

NCC Råstoffer

Miljøforhold ved indvindingsområde 554-D

Vedbæk

Maj 2006

NCC Råstoffer

Miljøforhold ved indvindingsområde 554-D

Vedbæk

Maj 2006

Ref 6671023/Vedbæk
671-060035(0)

Version 0

Dato 2006-05-17

Udarbejdet af METW

Kontrolleret af JLA

Godkendt af JLA

Rambøll Danmark A/S
Teknikerbyen 31
DK-2830 Virum
Danmark

Telefon +45 4598 6000
www.ramboll.dk

Indholdsfortegnelse

| | | |
|-----------|--|----------|
| 1. | Eksisterende forhold på indvindingsområde 554-D, Vedbæk | 1 |
| 1.1 | Bundtopografi | 1 |
| 1.2 | Hydrografi | 1 |
| 1.3 | Bundforhold (sediment) | 2 |
| 1.4 | Bundfauna og – flora | 3 |
| 1.5 | Fisk | 6 |
| 1.6 | Fugle | 7 |
| 1.7 | Marin arkæologi | 7 |
| 2. | Miljøpåvirkninger ved indvinding i området | 7 |
| 2.1 | Hydrografi | 7 |
| 2.2 | Overfladesedimentfordeling | 8 |
| 2.3 | Bundfauna og –flora | 8 |
| 2.4 | Sedimentspild | 9 |
| 2.5 | Kemiske effekter | 9 |
| 2.6 | Fisk | 10 |
| 2.7 | Fugle | 10 |
| 2.8 | Fritidsinteresser | 10 |
| 2.9 | Emissioner til luft | 10 |
| 2.10 | Støj | 11 |
| 2.11 | Marin arkæologi | 11 |

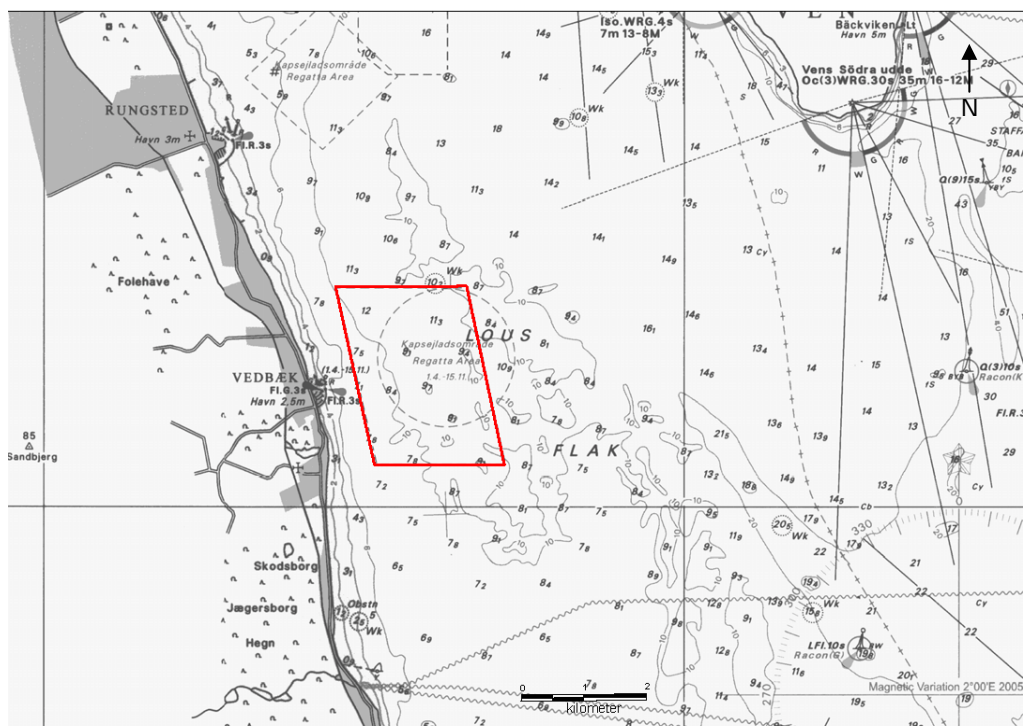
1. Eksisterende forhold på indvindingsområde 554-D, Vedbæk

Indvindingsområde 554-D, Vedbæk, beliggende i Nivå Bugt i det nordlige Øresund. Indvindingsområdet ligger omkring 700 meter fra kysten ved Vedbæk. Indvindingsområdet er omkring 5,6 km².

