

# Grønbog om muligheder og begrænsninger for øget anvendelse af sømaterialer som supplement til landbaseret råstofindvinding



# Grønbog om muligheder og begrænsninger for øget anvendelse af sømaterier som supplement til landbaseret råstofindvinding

---

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rekvirent     | Danske Regioner, Videncenter for Jordforurening,                                                                                                                                                                                                                              |
| Redaktion     | Region Hovedstaden – Koncern Miljø,<br>Region Midtjylland – Miljø,<br>Region Nordjylland – Kontoret for jordforurening og råstoffer,<br>Region Sjælland – Miljø og Ressourcer,<br>Region Syddanmark – Miljø og Råstoffer,<br>Danske Regioner, Videncenter for Jordforurening, |
| Journalnummer | 11/581 – Videncenter for Jordforurening                                                                                                                                                                                                                                       |
| Udarbejdet af | <b>Orbicon A/S ved</b> Birgitte Kloppenborg-Skrumsager (projektleder)<br>Mette Danielsen, Anne Hededal Christensen og Kirsten Nygaard,<br>Sagsnr.: 131200090,                                                                                                                 |
| Forsidefoto   | <b>Region Syddanmark</b>                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Udgivelsesår  | 2014                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Version       | 2. udgave version 23 af 21. februar 2014                                                                                                                                                                                                                                      |

## INDHOLDSFORTEGNELSE

|           |                                                                                                      |           |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Resumé.....</b>                                                                                   | <b>6</b>  |
| <b>2.</b> | <b>Indledning .....</b>                                                                              | <b>8</b>  |
| 2.1.      | Formål .....                                                                                         | 8         |
| 2.2.      | Organisering og opbygning.....                                                                       | 9         |
| 2.3.      | Anvendte begreber .....                                                                              | 9         |
| <b>3.</b> | <b>Lovgrundlag og regulering af indvinding til lands og til havs.....</b>                            | <b>10</b> |
| 3.1.      | Lovgrundlaget til lands og til havs frem til 2009 .....                                              | 10        |
| 3.2.      | Formålet med ændringen af råstofloven i 2009 med særlig fokus på havet .                             | 12        |
| 3.2.1     | Indvindingsområder til havs før lovændringen i 2009 .....                                            | 13        |
| 3.2.2     | Indvindingsområder til havs efter lovændringen i 2009.....                                           | 13        |
| 3.3.      | Høringssvar og kommentarer til lovændringen i 2009 .....                                             | 14        |
| 3.3.1     | Overordnede problemstillinger i loven og vurdering af om lovens<br>formål generelt er indfriet ..... | 14        |
| 3.3.2     | Vederlaget .....                                                                                     | 14        |
| 3.3.3     | Auktionssystemet .....                                                                               | 15        |
| 3.3.4     | Fællesområder og udvidelse af fællesområder.....                                                     | 15        |
| 3.3.5     | Bygherretilladelser .....                                                                            | 15        |
| 3.3.6     | Konkurrenceaspektet .....                                                                            | 15        |
| 3.3.7     | Efterforskning efter nye råstofindvindingsområder og<br>kortlægningsaktiviteter .....                | 15        |
| 3.3.8     | Miljøbeskyttelsesniveau.....                                                                         | 15        |
| 3.3.9     | Manglende samordning mellem styrelser for aktiviteter på havet..                                     | 15        |
| 3.3.10    | Høringssvar – opsummering.....                                                                       | 16        |
| 3.4.      | Havstrategidirektivet og havstrategiloven .....                                                      | 16        |
| 3.5.      | Sammenfatning.....                                                                                   | 18        |
| <b>4.</b> | <b>Råstofbehovet og ressourcerne på land .....</b>                                                   | <b>19</b> |
| 4.1.      | Eksisterende graveområder .....                                                                      | 19        |
| 4.2.      | Behovet for nye graveområder .....                                                                   | 21        |
| 4.3.      | Sammenfatning.....                                                                                   | 23        |

|           |                                                                                                  |           |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>5.</b> | <b>Landmaterialer – mængder og kvaliteter .....</b>                                              | <b>24</b> |
| 5.1.      | Råstofindvindingen på land fordelt på kommunerne .....                                           | 24        |
| 5.2.      | Mængder, sand, grus og sten .....                                                                | 25        |
| 5.3.      | Kvaliteter .....                                                                                 | 27        |
| 5.3.1     | Anvendelse af sand, grus og sten på land .....                                                   | 29        |
| 5.3.2     | Anvendelse af kvartssand indvundet på land .....                                                 | 33        |
| 5.3.3     | Anvendelse af granit indvundet på Bornholm .....                                                 | 35        |
| 5.4.      | Sammenfatning .....                                                                              | 36        |
| <b>6.</b> | <b>Sømaterialer – mængder og kvaliteter .....</b>                                                | <b>37</b> |
| 6.1.      | Mængde og kvalitet .....                                                                         | 39        |
| 6.1.1     | Indvindingsmønsteret .....                                                                       | 40        |
| 6.1.2     | Indvinding af sand, grus og sten fra havbunden .....                                             | 42        |
| 6.1.3     | Indvinding af fyldsand og andet .....                                                            | 47        |
| 6.2.      | Vurdering af restmængder inden for fællesområderne i Nordsøen og de indre danske farvande .....  | 48        |
| 6.3.      | Vurdering af de samlede kortlagte råstofforekomster i Nordsøen og de indre danske farvande ..... | 49        |
| 6.4.      | Sømaterialer egnet som erstatning for landmaterialer .....                                       | 51        |
| 6.4.1     | Sømaterialer og landmaterialer – en sammenligning .....                                          | 54        |
| 6.4.2     | Priser .....                                                                                     | 56        |
| 6.5.      | Sammenfatning .....                                                                              | 57        |
| <b>7.</b> | <b>Indvinding af sømaterialer – Metoder og havnefaciliteter .....</b>                            | <b>59</b> |
| 7.1.      | Ral- og sandsugning - Indvindingsmetoder .....                                                   | 59        |
| 7.1.1     | Stiksugning .....                                                                                | 59        |
| 7.1.2     | Slæbesugning .....                                                                               | 60        |
| 7.2.      | Losningshavne .....                                                                              | 60        |
| 7.2.1     | Tekniske og fysiske forhold i havnene .....                                                      | 61        |
| 7.2.2     | Sammenfatning .....                                                                              | 63        |
| <b>8.</b> | <b>Råstofindvinding – påvirkning af miljø til havs og på land .....</b>                          | <b>64</b> |
| 8.1.      | Sammenstilling af miljøpåvirkningerne fra råstofindvinding på land hhv. til havs .....           | 64        |
| 8.2.      | En helt overordnet sammenligning .....                                                           | 70        |

