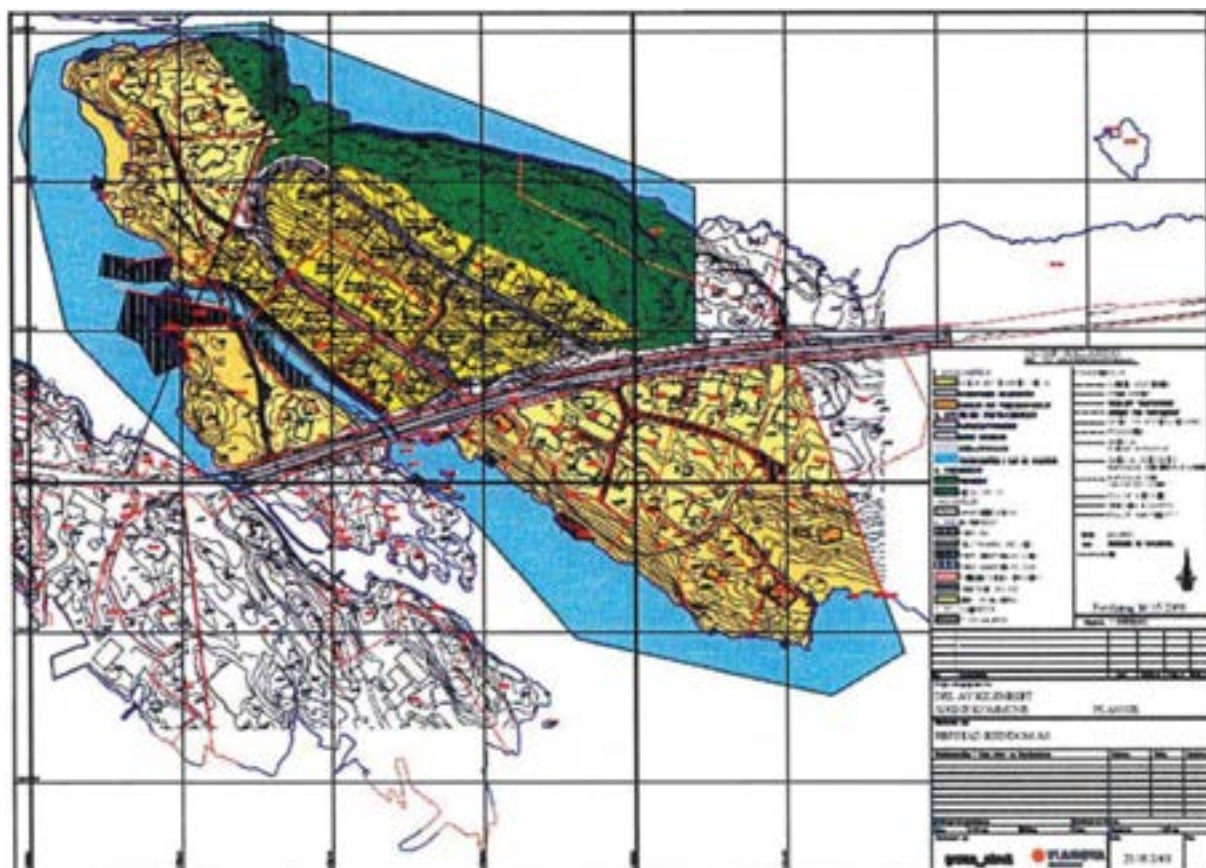
Etter plan vil den nye kanalen anlegges litt nord for den eksisterende kanalen, med minste bredde 5 m og seilingsdyp på 2 m. Denne kanalen vil påvirke strømforholdene lokalt og i denne rapporten blir det også vurdert hvordan dette vil påvirke vannkvaliteten i pollene.

Det er videre planlagt å etablere en ny småbåthavn på Kileneset som vil omfatte fjerning av bunnmasser og et endret vanddyp fra om lag 0,5 til 2 m i mudringsarealet. Dette området befinner seg i Ytre Kilen rett nord for innløpet av den eksisterende kanalen (se **Figur 2**). Fjerning av masser, endret vanddyp og etablering av båttrygger vil påvirke bløtbunnssamfunnet og de tilstøtende ålegrasengene som er registrert i området. Inngrepet kan dermed få konsekvenser for den eksisterende biologiske produksjonen og det biologiske mangfoldet i det marine miljøet.

Det foreligger et NIVA-notat fra en tidligere befaring foretatt i Ytre Kilen i 2009. I notatet er åpning av en ny kanal vurdert. Under befaringen ble det registrert ålegrasforekomster i Ytre Kilen. Ålegrasenger i området er også registrert tidligere gjennom den nasjonale naturtypekartleggingen (Naturbasen).