1.1 Bundtopografi

Grundet kyststrækningernes udformning og de dominerende strømretninger, er der i sundet mellem Nordsjælland og Sverige ret varierende bundforhold. Langs den svenske kyst fortsætter en rende, mens der centralt i sundet findes lavere vand. Langs den Nordsjællandske østkyst skræner bunden kun gradvist mod øst /1/.

Indvindingsområdet ligger i dybder fra omkring -7 til -11 meter, i et område af Øresund der er relativt plant, Figur 1-1.



Figur 1-1 Indvindingsområde 554-D, Vedbæk, beliggende ud for kysten ved Rungsted

1.2 Hydrografi

Som følge af ferskvandsoverskuddet fra Østersøen, er der en nordgående nettotransport af brakt overfladevand gennem Øresund, mens det mere

saltholdige Nordsøvand strømmer sydover gennem sundet i dybe render langs bunden.

Strømforholdene i Kattegat er styret af vindretningen, som genererer vandstandsforhold mellem Kattegat og Østersøen. Dette resulterer i, at den nord-sydgående strømretning er den dominerende. Ved vind fra vest, dannes der en opstuvning af vand i Øresundstragten, og dermed opstår der en sydgående strøm, mens kraftig vind fra øst medfører en nordgående udstrømning til Kattegat /1/.

Nordsøvandet strømmer ind i Øresundstragten ad dybe render i bunden, på grund af vandmassens relativt høje salinitet og lave temperatur, mens det fortrængte brakvand fra Østersøen strømmer retur i de øvre vandlag. Der opstår således lagdeling af vandsøjlen, med to modsatrettede strømretninger. De øvre og nedre vandmasser bliver kun sjældent opblandet, idet der er en tærskel omkring Drogden. Her er vanddybden over sundet kun 8 meter, hvilket normalt er over dybden for salinitetsspringlaget. Denne tærskel giver således 'læ' for bundstrømninger, og kun ved kraftige vindhændelser strømmer der salt bundvand over Drogden /1/.

Saliniteten i de mere lavvandede områder i Øresund svinger mellem omkring 8 og 25 ‰, og vandsøjlen er typisk opblandet /2/.

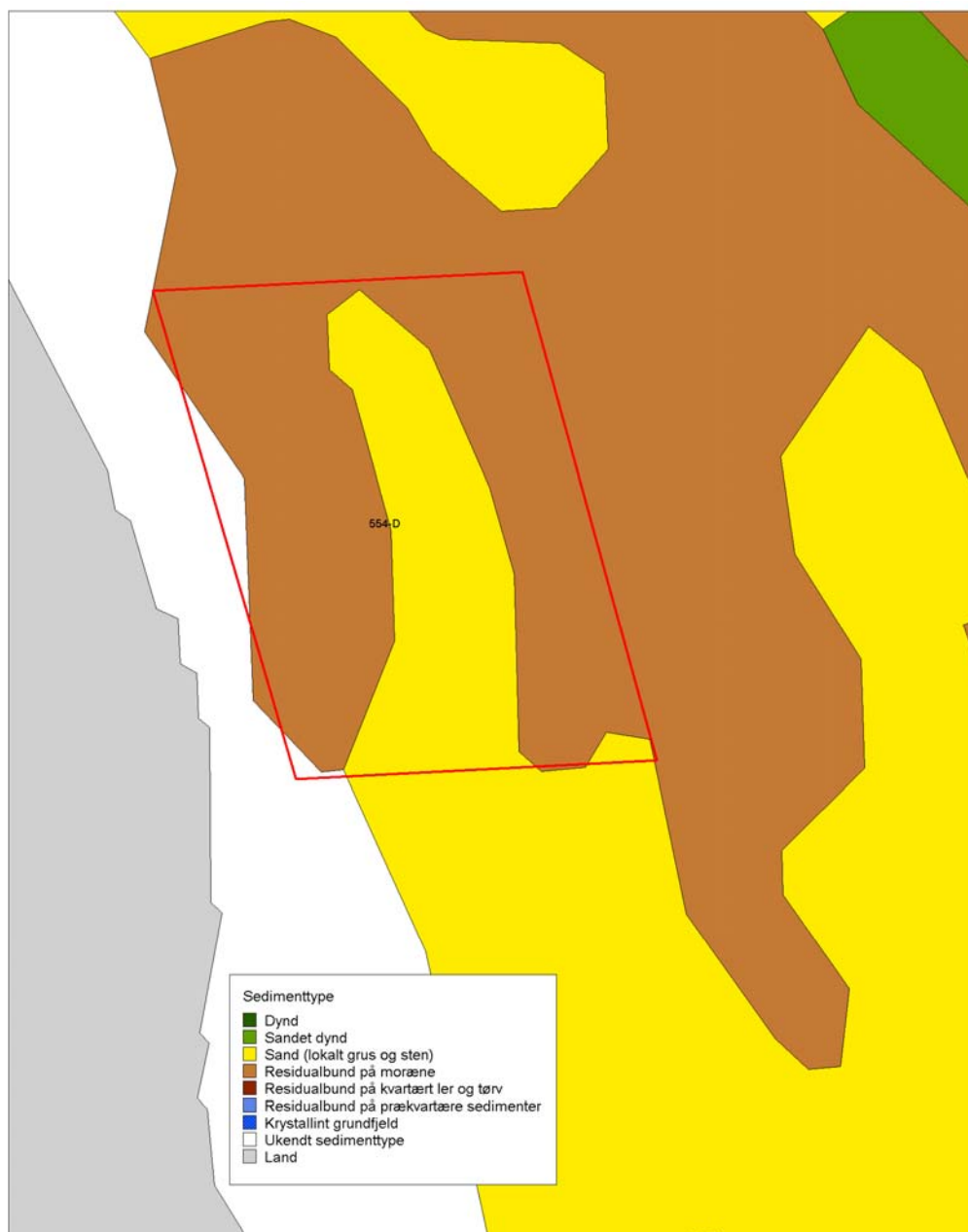
Regionplanen har som mål for sigtedybden, at den 4 ud af de 5 seneste år skal være over 8 meter året rundt. Dette overholdes generelt i Øresund, men har dog i Nivå Bugt, som ligger umiddelbart nord for indvindingsområdet, været overskredet 2 år, hvorfor målsætningen ikke overholdes i dette område. Der er dog tendens til stigende sigtedybde, også i dette område. /1, 2/

