

REGIONERNES VIDENCENTER FOR MILJØ OG RESSOURCER

# TRANSPORTANALYSE AF MARINE RÅSTOFFER



COWI

REGIONERNES VIDENCENTER FOR MILJØ OG RESSOURCER

# TRANSPORTANALYSE AF MARINE RÅSTOFFER

PROJEKTNR.

A236430

DOKUMENTNR.

1

VERSION

1

UDGIVELSESDATO

24/11/2022

BESKRIVELSE

UDARBEJDET

MWHR/SDJO

KONTROLLERET

MWHR

GODKENDT

MWHR

# INDHOLD

1	Sammenfatning	7
2	Indledning	9
3	Opgaveløsning	10
3.1	Opgaveløsning	10
3.2	Dataindsamling- og grundlag	10
3.3	Metode til estimering af efterspørgsel efter marine råstoffer på landsdele	11
3.4	Metode til udarbejdelse af illustrative cases vedr. typiske transportstrømme af marine råstoffer	14
4	Råstofindvinding fra havet i Danmark	16
4.1	Anvendelse af marine råstoffer	17
4.2	Losning i havne (mængder og kvaliteter)	18
5	Transportstrømme af råstoffer	22
5.1	Estimering af efterspørgsel efter marine råstoffer på landsdele	23
5.2	Import og eksport	45
5.3	Fyldsand	49
5.4	Yderligere kvalitative cases	51
6	Perspektivering og diskussion	56

# 1 Sammenfatning

I Danmark blev der i år 2020 indvundet 7,7 mio. m<sup>3</sup> råstoffer fra havet. Disse betegnes også som marine råstoffer. 4,3 mio. m<sup>3</sup> af den samlede mængde er betegnet som fyldsand og anvendes til kystfodring eller kystsikring.

Sand, grus samt ral og sten udgjorde i alt 3.2 mio. m<sup>3</sup>, som hovedsageligt anvendes til beton- og asfaltproduktion. Særligt marine råstoffer fra Jyske Rev har nogle gode egenskaber, som gør dem attraktive i forhold til speciel betonproduktion.

Transporten af marine råstoffer fragtes ofte over længere afstande end råstoffer indvundet fra land. Dette skyldes primært, at visse marine råstoffer er eftertragtede grundet en høj kvalitet, og at forekomsterne er afgrænset til bestemte områder. Derudover spiller geografiske og geologiske forhold også ind, da de eftertragtede marine råstoffer i vid udstrækning, forekommer i bestemte områder, f.eks. Jyske Rev. Transportafstandene forlænges også af, at materialerne både fragtes med skib og lastbil. Resultater fra cases med indvindere og virksomheder viser desuden, at beton- og asfaltproducenter efterspørger materialer af en særlig kvalitet.

Resultater fra interview med indvindere indikerer, at den stigende efterspørgsel på råstoffer – samt et vigende udbud af råstoffer indvundet fra land - medfører, at marine råstoffer i stigende grad fragtes over længere afstande.

Den gennemsnitlige transportafstand for marine råstoffer (sand, ral og sten samt grus), som indvindes i danske farvande og anvendes i Danmark, er opgjort til 146 km; heraf 85 til søs (fra indvinding til losning i havn), og estimeret 61 km med lastbil på land (til beton- eller asfaltfabrikker). Transportafstanden til lands er estimeret, da det ikke har været muligt at indsamle data fra indvinderne om de konkrete transporter af marine råstoffer fra losning i havnen til videre anvendelse. Derfor er analysens resultater vedrørende transporten til lands behæftet med en vis usikkerhed.

Transportafstande til havs er størst for råstoffer losset i landsdelen Sydjylland, og mindst i landsdelen Vest- og Sydsjælland. Det skyldes primært, at der losses

mange marine råstoffer fra Jyske Rev i havne i Sydjylland, hvor sejlafstanden er relativt lang.

Transportafstande til lands er estimeret til at være størst for råstoffer losset i landsdelen Sydjylland. Dette hænger sammen med, at en del af materialerne anvendes på fabrikker i Midtjylland, hvorfor de skal transporteres over længere afstande med lastbil. De mindste afstande findes i København, Nord- og Østsjælland.

Blandt analysens øvrige resultater kan nævnes:

- > Fylidsand suges og flyttes inden for relativt kort afstand – ofte op til ca. 20 km. Fylidsandet anvendes både til kystfodring men også til anlæg, f.eks. havne og havneudvidelse.
- > Knap 0,5 mio. m<sup>3</sup> af den marine indvinding blev i gennemsnit fra 2016-2020 losset direkte i udenlandske havne – størstedelen til havne i Tyskland og Nederlandene. Det vurderes, at ca. 15 % af sand, sten og ral samt grus, indvundet fra danske indvindingsområder i 2020, anvendtes i beton -og asfaltproduktion mm. i udlandet.
- > Der findes ikke tal for importen af marine råstoffer til Danmark, men det vurderes, at være på et meget begrænset niveau. Størstedelen af den danske import af råstoffer fra udlandet kommer fra Norge (granitskærver) og en andel fra Sverige. Denne import stammer i overvejende grad fra indvinding på land.

## 2 Indledning

Rapporten	<p>Denne rapport har til formål at kortlægge transportstrømme af råstofferne sand, ral og sten, grus og fyldsand fra indvindingsområder på havet i Danmark og til videre anvendelse. Hovedfokus i rapporten er på materialerne sand, grus, ral og sten, som primært anvendes til beton- og asfaltproduktion mm. I et særskilt afsnit kortlægges import- og eksport af marine råstoffer.</p> <p>Undersøgelsen er udarbejdet af COWI for Regionernes Videncenter for Miljø og Ressourcer, og er gennemført i perioden januar 2022-oktober 2022. Nærværende rapport præsenterer undersøgelsens resultater, og vedrører året 2020.</p>
Baggrund	<p>COWI har tidligere udarbejdet tilsvarende analyser af transportstrømme af råstoffer for en række danske regioner. Transportanalyserne for regionerne kortlagde transport af råstoffer indvundet på land og frem til videre anvendelse. Denne rapport adskiller sig fra de andre analyser på den måde, at analysen vedrører transport fra indvindingsstedet på havet over losning på havnen og videre til anvendelsesstedet.</p> <p>Virksomheder, som indvinder råstoffer på havet (tilladelsesindehavere), skal foretage indberetning til Miljøstyrelsen (MST) om de indvundne råstofmængder mm. COWI har i forbindelse med projektet fået adgang til indvindingsdata fra havet. Disse data er hovedsageligt blevet anvendt til at udpege relevante virksomheder til interview mm.</p>
Kilder	<p>Analysen for året 2020 baserer sig på en kombination af interview med nøgleaktører i markedet, tilgængelig statistik om indvinding fra havet (MST indvindingsindberetningsdata, Statistikbanken mm.) og inddragelse af ekspertviden på området.</p>
Læsevejledning	<p>Rapporten består af 4 kapitler ud over sammenfatningen og nærværende indledning. Kapitel 3 beskriver opgaveløsningen og den anvendte metode. Kapitel 4 beskriver overordnet indvindingen på havet i Danmark, og hvad de marine råstoffer bliver anvendt til.</p> <p>Kapitel 5 præsenterer analyseresultaterne for transportstrømme af de marine råstoffer. Kapitlet beskriver dels hvor og hvor meget, der indvindes i de danske indvindingsområder på havet og dels i hvilke landsdele råstofferne forventeligt bliver anvendt, og hvor meget, der bliver ført til videre anvendelse. Som et supplement til denne analyse præsenteres en række cases, som beskriver nogle typiske transportruter baseret på konkret viden og samarbejdsrelationer mellem en række tilladelsesindehavere og udvalgte beton- og asfaltproducenter mm. Slutteligt i kapitel 6 perspektiveres og diskuteres analysens resultater.</p>

## 3 Opgaveløsning

Nærværende kapitel uddyber metoderne anvendt til at nå frem til de konklusioner, der følger af rapporten. Det dækker dels opgaveløsningen og dels fremgangsmåden for dataindsamling af indvindingsdata hos Miljøstyrelsen samt hos de fabrikker, som har bidraget med viden til illustrative cases.

Det første delafsnit i kapitlet beskriver den generelle tilgang til opgaveløsningen, mens det andet delafsnit beskriver processen bag dataindsamlingen og datagrundlaget som rapporten bygger på.

### 3.1 Opgaveløsning

For at kunne afdække transportstrømmene for råstoffer indvundet på havet, har intentionen i udgangspunkt været den fremgangsmåde, som blev anvendt til at kortlægge transport af råstoffer indvundet fra land. Det vil sige dataindsamling blandt et stort udsnit af indvindere, og hvor de hver især blev spurgt ind til deres transportstrømme fra indvinding på havet over losning på havnen og videre til anvendelse i industrien.

I forbindelse med gennemførelse af projektet har det dog vist sig, at det ikke har været muligt at gennemføre en fuld dataindsamling vedr. transportstrømme blandt alle tilladelsesindehavere. Data for de enkelte transportstrømme er forretningskritiske for de fleste tilladelsesindehavere COWI har talt med, og det har derfor ikke været muligt at få tilsendt data på det ønskede detaljeringsniveau. En del tilladelsesindehavere har dog delt meget anden nyttig viden.

I forhold til analysens samlede resultater betyder det, at det ikke har været muligt at opgøre transporterne af de marine råstoffer fra de bliver losset i havnen og frem til den videre anvendelse – baseret på data fra indvinderne. Transporterne af de marine råstoffer fra indvinding på havet og frem til losning på havnen er dog ikke påvirket, da data for denne del af råstoffernes transport er baseret på faktiske indvindingsindberetningsdata fra Miljøstyrelsen. Usikkerheden i denne undersøgelse er derfor alene relateret til transporten på land.

Metoden til at kortlægge transporten af råstoffer indvundet på havet bygger i denne rapport derfor ikke på et stort udsnit af indberetningsdata fra tilladelsesindehavere. Til at beskrive transportstrømmene er der i stedet anvendt to andre metoder, som dels bygger på estimering af samlet efterspørgsel fordelt på landsdele og dels en metode til at beskrive illustrative cases baseret på typiske transportstrømme. I det følgende beskrives de to metoder, som supplerer hinanden.

### 3.2 Dataindsamling- og grundlag

COWI har fået adgang til et udtræk over indberetningsdata fra Miljøstyrelsen, som viser den samlede indvinding af marine råstoffer i 2020. Navnene på indvinderne, også kaldet tilladelsesindehavere, fremgår af udtrækket. Af udtrækket har det været muligt f.eks. at se, hvor meget der bliver indvundet i hvert

indvindingsområde på havet, og af hvilket firma/tilladelsesindehaver, hvor meget de lossere og i hvilke havne, samt typen af råstoffer (sand, ral og sten, grus, eller fyldsand).

Udgangspunktet for undersøgelsen har været en dataindsamling blandt tilladelsesindehaverne. Udvalgte tilladelsesindehavere er blevet kontaktet, og gennem et spørgeskema, er de blevet bedt om at indberette anvendelsen, mængder mm. fordelt på geografiske områder for de indberettede indvundne mængder.

I forbindelse med dataindsamlingen har det dog vist sig, at det ikke har kunnet lade sig gøre at indhente de ønskede oplysninger fra tilladelsesindehaverne. Dette skyldes flere forhold. De indvindere, COWI har talt med, nævner, at det er en lille branche, og konkurrencehensyn gør, at de ikke har mulighed for at indberette de ønskede data. Det er også blevet nævnt af flere indvindere, at deres leverancer til konkrete projekter og fabrikker ikke kan oplyses, da de dermed udstiller data om fabrikernes indkøb af råstoffer til produktionen.

Det har dermed ikke været muligt at indhente samlede data om transport af råstoffer fra indvinderne. Flere indvindere har dog videregivet anden nyttig information til undersøgelsen om f.eks. transportstrømme og anvendelse af råstoffer, men uden at angive solgte mængder.

Da det ikke har været muligt at indhente data over transport af råstoffer fra havet (inkl. mængder) fra indvinderne, er det ikke muligt at udarbejde en samlet opgørelse over transport af marine råstoffer baseret på spørgeskema-data fra indvinderne. Derfor er analysen om transport af råstoffer baseret på andre metoder og datakilder, som beskrives nærmere i afsnit 3.3.

Datagrundlaget/vidensgrundlaget til undersøgelsen er derfor afgrænset til følgende kilder:

- > Data om indvinding på havet: Udtræk fra Miljøstyrelsens indvindingsindberetningsdata fra havet samt data fra Danmarks Statistik vedr. indvinding fra havet, og import/eksport af råstoffer.
- > Case-beskrivelser baseret på data fra udvalgte indvindere og virksomheder
- > Særudtræk fra Erhvervsregistret over beton- og asfaltproducenter mm.

### 3.3 Metode til estimering af efterspørgsel efter marine råstoffer på landsdele

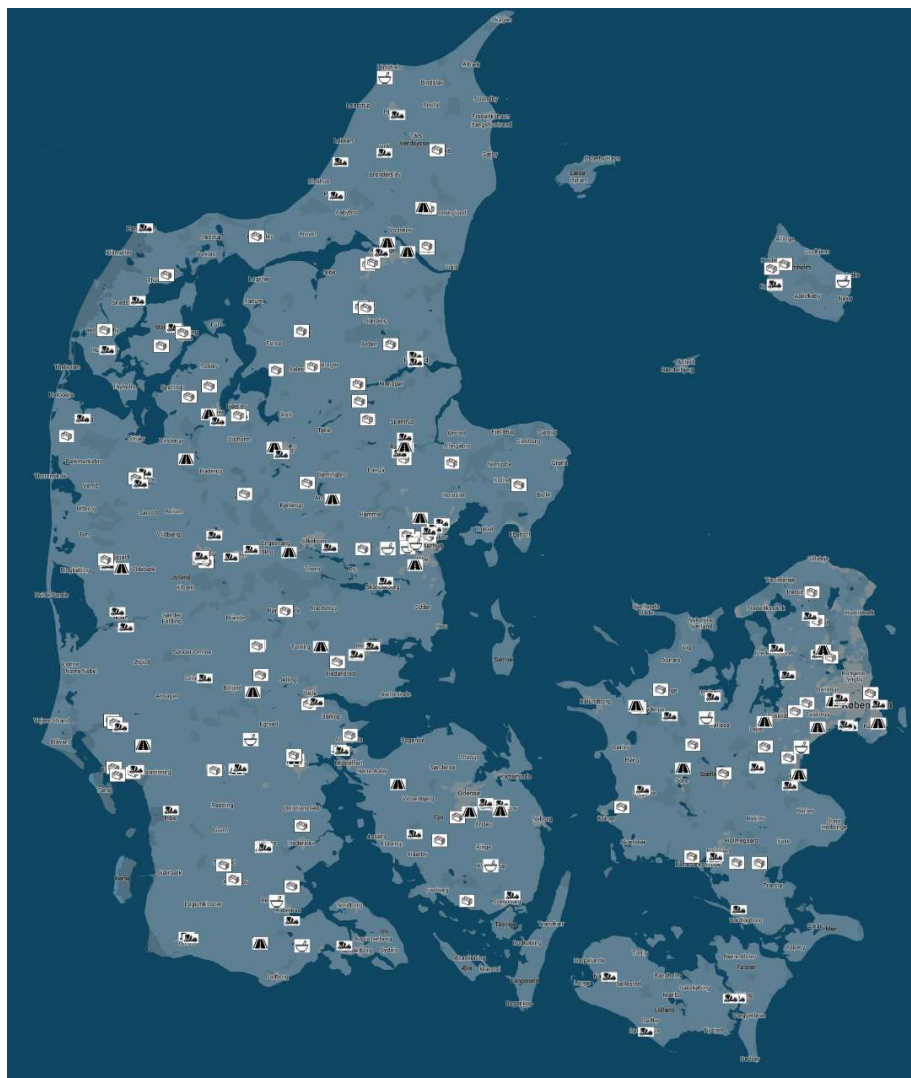
De fleste marine råstoffer (sand, grus, ral og sten) bliver efter losning på havnen kørt med lastbil til beton- og asfaltfabrikker i landet. Da det er dyrt at fragte råstofferne med lastbil, vil der være et økonomisk incitament til at fragte dem kortest muligt, og hente dem fra nærmeste havn, hvis muligt.