|            |                                                                                                           |            |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.3.       | Påvirkninger ved råstofindvinding til havs.....                                                           | 70         |
| 8.4.       | Påvirkninger ved råstofindvinding på land.....                                                            | 71         |
| 8.5.       | Sammenfatning.....                                                                                        | 71         |
| <b>9.</b>  | <b>Eksport og import af råstoffer via havne .....</b>                                                     | <b>72</b>  |
| 9.1.       | Samlet eksport fra større havne.....                                                                      | 73         |
| 9.2.       | Samlet import til større havne.....                                                                       | 73         |
| 9.3.       | Import og eksport af sand, grus og sten .....                                                             | 76         |
| 9.4.       | Sammenfatning.....                                                                                        | 77         |
| <b>10.</b> | <b>Nyttiggørelse, genbrug og genanvendelse .....</b>                                                      | <b>78</b>  |
| 10.1.      | Nyttiggørelse .....                                                                                       | 78         |
| 10.2.      | Genbrug og genanvendelse .....                                                                            | 79         |
| 10.2.1     | Genanvendelse.....                                                                                        | 79         |
| 10.3.      | Genbrugsmaterialer mv. som erstatning for sand, grus og sten .....                                        | 81         |
| 10.4.      | Sammenfatning.....                                                                                        | 82         |
| <b>11.</b> | <b>Konklusion og perspektivering .....</b>                                                                | <b>84</b>  |
| <b>12.</b> | <b>Referencer .....</b>                                                                                   | <b>85</b>  |
| <b>13.</b> | <b>Ordliste .....</b>                                                                                     | <b>90</b>  |
| <b>14.</b> | <b>Figur indholdsfortegnelse .....</b>                                                                    | <b>94</b>  |
| <b>15.</b> | <b>Tabel indholdsfortegnelse .....</b>                                                                    | <b>96</b>  |
| <b>16.</b> | <b>Bilag.....</b>                                                                                         | <b>97</b>  |
|            | <b>Bilag 1 – Indvinding på land fordelt på region og kommuner .....</b>                                   | <b>97</b>  |
|            | <b>Bilag 2 – Losning fordelt på regioner og Bornholms Regionskommune for perioden<br/>2007-2011 .....</b> | <b>114</b> |
|            | <b>Bilag 3 – Losning fordelt på kommuner .....</b>                                                        | <b>115</b> |
|            | <b>Bilag 4 – Anvendelighed af oprensningsmateriale.....</b>                                               | <b>126</b> |

|                                                                                          |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Bilag 5 - Råstofområder på havet .....</b>                                            | <b>127</b> |
| <b>Bilag 6 – Områder med råstoftilladelser på havet.....</b>                             | <b>128</b> |
| <b>Bilag 7 – Kortlagte råstofforekomster i Nordsøen og de indre danske farvande.....</b> | <b>129</b> |
| <b>Bilag 8 – Sammenstilling af kortlægningsområder, områder med tilladelser mv.....</b>  | <b>139</b> |
| <b>Bilag 9 – Indvinding på hav – Eksport .....</b>                                       | <b>140</b> |
| <b>Bilag 10–Eksport og import fra større havne i Regionerne .....</b>                    | <b>141</b> |

## **1. RESUMÉ**

Erfaringerne fra udarbejdelsen af regionernes råstofplaner viser, at det stadig bliver sværere at udpege graveområder på land, hvor der ikke er konflikt med arealinteresser som befolkning, natur, kultur, miljø eller andet. Det må forventes at arealkonflikterne i potentielle råstofområder på land kun bliver hyppigere og væsentligere med tiden, da de områder med de bedste råstofforekomster og færrest interessekonflikter bliver udlagt og færdiggravet først.

Med afsæt i ovenstående problemstillinger har de fem regioner i samarbejde med Videncenter for Jordforurening/Danske Regioner ønsket at udarbejde denne grønne bog. Grønbogen skal tjene som et kvalificeret diskussionsgrundlag og indeholder en analyse af området med henblik på en videre drøftelse med politikere, aktører og andre interessenter. Formålet med denne grønne bog er således at belyse muligheder og begrænsninger for øget anvendelse af sømaterialer som supplement til landbaseret råstofindvinding.

Det sand, grus og sten, der indvindes på land, bruges hovedsagelig til anlægs- og vejformål (inklusiv fyldsand og bundsand) samt som tilslag til asfalt og beton mv. I grønbogen fokuseres der derfor på behovet for og tilgængeligheden af disse råstoffer.

