

# Screening af potentielle sandindvindingsområder ved indre Horns Rev for Kystdirektoratet

Niels Nørgaard-Pedersen & Nicky Hein Witt

# Screening af potentielle sandindvindingsområder ved indre Horns Rev for Kystdirektoratet

Rådgivning og bistand vedrørende indhentning af  
fremtidige råstofindvindingsstilladelser i forbindelse med  
Kystdirektoratets fællesaftaler

Niels Nørgaard-Pedersen & Nicky Hein Witt

# Indhold

1.	Indledning	3
2.	Opgavebeskrivelse	3
3.	Screeningsområdet	3
4.	Eksisterende undersøgelser	4
5.	Råstofrelaterede geologiske forhold	5
6.	Krav til sandfodringsmængder og indvindingsområde	6
7.	Potentielle sandressourcer	6
8.	Videre undersøgelser	8
9.	Konklusion	9
10.	Baggrundmateriale	9
	<b>Bilag A-D</b>	<b>11-14</b>

## Bilag

**Bilag A** – Udstrækning af screeningsområde, eksisterende shallow seismiske linjer, boringer, Natura-2000 områder, skydeområde ud for Oksbøl, samt eksisterende indvindingsområder.

**Bilag B** – Klassificering af havbundssedimenttyper baseret på GEUS' sedimentkort (<https://data.geus.dk/geusmap/?mapname=marta>)

**Bilag C** – Kortlagt mægtighed af potentielle sandressourcer i prioriteret del af screeningsområdet. Lokalisering af seismiske profileksempler er fremhævet.

**Bilag D** – Udstrækning af område med sandressourcer prioriteret til videre undersøgelser.

# 1. Indledning

For at sikre forsyningssikkerheden af sand til kystfodringen har Kystdirektoratet flere byggherretilladelser til råstofindvinding af sand på havet. Ved Blåvand har Kystdirektoratet ikke byggherretilladelser hvorfor der skal findes nye områder på indre Horns Rev. Screeningen skal ligge til grund for udvælgelse af specifikke efterforskningsområder og nødvendigt efterforskningsprogram, så der kan indsendes en ansøgning om tilladelse til efterforskning jf. Råstoflovens regler.

# 2. Opgavebeskrivelse

Nærværende rapport omfatter en indledende screening af det potentielle råstofefterforskningsområde ud for Blåvandshuk på det indre Horns Rev, som KDI har indmeldt til Miljøstyrelsen (Bilag A). Screeningen omfatter gennemgang af eksisterende data, rapporter og øvrig litteratur fra området, samt dataindsamling fra offentlige databaser.

De overordnede rammer er, at indvindingsområdernes størrelse skal afspejle den sandmængde der er behov for til kystbeskyttelsen i en 10-årig periode og gerne i længere tid, at afstanden til kystbeskyttelsesområderne er så lille som muligt, og at der er en begrundet formodning om, at den kornstørrelse, som ønskes, er til stede i området. KDI's behov for fodring ved Blåvand er oplyst til at være ca. 1 mio m<sup>3</sup> for en 10 årig periode.

Ud fra den indsamlede viden udpeges et eller flere potentielle efterforskningsområder, der kan danne grundlag for ansøgning om efterforskning til Miljøstyrelsen.