Metoden til at fastslå hvor stor efterspørgslen er efter de marine råstoffer, og dermed hvor langt de bliver transporteret, har COWI valgt at basere på et








særudtræk fra Erhvervsregistret over beton- og asfaltproducenternes placering, og hvor data for størrelsen af virksomhederne målt ved deres samlede fuldtidsbeskæftigelse. På kortet på næste side ses placeringen af de virksomheder, som potentielt kan anvende marine råstoffer.

Figur 3-1 Kort over beton- og asfaltproducenters placering mm.



Kilde: Særudtræk fra Erhvervsregistret

Figurforklaring:

	Fabrik med fremstilling af asfalt og tagpap
	Fabrik med fremstilling af færdigblandet beton
	Fabrik med fremstilling af byggematerialer af beton
	Fabrik med fremstilling af mørtel
	Havne, havvindmølleparker og kystnære byggerier med modtagelse af råstoffer fra havet

Umiddelbart findes der ikke et samlet overblik over hvilke fabrikker, som modtager marine råstoffer. Vi har fået virksomheden NCC til at identificere de virksomheder, som anvender marine råstoffer i deres produktion, og efterfølgende udvalgt denne delpopulation til vores beregningsgrundlag<sup>1</sup>.

Råstofferne, der losses i danske havne, har vi fordelt ud på danske virksomheder, som (i større eller mindre omfang) anvender marine råstoffer. Fordelingsnøglen har vi dannet på baggrund af antal ansatte (årsværk) hentet i udtræk fra Erhvervsregisteret.

Overblikket over indvundne og lossede råstoffer samt fordelingen af råstofmængderne på virksomheder udgør grundlaget for fordelingen af råstofferne fra havnene. Det antages, at en virksomhed vil foretrække at aftage fra nærmeste havn for at minimere omkostninger. Således kan råstofferne fordeles på virksomheder på baggrund af virksomhedens årsværk. Det undersøges altså, hvor lang en afstand fra havnen, råstofferne skal transporteres, før end den kendte lossede mængde er afsat. Hvis der ikke er nok lossede råstoffer i den nærmeste havn til at dække det potentiale, som en virksomhed er i stand til at aftage, vil restmængden fordeles til den næste havn målt på afstand fra virksomheden. Dog anvendes først de kendte strømme fra NCC's oplysninger, hvor vi anvender fordelingsnøglen til at fordele mængder på de fabrikker, som NCC angiver som aftager af deres lossede råstoffer. Dernæst fordeles restmængden på baggrund af ovenstående fremgangsmåde.

Fordelingen via ovenstående fremgangsmåde anvendes over flere omgange. Det er antaget, at den samlede mængde råstoffer, der losses på Sjælland også aftages på Sjælland. Og tilsvarende bliver de lossede mængder i Jylland og på Fyn også anvendt i hhv. Jylland og på Fyn.<sup>2</sup> Derved gennemgås ovenstående

<sup>1</sup> Bjarne Overgaard, som er formand fra Danske Råstoffer, har også indsendt input til listen.

<sup>2</sup> Fyn og Jylland antages i modellen at være to uafhængige områder. Det kan dog ikke udelukkes, at en mindre del af de marine råstoffer transporteres mellem Jylland og Fyn.

fremgangsmåde tre gange for at fordele de lossede mængder i hhv. Sjælland samt Jylland og på Fyn.

Transportstrømmene er dermed estimeret fra hver havn. Data aggregeres på landsdelsniveau, og vi kan således eksempelvis opgøre hvor stor en andel af de råstoffer, der losses i landsdelen som også anvendes i landsdelen.

Det skal bemærkes, at der kan være usikkerhed relateret til modellens antagelse om at opdele forsyning og efterspørgsel efter marine råstoffer i tre uafhængige områder (Sjælland<sup>3</sup>, Fyn og Jylland). Det kan ikke udelukkes, at der transporteres marine råstoffer mellem områderne, men det vurderes at udgøre en relativt lille andel. Som et eksempel kan nævnes, at det i 'Transportanalyse i Region Syddanmark' (COWI, 2022) fremgår, at kun 10 pct. af råstofferne losses i Odense Havn transporteres længere end 50 km. Langt de fleste råstoffer anvendes på Fyn, og kun en mindre del går til Trekantområdet og til Sydvestsjælland. Antagelsen om uafhængige områder, underbygges også af, at det økonomisk set vil være omkostningstungt at transportere råstoffer over lange afstande til lands med lastbil. Økonomisk set vil det bedst kunne betale sig at minimere lastbiltransporten.

Med afsæt i denne metode, er det også muligt at beregne gennemsnitlige transportafstande til lands.

Transportafstande til havs kan opgøres uden usikkerhed, da de baseres på indberetningsdata til Miljøstyrelsen, og dermed er baseret på de faktiske data.

Det skal bemærkes, at resultaterne knyttet til transport af marine råstoffer til lands er behæftet med en vis usikkerhed, da transportopgørelserne er estimerede. Metoden til estimering beror på antagelsen om, at en virksomhed vil foretrække at aftage fra nærmeste havn for at minimere omkostninger – dette vil i praksis ikke altid være tilfældet, selvom de fleste interessenter vi har talt med, vurderer, at det er en relevant antagelse. I nogle tilfælde vil råstofferne transporteres over længere afstande. Det kan skyldes flere faktorer, f.eks. hvis der er tale om særlige råstofkvaliteter eller det forhold, at råstofferne afsættes på et marked, hvor indvinderen vil sælge til højst mulig pris. Derfor skal resultaterne vedrørende transport af marine råstoffer på land ikke tolkes som den faktiske afsætning på landsdele, men derimod som et estimat på mulig afsætning.

### 3.4 Metode til udarbejdelse af illustrative cases vedr. typiske transportstrømme af marine råstoffer

Som et supplement til metoden til estimering af marine råstoffer fordelt på landsdele præsenteres en række illustrative cases, som beskriver typiske transportstrømme af råstoffer.

---

<sup>3</sup> Bornholm er også analyseret som et uafhængigt område

For at repræsentere de forskellige anvendelser af de marine råstoffer i casene, er der udvalgt et par cases inden for anvendelsesområderne: asfalt, betonelementer, betonvarer, fabriksbeton og mørtel.

Casene beskriver en samarbejdsrelation mellem en indvinder og en fabrik, som køber råstofferne af indvinderen. I casen beskrives kort hvad virksomheden producerer, og hvad de anvender de marine råstoffer til. Fokus i casen er at beskrive transporten af råstofferne; fra indvinding på havet over losning i havnen, og den videre transport til anvendelse. En oversigt over de 12 cases og indhold fremgår af Tabel 3-1.

*Tabel 3-1 Oversigt over illustrative cases inkl. område, indvindingsfarvand, losnings- og afsætningskommune*

Case-nummer	Anvendelsesområde	Indvinding	Losningskommune	Anvendelseskommune
1	Mørtel	Kattegat	Hundested	Holbæk
2	Betonelementer	Smålandsfarvandet	Næstved	Slagelse
3	Asfalt	Nordsøen	Thyborøn	Holstebro
4	Betonvarer	Nordsøen	Thyborøn	Ikast-Brande
5	Betonvarer	Nordsøen	Thyborøn	Ikast-Brande
6	Asfalt	Nordsøen	Esbjerg	Ringkøbing-
7	Fabriksbeton	Nordsøen	Esbjerg	Vejle
8	Fabriksbeton	Nordsøen	Aarhus og Es-	Vejle og Esbjerg
9	Betonelementer	Nordsøen	Esbjerg	Vejle
10	Betonelementer	Nordsøen	Esbjerg	Esbjerg
11	Fabriksbeton	Nordsøen	Esbjerg og Aarhus	Fredericia og Aarhus
12	Mørtel	Bælthavet	Aarhus	Aarhus

## 4 Råstofindvinding fra havet i Danmark

Der indvindes sand, grus samt ral og sten fra de danske farvande. Derudover indvindes også fyldsand. Området er reguleret af Miljøstyrelsen, der administrerer tilladelser til indvinding i henhold til råstoflovens § 20. Der skelnes mellem tre typer af indvindingstilladelser: fællesområdetilladelser, bygherreområdetilladelser og auktionsområdetilladelser.

- > Fællesområdetilladelser vedrører de såkaldte fællesområder, hvor alle, der ansøger om at indvinde, kan få tilladelse. I skrivende stund er der udlagt godt 80 fællesområder.<sup>4</sup> Hvert fællesområde har tilknyttet områdespecifikke vilkår såsom tilladelsens varighed og tilladt mængde. Indvinderen betaler et vederlag per indvundet m<sup>3</sup>, hvor størrelsen herpå afhænger af om indvinderen har udført efterforskning og/eller miljøundersøgelser af området.
- > Bygherreområdetilladelser relaterer sig til områder, hvor bygherrer kan få eneret til indvinding til brug for større anlægs- eller opfyldningsopgaver.
- > Auktionsområdetilladelser udbydes gennem auktioner, hvor den vindende virksomhed kan opnå eneret til indvindingen i det pågældende område mod betaling af et arealvederlag og et beløb per indvundet m<sup>3</sup>. Auktionerne afholdes af staten hvert halve år.

De marine råstoffer indvindes i henhold til de forskellige typer af indvindingstilladelser af Naturstyrelsen i godkendte områder, hvor der har været dokumenteret råstofforekomst samt foretaget miljøundersøgelser. Råstofferne indvindes fra havbunden med indvindingsfartøjer der pumper råstofferne op i et lastrum som derefter sejler ind til en række havne rundt om i Danmark, hvor de losses.

Mængderne af marine råstoffer, der indvindes varierer – dels med økonomiske konjunktursvingninger og dels med større infrastrukturprojekter da det primære anvendelsesområde er inden for bygge- og anlægssektoren.

Marint indvundne råstoffer gennemgår typisk en bearbejdning på losningspladserne, hvor de – afhængigt af størrelse – opdeles i fire kategorier: sand, grus, ral og sten<sup>5</sup> samt fyldsand, inden de transporteres ud til slutbrugeren. Da der er flere forskellige krav for anvendelse af de forskellige marine råstoffer, grupperes de både ud fra forskellige kvaliteter og miljøklasser. Råstofkvaliteten vurderes ud fra kornstørrelse og kornstørrelsesfordeling, samt vurdering af materialets kemiske sammensætning. Miljøklasserne er defineret af Dansk Standard og angiver, hvilke klima- og miljøpåvirkninger produkterne er egnede til, hvor E er til ekstra aggressivt, A – aggressiv, M – moderat og P til passiv og uklassificeret miljøklasse.

---

<sup>4</sup> Se oversigt over udlagte fællesområder her: <https://mst.dk/erhverv/raastof-fer/raastofindvinding-paa-havet/indvindingstilladelser/faellesomraadetilladelser/>

<sup>5</sup> Ral er et udtryk for en type sten af særlig størrelse, der ofte anvendes til fremstilling af beton.

I bygge- og anlægssektoren har de marine råstoftyper forskellige anvendelsesformål. Producenterne, som anvender marine råstoffer har indgået forskellige samarbejder med råstofindvindere, hvor de opkøber marine råstoffer til anvendelse i deres produktion. Da det er dyrt at transportere og omlæsse råstofferne, spiller den korte transportvej en betydelig rolle for valget af råstoffer til fremstillingen af materialer i bygge- og anlægssektoren. Men grundet store forskelle på, hvad der kan indvindes hvor, da råstofgrundlaget er knyttet til geologiske forhold, kan det være nødvendigt at transportere de marine råstoffer relativt langt i nogle tilfælde. I tilfældet af at områder i landet er underforsynet med råstoffer fra grusgrave, kan marine råstoffer anvendes i stedet. De fleste råstoftyper findes i mange forskellige kvaliteter og skal bearbejdes og sorteres før de kan anvendes i produktionen. Der kan derfor være stor forskel på transportstrømmene af marine råstofferne i hele landet. Nogle råstoffer bliver blot transporteret med indvindingsfartøjer fra indvindingsområder på havet ind til havnen, hvor andre råstoffer bliver omlastet af flere omgange for at kunne transporteres ud til slutbrugeren. Råstofferne bliver da distribueret rundt i hele landet afhængigt af efterspørgsel og anvendelsesformål, krav og kvalitet.

## 4.1 Anvendelse af marine råstoffer

I byggebrancherne er alle råstoftyperne uundværlige, da både sand, grus samt ral og sten benyttes som tilslag til produktionen af beton og mørtel. Kvaliteten af disse råstoffer er vigtig for både modstandsdygtigheden og holdbarheden af de færdige bygningskonstruktioner og det kan derfor være nødvendigt at transportere dem langvejs fra. For eksempel indvinder virksomheden Næstved Sten & Grus marine råstoffer i Smålandsfarvandet som sejles ind til Næstved Havn og omlastes til videre transport ud til slutbrugeren.

Tilslag indvundet fra havbunden kaldes i betonbranchen for 'sømaterialer'. I nogle tilfælde svarer disse til de materialer, som indvindes på land, de såkaldte 'bakkematerialer'. I dag ligger de marine råstoffer under havoverfladen, på grund af havstigninger/landsænknings fra istiden.

Marine materialer er ofte blevet flyttet og bearbejdet af havets strømme og bølger, hvorved kanter og svage partikler er nedbrudt og fjernet, så det primært er afrundede korn, der er tilbage. Dette til trods er marine råstoffer ofte ikke generelt af højere kvalitet end råstoffer indvundet på land, selvom det er en gængs opfattelse.

Det er især betonindustrien, der bruger materialerne fra havet. Primært de grovere fraktioner *ral* og *sten* som tilslagsmaterialer til beton.

Beton- og asfaltindustrien aftager særligt marine råstoffer fra Jyske Rev, hvor der findes materialer af særlig god kvalitet (f.eks. et lavt indhold af flint, kalk mm.). I disse områder har geologien medvirket til, at de svage korn i høj udstrækning er fjernet.

Tilslagsmaterialer til beton i Danmark skal CE-mærkes og deklarereres som egnet til en af de fire miljøpåvirkninger/eksponeringsklasser, der er defineret i den danske betonstandard, jf. DS/EN 206 DK NA:2020, Anneks E.