Iltindholdet i Øresund overholder ikke målsætningen om at være over 4 mg/l, som er grænsen for iltsvind. Det er de dybe render, hvor fint materiale bundfældes, der forårsager disse iltsvindhændelser, og der måles iltsvind i amtets dybe målestation syd for Ven hvert efterår /1, 2/.

1.3 **Bundforhold (sediment)**

Omkring Vedbæk er bundsubstratet ifølge /12/ dels residualbund på moræne og dels sandbund, hvor der kan være lokale forekomster af grus og sten. Sandbunden ligger som et bælte midt igennem indvindingsområdet, i den nord-sydgående retning.

Amtet har foretaget bundundersøgelser i Nivå Bugt, og transekter ud for Snekkersten og Tibberup. På transekterne er der generelt registreret sandbund med højst 10 % dække af hårbund egnet for vækst af flerårige makroalger /2/Figur 1-2.

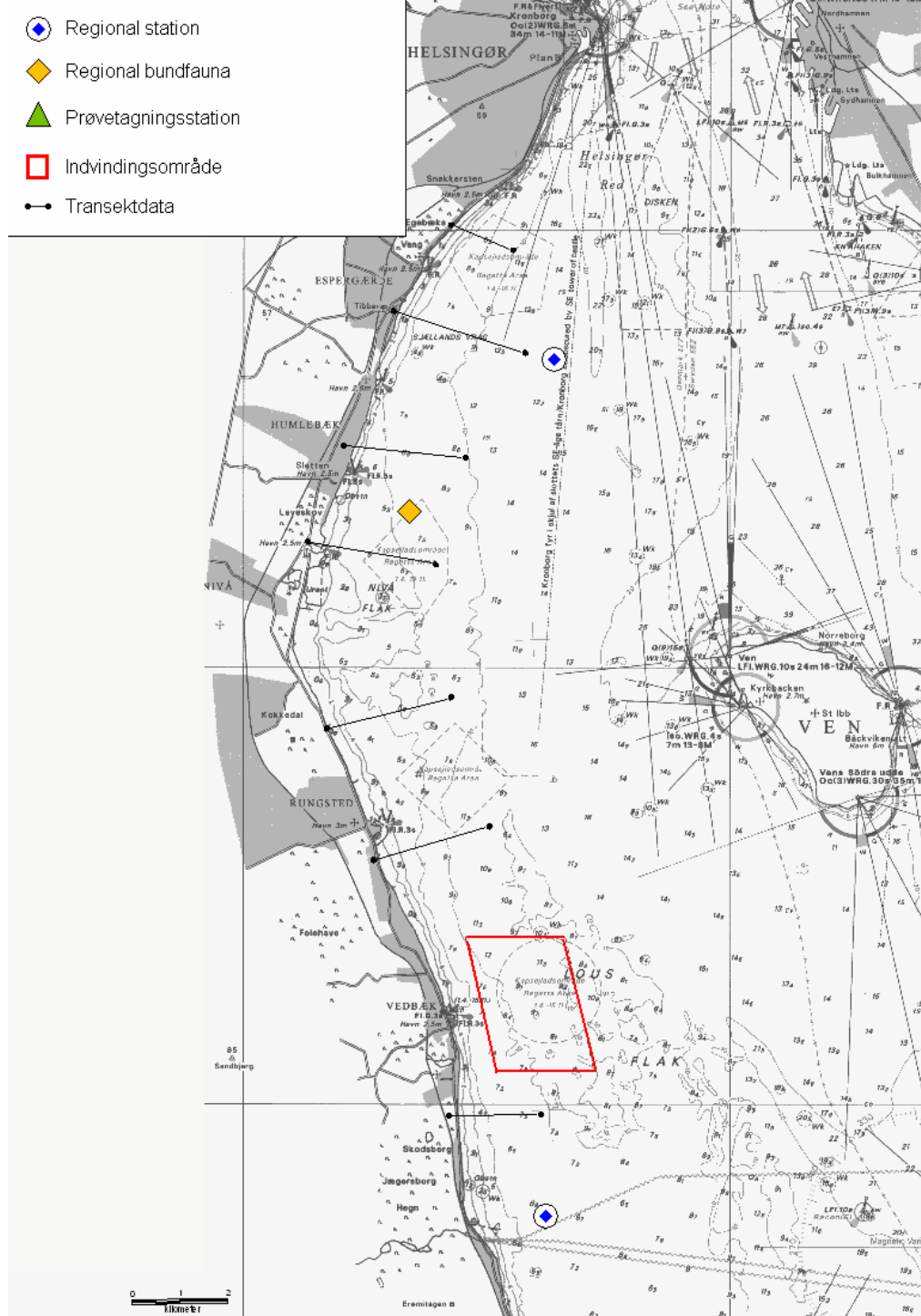


Figur 1-2 Sedimentfordelingen ved Vedbæk.

1.4 **Bundfauna og – flora**

Generelt beskrives den dybe rende vest for indvindingsfeltet i Nivå Bugt som et Fjordsamfund (Abra-samfund), hvilket Amtets transektundersøgelser li-

geledes har vist /2, 3/. I de lavere vande, tættere på kysten, er der registreret et Macoma-samfund /2, 3/, Figur 1-3.



Figur 1-3 Indvindingsområde 554-D, Vedbæk, samt de omkringliggende undersøgelsesstationer

