

Kystfodring og sandressourcer

KUP Klima



November 2013

Kystfodring og sandressourcer

KUP Klima

November 2013

Gr. 150-86-01

Projekt **Kystdirektoratets Udviklingsprogram KUP 2010 - 2013**
Klima, Kystfodring og sandressourcer

Startdato 01.02.2013
Slutdato 29.11.2013
Projektansvarlig (PA) Per Sørensen
Projektleder (PL) John Jensen
Projektmedarbejder (PM) Irene Andersen
Birgit Byskov Kloster

Timeregistrering 35210231

Kontering 35210231

Godkendt den 29.11.2013 

Rapport **Kystfodring og sandressourcer**

Forfatter John Jensen

Nøgleord Fodring, råstofressourcer, bypass

Distribution www.kyst.dk, Transportministeriet,
www.dab.dk/anmeld.asp

Indhold

1 Indledning	2
2 Kystbeskyttelsesstrategi	3
3 Fremtidigt fodringsbehov	4
3.1 Generelt	4
3.2 Kriterier	4
3.3 Resultat	6
4 Ressourcekortlægning	8
4.1 Grundlaget for ressourceoversigten	8
4.2 Resultater	9
4.3 Vurdering	9
5 Bypass omkring havne	10
5.1 Generelt	10
5.2 Kriterium for udvælgelse	10
5.3 Resultat	11
Referencer	13

1 Indledning

Baggrunden for nærværende projekt er et øget pres på kysterne såvel fysisk som demografisk. Mange kyster er under naturlig tilbagerykning og bosættelse samt ferieboliger ved kysterne sætter begrænsning for den kysttilbagerykning, som vil kunne tolereres. Effekten af klimaændringer vil derudover øge den fysiske påvirkning af kysten. Dette vil føre til øget behov for beskyttelse af visse kyststrækninger. Kystdirektoratet lancerede i 2011 en kystbeskyttelsesstrategi, som grundlæggende betyder, at kysterne vil skulle administreres i et mere helhedsorienteret perspektiv. Heri indgår en øget andel af kystfodring, som også på sigt vil være den eneste metode til standsning af kysttilbagerykningen.

Råstofressourcerne til søs bliver også presset på grund af samfundets behov for råstoffer til anlæg, byggeri og industri. Ressourcerne er begrænset i den forstand, at de ikke er fornybare. Derfor er det vigtigt, at råstofferne bliver anvendt på en samfundsmæssig hensigtsmæssig måde. Det vil være de samme ressourcer, som arbejdet med kystfodring vil skulle trække på.

I et kystteknisk perspektiv vil det være hensigtsmæssigt, at bevare oprenset sand, som er aflejret i f.eks. havneindsejlinger, i den kystnære zone, hvor langstransporten finder sted. Dette vil på nogle strækninger kunne reducere behovet for fodring med sand indvundet fra søterritoriet. Andre mulige indvindingssteder kunne være i luv-siden af havne eller på aflejringskyster.

Formålet med projektarbejdet er derfor at kortlægge de emner, som er relevante for belysning af, om der findes en mere optimal udnyttelse af råstofressourcerne set i en samfundsmæssig sammenhæng. Ligeledes at anskue om sandforekomster er til stede i tilstrækkelig mængde i forbindelse med en forventet stigning i efterspørgslen til fodring af erosive kyststrækninger med tæt bosættelse og infrastruktur. Da fodringsbehovet og ressourcekortlægningen på den jyske vestkyst er belyst gennem Kystdirektoratets mangeårige arbejde fokuseres der i nærværende projekt udelukkende på de indre kyster.

Projektet er et led i Kystdirektoratets KUP-program under betegnelsen KUP Klima. Programmet løber fra 2010 til 2013.

