



TEMA: NØTSUND – OMLEGGING OG UTVIDELSE AV BRYGGEANLEGG

NY VURDERING AV KONSEKVENSER FOR
NATURMILJØET I NØTSUNDET



DENNE RAPPORTEN ERSTATTER WKN NOTAT 2007: 3

19. AUGUST 2010

Notat 2010:4

Utførende institusjon: Wergeland Krog Naturkart	Kontaktperson: Ola Wergeland Krog	
Oppdragsgiver: Akanti as	Kontaktperson: Trond Karlsøen	Dato: 19. august 2010
Referanse: Wergeland Krog, O.M. 2010. Tema: Nøtsund – omlegging og utvidelse av bryggeanlegg. Ny vurdering av konsekvenser for naturmiljøet i Nøtsundet. <i>Wergeland Krog Naturkart Notat 2010-4: 1-13.</i>		
Referat: <p>Wergeland Krog Naturkart har på oppdrag for Akanti as ved Trond Karlsøen foretatt en kartlegging av utbredelsen av ålegressenger innenfor planområdet med påfølgende vurdering av naturfaglige konsekvenser i forbindelse med en sanering av 3 eldre bryggeanlegg og prosjektering av et enkeltstående større bryggeanlegg på nordvestsiden av Nøtsundet på Karlsøy i Sarpsborg kommune. Kartleggingen viste at avgrensningen av ålegressengene er slik de vises i Naturbase (se fig. 3), og at bryggeanlegget dermed kommer i konflikt med ålegressforekomsten. Det konkluderes med at en utbygging uansett ikke vil være gunstig for ålegressforekomsten, men siden anlegget er prosjektert uten mudringstiltak, vannutskiftingen i området generelt er god, bryggeanlegget er relativt lite så er det ikke sannsynlig at ålegressenga vil forsvinne eller bli alvorlig skadet som følge av tiltaket. Det finnes også eksempler fra andre steder i Skjebergkilen på at ålegressenger tilsynelatende kan trives under flytebryggeanlegg. Dersom en utbygging gjennomføres foreslås det at det etableres en årlig kontrollrutine for å overvåke eventuelle skadevirkninger, i første omgang i en periode på fem år.</p> <p>En mudring av kanalen mellom Nordre og Søndre Karlsøy vurderes som en relativt alvorlig trussel mot naturkvalitetene i begge ender av kanalen, deriblant relativt store arealer med ålegressenger og kan ikke anbefales.</p> <p>Nye registreringer, samt at det opprinnelige prosjektet er noe endret pga. innspill fra den tidligere rapporten fra 2007 (Wergeland Krog 2007), medfører at den foreliggende rapporten i sin helhet erstatter den tidligere rapporten når det gjelder naturfaglige vurderinger og anbefalinger.</p>		
4 emneord: Sarpsborg Nøtsund Ålegress Biomangfold		

INNHold

1	INNLEDNING	5
2	PLANOMRÅDE OG PLANBESKRIVELSE	6
2.1	Planområde	6
2.2	Planbeskrivelse	6
3	NATURGRUNNLAG OG REGISTRERINGER	7
3.1	Naturgrunnlag.....	7
3.2	Metodikk	7
3.3	Tidligere registreringer	7
3.4	Nyere registreringer.....	8
3.5	Andre registreringer.....	9
4	VURDERINGER OG ANBEFALINGER	9
4.1	Bryggeanleggets innvirkning på naturmiljøet	9
4.1.1	Redusert vanngjennomstrømning i kanalen	9
4.1.2	Innvirkning på ålegressenga.....	9
4.1.3	Forurensing fra bryggeanlegget	10
4.2	Mudring av kanalen - betydning for naturmiljøet.....	11
5	KONKLUSJON	11
6	REFERANSER.....	11
	VEDLEGG 1	13

1 INNLEDNING

Wergeland Krog Naturkart har på oppdrag for Akanti as gjennomført en naturfaglig vurdering av en planlagt omlegging av bryggeanleggene ved Nøtsund på Karlsøy i Sarpsborg kommune.

Det er også gjort en vurdering av konsekvensene av mudring av kanalen mellom Søndre og Nordre Karlsøy for å øke vanngjennomstrømningen og for å gjøre det mulig å ferdes her med små robåter, kanoer eller kajaker.