Figur 1. Flyfoto av Ytre og Indre Kilen. Det ble målt profiler av saltholdighet, temperatur og oksygen på en stasjon utenfor pollene (Ki1), to stasjoner i Ytre Kilen (Ki2 og Ki3) og en stasjon i Indre Kilen (Ki4). Bløtbunnsprøver ble tatt fra to stasjoner (B1 og B2) og organisesamfunn i fjæresonen ble undersøkt ved fem stasjoner (F1, F2, F3 F4 og F5).



Figur 2. Kart over planlagt ny kanal og plassering av ny båthavn (i sort).

2. Metode

Feltarbeidet ble gjennomført 18.-19. august 2014. Det var gode registreringsforhold, sol og lite vind. Feltarbeid ble gjennomført av Janne Kim Gitmark og Camilla With Fagerli.

2.1 Hydrografiske målinger

For å få et innblikk i hvordan situasjonen er i Indre og Ytre Kilen, ble det den 18. august 2014 foretatt CTD-målinger med en sonde som måler saltholdighet, temperatur og oksygenmetning som funksjon av dypet. Sonden senkes ned i vannet mens målingene automatisk registreres i instrumentet.

Oksygensensoren bruker lang tid på å innstille seg på den korrekte verdien, så det er derfor en betydelig usikkerhet i målingene av oksygenmetning. Oksygenverdiene kan likevel brukes som indikator på om det er høye eller lave oksygenkonsentrasjoner i vannmassene. Det ble foretatt CTD målinger på en stasjon utenfor den eksisterende kanalen, på to stasjoner i Ytre Kilen og en stasjon i Indre Kilen (se **Figur 1**).

2.2 Kartlegging av ålegrasenger

Kartlegging av ålegras (*Zostera marina*) og observasjoner av annen bunnvegetasjon i Indre og Ytre Kilen ble gjort ved hjelp av nedsenkbart undervannsvideokamera og registreringer ble stedfestet med GPS. Det ble filmet i transekter langs land og i vertikale transekter fra 0 – 2 meters dyp. Kamera ble ført langs bunnen og ga kontinuerlig inntrykk av bunnforhold og tilstedeværelse av ålegras og annen vegetasjon. Der det ble registrert ålegras ble ytre voksegrensene identifisert for å anslå areal for utbredelse. Ålegrasets tetthet ble bestemt etter en 4-delt semi-kvantitativ skala (1=enkeltpunkt, 2=spredt, 3=vanlig, 4=dominerende).

Kvaliteten til ålegraset, samt påvekst av trådformete alger, ble notert. Det ble gjort videoopptak fra enkelte registreringspunkter for å dokumentere ålegrasets tilstand.

2.3 Fjæresoneundersøkelser

Dyr og alger i fjæresonen ble undersøkt ved tre stasjoner i den eksisterende kanalen og ved planlagt innløp og utløp av den nye kanalen (5 stasjoner totalt, se **Figur 1**). Undersøkelsen ble utført ved snorkling. På hver stasjon ble ca. 10 meter av fjæresonen (mellom 0 og ca. 1 m dyp) undersøkt. Alle fastsittende makroalger og fastsittende/ langsomt bevegelige dyr ble registrert. Mengden av de registrerte organismene ble bestemt etter en 6 delte semi-kvantitativ skala (1=enkeltpunkt, 2=spredte forekomst, 3=frekvent forekomst, 4=vanlig forekomst, 5=betydelig forekomst, 6=dominerende forekomst). De artene som ikke kunne bestemmes i felt, ble tatt med for nærmere artsbestemmelse under mikroskop.