Ud fra de regionale råstofplaner er det vurderet, at der er et gennemsnitligt årligt behov på ca. 27 - 29 mio. m<sup>3</sup> sand, grus og sten i Danmark. I Danmark blev der i 2011 indvundet ca. 23 mio. m<sup>3</sup> sand, grus og sten på land. Fra havbunden blev der i 2011 indvundet ca. 7,5 mio. m<sup>3</sup> råstoffer. Af disse materialer indvundet fra havet udgjorde de grovere materialer ca. 2,7 mio. m<sup>3</sup>, medens den resterende del er fyldsand. Forholdet mellem indvinding af sand, grus og sten på land og på havet har ligget nogenlunde stabilt på 9:1 gennem en længere årrække. Fyldsand til kystfordring er ikke medregnet.

Indvindingen af sand, grus og sten både til lands og til havs er geografisk meget ujævnt fordelt i Danmark. De indvundne og lossede mængder af råstoffer siger ikke, hvor i landet råstofferne er brugt. Der er dog ingen tvivl om, at f.eks. Region Hovedstadens råstofforbrug også dækkes af udefrakommende råstoffer f.eks. sømaterialer og importerede sand, grus og stenmaterialer fra andre regioner og fra udlandet.

Kortlægningerne i Nordsøen og de indre danske farvande har vist, at der er store råstofforekomster på havet. Det vurderes som sandsynligt, at der er ressourcer til mange år i det danske søterritorium. Yderligere kortlægninger og vurderinger er dog nødvendige, for at kunne give et retningsgivende estimat for mængder, kvaliteter og tilgængeligheden af kvalitetsmaterialer til havs. Det må formodes, at de største mængder af kvalitetsmaterialer vil være at finde i Nordsøen. En vurdering af sømaterialernes egenskaber, viser at disse generelt kan erstatte landmaterialerne med hensyn til kvalitet.

Mange havne er blevet udbygget med boliger og butikker hvilket vanskeliggør eller udelukker losning af råstoffer. Hvis der skal ske en øget anvendelse af sømaterialer som supplement til landmaterialerne, er det vigtigt, at infrastrukturen i og omkring havnene fremover også tilgodeser erhvervet, og at der er gode modtageforhold i geografisk spredte havne over hele Danmark.

Den miljømæssige sammenligning peger i retning af, at de miljømæssige forhold ikke på forhånd synes at udelukke en øget indvinding til havs, og at der formentlig i mange tilfælde kan være miljømæssige fordele ved at indvinde på havet.

Det er en nettoimport til Danmark på ca. 1.1 mio. m<sup>3</sup> sand, grus og sten. Det udgør ca. 4 % af den samlede indvinding af sand grus og sten i Danmark. Hovedparten af importen udgøres af granit og granitskærver fra Norge og Sverige.

Råstofindvinding kan suppleres ved at nyttiggøre eller genanvende materialer der fremkommer som overskud eller affald. Et større fokus på nyttiggørelse, genanvendelse og genbrug vurderes at kunne nedsætte forbruget af primære råstoffer, både de landbaserede og sømaterialer. Der er dog både miljømæssige og kvalitetsmæssige forhold der begrænser potentialet for en væsentlig større andel end i dag.

Indvinding til havs kræver betydelige større investeringer og driftsomkostninger end indvinding på land. Foruden råstofafgiften som er den samme, uanset om råstofferne er indvundet på land eller på søterritoriet, skal der betales et vederlag for indvinding til havs. Ved en høring af råstofloven i 2011 har råstofbranchen tilkendegivet at vederlagene for indvinding til havs er for høje, lige som branchen fandt, at de begrænsede perioder for eneret på et auktionsområde på havet er for korte. Som et element i regeringens konkurrencepolitiske udspil fra 2012, er der nedsat en arbejdsgruppe, som netop skal analysere de konkurrencemæssige betingelser ved indvinding af råstoffer til havs. Gruppens resultater ventes efter sommeren 2013.

Ifølge den seneste evaluering af råstofloven var et af formålene med lovrevisionen i 2009, at øge tilførslen af råstoffer fra hav i forhold til land. I grønbogens konklusion peges der på flere forhold og tiltag, som er nødvendige at få iværksat, for at øge indvindingen til havs. Der er bl.a. tale om yderligere vurdering og dokumentation af ressourcen til havs, og udarbejdelse af en samlet landsdækkende strategi for indvinding af råstoffer til lands og til havs. Hertil kommer en vurdering af mulighederne for at ændre reguleringer via f.eks. råstofafgiften, vederlag og eneretsperioden samt sikring af et tilstrækkeligt antal geografisk spredte havne med tilhørende gode infrastrukturforhold m.m. Dette vil kræve lovændringer m.m. og bør ske i drøftelse og samarbejde mellem de primære aktører: stat, regioner, kommuner og erhvervet samt interesseorganisationer.

## **2. INDLEDNING**

Råstoffer som sand og grus er en vigtig forudsætning for udviklingen af samfundet og for den fortsatte økonomiske vækst. Regionerne udarbejder planer for indvinding og forsyning med råstoffer, der udgør de overordnede rammer for råstofindvindingen på land. Råstofplanerne danner dermed grundlag for, hvor kommunerne kan give tilladelse til råstofindvinding.

Råstofplanerne skal indeholde en redegørelse om det forventede behov for råstoffer i regionerne i den kommende planperiode. Som supplement til indvinding på land og opgørelsen over behovet for råstoffer indgår desuden oplysninger om råstoffer indvundet på havet og importerede råstoffer. Indvinding af råstoffer på havet administreres af staten ved Naturstyrelsen.

For indvinding til havs er det staten og for indvinding til lands er det regionerne, der fastlægger rammerne for indvinding. Selve indvindingen og omfanget af indvindingen sker ved, at private virksomheder søger tilladelser hos myndighederne, henholdsvis staten på havet og kommunerne på land.