Første omgang med kartlegging ble gjennomført i 2007, med en supplerende kartlegging i 2010 grunnet ny kunnskap om ålegress.

Ålegressenger har i de senere årene fått stor oppmerksomhet pga. viktige økologiske funksjoner for mange arter, deriblant mange arter fiskeyngel (Green and Short 2003, Borum et al. 2004, Erfteimeijer & Lewis 2006, Orth et al. 2000). Vegetasjonstypen Ålegress-undervannsenseng er vurderes i Norge som *noe truet* (VU) (Fremstad & Moen (red.) 2001).

Naturtypen inneholder flere spesialiserte arter og samfunn og rødlistearter og sjeldne utforminger forekommer. Ålegressenger og andre sjøgrasområder er svært produktive og viktige marine økosystemer på verdensbasis. Undervannsensenger er ofte viktige næringsområder for sjeldne fuglearter og det er funnet over 300 arter epifytter og assosiert "bladfauna" til ålegresset. Ålegressenger fungerer som skjulested, oppvekstområde og "spiskammers" for blant annet fiskeyngel og krepsdyr. De er også viktige næringsområder for ender og svaner. Ålegress binder sediment og reduserer erosjonen og er derfor viktige for stabiliteten i gruntvannsområder. Nylige undersøkelser viser at det finnes en egen flora og fauna knyttet til de marine ålegress-undervannsensengene som skiller seg fra samfunnene som er knyttet til tang og tareplantene. Siden ålegress-undervannsensengene forekommer spredt langs kysten, er det god grunn til å tro at det finnes særegne arter for ulike regioner (Direktoratet for naturforvaltning 2007).

Omleggingen omfatter fjerning av tre eksisterende mindre brygger og etablering av en ny brygge med totalt større kapasitet. Ortofoto i figur 2 viser de tre gamle bryggene markert med gule prikker (Den minste brygga i sør er allerede fjernet i 2010).



Fig. 1. Oversikt over planområdet beliggenhet på Nordre Karlsøy, ytterst i Skjebergkilen i Sarpsborg kommune i Østfold

Det understrekes at denne vurderingen kun omfatter den planlagte utvidelsen lokalt og den eventuelle innvirkingen den har på miljøet i nærområdet. En vurdering av miljøbelastningen ved økt antall småbåter i regionen etc. er ikke en del av mandatet.

Konsekvenser er vurdert i forhold til SFT-rapporten "Forurensningssituasjonen i småbåthavner. Status, økologisk risiko, spredningsvurdering og tiltaksbehov." (SFT 2004), de naturfaglige forhold i området basert på feltarbeide i 2007 og 2010, DN's Naturbase (DN 2010), ortofoto, topografiske kart og lokalkunnskap. Viltområdekartet for Sarpsborg (Wergeland Krog 1994), samt kommunens biomangfolddatabase Natur2000 (Sarpsborg kommune 2010), er benyttet ved vurderingene.

Der det omtales nasjonale rødlistearter refereres det til den foreliggende rødlisten "Norsk Rødliste2006" (Kålås et al. 2006).

2 PLANOMRÅDE OG PLANBESKRIVELSE

2.1 Planområde

Nøtsundet er et trangt sund mellom Nordre og Søndre Karlsøy og ligger på vestsiden av innløpet til Skjebergkilen i Sarpsborg kommune i Østfold fylke (se fig. 1).

Den nordre delen av Nøtsundet har inntil 2004 vært et feriehem for arbeiderne ved Smelteverket i Sarpsborg. Her var det anlagt 10 hytter (14 leiligheter), plenområder, parkering, ei lita strand samt tre bryggeanlegg.

2.2 Planbeskrivelse

Bryggeanlegget er først og fremst prosjektert til å dekke behovet for båtplass for de eksisterende og planlagte hyttene i området, samt for båteiere som har eiendom i nærheten.