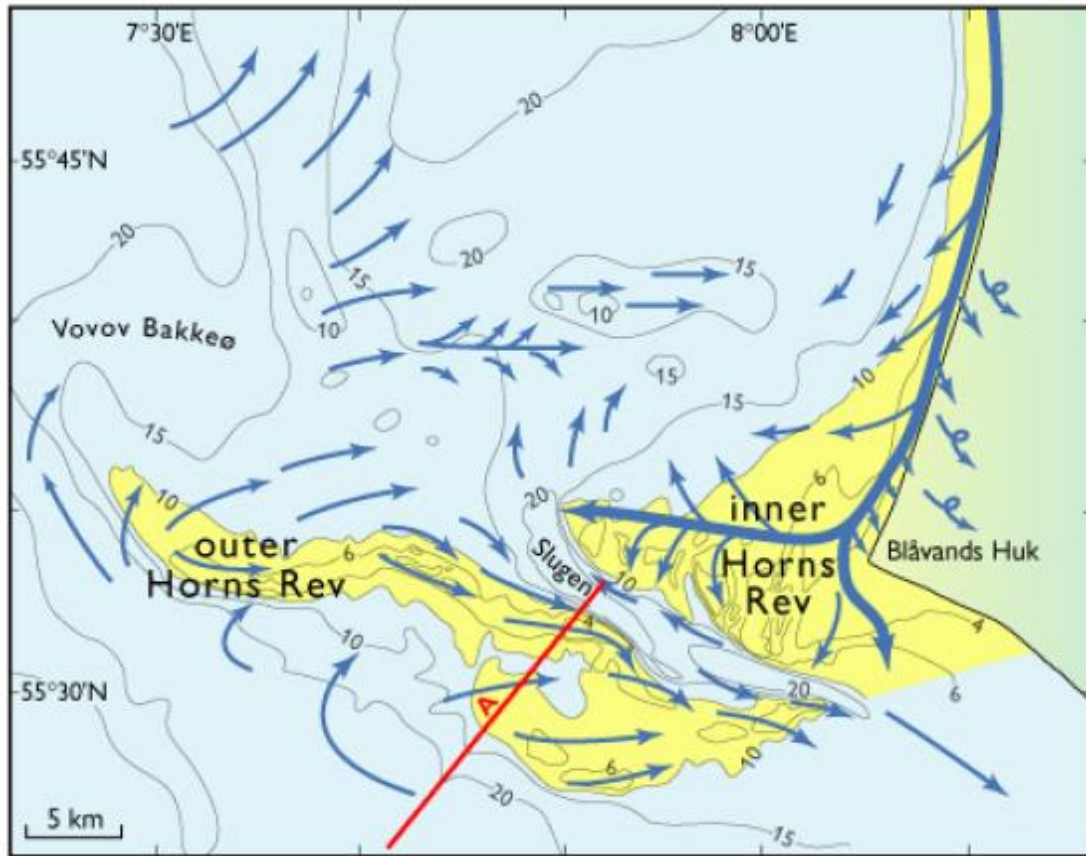
# 3. Screeningsområdet

Screeningsområdet omfatter et ca. 400 km<sup>2</sup> stort område beliggende ud for Blåvandshuk, også betegnet som det indre Horns Rev (Bilag A). Vanddybden varierer fra over 20 m i Slugen rende til under 5 m på den lavvandede del af det indre Horns Rev. Ca. 265 km<sup>2</sup> af området ligger indenfor skydeområdeafgrænsningen ved Blåvandshuk. Efter aftale med Kystdirektoratet nedprioriteres dette område i forhold til det resterende område. Herudover befinder der sig er et gammelt mine-dumpningsområde i den vestligste spids af efterforskningsområdet (Bilag A). I området er der forbud mod opankring, fiskeri og gravning, og området nedprioriteres ligeledes.

Havbunden i området er domineret af sandbund (Bilag B). I det centrale til østlige del af området er sandbunden mere finkornet og dyndet. Enkelte delområder på den lavvandede del af det indre Horns Rev har en gruset karakter.

Det indre Horns Rev er generelt et akkumulationsområde for sandede aflejringer, som føres til området af det kystparallelle strømsystem fra nord (Figur 1). Slugen kanalen som adskiller det indre Horns Rev mod nord fra det egentlige Horns Rev mod syd er en aktiv kanal, som

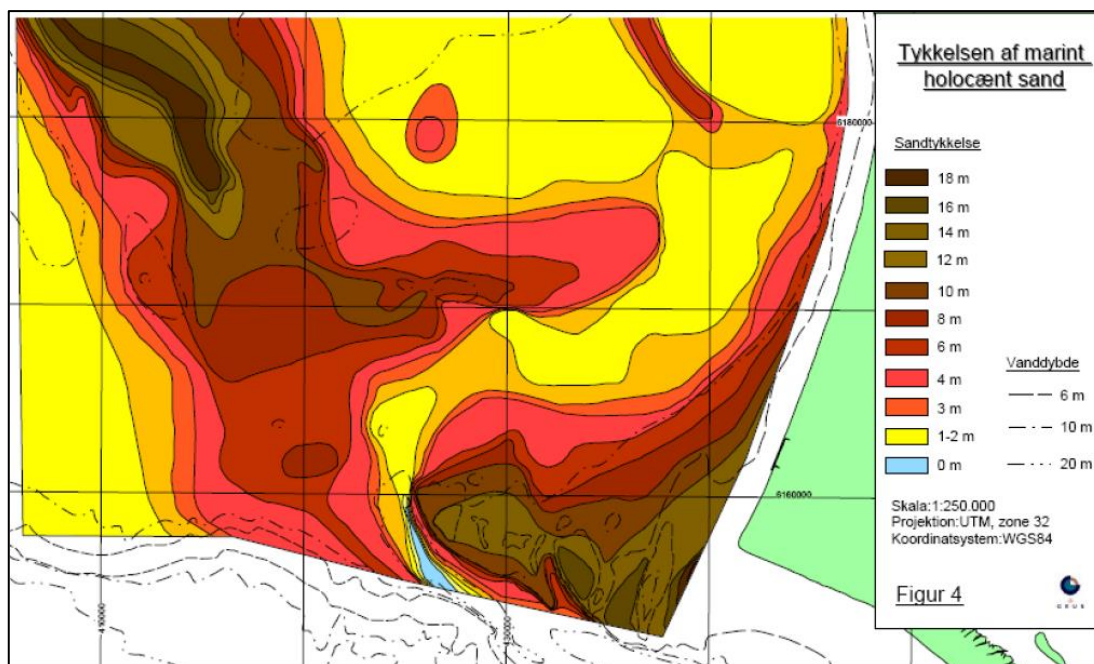
bidrager til sedimentdynamikken i området. Det indre Horns Rev vokser dels ved pålejrning på vestspidsområdet, dels ved pålejrning og udbygning på den stejle sydvestside ned mod Slugen.