Macoma-samfund udmærker sig netop ved at eksistere i dybder fra –2 til omkring – 15 meter, afhængigt af stabilitet af temperatur og salinitet. Macoma-samfundet består typisk af arter som dyndsnegle, Sandorm og forskellige havbørsteorme samt diverse muslinger som Sandmusling, Hjertermusling og Østersømuslingen, *Macoma baltica*, der har lagt navn til samfundet. Ved de mindste dybder findes endvidere ofte Blåmuslinger og Tanglopper, mens de dybereliggende områder huser såkaldte marine regnorme; '*Oligochaeta*' /4, 9/.

Fjord-samfundet, også kaldet Abra-samfundet /4/ eller Syndosmya-samfundet /3/, er opkaldt efter muslingen *Abra (Syndosmya) alba*. Denne musling lever typisk i sandede bundforhold, med et vist indhold af fine partikler. Fjord-samfundet ligger omkring saltspringlaget, og kan tage forskellige former, afhængig af mængden af fine, eventuelt organiske, partikler. Fjord-samfundet vil dog som udgangspunkt altid indeholde de to muslingearter, *Abra alba*, *Macoma calcarea* samt havbørsteormen *Terrebellides stroemi*. Sedimenttypen er afgørende for hvilke andele de nævnte arter udgør af individantallet, hvor *Abra alba* vil være mere udbredt i områder med færre fine partikler end med højt indhold deraf. Typisk for arterne som lever i Fjord-samfundet er, at de er nedgravede i bunden, og lever af de organiske partikler der deponeres herpå. Fjord-samfundet overtager hvor Macoma-samfundet slutter, med en overgangsfase hvor samfundene sameksisterer. Dette er typisk i 12-14 meters dybde /4, 9/.