Det eksisterende bryggeanlegget har i dag plass til ca. 50 båter. Den største av de eksisterende bryggene har 42 båtplasser, mens de to andre har henholdsvis 5 og 3 båtplasser. Brygga med 5 båtplasser (joller) ligger om sommeren tvers over sundet. I tillegg er det en pele og to bøyer i bukta. Pelen og bøylene vil bli fjernet og disse båtplassene vil bli flyttet inn i det prosjekterte bryggeanlegget. De tre eksisterende bryggene planlegges fjernet og erstattes av et nytt bryggeanlegg med plass til 100 båter. Antall meter effektiv kaiplass for båter vil øke fra dagens ca. 140 m til ca. 350 m med det nye anlegget. Det nye bryggeanlegget vil kun få ett forbindelsespunkt til land, og forbindelsespunktet er planlagt flyttet ca. 30 m nordover i sundet (se fig. 3). Som det går fram av figur 3 så er det planlagte bryggeområdet trukket et godt stykke ut fra land og forbindelsespunktet flyttet nordover og utover i sundet. Flyttingen av bryggeanlegget utover på dypere vann er gjort for å unngå mudring. For å sikre at ikke bryggeanlegget ikke reduserer vanngjennomstrømningen i Nøtsundet er hele bryggeanlegget flyttet et stykke nordover i forhold til den lengste av de eksisterende bryggene.

Foreløpig utkast til reguleringsplan er lagt ved (vedlegg 1).



Fig. 2. Ortofoto over planområdet hvor de tre gamle bryggene er markert med gule prikker.

3 NATURGRUNNLAG OG REGISTRERINGER

3.1 Naturgrunnlag

Karlsøyene ligger i det østnorske grunnfjellsområdet og geologien består av granitt. Landområdene i området er preget av isens nedsliping av landet og det dannet seg et småkupert landskap med koller og knauser med daldrag i hovedsprekkretningen nord-sør. Daldrågene er fylt opp med marin leire og her ute i skjærgården består sjøbunnen av store og grunne leireflater.

Nøtsundet mellom Nordre og Søndre Karlsøy var i tidligere tider farbart med båt, men landhevingen og gjengroing har redusert dybden og vanngjennomstrømmingen i sundet. Sundet har tidligere blitt mudret. En kulvert er lagt ned midt i sundet og veien til Søndre Karlsøy går over denne.

Strandområdene innenfor det prosjekterte bryggeanlegget er fra før kraftig påvirket av diverse eldre inngrep; deler av stranda er anlagt som badestrand hvor det trolig er kjørt på sand. Det er på en strekning av ca. 33 m nord for stranda slått ned spunter og området innenfor er fylt ut og delvis anlagt som plen. Videre nordover er det tatt ut granitt og strandområdene her er også delvis benyttet til deponering av hageavfall som er kastet ned den bratte bergveggen ned mot stranda.



Fig. 3. Arealet med rød skravur viser et utsnitt av den delen av planområdet som er regulert til bryggeanlegg. Bryggas utforming er antydnet med lyserødt. Grønn skravur angir forekomsten av ålegresseng.

3.2 Metodikk

Inventeringen ble gjennomført i to omganger, første gang i 2007 og siste gang i juli 2010. Bunnforholdene i de dypere delene av planområdet ble i 2007 basert på eksisterende kunnskap samt intervju med lokalkjente. I 2010 ble undersøkelsene på dypere vann basert på nyere nasjonale registreringer av marine naturtyper. Disse ble supplert med registreringer gjennomført med et undervanns videokamera som ble betjent fra overflaten via kabel. Utstyret er mobilt og ble operert fra en lettboat. Sikten og lysforholdene under kartleggingen var relativt gode og tilfredsstillende nok til en god kartlegging. I tillegg til videofilmingen ble det også benyttet kasterive for å fiske opp arter for artsbestemmelse.

Det må tilføyes at en helt sikker inventering av ålegressenger bør utføres over flere år, og dessuten utføres på potensielle tilvekstområder i nærheten, selv om ålegress ikke har blitt observert der tidligere (Nyqvist et al. 2009). Selv om ålegressenga ikke er tilstede ett år kan det finnes en frisk ålegresseng der neste år (pga. frøbanken). Ettersom en stor majoritet av ålegressets frø ikke ser ut til å klare seg lengre enn ett år i sedimentene (Orth et al. 2000), bør et potensielt tilvekstområde vanligvis inventeres i minst 2 år før det kan utelukkes at den finnes. En ekspansjon av ålegresset i dette området anses som lite sannsynlig da ålegresset her vokser på det meste av potensielt leveområde for arten innenfor planområdets areal.