Figur 1. Sediment transportretninger omkring Horns Rev baseret på sedimentære strukturer, sediment tykkelsesfordeling og hydraulisk modellering (Leth m.fl., 2004).

#### 4. Eksisterende undersøgelser

I forbindelse med geologisk kortlægning af Vestkysten for Kystdirektoratet i 2000-2001 blev der foretaget en regionalgeologisk tolkning og en samlet vurdering af aflejringsforholdene i området mellem Nymindegab og Horns Rev (Larsen og Leth, 2001). På baggrund af seismisk kortlægning og korrelation til eksisterende og ny borer blev der foretaget en mægtighedskortlægning af den marine Holocæne sandede enhed på det indre Horns Rev (Figur 2).



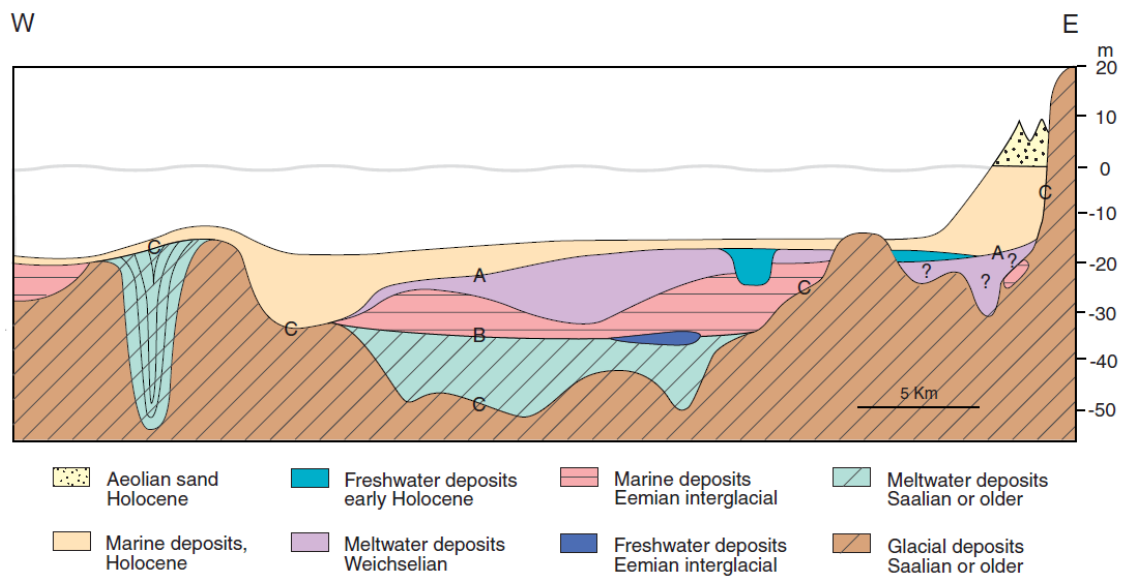
Figur 2. Tykkelse af marint Holocænt sand på det indre Horns Rev (Larsen og Leth, 2001).

Horns Rev 2 og 3 Vindmøllepark områderne ligger umiddelbart vest og nordvest for efterforskningsområdet. De detaljerede geofysiske data og de noget dybere borerer der er foretaget i områderne, er med til at underbygge den geologiske model for mulige råstofforekomster i de tilstødende områder (GEUS rapport 2006/4).

I 2019 foretog GEUS seismisk råstforkortlægning af Horns Rev og det indre Horns Rev område for Miljøstyrelsen. Sejllinje griddet var 1x2 km uden for skydeområdet, og 4x4 km inden for skydeområdet. Undersøgelserne skal lede op til efterfølgende boringskampagne i 2020. De seismiske data, der omfatter Sparker, Innomar, Side-scan sonar og Multibeam er til nærværende opgave stillet til rådighed af Miljøstyrelsen.

## 5. Råstofrelaterede geologiske forhold

Det indre Horns Rev område vest for Blåvandshuk er opbygget af Holocæne marine sandbanker, som overlejrer smeltevandsaflejringer fra sidste istid, og stedvist marine finkornede aflejringer fra sidste interglaciertid Eem og glaciale aflejringer fra den forrige istid Saale (Larsen og Leth, 2001).



Figur 3. Skematisk Ø-V profil umiddelbart nord for Horns Rev (55 45'N) der viser de karakteristiske stratigrafiske overfladenære enheder i området (Larsen & Andersen, 2005).

## 6. Krav til sandfodringsmængder og indvindingsområde

Kystdirektoratets behov for fodring ved Blåvand er oplyst til at være 500.000 m<sup>3</sup> over en 5-årig periode. Dvs. i den 10-årige periode skal der indhentes indvindingstilladelse på ca. 1 mio m<sup>3</sup>.

Potentielle indvindingsområder skal have en udstrækning på minimum 1x2 km.