2 Kystbeskyttelsesstrategi

I 2011 udgav Kystdirektoratet en kystbeskyttelsesstrategi for landets kyster (Kystdirektoratet, 2011). Det skønnedes at være et behov for at udarbejde en strategi for, hvordan man ud fra Kystbeskyttelseslovens bestemmelser administrerer landets kyster. Stillingtagen fra sag til sag var ikke videre hensigtsmæssig og der var brug for at fastlægge overordnede rammebetingelser for administrationspraksis.

Essensen af strategien er, at der skal tænkes langsigtet og i helheder. Løsningerne skal være funktionelle set over en længere tidshorisont og skal desuden tage hensyn til effekten på nabo-ejendommene. Løsningerne skal være teknisk optimerede, således at der ikke udføres mere eller voldsommere kystbeskyttelse end de hydrauliske påvirkninger tilsiger. Oprydning på kysten af uhenigtsmæssige eller uvirksomme konstruktioner indgår som endnu et element i strategien.

Det forventes, at kystfodring med tiden vil få en stigende betydning som kystbeskyttelsesforanstaltning, da denne metode er den eneste løsning, der kan standse uønsket kysttilbagerykning. Fodring med sand er at arbejde på naturens betingelser og med dets egne materialer.

For at spare på råstofferne, bliver der også peget på den uhenigtsmæssige praksis med at dumpe oprenset sand fra havneindsejlinger på dybt vand. Sandet fjernes fra den naturlige materialeomsætning på kysten med den følgevirkning, at der sker erosion nedstrøms havnen. I stedet foreslås anvendelse af bypass omkring havnen, hvor det oprensede sand dumpes nedstrøms havnen.

3 Fremtidigt fodringsbehov

3.1 Generelt

Ifølge Kystdirektoratets oplysninger foretages der kun regelmæssig fodring på to af landets kyststrækninger, omkring Skagen og langs den nordfynske kyst. Ved kystfodring forstås her tilførsel til kysten af sand indvundet fra et decideret indvindingsområde. Fodring med oprenset sand fra f.eks. havneindsejlinger forstås i denne sammenhæng som bypass.

Med forventning om fremtidig klimaændringer vil behovet for kystfodring formentlig øges. Mange bosættelser og fritidsområder er bebygget ud mod kysten. Havspejlsstigning samt hyppigere og mere intensive stormsituationer vil betyde, at kysten vil komme under øget pres. Løsninger med hårde konstruktioner vil kunne afhjælpe situationen midlertidigt. En permanent løsning vil være fodring med en mængde svarende til behovet; det vil sige, at den naturlige erosion erstattes af en tilsvarende tilførsel af sand.

Nedenfor er der foretaget en screening af beregnet fodringsbehov på indre kyster om 25 år. Den historiske kysttilbagerykning er fremskrevet og

suppleret med effekten af en prognose for havspejlsstigningen. Undersøgelsen er foretaget ud fra en række simple kriterier. Det skal anføres, at screeningen ikke erstatter en grundig kystteknisk undersøgelse af de pågældende strækninger, når behovet skulle opstå. Formålet med screeningen er at give et overbliksmæssigt indtryk af fodringsbehovet i et fremtidigt tidsperspektiv. Dette gælder dels mængdemæssigt og dels den geografiske spredning i landet.

3.2 Kriterier

Til udpegning af fremtidige fodringsstrækninger er valgt en række kriterier, som er rimelig robuste. Kriterierne dækker dels størrelsen af påvirkningen/effekten på kysten og dels en kvalitativ værdisætning af baglandet – har baglandet en sådan værdi, at tilbagerykning ikke vil kunne tolereres, eller har kysten i sig selv en værdi, hvor kysttilbagerykning af den ene eller anden grund er at foretrække.

Oprindeligt var det meningen, at en del af udpegningsgrundlaget skulle baseres på hjemmesiden Kystplanlæggeren, som bl.a. redegør for bølgeek-

sponering og kysttype langs landets kyster. Under dette arbejde offentliggjorde Geografisk Institut imidlertid et kort over historiske og nutidige kystlinjer med beregning af den gennemsnitlige kystlinjetilbagerykning i løbet af den rundt regnet godt hundredårige periode mellem de to registreringer af kystlinjen. Denne beregning er anvendt til at bedømme størrelsen af tilbagerykningen. Etablering af hård kystbeskyttelse i løbet af perioden betyder naturligvis, at den nuværende kystudvikling kan være ændret, men det ændrer ikke på det faktum, at den pågældende kyststrækning er under pres.