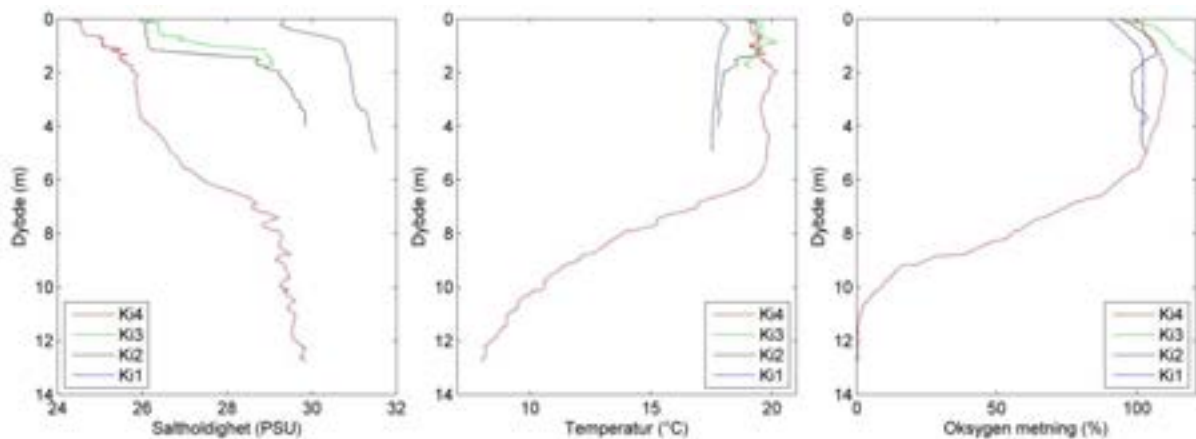
2.4 Bløtbunnsundersøkelser

Det ble tatt prøver av bunnfauna og foretatt visuell inspeksjon av sediment på to prøvepunkter (**Figur 1**). Bunnprøvene ble tatt med en liten van Veen-grabb (med åpningsareal på 0,025 m²) som ble operert fra NIVAs lettboat. Til analyse av bunnfauna ble det tatt 3 replikate prøver fra hver av stasjonene. Prøvenes lukt og farge ble vurdert i felt. For å fjerne finmateriale ble prøvene umiddelbart vasket i en sikt med maskestørrelse på 500 µm. Prøvene ble deretter fiksert på 4 – 6 % nøytralisert formaldehydløsning. På laboratoriet ble prøvene sortert under stereolupe; alle dyr ble plukket ut og lagret i sprit. Alle dyrene ble identifisert under mikroskop, og antall individer av hver art notert. Identifiseringen er i hovedsak utført til artsnivå og en vurdering av bløtbunnsamfunnets økologiske status er gjort på bakgrunn av de observerte dyregruppene.

3. Resultater

3.1 Strømforhold og vannkvalitet

Innelukkede sjøområder som er avsperrert fra de ytre havområdene med trange sund og grunne terskler, kan ofte få stillestående bunnvann i de indre bassengene. I disse vannmassene kan oksygenet bli brukt opp og det vil dannes hydrogensulfid, som er til hinder for biologisk liv. I slike basseng vil bunnvannet kun episodevis fornyes. Dette skjer når det vannet som kommer inn over terskelen er tungt nok til at det kan fortrenge det gamle bunnvannet. I mellom slike episoder, som kalles dypvannsfornyelser, endres tyngden på bunnvannet kun ved at det blandes med lettere vannmasser fra overflatelaget. Hvis det er god blanding i bassenget kommer dypvannsfornyelsene ofte. Perioder mellom dypvannsfornyelser kalles stagnante perioder.



Figur 3. CTD målinger på fire stasjoner: Ki4 i Indre Kilen, Ki3 og Ki2 i Ytre Kilen og Ki1 i sjøen utenfor kanalen. Målt 18. august 2014.

Vannmassene utenfor kanalen, i Ytre Kilen og i Indre Kilen var markant forskjellige. Utenfor kanalen hadde vannet høyest saltholdighet og lavest temperatur. I overflaten var saltholdigheten under 30 PSU, mens den var omtrent 31-32 PSU under ca. 1 m dyp. Vannmassen utenfor kanalen, over terskeldypet på ca. 1 m, hadde omtrent samme saltholdighet og temperatur som dypvannet i Ytre Kilen. Det tyder på at bunnvannet i Ytre Kilen har blitt fornyet av overflatevann fra utsiden. Målinger av oksygenkonsentrasjonen i Ytre Kilen tyder også på at bunnvannet ofte er i kontakt med oksygenrikt overflatevann.

I Indre Kilen er vannmassene delt opp i tre lag:

- Overflatelag fra 0 til 2 m. dyp
- Mellomlag fra 2 til ca. 7 m dyp
- Bunnlag under ca. 7 m. dyp

I mellomlaget er saltholdighet og temperatur omtrent som overflatelaget i Ytre Kilen, noe som tyder på at vannmassen i dette laget er fornyet av overflatevann fra Ytre Kilen. Dette laget ser også ut til å ha høy oksygenmetning. I bunnlaget er saltholdigheten høyere og temperaturen høyere. Det ser ut til å være svært lave oksygennivåer og muligens også hydrogensulfid ved bunn, som tyder på at bunnvannet er stillestående og ikke har blitt fornyet på lang tid.

Amplituden på vannstanden utenfor kanalen varierer vanligvis mellom 11 cm (nippflo) og 15 cm (springflo). Overflatearealet til Ytre og Indre Kilen er omtrent 290 000 m². I løpet av en tidevannsperiode på ca. 12 timer vil en vannmengde på mellom 63 800 og 87 000 m³ pumpes ut og inn gjennom kanalen. Dette gir anslagsvis en maksimal volumtransport på 3 til 4 m³/s gjennom kanalen. Med et tverrsnittareal på 2 m² gir dette en maksimal strømstyrke på 1,5 til 2,0 m/s ved kanalens smaleste punkt. Hvis det graves ut en ny kanal med et tverrsnittareal på omtrent 10 m² på det smaleste, vil den maksimale strømstyrken i den eksisterende kanalen reduseres til omtrent 0,2 til 0,3 m/s. Det ikke tatt hensyn til dempning av vannstanden innenfor kanalen i disse beregningene.