## 7. Potentielle sandressourcer

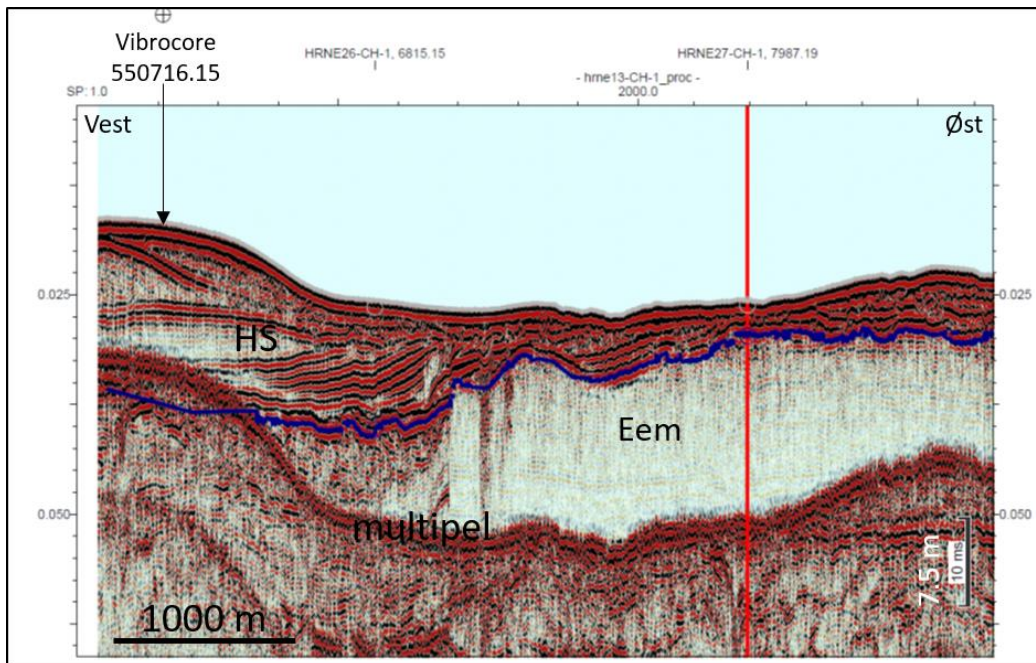
På baggrund af boringsdata og tidligere kortlægning af sandmægtighed på det indre Horns Rev vurderes det, at der forefindes meget store forekomster af sand i området.

Sedimenterne i den kystnære nordøstlige del af screeningsområdet karakteriseres på baggrund af boringsdata (fx boring 550809.10, 550809.8, 550809.6 og 550809.2) til at være af finkornet og dyndet karakter med forekomst af tynde lerlag og humuslag, og anses derfor ikke som anvendeligt til kystfodring.

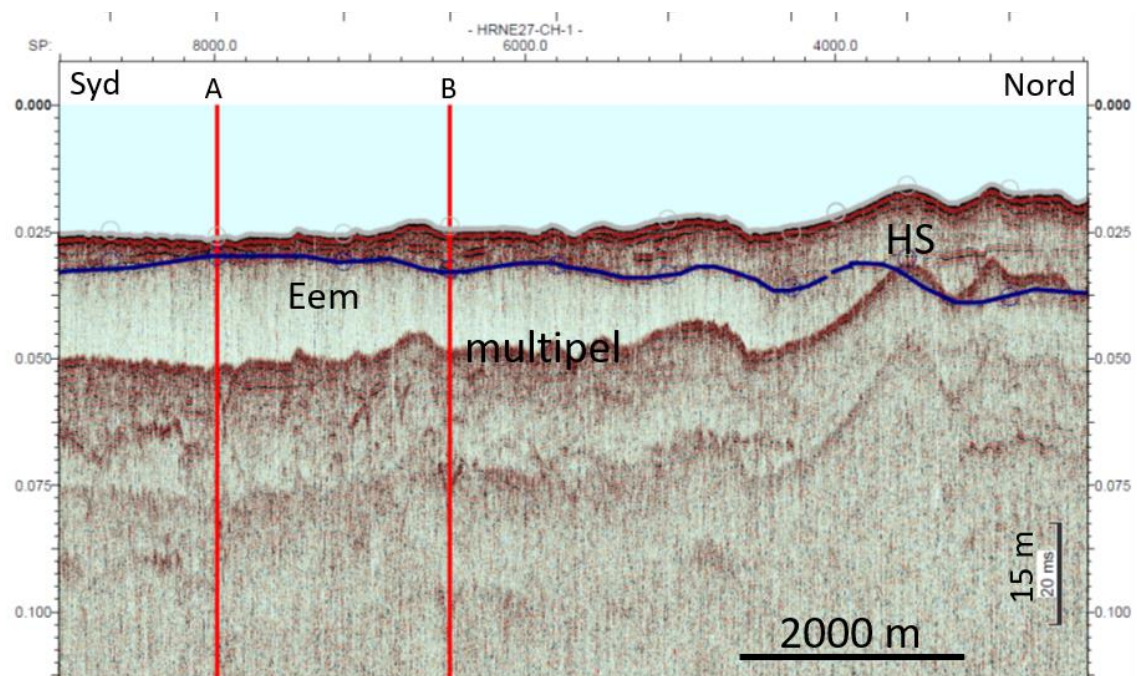
I undersøgelsesområdet vest for skydeområdet er der på baggrund af eksisterende boringsdata og tidligere kortlagt mægtighedsfordeling (Figur 2) udvalgt et 53 km<sup>2</sup> stort område til nærmere screening. På baggrund af 2019 MST sparkerdata er mægtigheden af den holocæne sandenhed kortlagt langs linjer i 1x2 km grid. Herefter er der foretaget gridning af data og samlet kortlægning af mægtighedsfordelingen i området (Bilag C). Sandmægtigheden er op til 15-20 m i den nordlige og den sydvestlige del af området (Bilag C, Figur 4). I den