3.3 Tidligere registreringer

Den søndre delen av Nøtsundet var i 2007 registrert som en regionalt viktig naturtype (B) (Sarpsborg kommune 2007). Dette området er, på grunnlag av ny rødliste, nå oppgradert til

særlig viktig (A) (Sarpsborg kommune 2010). I dette strandeng- og strandsumpområdet er det registrert to rødlistede karplantearter, strandrødtopp *Odontites litoralis* – vurdert som sårbar (VU) og tusengylden *Centaurium littorale* – vurdert som sterkt truet (EN) (Sarpsborg kommune 2010).

Innenfor planområdet for det prosjekterte bryggeanlegget består strandvegetasjonen hovedsakelig av havsivaks *Schoenoplectus maritimus* og takrør *Phragmites australis*.

Det er ikke registrert noen spesielle kvaliteter for viltet i området (Wergeland Krog 1994, samt kommunens naturdatabase Natur2000).

Sjøbunnen innenfor området som er avsatt som bryggeområde består omtrent utelukkende av mudderbunn. Det ble i 2007 på grunnere vann påvist en relativt tett bestand av blåskjell *Mytilus edulis* på mudderflatene under det eksisterende bryggeanlegget (se fig. 4). Dette indikerer at vannkvaliteten i området er relativt god og at tilslammingen er moderat til liten. Bunnområdet i planområdet ble kun undersøkt der hvor det er eksisterende brygger, men det er sannsynlig at det er blåskjell på hele mudderflaten i planområdet.

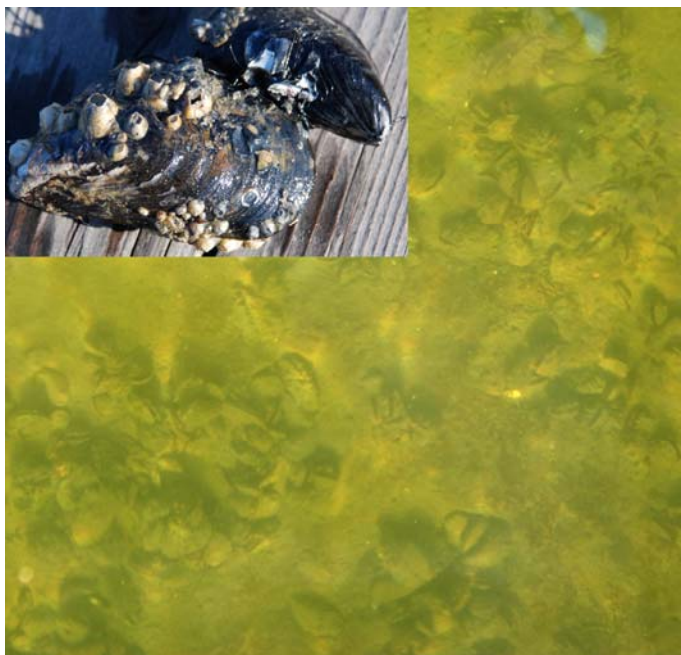


Fig. 4. Utsnitt av mudderbunnen i planområdet. På bildet skimtes bestanden av blåskjell *Mytilus edulis*. På det innfelte bildet sees blåskjell med det fastsittende krepsdyret rur (fam. Balanidae) på skallet. Foto: Ola Wergeland Krog.

3.4 Nyere registreringer

Et nasjonalt prosjekt med mandat å kartlegge marine naturtyper utgjør ett av i alt fem delprosjekter under Nasjonalt program for kartlegging og overvåking av biologisk mangfold. Programmet er finansiert av Miljøverndepartementet, Fiskeri- og kystdepartementet og Forsvarsdepartementet. Prosjektet har bla. påvist mange områder med ålegressenger i Østfold, og ett av disse områdene strekker seg inn i planområdet for det prosjekterte bryggeanlegget.