I et begrenset område av Ytre Kilen, der den eksisterende kanalen har sitt utløp, er det sterkere strømstyrker enn i resten av Ytre og Indre Kilen. Dette skyldes strømmen som kommer som en jet inn i pollen. Strømstyrken i dette området vil reduseres ved utgraving av en ny kanal. Imidlertid vil strømmen øke noe i området der den nye kanalen vil utløpe. Det må påpekes at dette vil gjelde relativt nær utløpene, og at det i resten av Ytre og Indre Kilen vil bli ubetydelig endringer i strømstyrken

3.2 Bløtbunnsundersøkelser

Prøver av faunasammensetning i bunnsedimentene ble samlet inn fra to stasjoner: B1 og B2 (**Figur 1**). Prøvedypet ved utløpet til den eksisterende kanalen (Stasjon B1) var 3 m og sedimentet bestod hovedsakelig av mineralsand (**Figur 3a**). Det var ingen lukt av hydrogensulfid og bunnsedimentet ble visuelt vurdert til god tilstand. Antall arter varierte mellom 18 og 26 i de replikate prøvene og enkelte arter/taxa fantes i høye tettheter (Tabell 1). Blant annet ble det funnet mange individer av manglebørstemarken *Capitella capitata*, som er en forurensningsindikator og er tolerant ovenfor dårlige forhold. En forurensningspreget fauna skyldes antagelig naturlig forurensning av sedimentet, i form av opphopning av råtne algerester og ålegras (Rygg 2011).

Det er i dag svært grunt der utløpet av den nye kanalen er planlagt (Stasjon B2). Sedimentprøvene ble tatt på 1,5 m dyp. Sedimentet var sandig med mørkere, brun farge (**Figur 3b**). Replikat B2-II og B2-III luktet av hydrogensulfid (H₂S) og hadde mye organisk innhold og lite infauna. Replikat B2-I luktet kun svakt av hydrogensulfid og hadde en noe høyere forekomst av dyr, manglebørstemarken *Capitella capitata* var svært tallrik. Bunnsedimentet på stasjonen virket å være tilført plantemateriale fra tilstøtende ålegrasenger og trådformede algetepper og hydrogensulfid i bunnsedimentet forklarer antagelig lite infauna i to av de replikate prøvene.



Figur 4. Bilde av bunnsediment fra stasjon a) B1 og b) B2

Tabell 1. Individantall for artene fra stasjon B1 og B2. Prøvene representerer et areal på 0,025 m². Totalt antall arter og individer i prøvene er også oppgitt.

	B1-I	B1-II	B1-III	B2-I	B2-II	B2-III
Mangebørstemark						
<i>Arenicolides ecaudata</i>	-	3	-	-	-	-
<i>Capitella capitata</i>	63	264	18	238	1	-
<i>Eupolyornia nesidensis</i>	-	1	-	-	-	-
<i>Harmothoe</i> sp	-	1	-	-	-	-
<i>Hesionidae</i> indet	-	6	13	-	-	-
<i>Heteromastus</i> sp	5	-	-	-	-	-
<i>Kefersteinia cirrata</i>	1	18	5	-	-	-
<i>Malacoceros tetracerus</i>	-	1	-	-	-	-
<i>Microphthalmus szcelkowi</i>	-	1	-	-	-	-
<i>Nereis pelagica</i>	-	-	3	-	-	-
<i>Pholoe assimilis</i>	-	2	1	-	-	-
<i>Phyllodoce mucosa</i>	6	4	4	-	-	-
<i>Platynereis</i> sp	-	21	-	-	-	-
<i>Prionospio cf. multibranchiata</i>	-	-	1	-	-	-
Fåbørstemark						
<i>Oligochaeta</i> indet	13	250	223	-	-	-
Bløtdyr						
<i>Abra</i> sp	8	-	5	4	-	-
<i>Acanthocardia echinata</i>	-	1	1	-	-	-
<i>Corbula gibba</i>	11	2	2	-	-	-
<i>Kurtiella bidentata</i>	-	1	-	-	-	-
<i>Macoma balthica</i>	3	-	-	6	-	-
<i>Mytilus edulis</i>	-	2	-	-	-	-
<i>Spisula elliptica</i>	1	1	-	-	-	-
<i>Tapes pullastra</i>	-	3	-	1	-	-
<i>Timoclea ovata</i>	-	1	-	-	-	-
<i>Hinia pygmaea</i>	1	-	-	-	-	-
<i>Hydrobia ulvae</i>	-	-	1	13	4	1
<i>Nudibranchia</i> indet	-	14	8	-	-	-
<i>Rissoa cf. Parva</i>	1	-	-	-	-	-
Pigghuder						
<i>Asteroidea</i> indet	3	-	-	-	-	-
Krepsdyr						
<i>Liocarcinus navigator</i>	-	9	3	-	-	-
<i>Corophium bonelli</i>	5	10	1	-	-	-
<i>Gammaridea</i> indet	-	1	-	-	-	-
<i>Gammarus</i> sp	-	16	4	-	-	-
<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>	-	-	20	-	-	-
<i>Microdeutopus</i> sp	-	92	-	-	-	-
<i>Natantia</i> indet	1	8	14	-	-	-
Totalt antall arter	14	26	18	5	2	1
Totalt antall individer	122	733	327	262	5	1