Råstofplanerne er gældende for 12 år, men regionerne vurderer hvert 4. år om råstofplanerne skal revideres. Seneste revision af råstofplanerne er netop ved at være afsluttet og erfaringerne viser, at det bliver stadig sværere at udpege graveområder på land, hvor der ikke er konflikt med andre interesser såsom befolkning, natur, kultur, miljø eller andet.

Det bliver dermed stadig sværere at forsyne kommende bygge- og anlægsopgaver med kvalitetsmaterialer. Det medfører, at især kvalitetsmaterialer i stigende grad skal transporteres over lange afstande med betydelige miljømæssige omkostninger til følge. Disse omkostninger kan være støj, støv og trafik med øget CO<sub>2</sub>-udledning til følge. Hertil kommer stigende udgifter til bygge- og anlægsprojekter.

Staten har med justeringen af råstofloven i 2009 forsøgt at skabe rammerne for en øget tilførsel af råstoffer fra havet i takt med, at adgangen til landbaserede materialer forventes at blive vanskeligere. Forholdet mellem den indvinding der sker på land og den indvinding af kvalitetsmaterialer, der sker på havet er i dag ca. 9:1.

Muligheden for at erstatte eller supplere landmaterialer med sømaterialer er dog afhængig af en række faktorer så som materialernes egnethed, prisen på råstoffer, ressourcernes omfang og kvalitet samt adgang til havnene mv.

### **2.1. Formål**

Med afsæt i ovenstående problemstillinger har de fem regioner i samarbejde med Videncenter for Jordforurening/Danske Regioner ønsket at udarbejde denne grønne bog. Grønbogen skal tjene som et kvalificeret diskussionsgrundlag og indeholder en analy-

se af området med henblik på en videre drøftelse med politikere, aktører og andre interessenter.

Formålet med denne grøn bog er således at belyse muligheder og begrænsninger for øget anvendelse af sømaterialer som supplement til landbaseret råstofindvinding.

## **2.2. Organisering og opbygning**

Grønbogen er igangsat og fulgt af en styregruppe bestående af regionernes administrative ledere for råstofområdet samt af lederen af Videncenter for Jordforurening. Grønbogen er udarbejdet af en projektgruppe bestående af en råstofmedarbejder fra hver region samt en medarbejder fra Videncenter for Jordforurening med bistand fra Orbicon A/S. Grønbogen er finansieret af Videncenter for Jordforurening. Naturstyrelsen og GEUS har venligst bidraget med faktuelle oplysninger til indholdet. Projektgruppen har desuden holdt et møde med en repræsentant fra Danske Råstoffer.

Grønbogen indledes med et kapitel om lovgrundlaget og reguleringen af indvindingen henholdsvis på land og på havet (kapitel 3). Bogens centrale kapitler omhandler behovet for råstoffer, en beskrivelse af kvaliteten og mængden af råstoffer til lands og til havs, indvinding til havs samt en vurdering af muligheden for at erstatte landmaterialer med sømaterialer (kapitel 4,5,6,7).

I kapitel 8 er der foretaget en sammenligning af miljøpåvirkningen af hhv. indvinding på land og på havet, og i kapitel 9 beskrives eksport og import af råstoffer. Kapitel 10 er en kortfattet beskrivelse af nyttiggørelse, genbrug og genanvendelse. Rapportens konklusion og perspektivering er i kapitel 11.

## **2.3. Anvendte begreber**

Det sand grus og sten, der indvindes på land, bruges hovedsagelig til anlægs- og vejformål (inklusiv fyldsand og bundsand) samt som tilslag til asfalt og beton mv. I grøn bogen fokuseres der derfor på behovet for og tilgængeligheden af disse råstoffer. Det betyder, at når der efterfølgende i grøn bogen omtales kvalitetsmaterialer fra hhv. land- og søterritoriet, så er der tale om sand, grus og sten der vil kunne anvendes i anlægs- og vejsektoren og som tilslag til asfalt og beton, mørtel og cement. Fyldsand betegnes ikke som et kvalitetsmateriale. Begreberne der anvendes i denne grøn bog er forklaret i ordlisten.

### **3. LOVGRUNDLAG OG REGULERING AF INDVINDING TIL LANDS OG TIL HAVS**

Råstofloven regulerer i dag råstofindvindingen såvel på land som på havbunden – dels søterritoriet og dels kontinentalsoklen.

#### **3.1. Lovgrundlaget til lands og til havs frem til 2009**

Indtil 1972, hvor den første råstoflov blev vedtaget, var der ingen generel offentlig regulering af råstofindvindingen.

Beskyttelsen af naturen mod råstofindvinding begyndte dog allerede i 1906, hvor kysterne blev beskyttet ved kystfredningsloven<sup>1</sup>. I henhold til denne lov kunne de særlige kystkommissioner forbyde udnyttelsen af sand, grus, sten og ler fra strandbredder og forstrande uden erstatning.

Naturfredningsloven kom i 1917. Med naturfredningsloven fik myndighederne mulighed for at sikre bevarelsen af værdifulde naturområder ved gennemførelse af fredninger ved kendelse og med fuld erstatning.

I 1932 kom den første undergrundslov. Loven fastslog, at dybtliggende og vanskeligt tilgængelige råstoffer i undergrunden, på land og på søterritoriet, som før lovens ikrafttræden ikke havde været undergivet privatretlig udnyttelse, efter lovens ikrafttrædelse tilhørte staten.

I 1971 kom kontinentalsokkeloven<sup>2</sup>, som indførte en vis begrænsning for indvinding af råstoffer på kontinentalsoklen.