centrale østlige del af området er mægtigheden kun få meter (Figur 5). Mægtighedsvariationen skyldes formentlig indflydelse af strømningssystemet nord for Slugen renden (jf. Figur 1). Sandforekomsten er domineret af velsorteret mellemkornet sand.

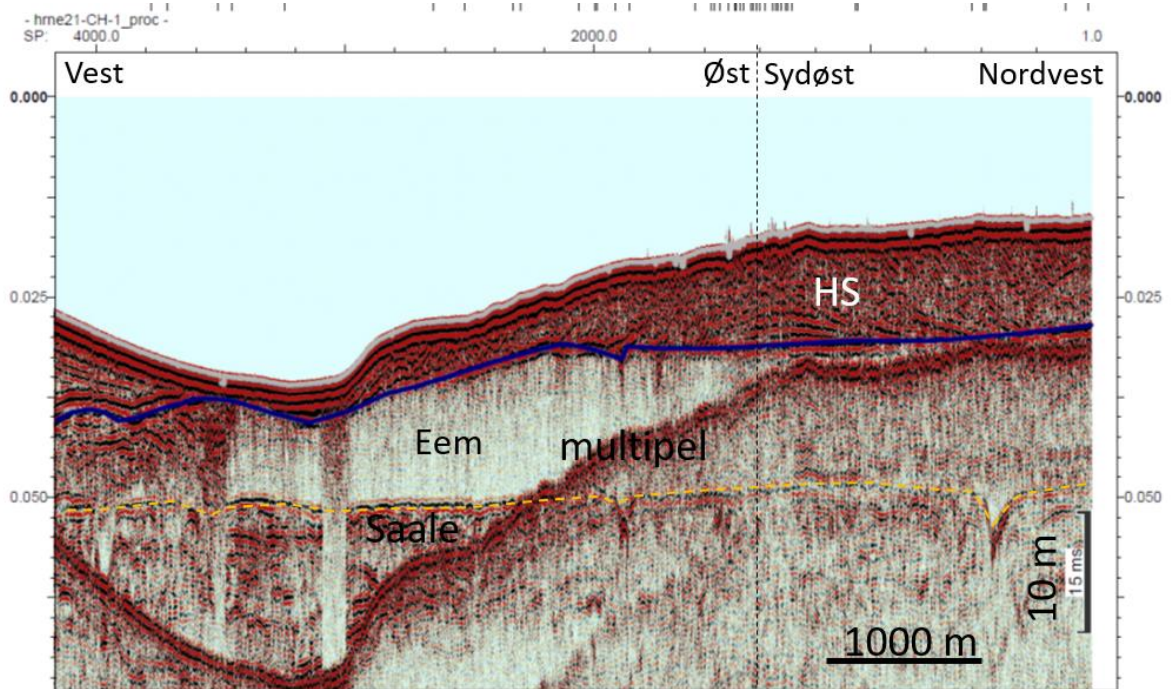


Figur 4. Sparker seismik profil (profil A angivet i Bilag A) af sydlige del af udvalgt kortlægningsområde. Holocæne sandaflejringer (HS) er sammensat af flere overlappende barresystemer, som overlapper formodet ældre finkornede interglacialaflejringer (Eem).



Figur 5. Sparker seismik profil (profil C angivet i Bilag A) af centrale del af udvalgt kortlægningsområde. Holocæne sandaflejringer (HS) overlapper formodet ældre finkornede interglacialaflejringer (Eem).

Et alternativt mindre sandressourceområde er lokaliseret på den nordlige flanke af Slugen. Vanddybden over hovedparten af området er mindre end 10 m. En enkelt boring i enheden (boring 550716.20) viser 5,5 m mellem-groft og svagt gruset marint sand. En Sparkerlinje fra 2019 MST survey går ind over den sydlige del af området, og viser op til ca. 10 m tyk enhed af skrålejret holocænt sand/grus (**Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.**). Grundet den kritisk lave vanddybde må det formodes at ressourcen ikke kan tages i betragtning til sandindvinding.



Figur 6. Sparker seismik profil (profil E angivet i Bilag A) fra Slugen rende i vest og ind over den sydlige del af den lavvandede flanke på det indre Horns Rev. Holocæne sand (HS) overlejrer formodet ældre finkornede interglacialaflejringer (Eem).