Råstofferne, hvad enten de er indvundet på havet eller på land, skal efter indvindingen efterbehandles for at kunne opfylde kravene i betonstandarden. Dette omfatter altid både en størrelsessortering og en densitetssortering. Herudover er der en række andre krav, der skal efterleves. Kravene er indført for at sikre betonkonstruktionerne den forventelige holdbarhed i de forskellige eksponeringsmiljøer.

Fylldsandet udgør den største fraktion af de marine råstoffer, men er mindre relevant i forhold til byggesektoren, da det hovedsageligt benyttes til kystfodring og havneudbygning. Ifølge MiMa (2016) anvendes grus i almindelighed overvejende som anlægs- og vejmaterialer.

Ifølge MiMa (2016)<sup>6</sup> aftog betonindustrien 24% af den årlige tonnage (sand, grus, sten/ral) fra landindvinding i 2014, mens der ikke indberettes tal for, hvor stor en del af de marine råstoffer, der anvendes til beton (jvf. BEK nr. 1680 af 17/12/2018). NCC (den markedsførende virksomhed) oplyser på deres hjemmeside (juni 2022), at de ca. tre mio. tons<sup>7</sup>, der årligt indvindes, især anvendes til betonfremstilling.

Tal fra en stor færdigbetonproducent tyder på, at der er en tendens til at anvende marine råstoffer, hvis transportafstanden mellem aftagervirksomhed og leverandør af bakkematerialer er stor. Marine råstoffer er ofte lidt dyrere end bakkematerialer, og forskellen udlignes først ved relativt store landtransportafstande. Transportomkostningerne er dermed også en betydelig faktor for beton- og asfaltproducenters indkøb af bakkematerialer vs. sømaterialer.

Forsyningssikkerhed spiller også ind på beton- og asfaltproducenters strategi for indkøb af råstoffer. For mange af virksomhederne i branchen er det vigtigt, at der er sikkerhed omkring leverancer og priser, og ofte indgås nogle samarbejdsaftaler med en lang tidshorisont.

## 4.2 Losning i havne (mængder og kvaliteter)

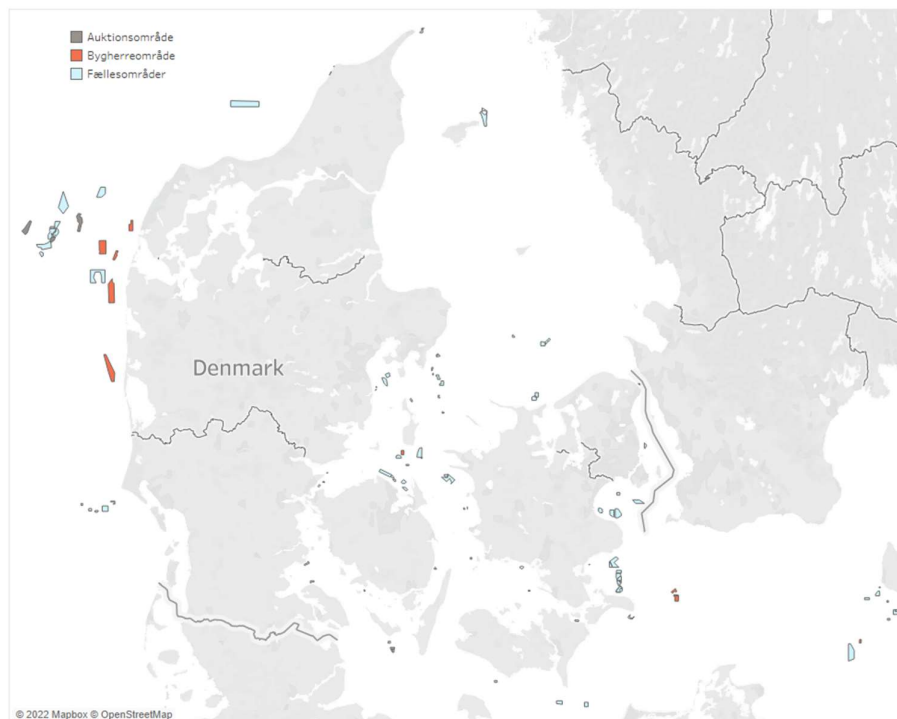
Udlagte indvindingsområder indeholdt i dataudtrækket omfatter både fælles-, auktions- og bygherreområder. Områderne er illustreret på Figur 4-1 og farverne markerer tilladelsestypen. Det ses, at der er 3 indvindingstilladelser i auktionsområder, der alle er placeret ved Jyske Rev i Nordsøen; alle tre områder har NCC Industry A/S som tilladelsesindehaver, der altså har været auktionsvinder i de pågældende auktioner. Der foreligger 11 bygherreområder, som er mere spredt ud i de danske farvande sammenholdt med auktionsområderne. Tilladelsesindehaverne tæller både offentlige og private instanser, hvor Kystdirektoratet har tilladelser til 5 af områderne som bygherrer. De resterende

<sup>6</sup> [Beton-rapport-final-170117.pdf \(geus.dk\)](#), figur 41

<sup>7</sup> Svarende til ca. 1,9 mio. m<sup>3</sup> omregnet med en faktor på 0,625 m<sup>3</sup>/tons

indvindingsområder er fællesområder, til hvilke alle som nævnt kan ansøge om tilladelse til indvinding når der er givet en primær tilladelse<sup>8</sup> i et område. Tilladelsesindehaverne i fællesområderne er ikke offentligt tilgængelige, men er blevet udstillet til COWI i fortrolighed af Miljøstyrelsen.

Figur 4-1 Indvindingsområder i dataudtræk fra Miljøstyrelsen, 2020



Kilde: Miljøstyrelsen

Gennem udtrækket, som Miljøstyrelsen har stillet til rådighed for COWI samt i Danmarks Statistik tabel RST04, kan der opnås indblik i losningen fordelt på kommuner. Figur 4-2 opgør losningen på landsdelsniveau baseret på tabel RST04. Den største lossede mængde er i havne i Øst- og Vestjylland, hvor 869.000 m<sup>3</sup> er losset i 2020, efterfulgt af havne i København, Nord- og Østsjælland<sup>9</sup>, hvor 778.000 m<sup>3</sup> er losset i 2020. Udover Bornholm losses de mindste mængder i havne i Nordjylland, hvor der i 2020 er losset 167.000 m<sup>3</sup>.

Tabel RST04 angiver også mængderne fordelt på råstofftyper og losningskommune. Der skelnes mellem sand, grus samt ral og sten, hvilket er aggregeret på landsdelsniveau og opgjort i Tabel 4-1. Tabellen viser de markante forskelle der er mellem landsdelene og hvilke typer råstoffer, som losses. I København, Nord- og Østsjælland er det i høj grad grus, som er den dominerende råstofftype mens

<sup>8</sup> Når der gives tilladelse til indvinding i fællesområder, der ikke har været indvundet fra tidligere eller der gives tilladelse på andre vilkår end de eksisterende tilladelser i et eksisterende område, er der tale om en "primær tilladelse".

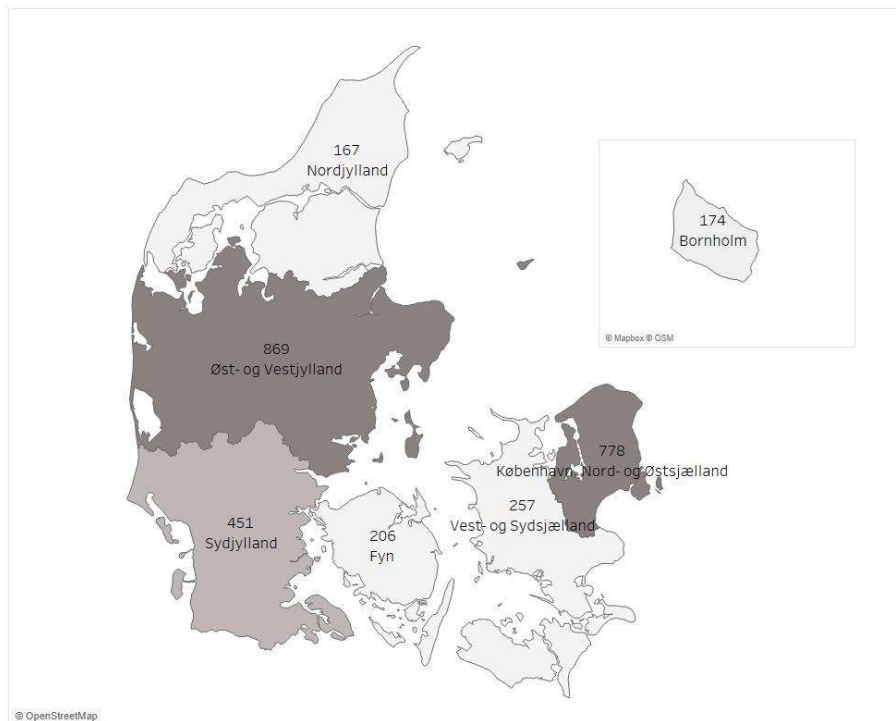
<sup>9</sup> De formelle landsdele *Byen København* og *Københavns omegn* er sammenlagt efter ønske fra Danske Regioner og dertil er landsdelene *Østsjælland* og *Nordsjælland* sammenlagt af diskretionshensyn.



sand ikke fylder meget. Det billede går næsten igen i Vest- og Sydsjælland, hvor 94 pct. af de lossede råstoffer er grus og det resterende er sand.

I Sydjylland er det næsten udelukkende ral og sten, der losses, mens sand udgør 4 pct. og intet grus losses. På Bornholm losses derimod udelukkende sand, som vi er blevet oplyst anvendes af en lokal virksomhed, hvor noget fragtes videre til Sverige.

Figur 4-2 Losning på landsdelsniveau, 2020 (1.000 m<sup>3</sup>)



Kilde: Danmarks Statistik, tabel RST04

Note: Mængderne angiver summen af losning af råstofftyperne sand, grus, ral og sten i landsdelen og inkluderer ikke fyldsand.

Der tegner sig altså en tendens til, at det i høj grad er grus, som er den dominerende råstofftype, der losses, når man ser på Sjælland. På tværs af de to områdeinddelinger på Sjælland er grus hyppigst, mens der i Jylland oftere losses ral og sten. Det er kun i Øst- og Vestjylland, at fordelingen er marginalt større til grus, men de resterende jyske- og fynske landsdele har en overvægt af losset ral og sten relativt til sand og grus.

*Tabel 4-1 Fordeling af lossede marine råstoffer af typerne sand, ral og sten og grus (pct.) på landsdele i 2020.*

Landsdel	Sand	Ral og sten	Grus
København, Nord- og Østsjælland	9	14	77
Vest- og Sydsjælland	6	-	94
Nordjylland	7	88	5
Øst- og Vestjylland	9	43	48
Syddjylland	4	96	-
Fyn	17	65	18
Bornholm	100	-	-

*Kilde: Danmarks Statistik, tabel RST04, og egne beregninger*

## 5 Transportstrømme af råstoffer

I forbindelse med undersøgelsen har COWI været i dialog, og afholdt interview, med en række tilladelsesindehavere/indvindere samt en række beton- og asfaltproducenter. Mange faktorer har betydning for transporten af marine råstoffer lige fra indvinding på havet over losning i havnen og til videre anvendelse primært i beton- og asfaltindustrien.

Helt overordnet er markedet og dermed også transporten af råstofferne drevet af udbud og efterspørgsel. Nedenfor er beskrevet nogle af de faktorer, som har betydninger for transportafstandene.

Som nævnt i afsnit 4.1 har marine råstoffer, primært fra Jyske Rev en særlig god kvalitet, som gør materialerne særligt egnede som tilslag til betonproduktion. Dette gør, at de marine råstoffer ofte transporteres over lange afstande for at komme frem til betonfabrikkerne.

Transportafstanden har stor betydning for den samlede pris på materialerne. Jo længere transportafstand, desto højere er den samlede pris på materialerne for beton- og asfaltproducenterne. Materialerne losses derfor (så vidt muligt) i en havn tættest på aftagerne af materialerne, hvilket også understøttes af case-beskrivelserne i afsnit 5.

Marine råstoffer, som indvindes fra Jyske Rev, sejles ofte til havne i Nordvestjylland eller til Østjylland. På havnen sorteres materialerne og fragtes med lastbil ud til aftagerne i hele Jylland. Materialer som losses i Østjylland sejles over relativt lange afstande til søs, og sejlruten går rundt om Skagerrak og ned i Kattegat inden materialerne losses i havnen. Ved at sejle materialerne længere til havs kan transporten på land ofte minimeres, selvom den samlede transportafstand forøges. Dette kan have en positiv effekt på de samlede transportomkostninger og på klimaet. Det skyldes bl.a., at transport med fragtskib ikke har de samme begrænsninger rent mængdemæssigt men også økonomisk som transport med lastbil på land.

En række andre forhold spiller dog også ind. F.eks. er det vigtigt, at der findes en tilstrækkelig havnekapacitet til sortering og omlastning af materialerne tæt på indvindingsområdet. Ikke alle havne har nok kapacitet, og derfor fragtes materialerne til havne med de rette faciliteter.

Resultaterne fra interview med aktørerne i branchen viser også, at råstoffer med særlige egenskaber og kvaliteter ofte transporteres over lange afstande. Transportafstandene kan yderligere forøges i perioder, hvor efterspørgslen er høj.

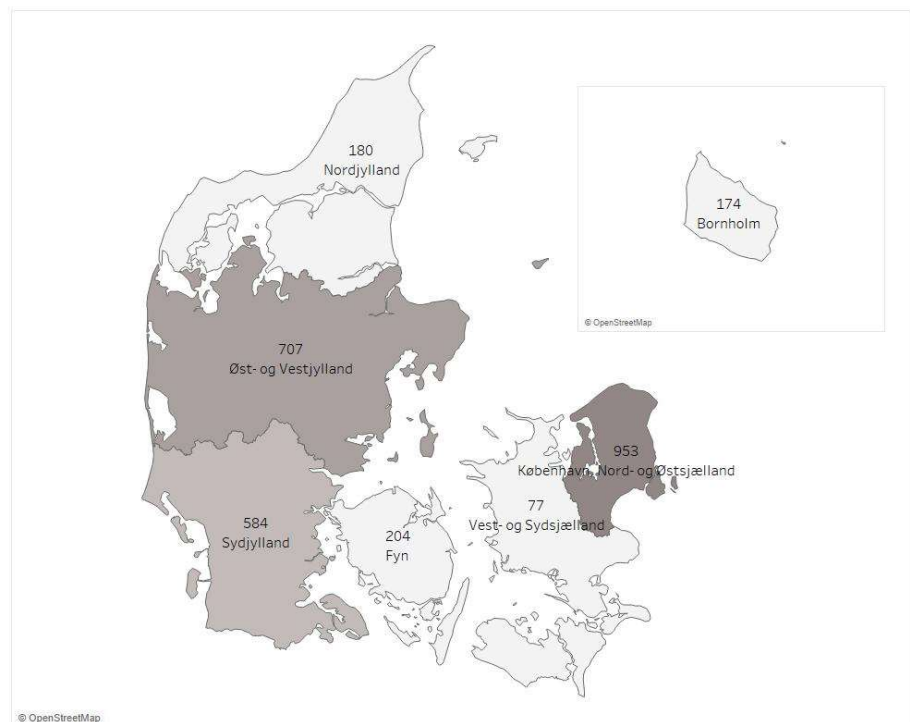
I afsnit 5.1 præsenteres resultaterne for den samlede transport af marine råstoffer. Analysen af råstoffer til havs er baseret på data fra Miljøstyrelsen og transporten af råstoffer til lands er baseret på en estimationsmodel, som COWI har udviklet til formålet.