Samlet set var det kendetegnende for 60'erne og 70'erne, at der var en stigende råstofindvinding i Danmark, som førte til et øget politisk fokus på de skadevirkninger, den private ejendomsret kunne påføre naturen og samfundet (Basse, E.M. m.fl., 2006)

Det førte til, at den første råstoflov blev vedtaget: "Lov nr. 285 af 7. juni 1972 om udnyttelse af sten, grus og andre naturforekomster i jorden og på søterritoriet". Råstofloven trådte i kraft samtidig med Danmarks indtræden i EF den 1. januar 1973. Det betød, at der blev indført en generel regulering af råstofindvindingen i Danmark. Loven blev fra 1973 administreret af det nydannede Miljøministerium, og administrationen af råstofindvindingen på land blev pålagt amtsrådene i samarbejde med landbrugsmyndighederne. En undtagelse fra kravet om tilladelse var dog eksisterende, lovligt igangværende råstofindvindinger, lovligt tinglyste rettigheder (de såkaldte "anmeldte rettigheder"), allerede indsendte ansøgninger samt ikke erhvervsmæssige indvindinger. På havet blev loven administreret af staten (Råstofloven med kommentarer 2. udgave, 1992).

---

<sup>1</sup> Lov nr. 149 af 18. maj 1906 om kystfredning

<sup>2</sup> Lov nr. 259 af 9. juni 1971 om kontinentalsoklen

Ved ændringer af råstofloven i 1977<sup>3</sup> blev der indført regler om råstofkortlægning og råstofindvindingsplanlægning, både på landjorden og på søterritoriet. I lovens § 4 indgår nu råstofhusholdningsprincippet, som gav ministeren mulighed for at sikre en resourceøkonomisk anvendelse af råstofforekomsterne til byggeri og anlæg. Bestemmelsen var indsat for at kunne regulere råstofforbruget og –anvendelsen inden for bygge- og anlægssektoren. Bestemmelsen skulle i overensstemmelse med kommentarerne til råstoflovens formålsparagraf<sup>4</sup> bl.a. tilgodese at

- *råstofferne anvendes i forhold til deres kvalitet,*
- *at der sættes ind på at finde egnede erstatningsmaterialer for de naturbundne råstoffer,*
- *at der sker genbrug og anvendelse af affaldsprodukter, hvor det er muligt*
- *at råstofferne ikke anvendes i større mængder end nødvendigt*
- *at råstoffer, der kun findes i begrænsede mængder, ikke anvendes, når andre, som er tilstede i større omfang, kan benyttes.*

Denne hjemmel er endnu ikke blevet udnyttet.

Ved lovændringen i 1977 blev der endvidere indført en samordningspligt, der betød, at en ansøgning om tilladelse efter råstofloven også gjaldt som en ansøgning om tilladelse efter anden lovgivning til råstofindvinding i jorden (Råstofloven med kommentarer 2. udgave, 1992).

Med ændringen af råstofloven i 1996<sup>5</sup> blev der med § 20 i råstofloven indført krav om tilladelse til råstofindvinding på havet. Bestemmelsen betød, at efterforskning og indvinding af råstoffer på havet herefter kun kunne gennemføres efter en konkret meddelt tilladelse til et geografisk og miljøvurderet område i bestemte områder (Basse, E.M. m.fl., 2007).

I 2009<sup>6</sup> vedrørte ændringen af råstofloven primært råstofindvinding til havs. I den forbindelse tilkendegav den daværende miljøminister, at der efter 2 år ville blive gennemført en evaluering af loven. I de næste afsnit vil lovgrundlaget før og efter 2009 med særligt fokus på havet blive gennemgået nærmere og evalueringen vil blive omtalt.

Råstofloven er efterfølgende blevet ændret i 2013<sup>7</sup>. Lovændringen vedrørte primært digital annoncering samt sammenlægningen af Naturklagenævnet og Miljøklagenævnet til Natur- og Miljøklagenævnet og den senere reform af klagesystemet på natur- og miljøområdet mv.

---

<sup>3</sup> Lov nr. 237 af 8. juni 1977 om råstoffer

<sup>4</sup> (Råstofloven med kommentarer 2. udgave, 1992).

<sup>5</sup> Lov nr. 484 af 12. juni 1996 om ændring af lov om råstoffer og lov om kontinentalsoklen

<sup>6</sup> Lov nr. 950 af 24. september 2009 om råstoffer med senere ændringer

<sup>7</sup> Lov nr. 657 af 27. maj 2013.

I henhold til råstoflovens § 23 skal der udarbejdes en vurdering af de miljømæssige konsekvenser, hvis det antages, at miljøet kan blive påvirket i væsentlig grad. Af § 1 i bekendtgørelse nr. 1422 af 12. december 2011 om miljømæssig vurdering af råstofindvinding på havbunden (VVM) fremgår det, at flg. tilfælde af råstofindvinding på søterritoriet er VVM-pligtig:

1. Råstofindvinding i internationale naturbeskyttelsesområder (EF-fuglebeskyttelsesområder, EF-habitatområder og Ramsarområder).
2. Råstofindvinding på mere end 1 mio. m<sup>3</sup> pr. år eller på mere end 5 mio. m<sup>3</sup> i alt.
3. Råstofindvinding, som i øvrigt må antages at kunne få en væsentlig indvirkning på miljøet (screening i henhold til bilag 1).  
Bekendtgørelsen (kravet om VVM) gælder ikke for indvinding af materialer, der fremkommer i forbindelse med oprensning og uddybning, og som nyttiggøres som råstoffer.  
Bekendtgørelsen gælder heller ikke for råstofindvinding i Vadehavet- EF-fuglebeskyttelsesområde nr. 57 – til reparation af pludselig opståede skader på diger og tilgrænsende forland.