Ålegressenga tilhører naturtypen *Ålegrasenger og andre undervannsenger* (I11), og denne forekomsten er vurdert som viktig (B). Den delen av ålegressenga som ligger innenfor planområdet ble kontrollert vha. videokamera i juli 2010. Ålegressenga, slik den presenteres i Naturbasen (<http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/>)



Fig. 5. Kasterive/dregg ble benyttet for å dokumentere arter i undersøkelsesområdet. På bildet sees sagtang nede til venstre og øverst svartkluft. Algen på midten er ukjent. Foto: Ola Wergeland Krog.

ble bekreftet og sikker arts- bestemmelse ble gjort ved at det ble hentet opp belegg vha. kasterive/dregg. Ålegressenga var av varierende tetthet men var vesentlig en livskraftig forekomst og avgrensningen passet godt overrens med avgrensningen i Naturbasen (se areal med grønn skravur i figur 3).

Andre dominerende arter i undersøkelsesområdet var den løstliggende formen av algen svartkluft *Furcellaria lumbricalis f. aegagropila*. Arten har en dobbeltgjenger – rødkluft *Polyides rotundus* - som også kan ha vært til stede. Det ble imidlertid ikke lagt vekt på å påvise evt. forekomst av rødkluft da begge arter er relativt vanlige i regionen. Ellers var det spredte forekomster av bla. sagtang *Fucus serratus*, (se figur 5), mens det inne på grunna var det spredte forekomster av småhavgras, men ikke nok til å karakterisere arealene som undervannseng. Videre var det stedvis en god forekomst av blåskjell som lå løst på mudderbunnen, dette er også typisk for denne typen lokaliteter på Østfoldkysten.

Kanalen mellom Nordre og Søndre Karlsøy er i følge grunneier et viktig oppvekstområde for fisk og spesielt på solrike og varme vårdager kan det sees store stimer med fiskeyngel her. Kanalen er preget av at den er holdt oppe ved mudring, den er nærmest helt rett og bunn og sider består hovedsakelig av leire/silt med svært lite vegetasjon (se figur 6).



Fig. 6. Kanalen mellom Nordre og Søndre Karlsøy fotografert fra kulverten og sørover. Foto: Ola Wergeland Krog.

3.5 Andre registreringer

Naturdatabasen for Sarpsborg kommune, Natur2000 (Sarpsborg kommune 2010) viser ingen spesielle funn i området.

Det ligger heller ikke noen funn av interesse som kan lokaliseres til planområdet i Naturbasen (DN 2010) eller i Artsobservasjoner fra Artsdatabanken (<http://artskart.artsdatabanken.no>).

4 VURDERINGER OG ANBEFALINGER

4.1 Bryggeanleggets innvirkning på naturmiljøet

4.1.1 Redusert vanngjennomstrømning i kanalen

Hele det prosjekterte bryggeanlegget er i det gjeldende utkastet til reguleringsplan (vedlegg 1) flyttet nordover slik det er foreslått i rapporten fra 2007 (Wergeland Krog 2007) og slik det nå er utformet er det ikke sannsynlig at plasseringen vil ha noen målbar betydning for vanngjennomstrømningen i kanalen.

4.1.2 Innvirkning på ålegressenga

Pirene på det prosjekterte bryggeanlegget vil strekke seg over deler av den sørlige enden av den kartlagte ålegressenga og vil dermed trolig ha en innvirkning på denne viktige naturtypen. Sannsynligvis vil den største trusselen som bryggeanlegget representerer for ålegressenga være en potensiell tilslamming av plantene og dermed redusert vekst. Redusert vannkvalitet,

med påfølgende redusert lystilgang, anses som de viktigste årsakene til at sjøgressbestander over hele verden har avtatt dramatisk de siste 50 åra (Moksnes 2009). Med unntak for de arealene som ankerkjettingene legger beslag på så behøver ikke bryggeanlegg nødvendigvis være noen alvorlig trussel mot naturtypen ålegresseng. Dette kan en se eksempler på f.eks. ved Skjebergkilens Marina i Sarpsborg hvor det stedvis vokser friske og livskraftige ålegressenger under flytebryggene selv helt innerst ved de grunneste bryggene.



Fig. 7. Ålegress. Illustrasjonsfoto: Ola Wergeland Krog.