Vurderingen er, at kystfodring kun bliver aktuel, hvor betydelige samfundsværdier er på spil. Derfor sættes ét af kriterierne til at være kyststrækninger med sammenhængende bebyggelse eller infrastruktur. Det giver ingen mening at kystfodre foran enkeltparceller. For at fodring skal give mening såvel fysisk som økonomisk, skal fodringsstrækningen have en vis udstrækning. Derfor medtages kun strækninger af en vis længde. Såfremt to nabostrækninger begge har erosionsproblemer regnes de for én strækning med hensyn til fodringsbehov.

De betragtede værdier skal have en umiddelbar nærhed til kysten. Set i et 25-årigt tidsperspektiv skal der derfor tages hensyn til forventet fremtidig kysttilbagerykning. Dette vil være en sum af historisk kysttilbagerykning suppleret med et bidrag for effekten af forventet havspejlsstigning.

I nedenstående tabel er de anvendte parametre og kriterier for udvælgelse af fodringsstrækninger anført.

Den gennemsnitlige langtidskysttilbagerykning er taget som et gennemsnit af tilbagerykningshastigheden over den aktuelle strækning som angivet i Geografisk Instituts (GI) bearbejdning. GI har digitaliseret gamle kystlinjer fra slutningen af 1800-tallet samt de nyeste kystlinjer og har beregnet den gennemsnitlige kystlinjeudvikling over perioden. Limfjorden og enkelte småøer er ikke dækket heraf og er derfor ikke behandlet.

Den fremtidige havspejlsstigning er sat til 5 mm/år, hvilket giver en samlet stigning på 12,5 cm i løbet af en 25-årig tidshorizont. Imidlertid har der også fundet havsspejlsstigning sted i den hundredårige periode kysttilbagerykningen er beregnet ud fra. I næsten selvsamme periode har der været en gennemsnitlig havspejlsstigning ved Esbjerg på godt 1 mm/år (Duun-Christensen, 1990) (Esbjerg er den vandstandsstation, som ligger nærmest 0-linjen for landhævning). Den anvendte havspejlsstigning til beregning af fremtidig tilbagerykningsbidrag bliver derfor 4 mm/år. Bidraget fra havspejlsstigningen beregnes efter Bruuns regel om sammenhængen mellem vandstandsændring og tilbagerykning. Heri indgår hældningen af det bølgeaktive kystprofil.

Forventet hyppigere og mere intensiv stormaktivitet samt mulig ændring af vindresultanten indgår ikke i beregningerne.

I mangel af en detaljeret søopmåling, hvor det aktive profil kan vurderes ud fra det aktuelle kystprofil, anvendes søkort. Materialet udgør imidlertid et ufuldstændigt grundlag. Derfor er det aktive profil generelt bestemt ud fra hældningen mellem kystlinjen og 4 m dybdekurve med en fastsat mindste hældning på 1:50.

Den nødvendige minimumbufferbredde er sat til 10 m efter fradrag af beregnet kysttilbagerykning over den 25-årige tidshorizont. Bredden er målt fra vegetationsgrænse langs bagstranden til nærmest liggende bebyggelse. Såfremt enkelte boliger ligger markant nærmere kystlinjen end den øvrige byggemasse på strækningen, går afstandskriteriet på den nærmest liggende bygning i den samlede klynge af boliger.

Da målet med undersøgelsen er en screening af det fremtidige fodringsbehov – og ikke en kystteknisk analyse af de aktuelle strækninger – vil det til grund liggende datamateriale være simpelt og tilgængeligt.