### **3.2. Formålet med ændringen af råstofloven i 2009 med særlig fokus på havet**

I henhold til Naturstyrelsens notat af 1. februar 2012 vedrørende evaluering af råstofloven (Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2012d), så var formålene med ændring af råstofloven i 2009 bl.a.:

- *at sikre en fri og dermed større konkurrence mellem virksomheder, der indvinder råstoffer på havet,*
- *at skabe et incitament for branchen til efterforskning af nye indvindingsområder,*
- ***at sikre en rationel råstofforsyning fra havet og skabe rammerne for en øget tilførsel af materialer til land,***
- ***at øge tilførslen af råstoffer fra hav i forhold til land i takt med at adgangen til landbaserede materialer forventes at blive vanskeligere i de kommende år,***
- *bedre at sikre, at der sker så effektiv en udnyttelse af ressourcerne som muligt,*
- *at indføre et vederlag på råstoffer fra havet,*
- *at gennemføre administrative lettelser for erhvervet og en betydelig hurtigere sagsbehandlingstid ved meddelelse af tilladelser,*
- *at sikre et højere miljøbeskyttelsesniveau.*

Ved lovændringen i 2009 blev fartøjsgodkendelsessystemet (§ 19 fartøjsgodkendelserne) ophævet. Der blev indført nye regler for meddelelse af efterforsknings- og indvindingstilladelser samt regler om vederlag.

### **3.2.1 Indvindingsområder til havs før lovændringen i 2009**

Indtil lovændringen i 2009 var der til havs udlagt to typer områder:

1. Almindelige tilladelser efter råstoflovens § 20 hvor der var gennemført råstofkortlægninger og miljøundersøgelser som grundlag for tilladelserne. Områderne kunne være med eneret eller områder hvor flere havde adgang til at indvinde.
2. Konverteringsområderne som blev udlagt i 2007 havde en tidsbegrænsning på tre år. Vilkårene for tilladelser var lempeligere, da der allerede blev indvundet råstoffer i områderne og fordi indvindingen ikke tidligere havde givet anledning til miljømæssige problemer (Basse, E.M. m.fl., 2007I).

### **3.2.2 Indvindingsområder til havs efter lovændringen i 2009**

Med lovændringen i 2009 blev konverteringsområderne udlagt som permanente fællesområder. Der blev ligeledes indført auktionsområder, hvor der gennemføres 2 årlige auktioner over råstofområder til havs. Ændringsloven trådte i kraft 1. januar 2010.

#### **Auktionsområder**

Inden for auktionsområderne er der indført et auktionssystem, hvor der gives eneret til indvinding af råstoffer i et nærmere afgrænset geografisk farvandsområde. Eneretten gives til den højest bydende ved auktionen. Længden af en opnået eneret til efterforskning fastsættes på baggrund af en konkret vurdering, dog som udgangspunkt ikke over et år. Længden af eneretten til indvinding er i henhold til bekendtgørelsens § 17 som udgangspunkt ikke over 5 år. Bestemmelserne om afholdelse af auktion er udmøntet i bekendtgørelse nr. 60 af 19. januar 2012 om auktion over områder til råstofindvinding fra havbunden (Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2012d).

Naturstyrelsen gennemfører auktioner 2 gange årligt, og auktionerne er indtil nu blevet holdt i april og november. Den første auktion blev gennemført i april 2010 og der er til og med 2012 afholdt i alt 6 auktioner. I 2010 og 2011 er indkommet bud fra de samme to selskaber, og buddene var alle i forskellige auktionsområder (Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2012d).

Det fremgår ligeledes af Naturstyrelsens hjemmeside (06.02.2013), at der udelukkende er givet efterforskningstilladelser i auktionsområderne i 2010, 2011 og april 2012 til 2 aktører, mens der ved auktionen i november 2012 også optræder en 3. aktør.

#### **Fællesområder**

Råstofindvindingstilladelser i fællesområderne gives uden eneret. Bestemmelserne om fællesområderne fremgår af bekendtgørelse nr. 932 af 13/09/2012 om udlægning af områder for fælles indvinding af råstoffer fra havbunden (fællesområdebekendtgørelsen). Udlægning af nye områder for fælles indvinding kan ske i følgende områder: Tidligere overgangsområder omfattet af bekendtgørelsens bilag 3, endvidere kan indvindingsområder, der har været udlagt som auktionsområde, efterfølgende udlægges

til fællesområder, når eneretten er ophørt, lige som restområder efter auktion og tildeling af eneret kan udlægges til fællesområder. Tilladelseslængderne i fællesområderne er uden tidsbegrænsning, da tilladelserne ophører, når den, i bilag 3 i fællesområdebekendtgørelsen, opgjorte mængde er opbrugt, eller hvis området ikke har været udnyttet i en 3-årig periode (Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2012d).

#### Bygherreområder

Der kan endvidere meddeles eneretstilladelser til bygherrer til indvinding til større opfyldningsopgaver i bestemte områder. Længden på tilladelser for bygherrer fastsættes i henhold til det konkrete projekt. De største aktører her er i øjeblikket Kystdirektoratet og Femern Bælt Projektet. Reglerne for bygherretilladelserne forblev uændrede med lovændringen i 2009 (Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2012d). Desuden kan der gives eneretstilladelser til bygherrer til kystbeskyttelse og nyttiggørelse, jf. råstoflovens § 20, stk. 2, nr. 3.

#### Indførelse af vederlag for råstofindvindingen

Der blev med loven indført vederlag for hver m<sup>3</sup> råstof, der blev indvundet på havet. Begrundelsen var bl.a., at man ønskede at ligestille vilkårene for havindvinding med vilkårene for indvinding på land, hvor råstofindvinderen enten betaler lodsejeren for indvindingsretten eller køber jorden (Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2012d).

### 3.3. Høringssvar og kommentarer til lovændringen i 2009

Naturstyrelsen sendte i slutningen af 2011 et udkast til notat om evaluering af råstofloven i høring hos en række interessenter herunder organisationer, berørte virksomheder og myndigheder. Notatet blev ikke sendt i høring hos regionerne.