## 5.1 Estimering af efterspørgsel efter marine råstoffer på landsdele

I dette afsnit præsenteres analysens resultater som følger af estimeringen af efterspørgslen efter marine råstoffer. Estimeringen følger fremgangsmåden beskrevet i afsnit 3.3, hvor den samlede mængde af lossede råstoffer fordeles til virksomheder baseret på afstanden fra havn til virksomhedens adresse. Beregningerne er foretaget på havne-niveau og efterfølgende aggregeret til landsdelsniveau. Landsdelsniveauet er valgt, da det er vurderet – i samarbejde med Videnscenter for Miljø og Ressourcer – at et kommuneniveau er for detaljeret til denne undersøgelse grundet de usikkerheder, som er forbundet med estimationsmetoden.

Da det er antaget, at alt der losses på hhv. Sjælland, Fyn og i Jylland også vil afsættes i de pågældende områder, vil de afsatte mængder summeret for de tre områder være tilsvarende de lossede mængder fra Figur 4-2. Figur 5-1 viser resultatet af estimeringen af afsætning af de lossede råstoffer fordelt på landsdele.

Figur 5-1 Estimeret afsætning fordelt på landsdele, 2020 (1.000 m<sup>3</sup>)



Kilde: Miljøstyrelsen og egne estimeringer

Note: Den estimerede afsætning er baseret på fremgangsmåden beskrevet i metodeafsnittet, hvor listen over fabrikker baserer sig på listen kvalificeret af NCC.

Det ses, at resultatet af estimeringen for Sjælland taler for, at omkostningerne minimeres ved at losse således, at råstofferne ikke skal transporteres så langt. Med omkring 778.000 m<sup>3</sup> losset i København, Nord- og Østsjælland og en estimeret afsætning på omkring 953.000 m<sup>3</sup> viser det, at der er kapacitet nok til at afsætte de lossede mængder og mere til. Derimod vil transporten fra Vest- og

Sydsjælland være over længere afstande end de øvrige sjællandske områder. I dette område blev der losset 257.000 m<sup>3</sup>, og den estimerede afsætning er på kun 77.000 m<sup>3</sup>. Dette skyldes den manglende kapacitet og at råstofferne derfor skal transporteres ind mod Hovedstaden eller længere nordpå for at blive afsat.

For Jylland ses, at der er en høj afsætningsmulighed i områderne Øst- og Vestjylland og Syddjylland. Hvor der blev losset omkring 451.000 m<sup>3</sup> i Syddjylland afsættes helt op mod 584.000 m<sup>3</sup> i området mens billedet er omvendt for Øst- og Vestjylland med 869.000 m<sup>3</sup> losset og 707.000 m<sup>3</sup> afsat.

Grundet en generel viden om, at Fyn er underforsynet med råstoffer, er det valgt, at alle de råstoffer, som losses på Fyn, også bliver anvendt på Fyn. Praktisk betyder dette, at Fyn er udskilt som et særskilt område tilsvarende Sjælland og Jylland.

Udover fordelingen af mængderne som gennemgået ovenfor tillader metoden også, at der kan beregnes gennemsnitlige transportafstande, idet vi kender afstanden mellem indvindingsområdet på havet og havnen, hvor råstofferne losses samt afstanden fra havn til den estimerede aftagervirksomhed. De gennemsnitlige transportafstande fremgår af Tabel 5-1.

Der skelnes mellem de gennemsnitlige transportafstande fra indvindingsområde til losningshavn samt fra havn til antaget aftagervirksomhed. Råstoffer indvundet og losset i sjællandske havne er gennemsnitligt blevet transporteret 33 km fra indvindingsområde til losningshavn. For Jylland er afstanden væsentligt større da råstofferne transporteres 127 km til havnen mens det for Fyn er 37 km. For råstoffer losset i havne på Sjælland transporteres råstofferne 26 km i gennemsnit fra havn til aftager mens råstoffer fra jyske og fynske havne transporteres hhv. 91 km og 19 km i gennemsnit.

Tabel 5-1 Gennemsnitlige transportafstande af marine råstoffer til havs, på land og samlet fordelt på Sjælland og Fyn/Jylland, 2020 (km)

	Til havs	På land (estimeret)	Samlet
Sjælland	33	26	59
Jylland	127	91	218
Fyn	37	19	56
Hele landet	85	61	146

Kilde: Data fra Miljøstyrelsen samt egne beregninger

Note: Afstand 'til havs' er et vægtet gennemsnit af de indberetninger, der vedrører den pågældende havn (baseret på data fra MST). Alle transportafstande er vægtede gennemsnit med mængder som vægte.

Resultaterne i de følgende underafsnit beskriver hvor stor en andel af råstoffer, som losses i hver landsdel, som bliver anvendt i landsdelen, og hvor store andele, som transporteres til andre landsdele.

### 5.1.1 København, Nord- og Østsjælland

Danmarks Statistiks tabel RST04 angiver, at den totale mængde marine råstoffer, der losses i havne i København, Nord- og Østsjælland er godt 778.000 m<sup>3</sup>. Heraf er hele 77 pct. Grus mens der losses 14 pct. Ral og sten og de resterende 9 pct. er sand.

Råstoffer losset i området kommer fra 16 unikke indvindingsområder, der alle er udlagt som fællesområder. Transportstrømmene på havet fra indvindings- til losningssted er illustreret på Figur 5-2. Figuren viser enkelte lange transportafstande fra indvinding til losning i København, Nord- og Østsjælland. Det ses således, at der er råstoffer, der fragtes helt fra Nordsøen til losning i området, dog uden at det er store mængder. I stedet angiver de mørkere farver i området øst for Sjælland, at de fleste råstoffer indvindes i farvande nær losningsstedet. Ligeledes losses råstoffer fra indvindingsområder i Lillebælt ud for Fredericia og syd for Bornholm.

Figur 5-2 Transportstrømme fra indvinding til losning for marine råstoffer losset i København, Nord- og Østsjælland, 2020



Kilde: Illustration baseret på udtræk fra Miljøstyrelsen. Mørkere farver angiver større fragtede mængder på pågældende rute.

Transportstrømmene fra fællesområderne til havne i landsdelen og videre til af-tagervirksomheder er illustreret på Figur 5-3. Her er de 778.000 m<sup>3</sup>, der losses i

landsdelen angivet samt hvorledes disse mængder fordeler sig ud på de relevante landsdele. Det ses, at størstedelen, 99 pct., bliver aftaget lokalt i området, mens 1 pct. Fragtes til Vest- og Sydsjælland.

Figur 5-3 Transportstrømme af sand, grus samt ral og sten fra indvindingsområder til losning i havne i København, Nord- og Østsjælland og til aftagervirk-somheder



Kilde: Udtræk fra Miljøstyrelsen, Danmarks Statistik, tabel RST04 samt egne beregninger

Note: Mængderne losset i havne i København, Nord- og Østsjælland er fra RST04 og omfatter ikke fyldsand

De gennemsnitlige transportafstande fra indvindingsområde til losningssted er de længste blandt de to sjællandske områdeinddelinger. Råstofferne losset i København, Nord- og Østsjælland sejles gennemsnitligt 38 km fra indvindingsområde til losningssted. Fra losningssted til aftager er transportafstanden estimeret til kun 15 km, hvilket er lavest på tværs af hele landet. Den samlede transportafstand for råstoffer losset i området er dermed 53 km.

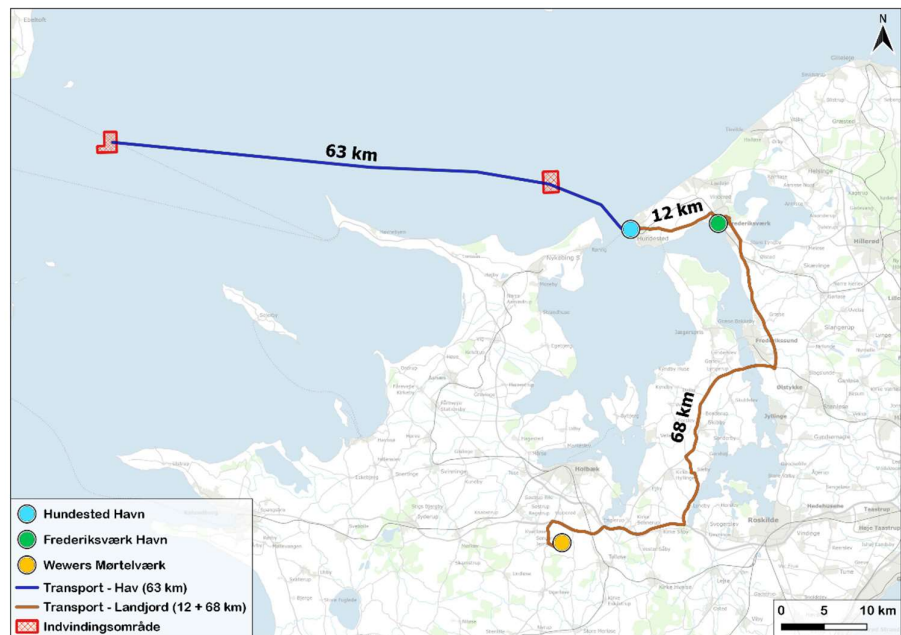
### Case 1 – Mørtelproduktion: Strandsand til pudsemørtel

**Anvendelse.** Sand fra havbunden har mange anvendelser, og anvendes bl.a. til pudsemørtel.

**Samarbejde.** Halsnæs Sten og Grus ApS er en nyopstartet plads, som har indvinding af sø- og bakkemateriale som sit forretningsområde. Halsnæs Sten og Grus har sin største kundekreds i Nordsjælland og drives i samarbejde af ejerne af Roskilde Sten og Grus Aps og Næstved Sten og Grus Aps.

Wewers A/S er producent og leverandør af færdigblandet beton, mørtel og grus. Halsnæs Sten og Grus har bl.a. et samarbejde med Wewers Mørtel der har et mørtelværk i Igelsø, hvortil de køber marine råstofferne 0/2 mm strandsand og 0/4 mm strandsand til produktionen af hhv. pudsemørtel og mørtel til opmuring.

**Transport.** 0/2 mm strandsand pumpes op øst for Aarhus i Kattegat I havområdet 506SB. Herfra sejles strandsandet til Hundested Havn hvor det bliver omlastet og transporteret i lastbil til Frederiksværk Havn, for at blive hentet af Wewers Mørtel og kørt til værket i Igelsø. 0/4 mm strandsand pumpes op nord for Hundested I havområdet 536AA. Derefter sejles det ind til havnen og følger derfra transportstrømmen for 0-2 mm strandsandet. Transporten fra indvinding på havet i havområderne 536AA og 506SB over losning i Frederiksværk Havn på Havnelinjen 23, og videre til Wewers Mørtelværk i Igelsø på Maglesøvej 79, 4300 Holbæk, er illustreret på kortet nedenfor. Den samlede transportafstand er opgjort til knap 143 km, hvoraf op til 63 km er med skib og 80 km er med lastbil.





### 5.1.2 Vest- og Sydsjælland

Der losses 257.000 m<sup>3</sup> marine råstoffer i Vest- og Sydsjælland. Heraf er langt størstedelen grus, 94 pct., mens de resterende 6 pct. er sand.

Der losses fra 8 forskellige indvindingsområder, der alle er udlagt som fællesområder. Transportstrømmene fra indvindingsområde til losningssted er illustreret på Figur 5-4. Heraf ses det, at der ikke er tilsvarende lange sejlruiter som tilfældet var i København, Nord- og Østsjælland. Det er i høj grad de nærliggende farvande, der indvindes i og losses i Vest- og Sydsjælland.

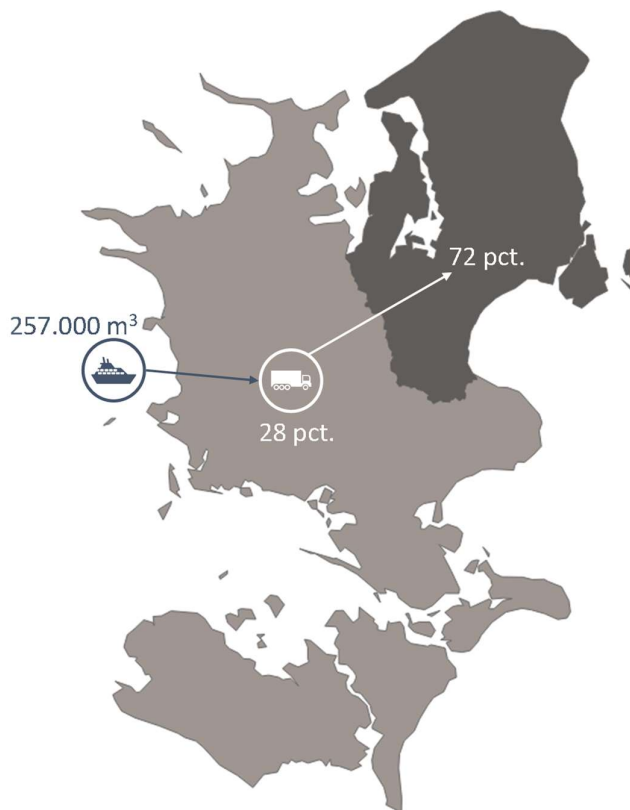
Figur 5-4 Transportstrømme fra indvinding til losning for marine råstoffer lossset i Vest- og Sydsjælland, 2020



Kilde: Illustration baseret på udtræk fra Miljøstyrelsen. Mørkere farver angiver større fragtede mængder på pågældende rute.

Transportstrømmene er illustreret på Figur 5-5. Billedet er naturligvis modsat København, Nord- og Østsjælland og størstedelen af de lossede mængder transporteres ud af landsdelen. Det ses, at størstedelen af råstofferne fragtes til København, Nord- og Østsjælland, der aftager 72 pct. af de lossede marine råstoffer. De resterende 28 pct. estimeres til at blive anvendt lokalt i landsdelen.

Figur 5-5 Transportstrømme af sand, grus samt ral og sten fra indvindingsområder til losning i havne i Vest- og Sydsjælland og til aftagervirksomheder



Kilde: Udtræk fra Miljøstyrelsen, Danmarks Statistik, tabel RST04 samt egne beregninger

Note: Mængderne losset i havne i Vest- og Sydsjælland er fra RST04 og omfatter ikke fyldsand

Fra indvindingsområdet på havet til losningssted i Vest- og Sydsjælland transporteres de marine råstoffer i gennemsnit 19 km, hvilket er væsentligt kortere end København, Nord- og Østsjælland. Fra losningssted til anvendelsessted ses de klart længste transportafstande blandt de to sjællandske landsdele, hvilket er forventeligt givet strømmene illustreret på Figur 5-5. Den gennemsnitlige transportafstand er estimeret til at være 61 km, hvilket medfører en samlet transportafstand fra indvinding til anvendelse på 80 km.