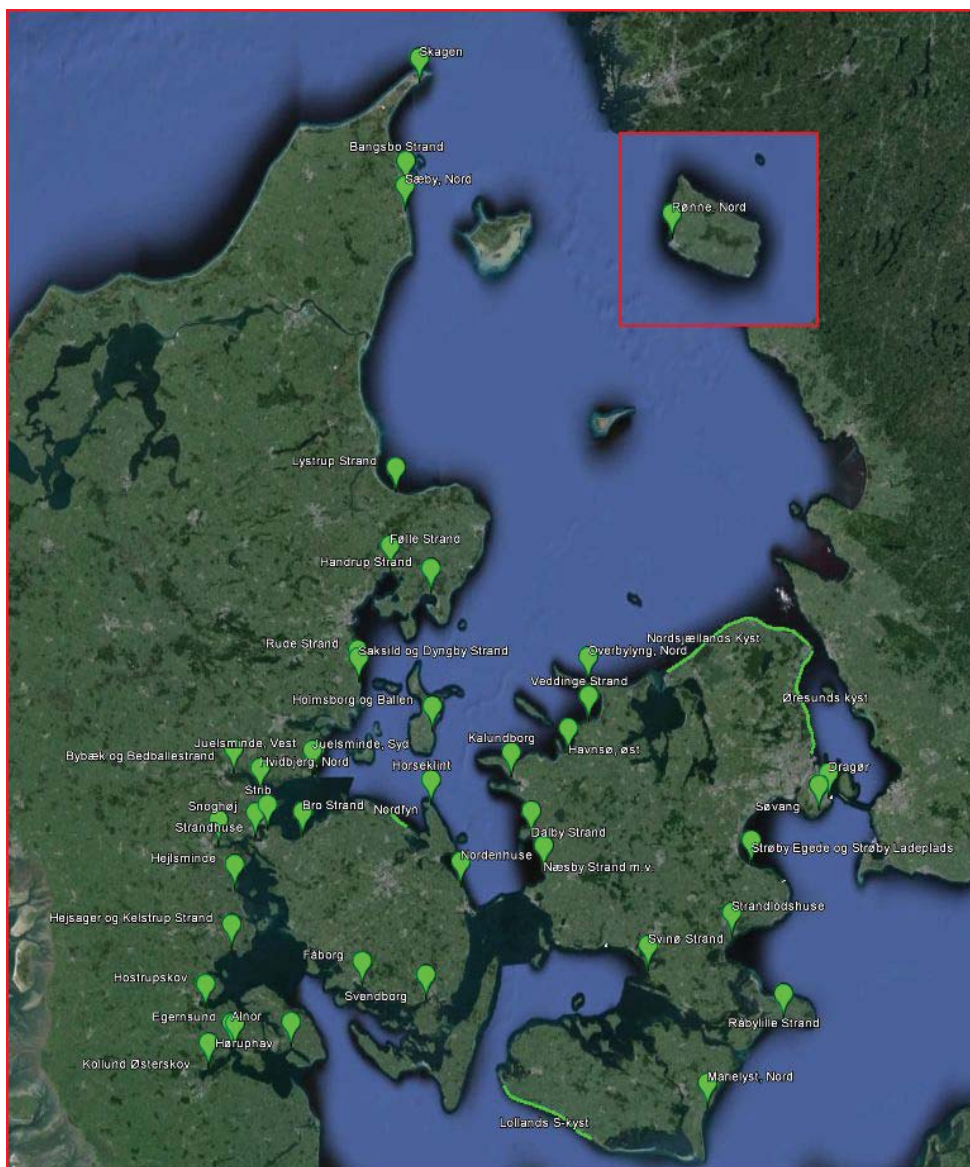
Parameter	Kriterium	Datakilde
Gns. kystudviklingshastighed		Kystlinjeændringer, Geografisk Institut
Kystprofils hældning		Søkort, Geodatastyrelsen
Bufferbredde	min. 10 m	GoogleEarth
Strækningsslængde	min. 1.000 m	GoogleEarth
Samfundsmæssig værdi	Sammenhængende bebyggelse eller infrastruktur	Topografisk Atlas fra Kort- og Matrikelstyrelsen samt GoogleEarth

3.3 Resultat

Landets indre kyster – bortset fra Limfjorden – er screenet med baggrund i de kriterier, som er opstillet i afsnit 3.2. I bilag 3.1-3.5 findes lister over de undersøgte strækninger.