Indkomne høringssvar til notatet omhandlede ud over evalueringens form mv. især nedenstående 9 punkter (3.3.1 – 3.3.9):

#### 3.3.1 Overordnede problemstillinger i loven og vurdering af om lovens formål generelt er indfriet

Overordnede problemstillinger i loven og vurdering af om lovens formål generelt er indfriet. En repræsentant fra branchen er bekymret for, at loven på sigt vil medføre en indskrænkning i den eksisterende flåde af indvindingsfartøjer. Både fra Danmarks Naturfredningsforening (DN) og fra branchens side peges der på, at loven bryder med "Råstofhusholdningsprincippet" og modvirker en effektiv ressourceudnyttelse, ved at der gives mulighed for udlægning af nye indvindingsområder via auktionssystemet før allerede udlagte auktionsområder er udtømte.

#### 3.3.2 Vederlaget

Branchens svar er stort set samstemmende – vederlaget er for højt. Vederlaget har medført en forøgelse af indvindingsomkostningerne ved indvinding af sømaterialer. Danske Råstoffer m.fl. bemærker endvidere, at indvindingen af sømaterialer er faldet

med 0,8 % i 2010 samtidig med, at indvindingen af landmaterialer steg med tilsvarende 0,7 %. Branchen finder dette i modstrid med lovens formål, som var at øge indvindingen af sømaterialer. En repræsentant fra branchen anfører desuden, at der er stor forskel på værdien af sømaterialerne. Derfor er et vederlagssystem med faste priser for forenklet. DN ønsker vederlag på oprensningsmateriale fra havne.

### **3.3.3 Auktionssystemet**

Danske Råstoffer m.fl. foreslår, at eneretsperioden i auktionsområderne udvides til 10 år, da der kun er to virksomheder, der har budt ved auktionerne. DN bemærker, at indvinding til havs bør fremmes, herunder også at der kan gives længere eneretsperioder til indvinding i auktionsområder.

### **3.3.4 Fællesområder og udvidelse af fællesområder**

En repræsentant fra branchen ønsker at udelukke bygherrer fra fællesområderne, samt at der åbnes mulighed for at give fortrin til en virksomhed, der udvider fællesområder.

### **3.3.5 Bygherretilladelser**

Kystdirektoratet bemærker, at det er uhensigtsmæssigt med meget korte indvindings-tilladelser.

### **3.3.6 Konkurrenceaspektet**

Branchen anfører generelt, at konkurrencen er blevet mindre. Naturstyrelsen vurderer også, at auktionssystemet vurderes mindre attraktivt for mindre virksomheder.

### **3.3.7 Efterforskning efter nye råstofindvindingsområder og kortlægningsaktiviteter**

Branchen og Danmarks Naturfredningsforening (DN) er overordnet enige om, at vederlagene kan bruges til efterforskning af nye indvindingsområder for der igennem at lette branchen økonomisk.

### **3.3.8 Miljøbeskyttelsesniveau**

En repræsentant fra branchen bemærker, at lovens tilladelsessystem kan medføre længere transport af råstofferne, hvilket har en negativ miljøpåvirkning. DN ønsker mulighederne for efterbehandling af indvindingsområderne til havs undersøgt, ligesom DN foreslår, at de kumulative effekter skal belyses ved at en del af vederlaget går til overvågning.

### **3.3.9 Manglende samordning mellem styrelser for aktiviteter på havet**

Danske Råstoffer m.fl. foreslår, at der udpeges én ansvarlig myndighed for aktiviteter på havet.

### 3.3.10 Høringssvar – opsummering

På baggrund af de indkomne bemærkninger vurderede Naturstyrelsen: ”At evalueringen af råstofloven viser, at lovændringen samlet set virker tilfredsstillende, idet der nu gennemføres auktioner over råstofområder på havet, og der er udlagt fællesområder, hvor alle kan få tilladelse til indvinding. Endvidere er der gennemført efterforskning efter råstoffer på havet, bl.a. finansieret af det vederlag, som med lovændringen blev indført på råstoffer, som indvindes fra havet.

*Råstofbranchen har dog rejst særligt to kritikpunkter. Råstofbranchen finder bl.a., at indførelsen af vederlag på råstoffer, som indvindes på havet er utilfredsstillende og forringer konkurrenceforholdene i forhold til råstoffer, som indvindes på land. Endvidere finder branchen, at eneretsperioden på 1 år til efterforskning og 5 år til indvinding i auktionsområder er for kort”*

Af brevet til Folketingets Miljøudvalg (Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2011) fremgår, at Naturstyrelsen, på baggrund af dokumentation fra råstofbranchen, sammen med Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen vil afdække, om det er hensigtsmæssigt at ændre eneretsperiodens længde i auktionsområder, eller om andre initiativer kan bidrage til at øge konkurrencen om indvinding af råstoffer til havs. Naturstyrelsen vil endvidere, i de kommende år, opgøre udviklingen i indvindingen af råstoffer fra havet i forhold til indvindingen på land, for at se effekterne af vederlagets indførelse.

I regeringens konkurrencepolitiske udspil fra oktober 2012 fremgår det, at der er nedsat en arbejdsgruppe bestående af Naturstyrelsen og Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen, som skal analysere reglerne for råstofindvinding til havs. Arbejdet vil kunne føre til en lovændring og er endnu ikke offentliggjort.

### 3.4. Havstrategidirektivet og havstrategiloven

I 2010 vedtog Folketinget havstrategiloven<sup>8</sup>, der implementerer EU's Havstrategidirektiv<sup>9</sup> fra 2008. Formålet med vedtagelsen af direktivet er at der senest i 2020 skal være etableret ”en god miljøtilstand” i alle europæiske havområder. Danmark har derfor udarbejdet en basisanalyse, en socioøkonomisk analyse og en miljømålsrapport som er sendt til EU-kommissionen i oktober 2012.