3.3 Forekomst av ålegras

Bunnssubstratet i pollene bestod hovedsakelig av bløtt mudder og sand, og tette ålegrasforekomster ble observert i store deler av området (**Figur 4**). Det ble gjort registreringer av sjøbunnen på 149 punkter i Indre og Ytre Kilen, hvorav det på 84 punkter ble funnet ålegras. Nedre voksedyp for ålegras ble registrert til 5 m dyp, mens øvre grense ble registrert på 0,5 m dyp. I de grunneste partiene ble det registrert forekomster av havgras (*Ruppia* sp.).

Basert på en vurdering av mengde påvekstalger og sedimentering på bladene var de registrerte ålegrasforekomstene av middels kvalitet. De fleste plantene ble anslått til å være høye (høyere enn 60 cm), men mange av plantene hadde døde blader, sedimentering og svært mye påvekstalger (**Figur 5**). I enkelte områder ble det også registrert høye forekomster av omkringliggende trådformede alger på bunnen. Forekomst av påvekstalger på ålegraset var lavere i Indre Kilen enn i Ytre Kilen.

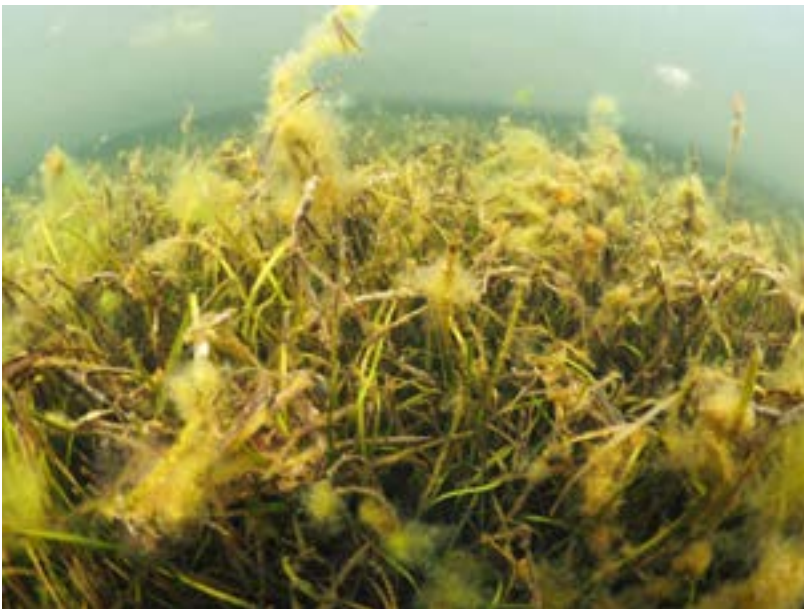
Under NIVAs befarings i Ytre Kilen i april 2009 ble ålegrasforekomstene vurdert å være i god tilstand og tette, fine enger ble registrert. Den reduserte kvaliteten observert i august i år skyldes antagelig at de to feltobservasjonene har blitt foretatt til ulik tid på året, samt at sommeren i år har vært spesielt varm. Høy temperatur og rikelig med næringsstoffer gir godt vekstgrunnlag for hurtigvoksende, trådformede alger som utnytter næringsforholdene mer effektivt enn ålegraset. Trådalgene vokser på ålegrasbladene og danner også tepper på bunnen rundt plantene. Tett biomasse av trådformede alger på bunnen skaper høy organisk belastning og dårlige oksygenforhold i sedimentet. Mye påvekstalger på plantene vil i tillegg redusere lystilgangen til bladene slik at oksygenproduksjon i bladet blir lav og planten svekkes. Ålegrasengenes størrelse og tetthet varierer imidlertid naturlig gjennom sesongen og fra år til år, og tilstanden vil antagelig bedre seg når de trådformede algene dør og brytes ned utover høsten og vinteren.

Den innerste, nordvestlige delen av Ytre Kilen var for grunn til at vi kunne gå inn med NIVAs lettbåt og antagelig for grunn til at det kan vokse ålegras (jmf NIVAs notat fra 2009). Engas faktiske utbredelse i denne delen er sannsynligvis mindre enn det som er registrert gjennom det nasjonale kartleggingsprosjektet (Naturbasen). Ved årets undersøkelse ble det gjort nye observasjoner av ålegras der det ikke tidligere har blitt registrert; noen spredte forekomster ble registrert i Indre Kilen samt en utvidelse av den tidligere registrerte enga i Ytre Kilen (**Figur 5**).