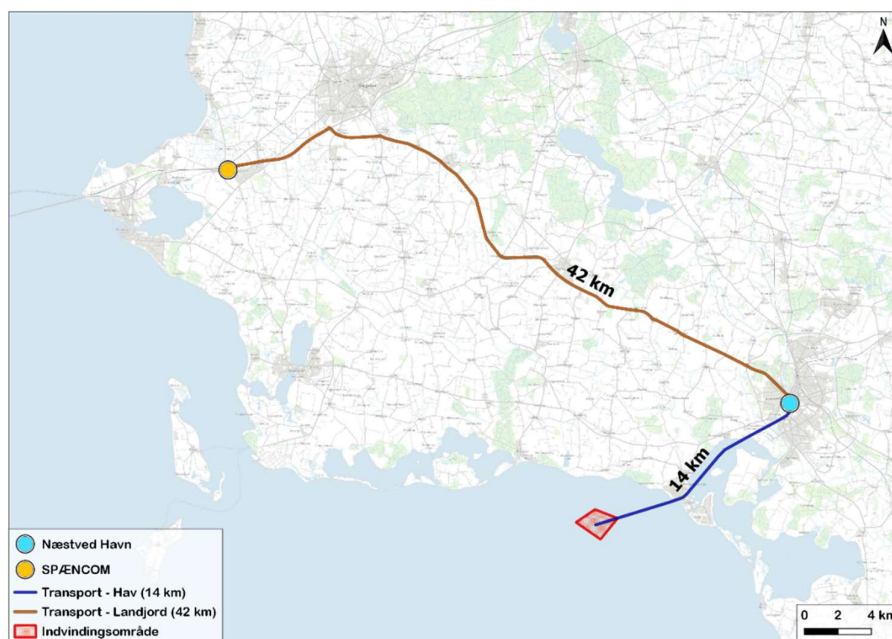
## Case 2 – Betonproduktion: Søsand til produktion af betonelementer

**Anvendelse.** Søsand fra havbunden til anvendelse i betonproduktion i ekstra aggressivt miljø.

**Samarbejde.** Næstved Sten og Grus ApS leverer store mængder marine råstoffer til betonindustrien. Deres indvinding af marine råstoffer består af flere typer sand og grus, som alt sammen pumpes fra Smålandsfarvandet.

Næstved Sten og Grus ApS har et samarbejde med SPÆNCOM A/S i Vemmelev, som køber 0/1 mm søsand til anvendelse i forskellige betonelementer. SPÆNCOM A/S er en af Europas største producenter af betonelementer med 131 fabrikker fordelt i 25 lande, hvoraf fem af fabrikkerne er placeret i Danmark. De producerer alt fra dækelementer til elevatorskakte. De anvender søsandet i miljøklasse E i deres betonproduktion til betonelementer som anvendes i ekstra aggressivt miljø.

**Transport.** Næstved Sten og Grus ApS pumper søsand fra Smålandsfarvandet i havområdet 510-EA, som derfra sejles til Næstved Havn. Herfra hentes sømaterialet af SPÆNCOM A/S og køres til værket i Vemmelev. Transporten fra indvinding på havet over losning i Næstved Havn på Vestre Kaj 16, 4700 Næstved og videre til SPÆNCOMs værk i Vemmelev, Borgergade 102, 4241 Vemmelev, er illustreret på kortet nedenfor. Den samlede transportafstand er opgjort til 56 km, hvoraf 14 km er med skib og 42 km er med lastbil.



### 5.1.3 Fyn

Der losses 206.000 m<sup>3</sup> marine råstoffer i de fynske havne, og disse fordeler sig på både sand, ral og sten samt grus. Der losses 17 pct. sand, 65 pct. ral og sten mens de resterende 18 pct. er grus.

Havnene på Fyn aftager fra hele 15 unikke indvindingsområder, der alle er fællesområder. Transportstrømmene fra indvindingsområde til losningssted er illustreret på Figur 5-6, hvoraf det ses, at det meste af losningen oprinder fra områder i havene omkring Fyn. Der er altså ingen længere transportruter fra Nord-søen eller lignende. Derimod bliver det meste indvundet i områder i Storebælt, Kattegat og en enkelte rute fra det Sydfynske Øhav.

Figur 5-6 Transportstrømme fra indvinding til losning for marine råstoffer losset på Fyn, 2020



Kilde: Illustration baseret på udtræk fra Miljøstyrelsen. Mørkere farver angiver større fragtede mængder på pågældende rute.

Figur 5-6 angiver transporten fra havn og videre til anvendelsessted. Grundet antagelserne om, at alt, der losses på Fyn også afsættes på Fyn, er der ingen transport til øvrige landsdele. På Fyn er den vægtede, gennemsnitlige transportafstand 37 km fra indvindingsområde til havn. Gennem estimeringen af afsætningen er en gennemsnitlig transportafstand på land beregnet til 19 km, hvilket samlet giver en transportafstand på 56 km fra indvinding til anvendelse for råstoffer losset på Fyn.

#### 5.1.4 Øst- og Vestjylland

Det sammenlagte Øst- og Vestjylland er det største område målt på mængden af lossede marine råstoffer. Hele 869.000 m<sup>3</sup> sand, ral og sten samt grus er lossede i Øst- og Vestjylland i 2020. Med 48 pct. er knap halvdelen af den lossede mængde grus. 43 pct. er ral og sten mens 9 pct. er sand.

De store mængder indvindes fra kun tre unikke områder, hvoraf det ene er et auktionsområde mens de øvrige er fællesområder. Af Figur 5-7 ses det, at de tre områder, der losses i Thyborøn alle er placeret ved Jyske Rev. Der ses altså ingen længere transportstrømme fra andre steder i de danske farvande, men en relativt fast afstand.

### Case 3 – Asfaltproduktion: Grus og Søsten til asfaltproduktion

**Anvendelse.** Indvinding af grus og søsten til anvendelse i asfaltproduktionen.

**Samarbejde.** Dansk Natursten A/S og Thyborøn Nordsøral A/S har et partnerskab, hvor de i samarbejde indvinder sømateriale fra Jyske Rev og i Nordsøen. Partnerskabet blev indledt i 2016, hvor begge virksomheder indgik med mange års erfaring og know how, som leverandører til store dele af byggeindustrien. Dansk Natursten A/S og Thyborøn Nordsøral A/S leverer bl.a. grus og 2/8 mm. søsten til Colas Danmark A/S, som derfra anvendes til at lave bærelagsasfalt. Colas Danmark A/S er en landsdækkende asfaltentreprenør med asfaltfabrikker i hele landet, herunder er det asfaltfabrikken i Djeld i Holstebro Kommune, som er aftageren af sømaterialet fra Dansk Natursten A/S og Thyborøn Nordsøral A/S. Colas Danmark A/S produktionsfaciliteter anvender dog kun grus og søsten fra Thyborøn havn i tilfælde af, at egne grusgrave ikke kan forsyne fabrikken på tilstrækkelig vis. Der er derved store årlige udsving i den købte mængde.

**Transport.** Transportstrømmen spænder over indvinding af grus og søsten i fællesområderne 562-HA, 562-LC, 562-LD i Nordsøen over losning i Thyborøn havn på Tankskibsvej 4, 7680 Thyborøn, til videre transport med lastbil til Colas Danmark A/S i Djeld på Møgelvangvej 7, 7830 Vinderup. Den samlede transportafstand er opgjort til 115 km, hvoraf 48 km er med skib og 67 km er med lastbil.



Figur 5-7 Transportstrømme fra indvinding til losning for marine råstoffer losset i Øst- og Vestjylland, 2020



Kilde: Illustration baseret på udtræk fra Miljøstyrelsen. Mørkere farver angiver større fragtede mængder på pågældende rute.

Fra Øst- og Vestjylland fordeles de lossede mængder ud til hele Jylland. Figur 5-8 viser disse transportstrømme. Det ses, at alle områderne i Jylland aftager råstoffer losset i Øst- og Vestjylland. Størstedelen af råstofferne anvendes lokalt i området, hvor der afsættes 77 pct., mens 20 pct. fragtes til Sydjylland og de resterende 3 pct. transporteres til virksomheder i Nordjylland.

Den gennemsnitlige transportafstand fra indvinding til losningssted er relativt lang for Øst- og Vestjylland, hvilket især drives af transporten til Østjylland. I gennemsnit transporteres den samlede mængde 105 km til losning. Fra losningssted til anvendelse er det Øst- og Vestjylland, der har de længste transportafstande idet råstofferne transporteres 112 km. Samlet giver det de næstlængste transportafstande på 217 km kun overgået af Sydjylland.

#### Case 4 – Betonproduktion: Søsten til produktion af betonrør

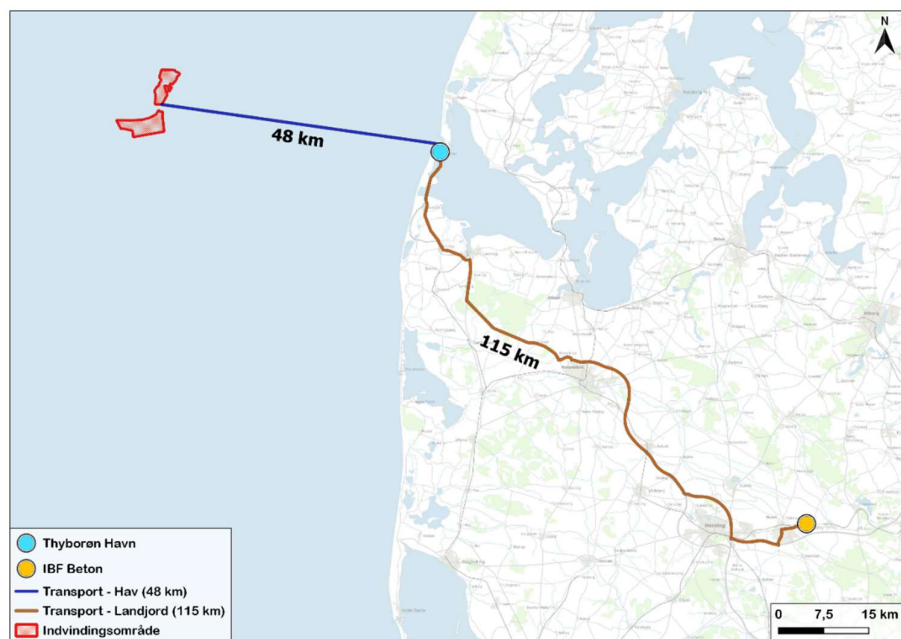
**Anvendelse.** Indvinding af perlesten på det Jyske Rev til anvendelse i betonproduktionen af betonrør.

**Samarbejde.** Dansk Natursten A/S indvinder store mængder marine råstoffer fra havet til mange forskellige formål. Deres indvinding af marine råstoffer består af flere typer sand, sten og grus der i stor stil anvendes i industrien til bl.a. færdig-, element-, belægningsbeton og asfalt.

Dansk Natursten A/S har bl.a. et samarbejde med IBF Betonvarefabrik A/S (kaldet IBF A/S) i Bording, som køber 4/8 og 8/16 mm. perlesten i klasse A, som indvindes på det Jyske Rev, til anvendelse i betonproduktionen af betonrør.

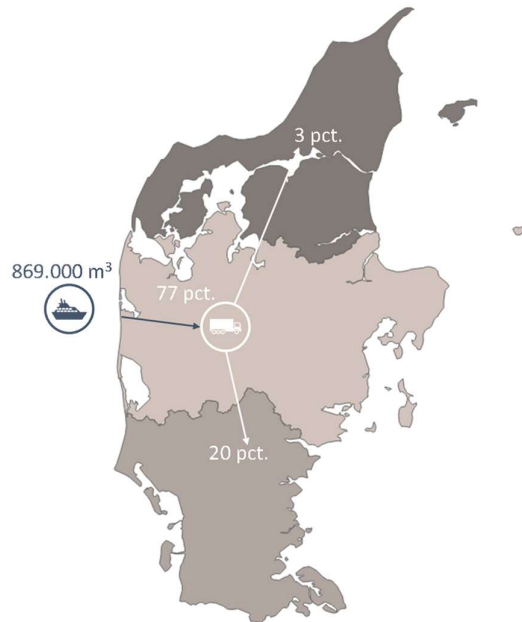
IBF A/S er danske specialister i beton til alle formål med over 20 produktionsanlæg i Danmark. IBF A/S leverer store mængder betonmaterialer til den danske byggebranche, hvoraf deres produktion af betonrør omfatter alt inden for beton der ligger under byer, huse og veje såsom rørsystemer, brønde afvandingskanaler etc. Perlestenene indvundet på det Jyske Rev af Dansk Natursten A/S afhentes af IBF A/S på Thyborøn Havn og transporteres derfra til deres betonvarefabrik i Bording for at indgå i produktionen af betonrør.

**Transport.** Dansk Natursten A/S indvinder perlesten på det Jyske Rev som derfra sejles til Thyborøn Havn af deres indvindingsfartøjer. Herfra hentes sømaterialet af IBF A/S og køres til fabrikken i Bording, Ikast. Transporten fra indvinding på det Jyske Rev i havområdet 562-HA, 562-LC og 562-LD over losning i Thyborøn Havn på Tankskibsvej 4, 7680 Thyborøn og videre til IBF Betonvarefabrik A/S i Bording i Ikast på Mads Clausens Vej 9 er illustreret på kortet nedenfor. Den samlede transportafstand er opgjort til 163 km, hvoraf 48 km er med skib og 115 km er med lastbil





Figur 5-8 Transportstrømme af sand, grus ral og sten fra indvindingsområder til losning i havne i Øst- og Vestjylland og til afgangsvirksomheder



Kilde: Udtræk fra Miljøstyrelsen, Danmarks Statistik, tabel RST04 samt egne beregninger

Note: Mængderne losset i havne i Vestjylland er fra RST04 og omfatter ikke fyldsand

### Case 5 – Betonproduktion: Perlesten til belægningssten og fliser

**Anvendelse.** Perlesten fra havbunden som anvendes i betonproduktionen af belægningssten og fliser.

**Samarbejde.** Dansk Natursten A/S indvinder store mængder marine råstoffer fra havet til flere forskellige formål. Deres indvinding af marine råstoffer består af flere typer sand, sten og grus der i stor stil anvendes i industrien til bl.a. færdig-, element-, belægningsbeton og asfalt.

Dansk Naturstens A/S samarbejde med IBF betonvarefabrik A/S i Bording køber 4/8 mm perlesten i klasse A, som indvindes på det Jyske Rev, til anvendelse i betonproduktionen af belægningssten og fliser.

Perlestenene der bliver indvundet på det Jyske Rev af Dansk Natursten A/S afhentes af IBF A/S på Thyborøn Havn, hvorfra de transporteres til IBF Betonvarefabrik A/S i Bording. Sømaterialer indgår da i betonproduktionen sammen med råstofferne sand, grus, cement og vand til fremstillingen af belægningssten og fliser.

**Transport.** Dansk Natursten A/S indvinder perlesten på det Jyske Rev som derfra sejles til Thyborøn Havn af deres indvindingsfartøjer. Herfra hentes sømaterialer af IBF A/S og køres til fabrikken i Bording, Ikast. Transporten fra indvinding på Jyske Rev i havområdet 562-HA, 562-LC og 562-LD over losning i Thyborøn Havn på Tankskibsvej 4 og videre til IBF Betonvarefabrik A/S i Bording, Ikast på Mads Clausens Vej 9, er illustreret på kortet nedenfor. Den



samlede transportafstand er opgjort til 163 km, hvoraf 48 km er med skib og 115 km er med lastbil.