Problemstillingen ved bryggeanlegg generelt vurderes først og fremst til å være at de er basert på gjentatte mudringstiltak for å opprettholde nødvendig dybde for båtene. Forvaltningsmyndighetene har derfor også blitt svært restriktive til mudringstiltak. Det prosjekterte anlegget er imidlertid trukket ut i fra land nettopp for å unngå mudringstiltak. Dette vurderes som meget positivt i forhold til å bevare ålegressenga. Som nevnt binder ålegras sediment og reduserer erosjonen og er derfor viktige for stabiliteten i gruntvannsområder. Ålegresset vil dermed ha en positiv innvirkning ved at det demper eventuell erosjon som følge av eventuell propellstrøm fra båtene. Det prosjekterte bryggeanlegget er også trukket så langt ut mot de dypere områdene i kilen at vannutskiftingen vil være relativt god.

Utbygging av bryggeanlegg over viktige naturtyper som ålegressenger kan ikke anbefales, men konklusjonen i dette tilfellet er at det er lite sannsynlig at bryggeanlegget vil føre til at ålegressenga blir ødelagt eller forsvinner. Men i hvor stor grad det prosjekterte bryggeanlegget vil innvirke på vitaliteten til ålegresset er vanskelig å si noe sikkert om.

Dersom en utbygging gjennomføres foreslås det at det etableres en årlig kontrollrutine for å overvåke eventuelle skadevirkninger. I første omgang foreslås det at situasjonen for ålegressenga overvåkes i en periode på fem år.

4.1.3 Forurensing fra bryggeanlegget

Et større bryggeanlegg vil nødvendigvis måtte føre til en økt belastning på naturkvalitetene i området. Større båter, kombinert med mer fritid, fører til at båtene produserer mer forurenset vann / kloakk enn tidligere. Dette kompenseres ved at det i dag installeres septiktank på stadig mindre båter, men det vil uansett bli en økning i utslipp av næringssalter. At dette er faste båtplasser for hyttene er sannsynligvis medvirkende til at forurensingen fra båtene vil være mindre enn i ei båthavn med utleieplasser. Bunnstoff er en stor forurensingskilde i båthavner, selv om dagens bunnstofftyper er på langt nær så skadelig som tidligere tiders bunnstoffer.

Utslipp av olje, drivstoff og andre kjemikalier er en mulig forurensingskilde, men forurensing av denne typen vil høyst sannsynlig bli mindre pr. båtplass i dag enn tidligere da det er mer fokus på dette i dag og båt- og motorfabrikantene har fått vesentlig strengere krav til utslipp av alle typer. Konklusjonen på dette punktet er at den planlagte doblingen av antall båtplasser i båthavna ikke vil representere noen vesentlig forverring av forurensingssituasjonen.

4.2 Mudring av kanalen - betydning for naturmiljøet

Kanalen har vært mudret i tidligere tider, i følge lokalkjente anslagsvis ca. hvert 25 år. På grunn av en stadig pågående landheving er det sannsynlig at hvis en fortsetter å mudre vil behovet for mudring melde seg med stadig kortere intervaller.

Mudring i finpartiklede løsmasser skaper et ustabil miljø og etter et mudringstiltak vil sjøbunnen stadig bevege seg tilbake mot den stabile situasjonen som vil være en tilnærmet flat sjøbunn. Dette betyr at mudring først vil medføre en svært stor frigjøring og oppvirvling av partikler og næringsstoffer under selve tiltaket, mens det i lang tid deretter vil medføre økt erosjon og partikkeltransport helt fram til en stabil situasjon igjen er oppnådd.

Det er registrert store arealer med ålegressenger på begge sider av Nøtsundet. Faren for at mudringstiltak i Nøtsundet vil kunne ha negativ innvirkning på ålegressforekomstene, og dermed på de viktige oppvekstområdene for fiskeyngel som disse representerer, vurderes som stor. Dette var også konklusjonen i en vurdering av effekten av et mudringstiltak fram til brygga til en av fritidseiendommene på sørøstsiden av Nøtsundet (Wergeland Krog 2010), og i det tilfellet var både Fylkesmannen og Fiskeridirektoratet negative til tiltaket.

Som det går fram av oversiktskartet i figur 1 er ikke kilen på sørsiden spesielt trang og det er derfor ikke sannsynlig at en reduksjon av vannstrømningen gjennom kanalen vil få noen alvorlige konsekvenser for vannkvaliteten i området. Særlig ikke når en tar med i betraktningen den økningen i erosjon og næringsutfelling som et mudringstiltak vil medføre. På nordsiden er ikke kilen stort mer enn ei vik og her er det enda mindre sannsynlig at vannkvaliteten vil bli nevneverdig dårligere dersom vannføringen i kanalen blir mindre.