## 8. Videre undersøgelser

KDI har efter den indledende screening meddelt, at der ikke planlægges videre undersøgelser af det indre Horns Rev i forhold til lokalisering af sandressourcer til kystfodring af Blåvand. Alternative muligheder for indvinding af de nødvendige sandressourcer skal søges i fællesområderne Cancer 524-AA og 524\_AB umiddelbart syd for screeningsområdet.

## 9. Konklusion

Der er lokaliseret store sandressourcer af mellemkornet sand i den vestlige del af screeningsområdet. Mægtigheden af det holocæne sanddække er stedvis helt op til 15-20 m. Der eksisterer ny seismik data i et 1x2 km gridnet, der svarer til kravet for fase IA undersøgelser. Ud over de 6 eksisterende vibrocores fra det udvalgte mægtighedskortlagte område, planlægges der i 2020 flere supplerende vibrokerner i forbindelse med Miljøstyrelsens råstoftkortlægningskampagne.

Der planlægges ikke videre undersøgelser af områder til kystfodring i screeningsområdet ud for Blåvandshuk, da mulighederne for indvinding af de nødvendige mængder i de eksisterende fællesområder Cancer 524-AA og 524\_AB først skal afklares.

## 10. Baggrundmateriale

Geoteknisk Institut, 1982a. Horns Rev. Ressourceundersøgelser. Fase 1-4. Geoteknisk rapport nr. 2 Bind 1 (tekst) og bind 2 (bilag).

Geoteknisk Institut, 1982b. Horns Rev. Ressourceundersøgelser. Fase 5-7. Geoteknisk rapport nr. 3.

GEUS, 1999: Geologisk kortlægning af Vestkysten. Regionalgeologisk tolkning af kystzonen mellem Lodbjerg og Nymindegab Udført for Kystinspektoret i 1998 og 1999. GEUS Rapport 1999, nr. 75. Af Leth, J.O., Anthony, D., Andersen, L.T. & Jensen, J.B.

GEUS, 2001: Geologisk kortlægning af Vestkysten. Vol. 1 og 2. Udført for Kystdirektoratet i 2000 og 2001. GEUS Rapport 2001/96. af Larsen B. & Leth, J.

GEUS, 2006. Jensen, J.B. & Lomholt, S. 2006: Råstoffer ved HR2 Vindmølleparken. Vurdering af mulige sand- og grusforekomster på Horns Rev. Udarbejdet for ENERGI E2. GEUS Rapport 2006/4, 15 pp.

Kuijpers, A., 1995: Late Quaternary sediment distribution in the DK Sector of the North Sea: Area 582 and 524. Geological Survey of Denmark. Data documentation no.13.

Kuijpers, A., 1995: The Late Quaternary sediment distribution in the DK sector of the North Sea: Area 582 and 524. DGU Data documentation no. 13, 1995.

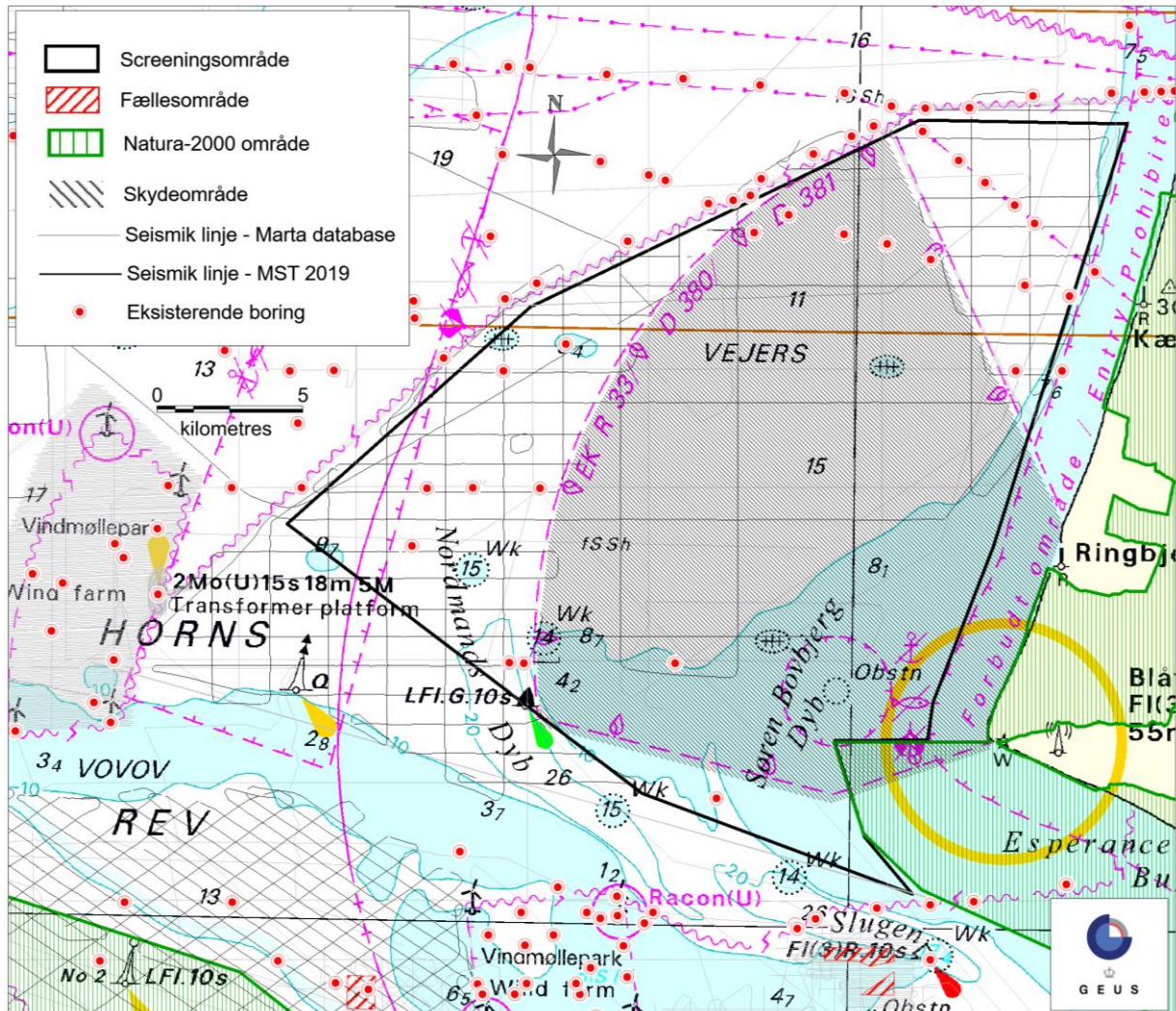
Larsen, B. 2003: Blåvands Huk – Horns Rev området – et nyt Skagen. Geologi Nyt fra GEUS. Nr. 4 december 2003.