Den relativt korte afstand fra amtets lavvandede station i Nivå Bugt gør, at det er rimeligt at vurdere at bundsamfundet ved Vedbæk, hvor dybderne er de samme, minder om hvad der er fundet dér (se figur 5.3). Samfundet i Nivå Bugt er domineret af havbørsteormene var *Fabrici astellaris* og *Pygospio elegans*, oligochaeten *Tubificoides benedeni*, dyndsnegle (*Hydrobia* sp.) samt Østersømuslingen *Macoma baltica* og Sandmuslingen *Mya arenaria*. Endvidere var der også en del krebsedyr, domineret af *Gammarus* sp. /2/.

Ved undersøgelserne blev der øst for Espergærde blev der fundet havbørsteormene *Galathowenia oculata*, *Ampharete baltica*, *Maldane sarsii* og *Rhodine gracilior*. Muslingerne i området var domineret af Hvid Pebermusling (*Abra alba*), Molboøsters (*Arctica islandica*) og Hampefrømusling (*Corbula gibba*) samt Almindelig Foldmusling (*Thyasira flexuosa*). Der var også en del krebsedyr, særlig Kommakrebsen *Diastylis rathkei*. Af pighuder var særligt *Echinocardium cordatum* talrig /2/.

I forhold til råstofindvinding, er bundfauna-arter, der ikke har pelagisk larvefase, særligt sårbare da rekrutteringen foregår fra nærområdet, og derfor er afhængig af, at området ikke forstyrres. Øresundsvandsamarbejdets rapport om bundfauna, beretter, at halvdelen af arterne på middeldybde og dybe stationer udgøres af arter, der kun har kort planktonisk larvefase, eller slet ingen /4/.

Almindelig Ledtang (*Polysiphonia fucoides*) og Blæretang (*Fucus vesiculosus*) er de dominerende arter i Nivå Bugt. Derudover er der på stenene relativt store forekomster af både røde og brune skorpeformede alger. Andre hyppigt forekommende arter er grønalgerne Rørhinde (*Enteromorpha intestinalis*), og Silke vandhår (*Cladophora sericea*), som er karakterarter for næringsstofsbelastede brakvandsområder /2/.

1.5 Fisk

I Nivå Bugt har undersøgelser vist, at der lever Hvilling (*Merlangius merlangus*), Hornfisk (*Belone belone*), Rødspætte (*Pleuronectes platessa*), Torsk (*Gadus morhua*), Makrel (*Scomber scombrus*), Hestemakrel (*Trachurus trachurus*), Skrubbe (*Platichthys flesus*) og Ål (*Anguilla anguilla*) /5/. Endvidere er der store bestande af Sild (*Clupea harengus*) /9/.

Da fisk er mobile, vil de dog ikke være påvirket af råstofindvinding, særligt fordi påvirkningen er kortvarig. Derimod er demersal gydning, dvs. hvor æggene klæber til bundsedimentet, relevant at belyse.

I Danmark findes der nogle få arter fiskearter der gyder demersalt. Disse er Hornfisk, Tobis (*Ammodytes tobianus*), Sild og Stenbider (*Cyclopterus lumpus*), hvoraf Sild og Tobis er kommercielt interessante arter. Ifølge Worsøe et al. /6/ gyder Tobis ikke i de indre danske farvande og Hornfisk og Stenbider gyder i det helt kystnære bælte, dvs. på lavere vand, end hvor der indvindes råstoffer.

Sildens foretrukne gydeområder er i dybder ned til omkring 10 m, med groft sand eller grus som bundsubstrat. Æggene klækkes på omkring to uger, hvorefter fiskelarverne er pelagiske. Silden er sandsynligvis stedtrofast, og vil derfor vende tilbage til det sted, hvor den selv blev udklækket, for at gyde. Er dette sted blevet fysisk ændret, vil silden ikke kunne genkende sin gydeplads, og lokalbestanden vil muligvis gå til grunde /7/.