5 KONKLUSJON

Grunne kiler og sund av denne typen har stor verdi for både planter og dyr. På begge sider av kanalen er det store bestander av ålegress og det er også store bestander av blåskjell på mudderflatene. Prosjektet legger kun opp til en dobling av antall båtplasser og bryggeutvidelsen planlegges uten behov for mudring. Det finnes flere eksempler på ålegressenger under småbåthavner og det kan ikke sannsynliggjøres at prosjektet vil ødelegge ålegressenga. Den sikreste måten å sikre ålegressenga vil uansett være å ikke bygge ut bryggeanlegget.

Mudring av kanalen mellom Nordre og Søndre Karlsøy vil føre til frigjøring av store mengder næringsalter og partikler under selve mudringsprosjektet samt en generell økning i næringslekkasje og finpartikler over lang tid til sjøbunnen igjen er stabilisert. Av nevnte grunner anbefales det at mudringstiltak i kanalen ikke gjennomføres.

6 REFERANSER

Borum J., Duarte C.M., Krause-Jensen D. and T.M. Greve (2004). *European seagrasses: an introduction to monitoring and management*, 88. The M&MS project, Hillerød. 88s.

Direktoratet for naturforvaltning 2007. Kartlegging av marint biologisk mangfold. *DN Håndbok 19-2001* Revidert 2007. 51 s

DN 2010. Direktoratet for naturforvaltning, Naturbase. <http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/> (august 2010).

Erfteimeijer PLA, Lewis RRR. 2006. Environmental impacts of dredging on seagrasses: a review. *Marine Pollution Bulletin*. 52:1553-1572.

Fremstad, E. & Moen, A. (red.) 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. – *NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. bot. Ser.* 2001-4: 1-231.

Green, E. P., and F. T. Short. 2003. *World Atlas of Seagrasses*. California University Press.

- Kålås, J.A., Viken, Å. og Bakken, T. (red.) 2006. Norsk Rødliste. Artsdatabanken, Norway.
- Sarpsborg kommune 2006. Natur2000. Elektronisk database med oversikt over viktige lokaliteter for vilt og annet biologisk mangfold. Utskrift april 2006.
- Sarpsborg kommune 2010. Natur2000. Elektronisk database med oversikt over viktige lokaliteter for vilt og annet biologisk mangfold. Utskrift august 2010.
- SFT 2004. Forurensningssituasjonen i småbåthavner. Status, økologisk risiko, spredningsvurdering og tiltaksbehov. TA 2071/2004. 1-39 + vedl.
- Wergeland Krog, O.M. 1994. Viltet i Sarpsborg. Kartlegging av viktige viltområder. Forvaltningsplan for viltressursene. Fylkesmannen i Østfold og Sarpsborg kommune. 110 s. + kart.
- Moksnes, P.O. 2009. Restaurera ålgräsängar. *Västra Götalands län. Rapport 2009:26*. 34s. + vedlegg.
- Nyqvist A, André C, Gullström M, Pihl Baden S, Åberg P. 2009. Dynamics of Seagrass Meadows on the Swedish Skagerrak Coast. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*: March 2009, Vol. 38, No. 2, pp. 85-88.
- Orth RJ, Luckenbach M, Moore KA 1994. Seed-dispersal in a marine macrophyte: Implications for colonization and restoration. *Ecology*. 75:1927-1939.
- Orth RJ, Harwell MC, Bailey EN, et al. 2000. A review of issues in seagrass seed dormancy and germination: implications for conservation and restoration. *Marine Ecology Progress Series*. 200:277-288.
- Wergeland Krog, O.M. 2007. Tema: Nøtsund – omlegging og utvidelse av bryggeanlegg. Vurdering av konsekvenser for naturmiljøet i Nøtsundet. *Wergeland Krog Naturkart Notat 2007-3*: 1-9.
- Wergeland Krog, O.M. 2010. Tema: Nøtsund, Nordre Karlsøy - mudring. Forundersøkelser vedr. mudring til brygge på Gnr/bnr 113/102. *Wergeland Krog Naturkart Notat 2010-1*: 1-9 + vedl.