Larsen, B. & Andersen, L.T., 2005. Late Quaternary stratigraphy and morphogenesis in the Danish eastern North Sea and its relation to onshore geology. Geologie en Mijnbouw, 84, 2.

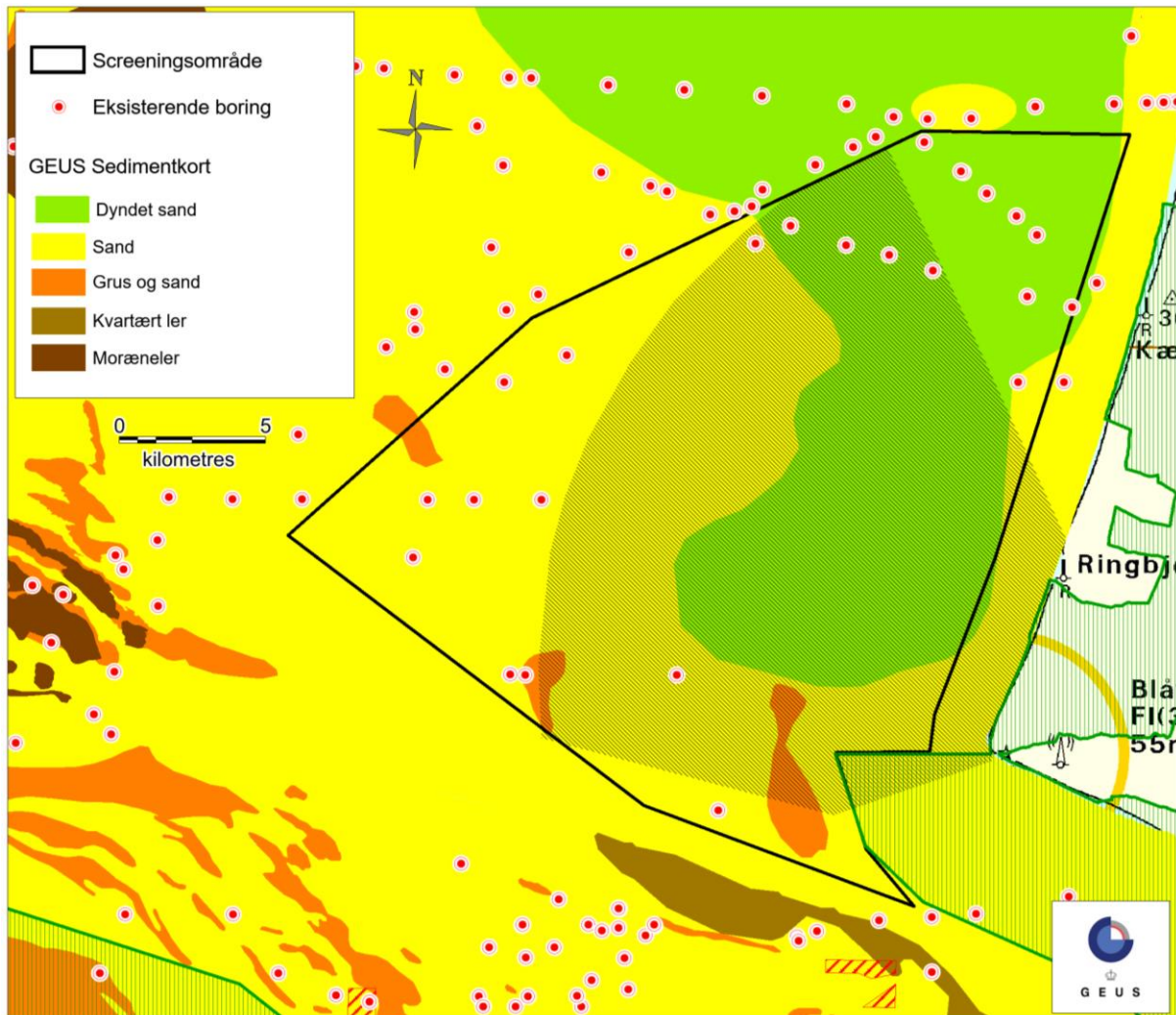
Larsen, B. & Leth, J.O., 2001. Geologisk kortlægning af Vestkysten. Regionalgeologisk tolkning og en samlet vurdering af aflejringsforholdene i området mellem Nymindegab og Horns Rev. Udført for Kystdirektoratet 2000 og 2001. Vol. 1 og 2.