Der findes forårsgydende Sild i mange fjord- og kystnære områder i Kattegat /6/, men der er ingen konkrete oplysninger om, at silden skulle gyde i området omkring Vedbæk. Da Sildens foretrukne substrattype til gydning

endvidere kun er til stede i mindre lokale banker indenfor indvindingsområdet vurderes det derfor, at området ikke har væsentlig betydning for Silden.

1.6 **Fugle**

Særligt interessante fugle i forhold til råstofindvinding, er primært de arter der fouragerer i vandet hvor indvindingen foregår. Disse fugle generes typisk af sedimentfanen, hvis de benytter synet til fødesøgning, eller af overljring af sediment på eksempelvis muslingebanker.

Til de fouragerende havfugle hører dykænderne, som Troldand (*Aythya fuligula*) og Ederfugl (*Somateria mollissima*) og om vinteren også Spidsand (*Anas acuta*), Bjergand (*Aythya marila*) og Hvinand (*Bucephala clangula*). Derudover fouragerer Toppet Skallesluger (*Mergus serrator*) på havet. Om vinteren desuden Havlit (*Clangula hyemalis*), Toppet lappedykker (*Podiceps cristatus*) samt Lille og Stor Skallesluger (*Mergus albellus*, *M. Merganser*).

I Nivå Bugt, der ligger umiddelbart nord for Vedbæk, er der generelt en del Troldænder, Ederfugle samt Toppet skallesluger. Derudover er der også Bjergand, Hvinand, Sortand (*Melanitta nigra*), Fløjlsand (*Melanitta fusca*), Toppet Lappedykker og Havlit. Skarven (*Phalacrocorax carbo*) er også udbredt. Der er desuden også en mængde svaner, gæs og andre ænder, der alle holder til ved de mere lavtvandede områder /8, 10/.

1.7 **Marin arkæologi**

Ifølge Marin søgning på DKC online findes der ingen marinarkæologiske fund i området omkring indvindingsområdet ved Vedbæk /11/.

2. **Miljøpåvirkninger ved indvinding i området**

Beskrivelse af indvindingens mulige virkninger på området og omgivelserne, herunder navnlig virkningerne på flora, fauna, havbund, vandmiljø, luft, marinarkæologi, geologi, kystsikkerhed, fiskeri, sejlads og eventuelle rekreative interesser.

2.1 **Hydrografi**

Den del af indvindingen der koncentrerer sig om sand vil primært give hydrografiske ændringer i form af sugehuller og i mindre omfang i form af slæbespor. Ved stiksugning dannes for hver lastning huller der er op til 10 m dybe og ca. 30 m i diameter. Ved længere tids indvinding i samme område opstår der større sammenhængende sugehuller.

De uønskede fraktioner skylles retur til havbunden og danner skyllebanker. Skyllebankerne bliver som regel efterfølgende indvundet.

Ved ralindvinding returneres sandfraktionen svarende til materiale < 4-6 mm, afhængig af soldet. Ved slæbesugning dannes der spor, som er $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ m dybe og 1-2 m brede.

Efter indvinding udfyldes hullerne med tiden med sediment, det indfyldte sediment er generelt fingere end det omgivende. Indfyldningshastigheden er afhængig af en lang række faktorer: Stormfrekvensen, sandvandring og det mobiliserbare overfladesediment i de omkringliggende områder.

2.2 **Overfladesedimentfordeling**

I forbindelse med indvindingen af sand, returneres materiale > 2 eller 4 mm til havet. Som konsekvens heraf, vil der efter indvinding ligge en skyllebanke af grovere substrat end den omkringliggende bund. Dette materiale kan fungere som substrat for sessile organismer og alger. Ved indvinding af grus og sten, returneres sandfraktionen, der så vil komme til at blive dominerende overfladesediment.

2.3 **Bundfauna og –flora**

For både slæbe- og stiksugning gælder, at fauna og flora går tabt, hvor sugefoden arbejder. Efter ophør starter en rekolonisering, hvor svømmende arter og arter med planktonisk larvestadie som regel kommer først. Derefter starter en indvandring fra omkringliggende arealer. I forbindelse med bygningen af Øresundsbroen var rekoloniseringstiden 2-5 år.

Ved stiksugning ender størstedelen af det udledte materiale i skibets umiddelbare nærhed, hvor der kan dannes en skyllebanke af sand, sten og grus. Skyllebankens tykkelse og udbredelse varierer efter udnyttelsesgraden. Visse organismer der dækkes af skyllebanken må forventes at gå tabt, såsom Sandmuslingen *Mya arenaria*, der i sin voksne tilstand ikke er mobil.