### 5.1.5 Sydjylland

Der er lossset 451.000 m<sup>3</sup> marine råstoffer af typerne sand, ral og sten og grus i Sydjylland i 2020 jf. tabel RST04 fra Danmarks Statistik. Den overvejende størstedel af de lossede råstoffer er ral og sten, der udgør 96 pct. mens resten er sand.

De lossede råstoffer i Sydjylland stammer fra 7 unikke indvindingsområder, hvoraf ét af områderne er et såkaldt auktionsområde mens resten er fællesområder. Transportstrømmene er illustreret på Figur 5-9, hvor det ses, at til den vestlige del af Sydjylland oprinder de lossede råstoffer udelukkende fra indvindingsområderne omkring Jyske Rev. Derimod er råstoffer, der losses i Aabenraa og Vejle fra nærliggende farvande omkring Lillebælt samt det Sydfynske Øhav.

## Case 6 - Asfaltproduktion: Ral til asfaltproduktion

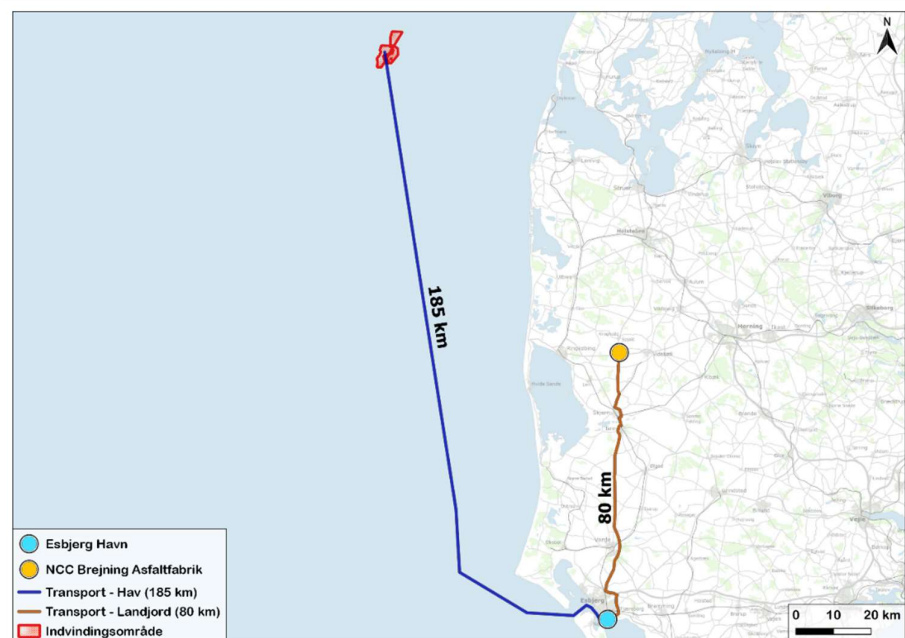
**Anvendelse.** Indvinding af ral og sten i Nordsøen til anvendelse i asfaltproduktion.

**Samarbejde.** Virksomheden NCC A/S, som er Nordens største entreprenørvirksomhed, har f.eks. indvinding af råstoffer fra havet som et af sine forretningsområder, og indvinder sand, ral og sten samt grus i fællesområder i de danske farvande.

NCC A/S har egen asfaltfabrik i Spjald i Ringkøbing-Skjern Kommune. Produktionsfaciliteten modtager dagligt ral og sten fra Esbjerg havn, som NCC indvinder i Nordsøen. Derudover modtager de også sand fra lokale grusgrave på land samt granitskærver fra Norge til brig i produktionen.

Asfalten anvendes til vejprojekter overvejende inden for områderne afgrænset af Thisted i nord, Silkeborg i øst og Esbjerg i Syd.

**Transport.** Transportstrømmen spænder over indvinding af ral og sten i fællesområderne 562-HA, 562-JC, 562-JE i Nordsøen over losning i Esbjerg havn på Orionvej, 6700 Esbjerg, til videre transport med lastbil til NCC Brejning Asfaltfabrik på Brejningvej 23, 6971 Spjald. Den samlede transportafstand er opgjort til 265 km, hvoraf 185 km er med skib og 80 km er med lastbil.



Figur 5-9 Transportstrømme fra indvinding til losning for marine råstoffer losset i Sydjylland, 2020



Kilde: Illustration baseret på udtræk fra Miljøstyrelsen

Transportstrømmene for området er illustreret på Figur 5-10. Her ses det, at der ifølge estimeringen er tilstrækkelig kapacitet i Sydjylland til, at størstedelen af de lossede råstoffer også kan aftages lokalt i området. Hele 92 pct. bliver nemlig i Sydjylland mens de resterende 8 pct. fragtes til Øst- og Vestjylland.

Den gennemsnitlige transportafstand på havet fra indvindingsområde til havn er på hele 180 km. Transportafstanden på land er gennemsnitligt 61 km, hvilket skyldes, at Sydjylland dækker over et stort område, og selvom en større andel bliver lokalt i regionen, kan der stadig være større transportafstande at dække. Den samlede gennemsnitlige transportafstand for råstoffer losset i området er dermed på hele 241 km fra indvinding til afsætning, hvilket er den længste samlede afstand på tværs af landsdelene i analysen.

## Case 7 – Betonproduktion: Søsten til produktion af fabriksbeton

**Anvendelse.** Søsten fra havbunden der anvendes til produktion af fabriksbeton.

**Samarbejde.** Virksomheden NCC A/S, som er Nordens største entreprenørvirksomhed, har indvinding af råstoffer fra havet som et af sine forretningsområder, og indvinder sand, ral og sten og grus i fællesområder i de danske farvande.

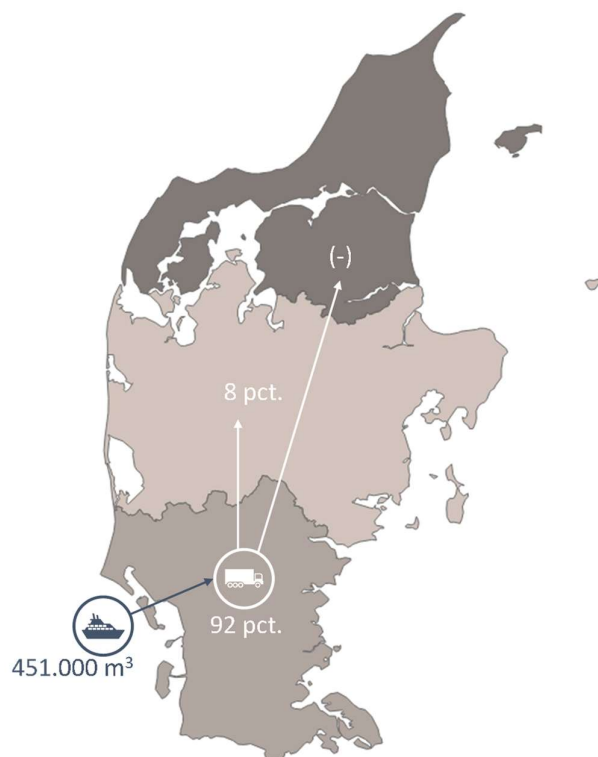
NCC A/S har bl.a. et samarbejde med IBF Betonvarefabrik A/S som er danske specialister i beton med over 20 produktionsanlæg fordelt rundt omkring i hele Danmark. IBF A/S leverer store mængder betonmaterialer til den danske byggebranche, hvoraf deres produktion af fabriksbeton bl.a. omfatter grovbeton, slidlagsbeton, flydebeton, undervandsbeton, thermobeton mm.

IBF Betonvarefabrik A/S i Give køber søstenene; perlesten af hhv. 4/8 mm og 8/16 mm samt nøddesten af 16/32 mm, alle klasse A certificeret. De forskellige søsten indvindes fra fællesområder i Nordsøen af NCC A/S som derefter losses sømaterialet i Esbjerg Havn til afhentning for IBF Betonvarefabrik A/S mf.

**Transport.** Transportstrømmen spænder over indvinding af sømateriale i fællesområderne 562-HA, 562-JC og 562-JE i Nordsøen over losning i Esbjerg havn på Orionvej til videre transport med lastbil til IBF Betonvarefabrik i Give på Dyrskuevej 10, Hjortsballe. Den samlede transportafstand er opgjort til 262 km, hvoraf 187 km er med skib og 75 km er med lastbil.



Figur 5-10 Transportstrømme af sand, grus ral og sten fra indvindingsområder til losning i havne i Sydjylland og til aftagervirksomhed



Kilde: Udtræk fra Miljøstyrelsen, Danmarks Statistik, tabel RST04 samt egne beregninger

Note: Mængderne losset i havne i Sydjylland er fra RST04 og omfatter ikke fyldsand

### Case 8 – Produktion af færdigbeton: Søsten til flydende beton

**Anvendelse.** Søsten fra havbunden som anvendes til produktion af fabriksbeton.

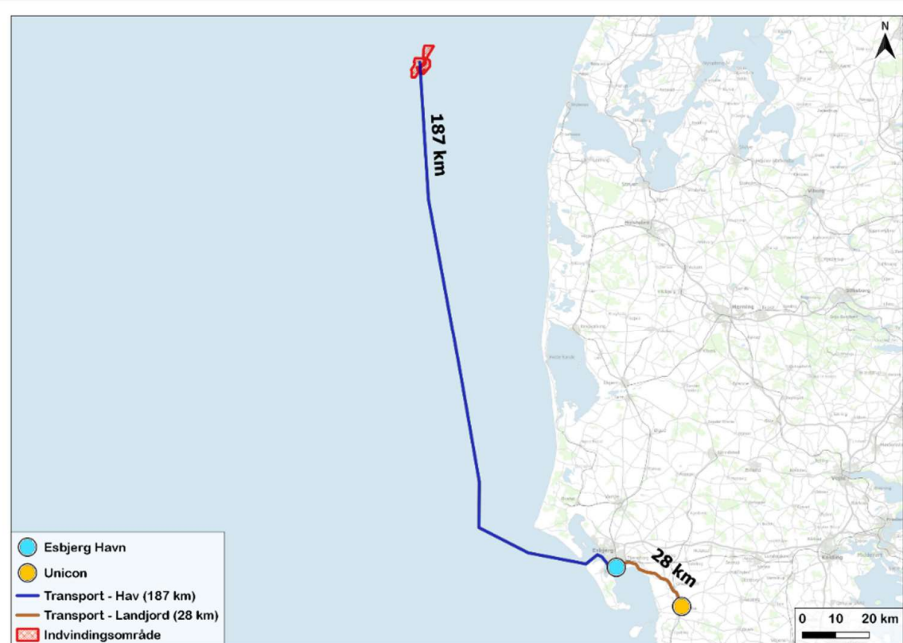
**Samarbejde.** Virksomheden Unicon A/S er en af Danmarks største betonproducenter og har 33 betonfabrikker rundt omkring i landet. Udover vand og cement, så bliver der anvendt større mængder af sand og sten i betonproduktionen. Disse råstoffer bliver både indvundet fra grusgrave og fra havbunden.

Unicon A/S har et samarbejde med NCC Industry A/S, som er en større indvinder af råstoffer fra havbunden.

For at give et indblik i en typisk transportrute af råstoffer fra havbund til betonproduktion stilles skarpt på transporten af søsten til Unicon A/S fabrikker i Vejle og Ribe.

**Transport.** Unicon A/S fabrik i Vejle modtager søsten fra havbunden i Nordsøen. Disse sten bliver indvundet af NCC Industry A/S i fællesområdet 562-HA i Jyske Rev. I første omgang bliver stenene sejlet fra indvindingsområdet til søpladsen i Aarhus. Herfra bliver de omlastet og kørt med lastbil til fabrikken på Ullevænget 9, Vejle, hvor de indgår i produktionen af beton. Den samlede transportlængde er 586 km, hvoraf 512 km er med skib efterfulgt af 74 km med lastbil.

Unicon A/Ss fabrik i Ribe ligger placeret tættere ved indvindingsområdets nærmeste kyst, og derfor er skibstransporten betydeligt kortere. Stenene bliver indvundet af NCC Industry A/S i fællesområderne 562-JE, 562-HA og 562-JC i Jyske Rev i Nordsøen og sejlet til Esbjerg Havn, hvorfra de bliver transporteret med lastbil til fabrikken på Industrivej 25, Ribe. Den samlede transportlængde er 215 km, hvoraf 187 km er med skib efterfulgt af 28 km med lastbil.



### 5.1.6 Nordjylland

Der losses 167.000 m<sup>3</sup> marine råstoffer i Nordjylland. Størstedelen af disse er ral og sten, der udgør hele 88 pct. Sand og grus udgør hhv. 7 pct. og 5 pct.

Råstofferne losset i landsdelen er indvundet i 8 unikke indvindingsområder. 1 af disse områder er et auktionsområde mens de resterende er fællesområder. Transporten til havs er illustreret på Figur 5-11. Det ses, at der losses fra Jyske Rev i både Hanstholm og i Skagen, men at der ikke er observeret markant

længere transportruter fra indvinding til losning som tilfældet var i eksempelvis Østjylland.

Figur 5-11 *Transportstrømme fra indvinding til losning for marine råstoffer losset i Nordjylland, 2020*



Kilde: Illustration baseret på udtræk fra Miljøstyrelsen

Billedet af transportstrømmene for losning i Nordjylland ligner i høj grad billedet for Østjylland. For Nordjylland er strømmene angivet på Figur 5-12, hvoraf det altså ses, at den samlede lossede mængde også er estimeret til at blive anvendt lokalt af virksomheder i landsdelen. Der er altså ingen transport til andre landsdele.

Den gennemsnitlige transportafstand fra indvinding til losning er 93 km i Nordjylland. Fra losningssted til aftager er råstofferne estimeret til gennemsnitligt at blive transporteret 63 km. Samlet set giver det en transportafstand på 156 km fra indvindingsområde til anvendelsessted.



Figur 5-12 Transportstrømme af sand, grus samt ral og sten fra indvindingsområder til losning i havne i Nordjylland og til aflagervirksomheder



Kilde: Udtræk fra Miljøstyrelsen, Danmarks Statistik, tabel RST04 samt egne beregninger

Note: Mængderne losset i havne i Nordjylland er fra RST04 og omfatter ikke fyldsand

### 5.1.7 Bornholm

På Bornholm er der losset 174.000 m<sup>3</sup> marine råstoffer jf. Danmarks Statistik tabel RST04 og det lossede består udelukkende af sand. Der losses fra 4 fællesområder. COWI er blevet oplyst, at det primært er en lokal virksomhed, der aftager det lossede sand på Bornholm, hvorefter der fragtes en andel videre til Sverige.

Transportstrømmene fra indvindingsområde til havn er angivet på Figur 5-13

Figur 5-13 Transportstrømme fra indvinding til losning for marine råstoffer losset på Bornholm, 2020



Kilde: Illustration baseret på udtræk fra Miljøstyrelsen

Heraf ses det, at alle de lossede råstoffer på Bornholm stammer fra indvindingsområder syd for øen. Fragten fra indvinding til losning er ikke af længere karakter, og råstofferne, der losses på Bornholm fragtes i gennemsnit 7 km fra indvindingsområde til losningssted.