På grundlag af screeningen er de mulige fremtidige fodringstrækninger bestemt, se bilag 3.6. Dette skal forstås således, at fodringsindsatsen vil blive aktuel i løbet af den 25-årige periode.

På figur 3.1 samt tegn.nr. 3.1 er fodringstrækningerne ligeledes angivet.



Figur 3.1 Fodringstrækninger om 25 år bestemt ud fra screening. GoogleEarth.

Det årlige fodringsbehov per løbende meter er beregnet som årlig kysttilbagerykning gange med aktiv højde. Den aktive højde beregnes overslagsmæssigt som højden mellem kote +2 og ÷4.

På de lokaliteter, hvor der allerede foreligger en tidligere beregning af fodringsbehovet, som bygger på kysttekniske undersøgelser, eller der

hvor der er praktisk erfaring for behovet, er disse mængder anvendt i stedet.

Der regnes kun på mængden til vedligeholdelsesfodring. Dette vil skulle udføres som en driftsopgave og den vil skulle foregå jævnlige. Mængden til en eventuel initialfodring til umiddelbar forstærkning af kystprofilet er ikke medtaget.

4 Ressourcekortlægning

4.1 Grundlaget for ressourceoversigten

Der findes for nuværende ikke en central offentlig database over marin geologisk viden, hvorfra relevante oplysninger om tilgængelige råstofressourcer kan trækkes. GEUS har gennem udførte maringeologiske kortlægningsopgaver for Naturstyrelsen og indsamling af resultater fra anden efterforskning en samlet viden om disse ting. Derfor har Kystdirektoratet indgået en aftale med GEUS om udarbejdelse af en oversigt over frigivne data, som findes i rapporter, statistikker, kort m.m. (GEUS,2013). Råstofkortlægningen er begrænset til de ikke-kommercielle data. Resultater indvundet gennem erhvervsmæssig efterforskning er underkastet fortrolighed i en årrække.

Grundlaget for den udarbejdede oversigt er primært en række ressourceopgørelser og -oversigter udført for Naturstyrelsen af flere omgange. Derudover har GEUS samlet oplysninger om eksisterende råstofindvindingsstilladelser samt oplysninger om indberettede laster.

GEUS udførte i 1996-98 og i 2012 ressourceopgørelser for Naturstyrelsen (tidligere Skov-

og Naturstyrelsen) i indre danske farvande. De kortlagte råstofforekomster blev klassificeret med hensyn til ressourcesikkerhed (påviste, sandsynlige og spekulative ressourcer), type af forekomst (glaciale-senglaciale smeltevandsaflejringer, marine fossile kystdannelser eller marine dynamiske aflejringer) samt kvalitet (kvalitet 0-4 efter retningslinjerne for indvindingssekskabernes råstofindberetning). Detaljeret definitionsbeskrivelse fremgår i rapporten (GEUS,2013).

I 2011 lod Naturstyrelsen udføre identificering og kortlægning af råstofressourcers beliggenhed, størrelse og sammensætning i udvalgte områder i de indre danske farvande. Beliggenhed, klassificering og mængde fremgår af den udarbejdede rapport.

Naturstyrelsen har bemyndigelsen til at udpege indvindingsområder og til at udstede nødvendige indvindingsstilladelser. I rapporten er der foretaget opgørelse over de eksisterende tilladelser til råstofindvinding samt restmængde i forhold til tilladelserne i hvert enkelt område.