Undersøgelser tyder på, at visse arter af bundlevende organismer i nærheden af indvindingen indirekte kan generes af det tilbageledte materiale. Dette materiale vil særligt have en effekt på fødeindtaget for de bundlevende organismer, som lever af organisk materiale, der enten filtreres fra vandsøjlen eller bundmaterialet. Det fine stof som ledes tilbage, vil, såfremt det er uorganisk, således 'fortynde' indholdet af fødeemner i forhold til organismens maksimale filtrationskapacitet. Det bør dog noteres, at blåmuslinger i nogle tilfælde får en øget vækst, som følge af forøget fødetilgang.

Bliver sugehullet meget dybt, kan der med tiden opstå iltsvind, grundet sedimentation af organisk materiale og manglende omrøring i dette hul. Efter iltsvindhændelser ses ofte primært en nedgang i biomassen af bløddyr. At bløddyr er dem der lider mest under iltsvindhændelser skyldes, at de lever ved bunden og er relativt immobile. Efter den landsdækkende iltsvindhændelse i 2002 sås dog også, at antallet af mollusker ikke var påvirket, hvilket fortæller, at der hurtigt sker en indvandring af disse arter til området. Dette hænger sammen med, at mange bløddyr har et planktonisk larvestadie, og derfor kan transporteres over store afstande med vandpakker fra andre områder.

2.4 **Sedimentspild**

Ved indvinding af ral med stiksugning, er der et spild af finstof og sand (0-4 mm), idet det er materialet større end 4 mm der er ønsket, mens materialet mindre end 4 mm ledes tilbage med skyllevandet.

Omfanget af sedimentspildet er således dels bestemt af stenprocenten og dels af mængden af sand der dækker forekomsten.

Det tilbageledte materiale kan opdeles i to typer:

- Sandet (0,06 mm til 4 mm) synker hurtigt og aflejres i praksis på sugepositionen.
- Finstof (ler og silt) har langsommere faldhastigheder og vil danne en sedimentfane omkring og nedstrøms skibet

Undersøgelser gennemført i Øresund af Kiørboe og Møhlenberg /7/ samt undersøgelser på flere udenlandske lokaliteter viser, at koncentrationen af opslemmet materiale er på niveau med baggrundskoncentrationen i en afstand af 0,7 til 1 km fra indvindingsfartøjet.

Ved indvinding af sand, ledes materiale større end 4 mm tilbage. Denne fraktion sedimenterer stort set på indvindingsstedet. Derudover tabes lidt i ler – silt fraktionen (0-0,06 mm) og lidt finsand (0,06-0,2 mm).

Ved slæbesugning er tabet det samme, blot fordeles det i et meget tyndt lag over et langt større område langs skibets sejllinie.

2.5 **Kemiske effekter**

Udover iltsvind, kan sugehuller medføre, at der med overløbsvandet frigives en begrænset mængde næringssalte til vandsøjlen fra det oppumpede sediment. Den frigivne mængde næringssalte er dog uhyre beskeden i forhold

til recipientens samlede vandvolumen og de fra land tilledte mængder. Denne belastning vurderes derfor ikke til at være væsentlig.

2.6 **Fisk**

De eksisterende fiskebestande bliver ikke direkte påvirket af indvindingen da forstyrrelsen fra fartøjet og indvindingsaktiviteten vil få voksne og juvenile fisk til at flygte.

Da der ikke findes oplysninger om, at området omkring Vedbæk huser gydende Sild, vurderes det endvidere at indvindingen heller ikke har en effekt på Sildens yngel /7/.

En ikke kvantificeret påvirkning af fisk er registreret, idet der under sejlads er konstateret, at områder med sugehuller tiltrækker fiskestimer. Dette skyldes sandsynligvis, at de ændrede topografiske forhold tiltrækker fisk, idet det ofte ses, at fisk holder til ved skrænter.