Ålegras er blant de naturtyper som er kartlagt og verdisatt gjennom det nasjonale kartleggingsprogrammet og resultatene skal være et hjelpemiddel for forvaltning av natur og bevaring av biologisk mangfold. Ved verdisetting benyttes et system som er delt i tre klasser: A-svært viktig, B-viktig og C-lokalt viktig (Bekkby mfl 2011). I Naturbasen er ålegrasengene i Indre Kilen verdisatt som B-områder og utgjør hhv. ca. 34 500 m² og ca. 9 000 m². Enga i Ytre Kilen ble verdisatt som et A område på 82 300 m². Røde punkter i det lysegrønne feltet i Ytre Kilen representerer de nye observasjonene av ålegras i Ytre Kilen og det lysegrønne feltet angir utvidelsen av den tidligere registrerte (mørkegrønne) enga (**Figur 5**). Arealet for utvidelsen utgjør ca. 23 000 m².



Figur 5. Registrerte forekomster av ålegras i Indre og Ytre Kilen. Røde prikker viser forekomst av ålegras, åpne sirkler viser fravær. Tidligere registrerte forekomster er vist med mørk grønn farge.



Figur 6. Bilde tatt fra ålegraseng i Ytre Kilen

3.4 Fastsittende organismer i fjæresonen

Det ble registrert tilsammen 31 arter/taxa dyr og 40 arter/taxa alger på de fem fjæresonestasjonene (**Figur 1, Tabell 2**). Det ble registrert flest taxa av både alger og dyr på de to ytterste stasjonene i den eksisterende kanalen (Stasjon F2 og F3) og faunaen skilte seg fra stasjonene med mindre strømeksposering, både i artsdiversitet og individtetthet. Svamp og kolonidannende arter av hydroider, sjøpunger og mosdyr som er vanlig å finne i strømeksposerte områder, hadde høy forekomst gjennom kanalen og en del av disse artene ble ikke observert ved stasjon F1 og F5. Brunalgen skulptetang (*Halidrys siliquosa*) finnes vanligvis på noe utsatte steder, eller i strømrrike sund, og ble i foreliggende undersøkelse kun registrert i stasjonen midterst i den eksisterende kanalen (F3). Brunalgen strandtagl (*Chordaria flagelliformis*) finnes vanligvis på utsatte steder, og ble kun registrert ytterst i eksisterende kanal (stasjon F2)

Det ble registrert færrest antall taxa på stasjon F5, hvor den nye kanalen eventuelt vil utløpe. Stasjonen ligger mest i le for vind og strøm og vannoverflaten var dekket av en tykk matte av den trådformete grønnalgen *Cladophora cf. vagabunda* (**Figur 7**). Fjæresamfunnet på denne stasjonen bar preg av høy organisk belastning fra trådformede alger og løstliggende ålegras. Fremveksten av trådformete grønnalger settes ofte i forbindelse med økt næringstilgang. De store mattene vil også selv bidra til næringsrikdom. Når mattene vokser dør plantene under det øverste laget og brytes ned. Dette frigjør næring i vannet som kan benyttes av plantene over. Masseoppblomstringer av trådformete alger kan redusere artsrikdommen ved at mattene undertrykker den lokale vegetasjonen og hindrer nye arter å etablere seg, bl.a. på grunn av lav lysintensitet under mattene.

Stasjon F1 var noe sedimentert, antagelig som resultat av bølger som drar med seg sand inn mot land.



Figur 7. Matter av grønnalgen *Cladophora cf. vagabunda* på stasjon F5

Tabell 2. Forekomst av dyr og alger i fjæresonen på fem stasjoner (F1-F5, Figur 1). Artenes forekomst er semikvantitativ, angitt etter en 6-delt skala, se 2.3. Fjæresoneundersøkelser.