## 5.2 Import og eksport

Import og eksporten af marine råstoffer (sand, sten og ral samt grus) opgøres ikke særskilt i nogen statistik, men indgår derimod som en andel af Danmarks samlede import og eksport af råstofferne. I de følgende, ses der nærmere på den samlede danske udenrigshandel med råstofferne. Total import og eksport af råstoffer i Danmark

Danmarks Statistik opgør den samlede eksport i Danmark fordelt på varetyper. For at belyse handlen på råstofområdet betragtes den danske import og eksport på fire konkrete varegrupper:<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Danmarks Statistik opgør deres import- og eksporttal i varegrupper efter De Kombinerede Nomenklatur, som er EU's varenomenklatur. For yderligere information: [Den Kombinerede Nomenklatur \(KN\), v1:2021 - Danmarks Statistik \(dst.dk\)](#)

- > **Varegruppe 1:** Kwartssand, også farvet.
- > **Varegruppe 2:** Kwartssand, også farvet (undtagen guld- eller platinholdigt sand, zirconsand, rutilsand, ilmenitsand, monazitsand, bitumenholdigt sand og asfaltsand samt kvartssand).
- > **Varegruppe 3:** Småsten og grus, af den art der almindeligvis anvendes i beton, til vej- og jernbanebygning og lignende, samt singels og flint, også varmebehandlede.
- > **Varegruppe 4:** Knuste sten, af den art der almindeligvis anvendes i beton, til vej- og jernbanebygning og lignende, også varmebehandlede (undtagen småsten, grus, singels, flint, knust dolomit og knuste kalksten).

### 5.2.1 Import af råstoffer

Den samlede import af råstoffer i Danmark var i gennemsnit i perioden 2017-2021 på 2,9 mio. m<sup>3</sup> jf. Tabel 5-2. Heraf kom 2,57 mio. m<sup>3</sup> fra Norge, svarende til knap 90 pct. af den danske råstofimport. Danmark har yderligere importeret 9 pct. fra Sverige, 2 pct. fra Polen og under 1 pct. fra hhv. Holland og Tyskland.

Tabel 5-2: Import af råstoffer fordelt på varetyper og lande, gennemsnit 2017-2021 (m<sup>3</sup>)

Land	Vare- gruppe 1	Vare- gruppe 2	Vare- gruppe 3	Vare- gruppe 4	Total
Norge	110	73	1.231.767	1.333.154	2.565.104
Sverige	24.051	23	218.910	10.855	253.839
Polen	557	143	50.974	3	51.677
Holland	658	88	3.541	1	4.288
Tyskland	1.712	605	7.613	250	10.180
Øvrige	141	452	12.261	293	13.147
<b>I alt</b>	<b>27.229</b>	<b>1.384</b>	<b>1.525.066</b>	<b>1.344.556</b>	<b>2.898.235</b>

Kilde: Danmarks Statistik (KN8Y)

Note: Tallene er omregnet til m<sup>3</sup> med omregningsfaktoren 1 ton = 0,625 m<sup>3</sup>.

Samlet set importerede Danmark godt 2,9 mio. m<sup>3</sup> småsten, grus og knuste sten (varegruppe 3 & 4) i gennemsnit over perioden, svarende til ca. 99 pct. af den samlede danske råstofimport. Knuste sten var den enkeltstående råstofvaregruppe, som Danmark import mest af – nemlig 1,5 mio. m<sup>3</sup>, svarende til godt 46 pct.

## 5.2.2 Eksport af råstoffer

Den samlede eksport af råstoffer fra Danmark var på ca. 1,6 mio. m<sup>3</sup> i gennemsnit over perioden 2017-2021, jf. Tabel 5-3: Eksport af råstoffer fordelt på varetyper og lande, gennemsnit 2017-2021 (m<sup>3</sup>). Det betyder, at Danmark hen over perioden var en nettoimport af råstoffer, idet vi importerede mere end vi eksporterede. Størstedelen af den danske råstofeksport går til Tyskland. Dette gælder ca. 683.000. m<sup>3</sup>, svarende til 42 pct. af den samlede danske råstofeksport. Også Holland, Sverige og Storbritannien modtager betydelige andele af den danske råstofeksport, hhv. 25 pct., 20 pct. og 10 pct.

Tabel 5-3: Eksport af råstoffer fordelt på varetyper og lande, gennemsnit 2017-2021 (m<sup>3</sup>)

Land	Vare-gruppe 1	Vare-gruppe 2	Vare-gruppe 3	Vare-gruppe 4	Total
Tyskland	23.130	270	439.430	220.087	682.917
Holland	871	337	404.345	29	405.582
Sverige	157.299	80.112	77.862	17	315.290
Storbritannien	4.585	9	158.916	382	163.892
Norge	11.840	5.817	1.740	35	19.432
Øvrige	4.777	4.049	11.330	378	20.534
<b>I alt</b>	<b>202.502</b>	<b>90.594</b>	<b>1.093.629</b>	<b>220.928</b>	<b>1.607.647</b>

Kilde: Danmarks Statistik (KN8Y)

Note: Tallene er omregnet til m<sup>3</sup> med omregningsfaktoren 1 ton = 0,625 m<sup>3</sup>.

Danmark eksporterede i gennemsnit i perioden 1,1 mio. m<sup>3</sup> småsten og grus til vej og anlæg og betonproduktion, hvilket svarer til 68 pct. af den samlede danske råstofeksport. Knuste sten udgør knap 14 pct. af eksporten, mens kvarts-sand dækker de resterende 18 pct.

## 5.2.3 International godsomsætning på danske havne

Den samlede import af sten, sand og grus, som er blevet sejlet fra udlandet til danske havne, var ca. 3 mio. m<sup>3</sup> i 2020.

Tabel 5-4: Import og eksport til/fra havne, gennemsnit 2017-2021 (m<sup>3</sup>)

Land	Import	Eksport
Danmark	<b>3.084.125</b>	<b>816.000</b>

Kilde: Danmarks Statistik (SKIB431)

Note: Tallene er omregnet til m<sup>3</sup> med omregningsfaktoren 1 ton = 0,625 m<sup>3</sup>.

Som vist i afsnit 5.2.1 var den samlede danske import af fire tilsvarende grupper af råstoffer i gennemsnit for perioden 2017-2021 på 2,9 mio. m<sup>3</sup>. Dette indikerer, at langt størstedelen af den samlede import af råstoffer i Danmark bliver transporteret med skib. Af Tabel 5-2 fremgår det også, at Norge er det land,

som Danmark modtager langt flest råstoffer fra. Fra tidligere analyser på råstofområdet ved vi, at hovedparten af importen fra Norge består af skærver og sten (fra land), som i overvejende grad benyttes til vej- og anlægsprojekter. Importen af sømaterialer fra udlandet må derfor antages at være af et mindre omfang, og importen heraf vil i overvejende grad komme fra Sverige, Polen, Tyskland og Holland. En del af importen fra Sverige og Tyskland, som vist i Tabel 5-2, må dog også antages at blive transporteret med lastbil til Danmark

Danmark eksporterede i gennemsnit for perioden 2017-2021 ca. 816.000 m<sup>3</sup> sten, sand og grus til udlandet fra danske havne, jf. tabel 5-4. Dette udgør ca. halvdelen af den samlede danske eksport af råstoffer i 2020.

Tabel 5-5: Losninger af marine råstoffer fra danske fællesområder i udlandet i 1.000 m<sup>3</sup>. gennemsnit for perioden 2016-2020

	Samlet indvinding på hav	Sand	Ral og sten	Grus	Fyld-sand	Grab-sten og søsten	Skal-ler	An-det
Udlandet i alt	499	144	162	59	134	0	0	0
Tyskland	211	98	34	9	70	0	0	0
Sverige	82	13	5	0	64	0	0	0
Storbritan-nien	2	1	1	0	0	0	0	0
Polen	0	0	0	0	0	0	0	0
Nederlandene	203	32	122	49	0	0	0	0
Belgien	0	0	0	0	0	0	0	0
Andre lande og uoplyst	1	0	0	1	0	0	0	0

Kilde: Danmarks Statistik (RST04)

Note: Tallene er omregnet til m<sup>3</sup> med omregningsfaktoren 1 ton = 0,625 m<sup>3</sup>.

En del af eksporten med skib foregik direkte fra danske indvindingsområder på havet, og med losning i havne i udlandet. I tabel 5-5 nedenfor ses et overblik over omfanget opgjort som et gennemsnit over perioden 2016-2020, som i alt udgjorde 499.000 m<sup>3</sup>. Denne mængde må antages at være en delmængde af de ca. 816.000 m<sup>3</sup>, som blev fragtet fra Danmark med skib til udlandet.

De 500.000 m<sup>3</sup> råstoffer er altså den mængde, som Danmark i gennemsnit i perioden 2016-2020 indvandt på havet og fragtede direkte til havne i udlandet. Tallet kan reelt være lidt større, da det også må antages, at en del først bliver fragtet til en dansk havn, hvorefter det omlastes, og fragtes til udlandet. Som et eksempel kan nævnes virksomheden Sibelco, som årligt producerer omkring 190.000-220.000 m<sup>3</sup> vasket og klasseret kvartssand, som indvindes af sandsugeren Ahlsell, der suger sandet op på Rønne Banke lidt syd for Rønne<sup>11</sup>. Knap 22.000 m<sup>3</sup> afsættes lokalt på øen og resten eksporteres primært til Sverige, hvor det anvendes i cement- og procesindustrien. En stor del heraf må antages at være eksporten på varegruppe 1 og varegruppe 2 i tabel 5.2.

Forskellen op til de 1.608.301 m<sup>3</sup>, som udgjorde Danmarks samlede eksport af råstoffer som et gennemsnit, skyldes i stor udstrækning den del af eksporten, som stammer fra indvinding på land. Resultater fra tidligere undersøgelser indikerer, at en stor del bliver transporteret med lastbil til særligt Nordtyskland, og at også en stor del af bakkematerialerne bliver transporteret med skib til udlandet<sup>12</sup>.

### 5.3 Fyldsand

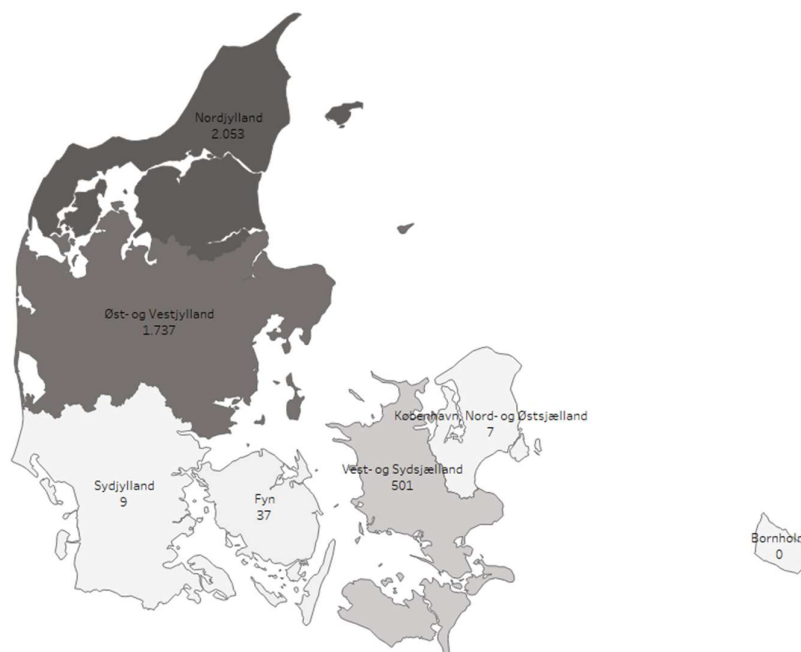
Med hele 4,3 mio. m<sup>3</sup> fyldsand losset på tværs af hele Danmark udgør indvinding af fyldsand den klart største andel af de marine råstoffer. Hele 60 pct. af de lossede marine råstoffer i landet er fyldsand. Figur 5-14 illustrerer losningen af fyldsand i Danmark fordelt på landsdele. Som tidligere nævnt anvendes fyldsandet primært til kystsikring eller til havne/anlæg, og på kortet vises den landsdel, hvor enten havnen eller kyststrækningen hører til. Det ses, at der losses klart mest fyldsand i Nordjylland og i Øst- og Vestjylland, hvor der losses henholdsvis 2 mio. m<sup>3</sup> og 1,7 mio. m<sup>3</sup>.

---

<sup>11</sup> [Sibelco Nordic A/S, Rønne | firma | degulesider.dk](http://SibelcoNordicA/S,Rønne|firma|degulesider.dk)

<sup>12</sup> Det har ikke været muligt præcis at fastslå, hvor stor den danske eksport er af marine råstoffer. Tallene fra Statistikbanken vurderes også at være behæftet med en usikkerhed ifm. med indberetning.

Figur 5-14 Losning af fyldsand i 2020 fordelt på landsdele (1.000 m<sup>3</sup>)



Kilde: Danmarks Statistik, tabel RST04

Miljøstyrelsens datasæt indikerer, at størstedelen af fyldsandet er angivet som værende losset til specifikke projekter. Projekter inkluderer blandt andet Femern Belt, Storstrøm-broen, Sdr. Holmsland Tange og lignende.

Fyldsand transporteres ikke over større afstande, og indvindes ofte meget tæt på selve anvendelsesstedet. Aktørerne i markedet fortæller, at fyldsand bliver transporteret mellem 8 og 20 km. COWI har været i kontakt med Kystdirektoratet, som har sendt en oversigt over indvindinger og sejlruiter viser for 2020 og 2021, som viser, at fyldsandet i 2020 blev transporteret mellem 8 og 22 km.

En større virksomhed skønner, at lidt over 50 % går til anlæg (særligt havne og -udvidelse, og i mindre omfang rør-dækning og ifm. offshore-vind mm.), og at lige under 50 % går til kystsikring.

## 5.4 Yderligere kvalitative cases

Dette afsnit indeholder yderligere cases ud over dem, som er inkluderet i områ-  
deafsnittene i afsnit 5.1. De resterende cases relaterer sig til betonelementer  
samt en enkelt til fabriksbeton.

### Case 9 - Betonproduktion: Søsten til produktion af betonelementer

**Anvendelse.** Indvinding af søsten fra havbunden i Nordsøen til brug som til-  
slag i standardproduktionen af betonpiloteringspæle.

**Samarbejde.** Virksomheden NCC A/S, som er Nordens største entreprenør-  
virksomhed, har f.eks. indvinding af råstoffer fra havet som et af sine forret-  
ningsområder, og indvinder sand, grus samt ral og sten i fællesområder i de  
danske farvande.

NCC A/S har bl.a. samarbejde med Centrum Pæle A/S, som køber marine rå-  
stoffer i form af søsten af 4/8 mm og 8/16 mm indvundet i Nordsøen. Søste-  
nene er klasse A certificeret og anvendes som tilslag i standardbetonprodukti-  
onen til bl.a. piloteringspæle til byggeprojekter. Centrum Pæle A/S har fabrik i  
Vejle, hvor de primært producerer piloteringspæle. Centrum Pæle A/S modta-  
ger derudover sand fra en lokal grusgrav til betonproduktionen.