2.7 **Fugle**

Havdykænder inklusiv skalleslugerne, som er dagaktive, er afhængige af sigtbarhed, hvorfor sedimentfanen fra indvindingsområdet har en betydning for deres fouragering. Ederfugl (*Somateria mollissima*), Havlit (*Clangula hyemalis*), Troidand (*Aythya fuligula*) og Toppet Skallesluger (*Mergus serrator*), og de resterende fugle som er til stede i området, foretrækker dog at holde sig på afstand af indvindingsfartøjer og vil derfor søge væk fra området, i det omfang sedimentfanen hindrer deres fødesøgning. Derfor bliver de tilstedeværende fugles adfærd kun midlertidigt hindret af indvindingsaktiviteten.

Området er dog ikke et vigtigt raste- eller fourageringsområde for de fleste arters vedkommende, og forekomsten af fugle i området er spredt.

2.8 **Fritidsinteresser**

I forbindelse med den eksisterende indvinding, har der ikke været konflikter med fritidsinteresser. Det forventes ikke, at den fremtidige indvinding vil give ophav til konflikter af en sådan karakter.

2.9 **Emissioner til luft**

Luftemissioner for sejlads og indvinding er baseret på gennemsnitsbetragtninger af Skov- og naturstyrelsens delnøgletal for indvinding af fyldsand /12/. Dette er gjort, idet der indsejles med fartøjer på dels omkring 425 m³ og dels op mod 800m³, hvor sidstnævnte dog ikke udnyttes til fulde, pga. særlige indsejlingsforhold i Avedøre Havn, som er den hyppigst benyttede. I

Tabel 2-1 nedenfor, er emissionerne opgjort. Samtlige tal i tabellen bør betragtes som størrelsesordener.

| Emissioner (g/m ³) | CO ₂ | NO _x | SO ₂ | VOC | CO | Part. |
|--------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|-------------|------------|
| Sejlads t/r | 1006,6 | 18,2 | 6,35 | 0,75 | 2,35 | 0,3 |
| Oppumpning | 1451,65 | 26,2 | 9,2 | 1,1 | 3,4 | 0,45 |
| Andet | 614,55 | 11,1 | 3,9 | 0,5 | 1,4 | 0,15 |
| I alt | 3072,8 | 55,5 | 19,45 | 2,35 | 7,15 | 0,9 |

Tabel 2-1 Emissioner ved indvinding og sejlads mellem Vedbæk og Gilleleje Havn

Der er ikke regnet med emissioner til landtransport, idet de indvundne materialer bearbejdes ved indsejlingshavnen. Afstanden fra Vedbæk til indsejlingshavnen og retur er sat til 20 km.

2.10 **Støj**

Området er beliggende i en afstand af 700 m fra kysten, og det vurderes ikke at støj kan give væsentlige gener i den afstand.

2.11 **Marin arkæologi**

Såfremt der under indvindingen bliver truffet fortidsminder, vil Kulturarvsstyrelsens anvisninger blive fulgt. Mindre fortidsminder og artefakter der bliver ramt af sugefoden vil, afhængig af deres beskaffenhed, blive beskadigede eller gå tabt.

Referencer:

- /1/ Overvågning af det sydlige Kattegat 2003. Frederiksborg Amt, Teknik og Miljø, 2004

- /2/ Overvågning af Øresund 2003. Frederiksborg Amt, Københavns Amt, Roskilde Amt og Københavns Kommunes Miljøkontrol, 2004

- /3/ Danmarks Natur, Bind 3, Havet

- /4/ Øresunds bundfauna – temarapport. Øresundsvandsamarbejdet. 2002

- /5/ Fiskeundersøgelser i Fjorde og kystnære, marine områder. Udredning 2000, Fiskeøkologisk Laboratorium 2000

- /6/ Gyde- og opvækstpladser for kommercielle fiskearter i Nordsøen, Skagerrak og Kattegat. DFU rapport, nr. 118-02. Worsøe, L, Horsten, M. B. og Hoffmann, E., Danmarks Fiskeriundersøgelser, 2002

- /7/ Sletter havet alle sporene? En biologisk undersøgelse af miljøpåvirkninger ved ral- og sandsugning. Miljøministeriet, fredningsstyrelsen, 1982

- /8/ Landsdækkende optælling af vandfugle, vinteren 1999/2000. Faglig rapport fra DMU nr. 356. Miljø- og Energiministeriet, 2001

- /9/ http://www.oresundsvand.dk/dansk/html/body_fish.html

- /10/ <http://www.fugleognatur.dk/lokalitet.asp?mode=unik&ID=25284>

- /11/ <http://www.dkconline.dk>

- /12/ Råstofindvinding. Energiforbrug og emissioner, Skov- og Naturstyrelsen, 2000