ALGER	F1	F2	F3	F4	F5	DYR	F1	F2	F3	F4	F5
BRUNALGER											
<i>Ascophyllum nodosum</i>	5	3	4	4	-	<i>Alcyonidium hirsutum</i>	2	3	-	2	-
Brun skorpeformet alge på fjell	2	3	-	-	-	<i>Alcyonidium parasiticum</i>	-	2	-	-	-
<i>Chorda filum</i>	2	-	1	-	-	<i>Asterias rubens</i> juv	-	3	2	-	-
<i>Chordaria flagelliformis</i>	-	2	-	-	-	<i>Semibalanus balanoides</i>	3	2	-	-	2
<i>Cladostephus spongiosus</i>	-	-	-	-	2	<i>Botryllus leachi</i>	-	-	2	-	-
<i>Ectocarpus fasciculatus</i>	-	-	2	-	-	<i>Botryllus schlosseri</i>	3	2	-	-	3
<i>Elachista fucicola</i>	2	2	2	-	-	cf <i>Campanularia johnstoni</i>	-	-	2	-	-
<i>Fucus serratus</i>	4	6	2	3	-	<i>Carcinus maenas</i>	-	-	-	1	-
<i>Fucus vesiculosus</i>	3	3	1	2	4	<i>Clava multicornis</i>	3	-	5	2	-
<i>Halidrys siliquosa</i>	-	-	3	-	-	<i>Dynamena pumila</i>	2	4	5	-	-
<i>Laminaria hyperborea</i>	-	1	-	-	-	<i>Electra pilosa</i>	2	3	2	3	3
<i>Pylaiella littoralis</i>	-	2	-	-	-	<i>Gibbula</i> sp.	-	1	-	-	-
<i>Sargassum muticum</i>	4	-	-	2	-	<i>Halicondria panacea</i>	-	2	4	-	-
<i>Sphacelaria cirrosa</i>	2	2	2	2	3	<i>Laomedea geniculata</i>	-	-	2	-	-
<i>Sphacelaria plumosa</i>	1	-	-	-	-	<i>Littorina littorea</i>	4	3	-	3	3
RØDALGER											
<i>Ahnfeltia plicata</i>	-	3	-	-	-	<i>Littorina obtusata</i>	-	2	-	2	-
<i>Callithamnion corymbosum</i>	2	-	3	-	-	<i>Membranipora membranacea</i>	2	3	2	-	-
<i>Ceramium rubrum</i>	-	3	3	4	-	<i>Metridium senile pallidus</i>	-	-	2	-	-
<i>Ceramium strictum</i>	-	-	-	3	-	<i>Mytilus edulis</i>	3	-	-	-	-
<i>Chondrus crispus</i>	3	3	2	3	3	<i>Nucella lapillus</i>	-	2	-	-	-
<i>Coralliniacea</i> indet.	5	5	-	-	-	<i>Palaemon elegans</i>	3	-	-	2	3
<i>Cystoclonium purpureum</i>	-	-	1	-	-	<i>Patella</i> sp	-	2	-	-	-
<i>Furcellaria lumbricalis</i>	2	2	-	2	3	<i>Spirorbis spirorbis (borealis)</i>	-	-	3	2	-
<i>Griffithsia corallinoides</i>	-	-	-	2	-	<i>Umbonula littoralis</i>	-	2	-	-	-
<i>Heterosiphonia japonica</i>	-	-	1	-	-	<i>Spirorbis spirillum</i>	4	5	3	2	-
<i>Hildenbrandia rubra</i>	5	4	-	2	4	<i>Nassarius reticulatus</i>	1	-	-	-	-
<i>Polysiphonia elongata</i>	-	-	-	-	3	<i>Sagartiogeton</i> sp	1	-	2	-	-
<i>Polysiphonia fucooides</i>	-	-	4	4	3	<i>Pycnoclavella aurilucens</i>	-	-	3	-	-
<i>Polysiphonia stricta</i>	3	1	3	-	-	<i>Scrupocellaria reptans</i>	-	-	5	2	-
<i>Polyides rotundus</i>	-	-	2	-	-	<i>Leucosolenia complicata</i>	-	-	2	-	-
<i>Trailiella intricata</i>	2	-	4	-	-	<i>Cryptosula pallasiana</i>	-	-	3	2	3
GRØNNALGER											
<i>Cladophora albida</i>	-	2	2	-	-	Antall taxa	13	16	17	11	6
<i>Cladophora rupestris</i>	-	3	-	-	3						
<i>Cladophora</i> cf <i>vagabunda</i>	2	-	2	5	6						
<i>Ulva compressa</i>	-	2	2	2	-						
<i>Ulva intestinalis</i>	-	2	3	2	2						
<i>Ulva lactuca</i>	2	2	3	-	-						
<i>Ulva</i> cf <i>prolifera</i>	-	-	-	2	-						
BLÅGRØNNALGER											
cf <i>Phormidium</i> sp.	-	-	-	-	4						
<i>Rivularia</i> sp.	-	2	-	-	-						
Antall taxa	18	27	22	16	12						

4. Vurdering

Hvis det graves en ny kanal inn til Ytre Kilen vil det effektive tverrsnittarealet til begge kanalene samlet økes fra omtrent 2 m² til 12 m² og maksimal strømstyrke i den eksisterende kanalen vil reduseres kraftig.

Slik som situasjonen er i dag ser det ut til at blandingen i vannsøylen i Ytre Kilen er tilstrekkelig god og forhindrer lave oksygenverdier ved bunnen. Det tas forbehold om at det kun har blitt målt på ett tidspunkt. Selv om strømstyrkene nær utløpet av den eksisterende kanalen vil bli svakere, antas det at det økte tverrsnittarealet og det økte terskeldypet (fra omtrent 1 til 2 m) vil sørge for at det fortsatt er tilstrekkelig blanding av vannmassene i Ytre Kilen, slik at det ikke vil oppstå lave oksygenkonsentrasjoner ved bunnen.