**Transport.** Transportstrømmen spænder over indvinding af søsten i fælles-  
områderne 562-HA, 562-JC, 562-JE i Nordsøen over losning i Esbjerg havn på  
Orionvej, 6700 Esbjerg til videre transport med lastbil til Centrum Pæle A/S,  
Grønlandsvej 96, 7100 Vejle. Den samlede transportafstand er opgjort til 282  
km, hvoraf 187 km er med skib og 95 km er med lastbil.





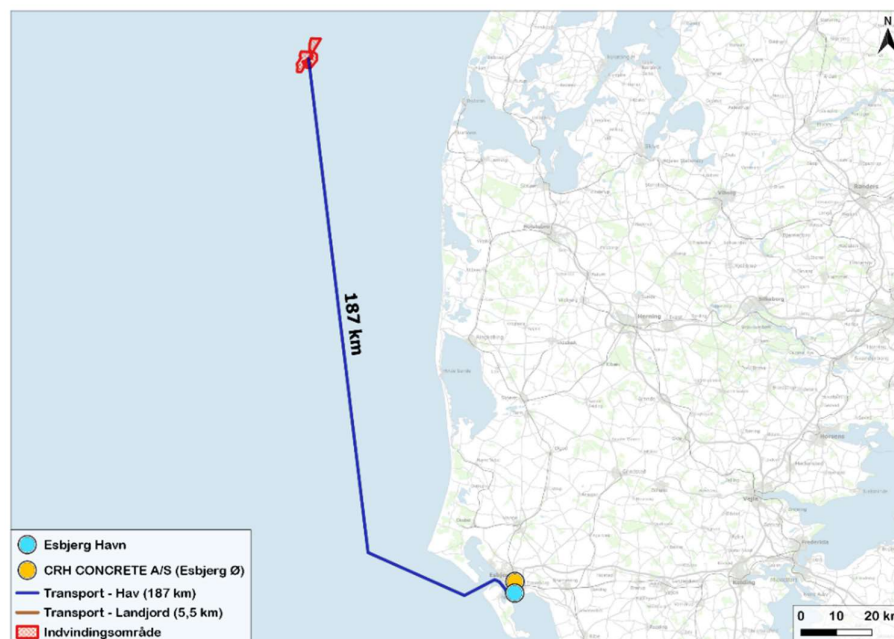
### Case 10 – Betonproduktion: Søsten til produktion af betonelementer

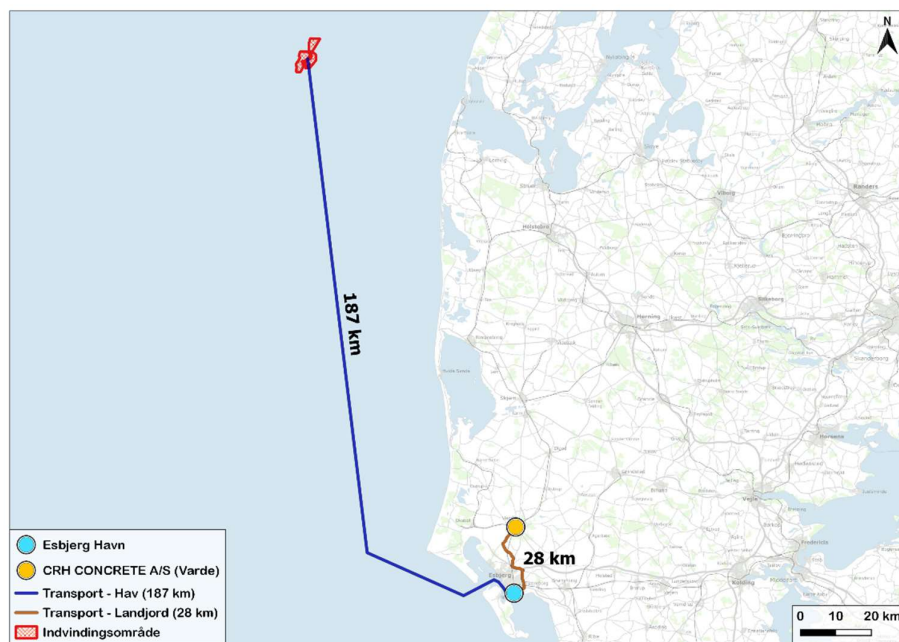
**Anvendelse.** Indvinding af søsten fra havbunden i Nordsøen til brug som tilslag i standardproduktionen af betonelementer.

**Samarbejde.** CRH Concrete A/S er en stor international byggekonzern fordelt i 30 lande som producerer betonelementer. I Danmark har de 12 fabrikker fordelt rundt i landet, hvor fabrikkerne i henholdsvis Esbjerg og Varde har et samarbejde med NCC Industry A/S, som er en større indvinder af råstoffer fra havbunden. Fabrikkerne modtager søsten af 4/8 mm og 8/16 mm klasse M og A certificeret som anvendes i produktionen af betonelementerne.

**Transport.** CRH Concrete A/S fabrik i Esbjerg modtager søsten fra havbunden i Nordsøen. Disse sten bliver indvundet af NCC Industry A/S i fællesområderne 562-HA, 562-JC, 562-JE. Søstenene bliver sejlet fra indvindingsområdet til Esbjerg havn, hvor de bliver omlastet og kørt med lastbil til fabrikken på Lærkevej 7, 6705 Esbjerg Ø. Herfra indgår de i produktionen af betonelementer. Den samlede transportlængde er 192,5 km, hvoraf 187 km er med skib efterfulgt af 5,5 km med lastbil.

Fabrikken i Varde modtager også søsten fra havbunden af NCC Industry A/S. De bliver ligeledes sejlet fra indvindingsområdet ind til Esbjerg havn hvorfra de omlæsses og transporteres til Stålværksvej 10, 6800 Varde, hvor de indgår i produktionen af betonelementer. Den samlede transportlængde er 215 km, hvoraf 187 km er med skib efterfulgt af 28 km med lastbil.





### Case 11 – Sten fra havbunden til betonproduktion

**Anvendelse.** Sten fra havbunden til produktion af fabriksbeton.

**Samarbejde.** Virksomheden DK Beton A/S er en betonproducent med 17 betonfabrikker rundt omkring i landet. Fabrikkerne anvender cement, vand samt større mængder af sand og sten i betonproduktionen. Udover vand og cement, så bliver der anvendt større mængder af sand og sten i betonproduktionen. Disse råstoffer bliver både indvundet fra grusgrave og fra havbunden.

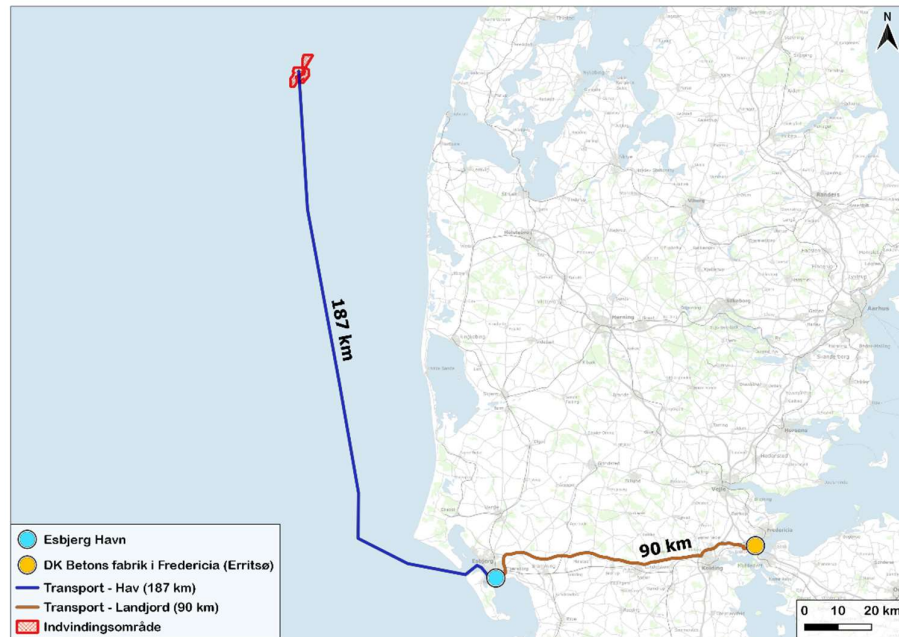
DK Beton A/S har et samarbejde med NCC Industry A/S, som er en større indvinder af råstoffer fra havbunden.

For at give et indblik i en typisk transportrute af råstoffer fra havbund til betonproduktion stilles der skarpt på transporten af søsten til DK Beton A/S fabrikker i Fredericia og Aarhus.

#### Transport.

DK Beton A/S fabrik i Fredericia (Erritsø) indkøber sten fra havbunden, som er indvundet af NCC Industry i fællesområderne 562-JE, 562-HA og 562-JC fra Jyske Rev i Nordsøen. Herfra bliver stenene sejlet til Esbjerg Havn, hvorfra de bliver transporteret med lastbil til fabrikken på Bundgårdsvej 47, Erritsø. Den samlede transportlængde er 277 km, hvor 187 km foregår med skib efterfulgt af 90 km med lastbil.

DK Beton A/S fabrik i Aarhus (Tilst) køber også ral og sten, som er indvundet af NCC Industry A/S, men disse kommer kun fra fællesområdet 562-HA fra Jyske Rev. Efter indvindingen bliver de sejlet direkte til søpladsen i Aarhus, hvilket giver en længere skibstransport men også en betydeligt kortere lastbiltransport fra havnen til fabrikken på Grydhøjparken 14, Tilst. Den samlede transportlængde er 535 km, hvor 512 km foregår med skib efterfulgt af 23 km med lastbil.



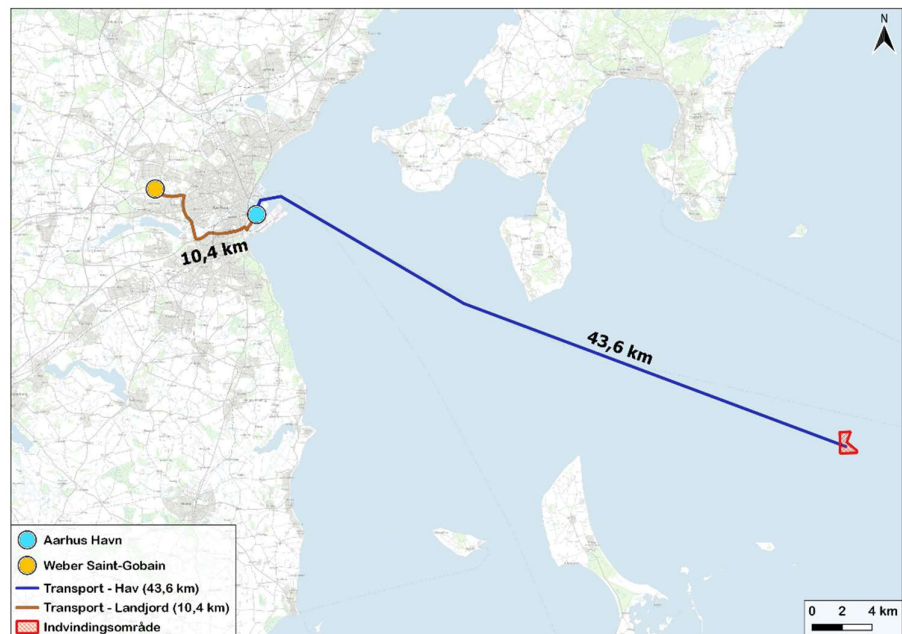
## Case 12 - Mørtelproduktion: Sand til pudsemørtel

**Anvendelse.** Sand fra havbunden har mange anvendelser, og anvendes bl.a. til pudsemørtel.

**Samarbejde.** Virksomheden NCC A/S, som er Nordens største entreprenør-virksomhed, har indvinding af råstoffer fra havet som et af sine forretnings-områder, og indvinder sand, grus og ral og sten i fællesområder i de danske farvande.

NCC A/S har bl.a. et samarbejde med byggematerialekoncernen Weber Saint-Gobain A/S, som køber strandsand, som de anvender til produktion af mørtel. Weber Saint-Gobain A/S har en fabrik i Brabrand ved Aarhus, hvor der f.eks. anvendes strandsand til produktion af pudsemørtel.

**Transport.** Transportstrømmen fra indvinding på havet over losning i Aarhus havn og videre til fabrikken er illustreret på kortet nedenfor. Den samlede transportafstand er opgjort til knap 54 km, hvoraf 43,6 km er med skib og godt 10,4 km er med lastbil.



## 6 Perspektivering og diskussion

Marine råstoffer som sand, grus og ral og sten finder anvendelse til en lang række formål, primært i beton- og asfaltindustrien.

For beton- og asfaltproducenter mm. afhænger forsyningen af tilslagsmaterialer af, hvilke leverandører af certificerede materialer der findes i et givent område. Transportafstanden er en væsentlig faktor, da betontilslag generelt (uagtet oprindelse) er karakteriseret ved at være relativt billige, tunge og af en høj volumen, og dermed ikke er rentable at transportere langt.

Visse marine råstoffer er, grundet de geologiske forhold, af en særlig god kvalitet, som gør dem attraktive som tilslag til bestemte betonprodukter og til bestemte mørtelprodukter. Dertil kommer, at de varierende forekomster i forskellige egne udfordrer mulighederne for lokal forsyning, og derfor transporteres særligt de marine råstoffer naturlig over længere afstande end råstoffer indvundet på land.

En transportanalyse for Region Syddanmark vedr. transportstrømme af råstoffer indvundet på land i regionen, som COWI har gennemført, viser, at materialerne (også betegnet 'bakkematerialer' af sand, sten eller grus) i gennemsnit transporteres 25 km fra indvinding i graveområdet til anvendelsesstedet.

Marine råstoffer indvundet i danske farvande transporteres væsentlig længere i gennemsnit; samlet 146 km fra indvindingsområdet på havet over losning i havne og frem til videre anvendelse. Heraf er transporten af marine materialer estimeret til 61 km til lands. Til sammenligning fremgår det i rapporten 'Bedre råstoffer til beton', Region Midt (2018), at sten til betonproduktion i gennemsnit blev transporteret 66 km i regionen. Dette tal flugter med resultaterne i denne analyse, selvom det er baseret på en anden opgørelsesmetode.

GEUS har i en analyse fra 2016 (MiMa, 2016) bl.a. undersøgt transport af råstoffer baseret på survey-resultater blandt 22 producenter i industrien. Resultaterne indikerede også, at marine råstoffer generelt transporteres længere end bakkematerialer. For producenter, som ikke har fabrikker i hele landet (16 ud af 22 producenter), henter otte virksomheder råstoffer inden for en radius af 60 km, fem mellem 70–100 km væk, og tre henter råstoffer på afstande mere end 150 km væk. Mindst fire af alle producenterne får sejlet en del af deres råstoffer til fabrikkerne. Disse resultater flugter også med resultaterne i denne analyse.

I en GEUS-analyse fra 2016 angives det desuden, at sand generelt har en lavere værdi end sten. Forsyningen af sand er derfor typisk lokal eller regional. Er der specifikke krav til sandet, kan det i visse tilfælde være nødvendigt at transportere det over større afstande. I forbindelse med interview med visse indvindere, stødte vi i denne undersøgelse på samme tendens. Da sten generelt har en højere værdi, transporteres de ofte længere, ikke mindst fordi det i flere områder er en begrænset ressource.