4.2 Resultater

Resultatet af undersøgelsen foreligger i en række kort og tabeller med angivelse af lokalitet, råstofmængde og kvalitet (GEUS,2013). På grund af at det samlede datamateriale ikke findes i en ensartet præsentationsform, har det ikke været muligt at integrere alle data og opstille en samlet tabel over de resultater, GEUS ligger inde med.

På tegn.nr. 4.1.-4.10 er præsenteret kort over råstofressourcer, som ikke præsenteres i GEUS' rapport, men som er leveret sammen med rapporten som GIS-lag. Kortene bygger på ressourceopgørelserne 1996-98 og 2012.

Oplysningerne i råstofindberetningerne giver ikke en eksakt viden om de pågældende råstoffers egnethed til fodring. Der er sjældent opgivet en kornstørrelsesfordeling. Derimod findes der angivelse af primære og sekundære forekomster i områderne i forhold til kornstørrelsesintervaller.

Kvaliteten Sand 1, hvor sandet befinder sig i intervallet 0-4 mm, anses som den mest lovende forekomst med henblik på fodringsformål. Fodring med sand fra områder under øvrige kvalitetsklasser (Grus2, Ra13 og Fyldsand4) kan dog ikke afvises. Dog synes kvaliteten Sand0 ikke at være egnet, da sandet er meget finkornet eller iblandet meget silt, ler eller dynd.

Ikke alle de angivne ressourcer er påviste – underforstået, at forekomsten ikke er sikker. Flere af lokaliteterne er i første omgang også kun potentielle indvindingsområder. Indvinding fra et område kræver tilladelse fra Naturstyrelsen.

4.3 Vurdering

Kornstørrelsen har betydning for sandets egnethed som kystfodringsressource. Jo grovere fodringssandet er desto større effekt. Det betyder også, at sandet kan blive så fint, at det er mindre velegnet til fodringsopgaver. Klassifikationen af råstofferne i forbindelse med efterforskningen har været målrettet kommerciel eller industriel anvendelse. Det betyder, at klassifikationen af råstofferne er møntet på egnethed til f.eks. betonfremstilling. Der er derfor en usikkerhed indbygget i de givne oplysninger i forhold til ressorens egnethed til fodringsformål.

Med dette in mente er der foretaget en sammenstilling af udpegede, fremtidige fodringsområder, se afsnit 3.3 og ressourceopgørelserne 1996-98 samt 2012. Det vurderes ud fra dette, at for de fleste af de udpegede fodringsstrækninger findes der potentielle ressourceområder i rimelig sejlidistance heraf.

Der er dog nogle lokaliteter, hvor de nærmeste potentielle områder er usikre. I farvandet ud for den nordjyske østkyst er de angivne ressourceområder af spekulativ karakter. Skagens Rev er dog et potentielt ressourceområde. Øst for Læsø er der udlagt et auktionsområde, men i sagens natur er kendskabet til forekomsterne underlagt fortrolighed.

I Øresund og i store dele af Storebælt er de potentielle ressourcer ligeledes af karakteriseret som spekulative. I begge farvande er der dog udlagt indtil flere fællesområder, hvilket viser, at nogle af ressourceområderne siden den oprindelige klassificering har ændret status.

I Flensborg Fjord findes ingen registreringer over ressourceområder. Fra ressourcekortlægningen 2011 vides, at det nærmeste, kendte ressourceområde ligger syd for Ærø.

5 Bypass omkring havne

5.1 Generelt

Havnemoler, som er bygget ud fra kysten, ligger som en barriere for den langsgående materialtransport. Der vil typisk opbygges luvsidaeaflejring umiddelbart opstrøms havneværkerne og tilsvarende ske læsideerosion nedstrøms havnen. Afhængigt af hvor langt ud i kystprofilet molerne rækker, vil indsejlingen kunne sande til, når det opslemmede materiale føres hen over indsejlingen. Dette kræver oprensning og sandet dumpes typisk på dertil udpegede klappladser, som ligger på større dybde. Herved unddrages materialet den kystnære zone og den nedstrøms strækning kommer alt andet lige under yderligere pres.