Det er vanskelig å si hvordan Indre Kilen blir påvirket av en eventuell ny kanal men det er ikke sannsynlig at forholdene vil bedre seg her. Det er en mulighet for at utvekslingen i overflatelaget mellom Ytre og Indre Kilen øker noe, siden dempningen av vannstanden i Ytre Kilen sannsynligvis blir mindre. Vi vurderer det imidlertid slik at forholdene i bunnelaget i Indre Kilen vil endre seg lite.

Fjæresonesamfunnet i den eksisterende kanalen vil antagelig endres som følge av redusert strømførsel. Arter som er best tilpasset strømrrike eller bølgeeksponerte områder kan forsvinne, og tettheten av individer til enkelte arter kan reduseres. Samfunnet som etter hvert etableres i den nye kanalen vil antagelig ikke tilsvare artssammensetningen og forekomsten vi finner i den eksisterende kanalen fordi strømstyrken vil bli lavere. Vannkvaliteten i Indre og Ytre Kilen vil endres lite og vil trolig ikke ha negativ innvirkning på ålegraset i pollene. Utløp av en ny kanal ved Stasjon F5 vil gi økt bevegelse i vannmassene og kan bidra til å redusere opphopning av grønnalger i overflatelaget.

Etablering av nye båtplasser vil gi ulike effekter på det marine miljøet i Ytre Kilen. Flytelegemer, brygger og tauverk gir økt tilgjengelig substrat for begroingsorganismer som blåskjell, rur og trådformede alger. Når organismene dør vil de synke og bidra til opphopning av organisk materiale på bunnen. Nedbryting av organisk materiale er en oksygenkrevende prosess. I pollene, hvor den organiske belastningen fra algevekst tidvis er stor og hvor bunnen er relativt flat, vil en opphopning av organisk materiale kunne føre til oksygenmangel under nedbrytningsprosessen og dannelse av hydrogensulfid. Sedimentene er i utgangspunktet preget av hydrogensulfid med lite infauna og mer råttent bunn vil også ytterligere forringe ålegrasets levevilkår.

Ålegrasenger utgjør et viktig marint habitat, både som oppvekstområde og skjulested for ulike fiskeslag og andre marine dyr (Christie m.fl. 2011). Fjerning av masser og planlagt etablering av båtplasser vil komme i direkte konflikt med eksisterende ålegrasforekomster. Plassering av brygger og båter direkte over ålegras eller der masser med ålegras er blitt fjernet er uheldig og kan føre til at eksisterende planter blir borte eller forhindre reetablering av nytt ålegras på grunn av reduserte lysforhold. Ålegras er avhengig av lys for å leve og oppvirvling av sediment fra båttrafikk kan gi nedslamming av eksisterende, frisk vegetasjon som ytterligere vil redusere plantenes evne til å ta opp lys. Det er usikkert i hvor lang avstand en småbåthavn har innflytelse på den økologiske kvaliteten på ålegrasenger, men det er lite trolig at en eventuell båthavn vil ha negative konsekvenser for ålegraset i Indre Kilen, heller ikke nord og vest for en eventuell ny båthavn i Ytre Kilen.

Utslipp av drivstoff og olje, rester fra maling og lakk, impregnering- og begroingshindrende midler vil alltid, men i varierende grad, forekomme i en båthavn og medføre lokale negative effekter på det marine miljøet. Mange miljøgifter binder seg til partikler og bunnfelles. På grunt vann kan miljøgiftene resuspendes ved oppvirvling fra båtpropeller (Oug m.fl. 2006). Det må derfor forventes økt tilførsel av forurensende stoffer (metaller og miljøgifter) dersom det anlegges en ny båthavn.

5. Referanser

Bekkby T., Bodvin T., Bøe T., Moy F. E., Olsen H., Rinde E. 2011. Nasjonalt program for kartlegging og overvåking av biologisk mangfold - marint. Sluttrapport for perioden 2007-2010. NIVA-rapport 6105-2011, 31 s

Christie H. Rinde E. Moy F. 2011. Faggrunnlag (Handlingsplan) for ålegras i Norge. Rapport til Fylkesmannen i Aust Agder. 34 s.

Kroglund T. 2009. NIVA notat O-29009-1

Oug E., Molvær J., Kroglund T. 2006. Konsekvenser ved utvidelse av Tingsaker båthavn, Lillesand kommune. Vannsirkulasjon, bunnforhold og naturtyper i strandsonen. NIVA rapport 5182-2006, 33 s

Rygg B. 2011. Uttesting av indekser på marin bløtbunnsfauna. NIVA-rapport 6255-2011, 52 s

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsliv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no