Marine Råstofdatabase - Marta (<https://data.geus.dk/geusmap/?mapname=marta>)

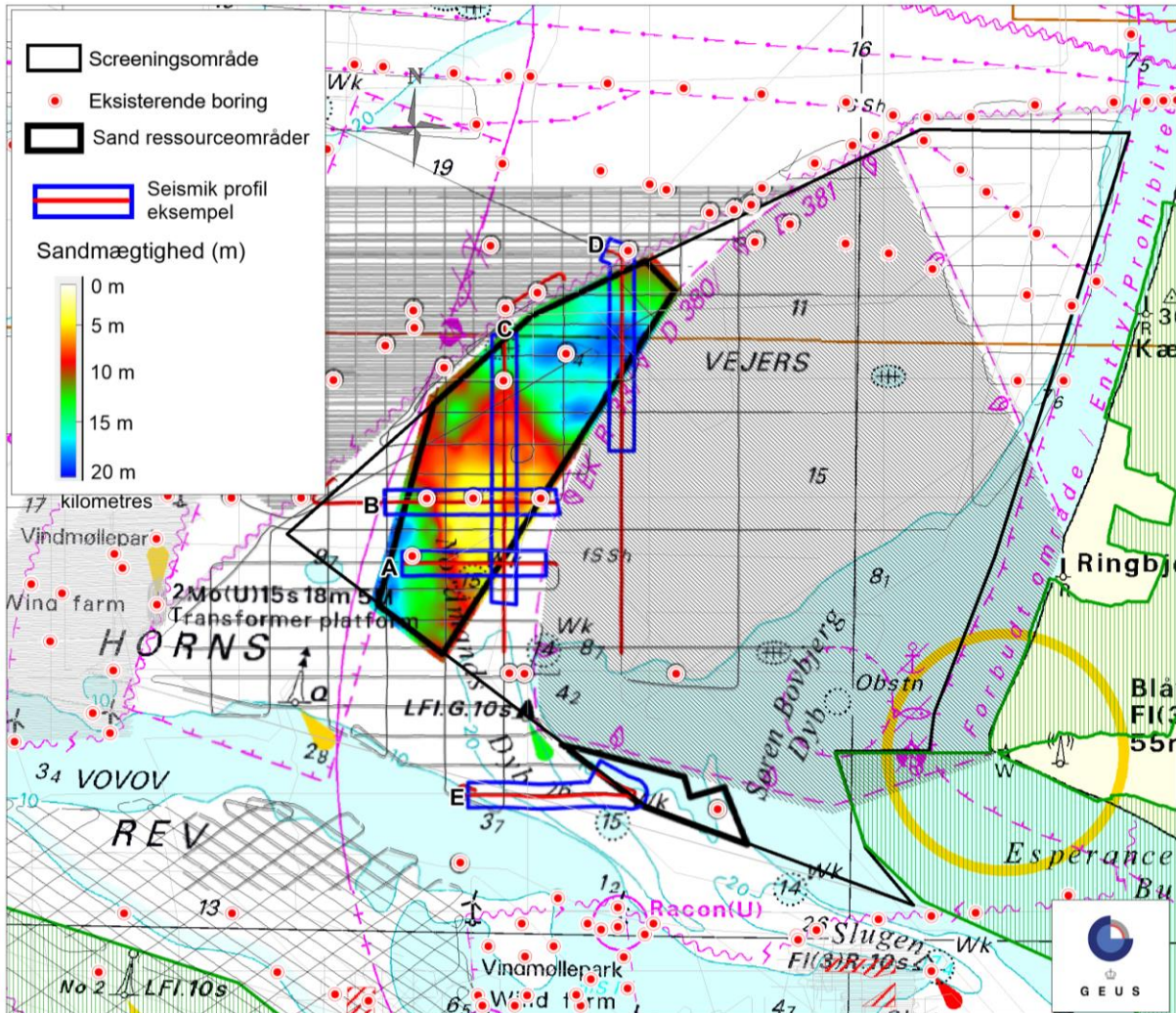
# Bilag A.



# Bilag B.



# Bilag C.



# Bilag D.