I stedet for at sejle det oprensede sand ud på større dybde vil det ud fra en kystteknisk betragtning være en fordel at dumpe det så langt inde i profilet, som fartøjet kan komme. Herved vil sandet blive tilbageført til den bølgeaktive kystzone. Sandet er i princippet uforurennet, da det er det samme sand, som i forvejen indgår i sedimentomsætningen i den bølgeaktive zone.

Af hensyn til fartøjets dybgang kommer materialet muligvis ikke helt ind i revlezonen. En placering lidt længere ude i profilet vil dog stadig væk være gavnlig i forhold til kystzonens stabilitet.

Nogle af de udpegede klappladser ligger med betydelig afstand til havnen. Med kortere sejlafland til fodringsstedet, vil det samtidigt kunne blive en økonomisk fordel for havnen.

Derudover finder flere havne hel eller delvis anvendelse for det oprensede ved at nyttiggøre det til forskellige formål.

5.2 Kriterium for udvælgelse

Den bedste indikation af tilsandingsproblemernes størrelse ville være opgørelser over de faktisk oprensede mængder. Den næstbedste er klaptilladelserne, havnene indhenter hos Naturstyrelsen. På Naturstyrelsens hjemmeside (<http://www.naturstyrelsen.dk/Annonceringer/Klaptilladelser/>) er de udstedte tilladelser siden 2006 offentliggjort. Alle tilladelser i perioden 2007-12 er gennemgået og listet, se bilag 5.1.

Tilladelserne indeholder bl.a. oplysning om mængder og angivelse af stedet for oprensningen. Naturstyrelsen giver også ud fra udtagne prøver en vurdering af materialets forureningsgrad og i nogle tilfælde dets egnethed til f.eks. fodring.

Der er her opstillet nogle kriterier for udvælgelse af de havne, hvor bypass af oprensningsmængden kunne være relevant:

- Havne, hvor sandet er oprenset i sejlrenden/indsejlingen eller eventuelt i yderhavnen
- Flerårige tilladelser, hvilket antyder, at der er tale om en vedligeholdelsesforanstaltning.

Der er udelukkende set på oprensning, som har karakter af vedligeholdelse og derved vil være et tilbagevendende tiltag.

I nogle havne er der uddybet med store mængder. Såfremt materialet er uforurenet vil det ligeledes være fodringseget. Disse oplysninger er dog ikke viderebearbejdet, da uddybning har karakter af en engangsforeteelse.

For at begrænse antallet af udvalgte havne, er der her sat en minimumgrænse på oprensning på 1.000 m³ i årligt gennemsnit. Dette er dog ikke ensbetydende med, at lignende initiativer ikke kunne være gavnlige på kysten omkring havne med mindre oprensning.

Klaptilladelserne omhandler også oprensning fra sejløb. Disse er behandlet på samme vis som tilladelserne til havnene.

Tilladelserne for perioden 2007-12 er som tidligere nævnt listet i bilag 5.1. Miljøcentrenes vurdering af forureningsgraden af det oprensede sediment er af pladshensyn ikke gengivet i bilaget.

Oplysning om nyttiggørelse findes på Naturstyrelsens hjemmeside (http://www.naturstyrelsen.dk/Vandet/Havet/Raastoffer/Statistik_om_raastoffer/), hvor indberettede mængder offentliggøres i årlige publikationer kaldet "Råstofproduktion på havområdet". Der er dog ingen information om oprensningslokalitet eller materialets sammensætning og det har ikke været muligt at indhente disse oplysninger. Såfremt der er tale om uforurenet materiale vil dette materiale være interessant i forhold til eventuel bypass.

5.3 Resultat

For havne, som opfylder ovennævnte kriterier for klappning, er det undersøgt, om der findes kyststrækninger i nærheden af havnen, hvor der er registreret kystlinjetilbagerykning. Fastlæggelsen af kystudviklingen er bestemt ud fra Geografisk Instituts digitaliserede kystlinjer, se afsnit 3.2.

På tegn.nr. 5.1-5.37 er der anvist forslag til, hvilke kyststrækninger det oprensede sand fra havnen med fordel vil kunne placeres. Udlægningsstedet skal naturligvis ligge i tilstrækkelig afstand fra havnen, således at tilsandingsproblemerne ikke forværres. Nogle af de udpegede strækninger kan ligge opstrøms havnen. Herved vil der teknisk set i stedet være tale om backpassing. I givet fald vil der være tale om kyststrækninger, som er truet af almindelig kysttilbagerykning, med bagvedliggende samfundsmæssige værdier. Uanset dette forhold, vil tilbageførsel af sand til den bølgeaktive zone være til gavn for kysten.

Sandsugerfartøjets dybgang med fuld last ligger typisk mellem 3,8 og 5,5 m afhængig af fartøjets type og størrelse. Dette har betydning for hvor tæt fartøjet kan gå til kystlinjen. Normalt arbejdes der under losning med vand under kølen af hensyn til eventuel bølgegang. For at give et indtryk af hvor tæt på kysten skibet kan komme, er afstanden mellem kystlinje og 5 m dybde aflæst på søkort, se bilag 5.2.

For sammenligningens skyld er afstanden til klapplassen og afstanden til foreslået fodringssted ligeledes angivet i bilag 5.2. Det skal anføres, at begge afstande er målt i luftlinje.

Kysten ud for nogle af de foreslåede fodringsstrækninger er så lavvandet, at sandsugerfartøjet ikke kan manøvrere. Strandfodring gennem udlagt rør vil da være en mulighed. Skibet ligger normalt på kysten ud for den pågældende fodringsstrækning under losning, men ved meget havnenære fodringstrækninger vil skibet også kunne ligge i havn under losning. Det sidste medfører roligere arbejdsforhold. Fodring gennem rør vil fordyre arbejdet og vil formentlig kræve ekstern medfinansiering.

Nogle fodringsstrækninger ligger tæt på eksisterende sejlrender. Fodring med oprenset materiale vil være afhængig af, at udlægningen ikke medfører øget sedimentation i sejlrenden.

Det er ikke alle havne, som opfylder kriterierne, for hvilke der er anvist strækninger til genanvendelse af oprensningsmaterialer. Dette skyldes, at behovet på de nærmest liggende kyststrækninger ikke er til stede. Det forhindrer dog ikke, at der alligevel udføres bypass omkring havnen.

Forslagene til fodring er primært foretaget ud fra kysttekniske hensyn. Såfremt det i klaptildelingen er vurderet, at det oprensede materiale er forurenet og dermed uegnet til fodring, er der

ikke stillet forslag om anvendelse. Såfremt man søger at fremme fodring med oprensningsmaterialer, forudsætter dette naturligvis supplerende miljøscreening eller -undersøgelse.

For fuldstændighedens skyld er der i bilag 5.3 foretaget en listning af nyttiggjort materiale for perioden 2005-12. Havne med regelmæssig nyttiggørelse henover perioden og med en gennemsnitlig årlig produktion på mindst 1.000 m³ er markeret.

Referencer

- Kystdirektoratet,2011* Kystdirektoratet. *Kystbeskyttelsesstrategi – en strategisk indsats for smukkere kyster. August 2011* (<http://kysterne.kyst.dk/kystbeskyttelsesstrategi.html>).
- Duun-Christensen,1990* J.T. Duun-Christensen. *Long-Term Variations in Sea Level at the Danish Coast during the recent 100 years. Danish Meteorological Institute. Journal of Coastal Research Proceedings. Skagen Symposium, September 1990.*
- GEUS,2013* GEUS. *En oversigt over kortlagte sandressourcer i de indre danske farvande. Rapport udarbejdet for Kystdirektoratet til brug for planlægningen af fremtidig kystbeskyttelse. November 2013.*