Den udarbejdede basisanalyse for det danske område (Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2012e samt vand & Jord, 2013) omhandler den danske del af Nordsøen inklusiv Skagerrak og Kattegat samt Bælthavet og den danske del af Østersøen og indeholder:

- Karakterisering af miljøtilstanden ud fra havstrategidirektivet
- Karakterisering af miljøbelastninger og påvirkninger ud fra havstrategidirektivet

---

<sup>8</sup> Lov af 26. maj 2010 om havstrategi

<sup>9</sup> 2008/56/EF af 17. juni 2008

- *Integreret vurdering af miljøtilstanden*
- *Foreløbig vurdering af kumulative menneskelige påvirkninger og effekter i de danske havområder.*

I basisanalysen karakteriseres miljøbelastninger og påvirkninger bl.a. ved "fysisk tab" og "fysisk skade". Fysisk tab er hvor havbunden er tilført menneskeskabte strukturer enten ved tildækning eller ved befæstning af havbunden. Fysisk tab opdeles i basisanalysen i befæstning og tildækning. Befæstning omfatter menneskeskabte strukturer som f.eks. platforme, havvindmøller og pipelines, mens tildækning omfatter tilført materiale, f.eks. sediment tilførsel i forbindelse med råstofindvinding – her vurderes den samlede effekt dog at være begrænset. I henhold til basisanalysen foregår "Oprensninger og uddybninger af sejlrender og havne samt klapning ligeledes jævnligt i danske havområder. Det oprensede materiale vil om muligt blive nyttiggjort som kyst eller revlefodring i nærområdet til oprensningen for at bevare råstoffet i sine naturlige omgivelser. I nogle tilfælde kan materialet nyttiggøres til projekter på land. Hvis nyttiggørelse ikke er en mulighed, kan oprensnings- og uddybningsmaterialer klappes på udlagte klappladser, under hensyntagen til, om det er belastet af miljøfarlige stoffer". Det samlede danske havbundsareal for klappladser er i henhold til basisanalysen ca. 62,3 km<sup>2</sup>. Fysisk skade karakteriseres som skader der er påført havbunden og havbundens strukturer ved menneskelig aktivitet. Råstofindvinding og stenfiskeri påfører havbunden fysisk skade. Stenfiskeri, hvor søsten fiskes op fra havbundens stenrev, er ikke længere tilladt. Indvinding af sømaterialer foregår ved stiksugning eller slæbesugning – se afsnit 8 for nærmere beskrivelse af metoder. Slæbesugning påvirker et større areal end stiksugning, mens huller efterladt af stiksugningen er dybere og har en længere regenereringsperiode.

Basisanalysen konkluderer, at de vigtigste faktorer for belastningen af havet er tilledning af næringsstoffer og miljøfremmede stoffer, samt overfiskeri af visse bestande og påvirkning af havbunden ved fiskeri med bundsløbende redskaber. For de øvrige påvirkninger hvortil råstofindvindingen hører, nævnes det at der allerede eksisterer en lang række regler og reguleringsmekanismer, men at der skal gennemføres en tilstrækkelig overvågning, der kan sikre at man løbende kan følge og tilpasse de gældende regler. (Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2012e).

I den socioøkonomiske analyse er råstofindvinding med som en af de udvalgte sektorer. Sektorerne er valgt på baggrund af en forventning om, at det er disse sektorer hvor de største økonomiske værdier ved at anvende havet skabes. Den samlede økonomiske værdi for råstofindvinding til havs er opgjort til 340 direkte beskæftigede. Økonomien er opgjort til 26,5 mio. kr. som indkomst til staten fra vederlag og afgifter i 2010. Det nævnes at markedsværdien af de indvundne råstoffer ikke kendes. Den blev dog i midten af 90'erne opgjort til ca. 250 mio. kr. pr. år. (Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2012f)

I miljømålsrapporten er råstofindvinding nævnt under påvirkning af havbundens integritet, hvor en af indikatorerne for de fastsatte miljømål er størrelsen af havbundsareal påvirket af råstofindvinding (Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2012 g).

Havstrategiloven fastlægger at miljøministeren skal udarbejde overvågningsprogrammer der gør det muligt at følge udviklingen i havmiljøet. Overvågningsprogrammet skal være opstillet og igangsat senest den 15. juli 2014.

Miljøministeren skal desuden udarbejde indsatsprogrammer, som beskriver de foranstaltninger, der bedømmes nødvendige for at kunne nå de fastsatte mål. Indsatsprogrammerne skal udarbejdes senest i 2015 og iværksættes senest i 2016.

### **3.5. Sammenfatning**

Der er udarbejdet en historisk gennemgang af lovgrundlaget for råstofindvinding til lands (hvor tidligere amter / nu regioner og kommuner er myndighed) og til havs (hvor staten er myndighed) frem til 2009.

Fokus er på den første egentlige råstoflov i 1972, og de ændringer loven har gennemgået – både til lands, men især til havs. I 1996 blev det lovfæstet, at man skal have tilladelse til al efterforskning og indvinding af råstoffer på havet.

Den seneste ændring om indvinding på havet skete i 2009 og indeholdt krav om en vurdering af de miljømæssige effekter, hvor indvindingen vil påvirke miljøet "i væsentlig grad". Et delmål ved lovændringen var at skabe rammerne for en øget tilførsel af materialer til land og at øge tilførslen af råstoffer fra hav til land (Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2012 d).

Efter en evaluering af loven i 2011 vurderede Naturstyrelsen, at den fungerede tilfredsstillende – dog fandt flere høringsberettigede vederlagene for høje, lige som råstofbranchen fandt, at de begrænsede perioder for eneret på et auktionsområde var for korte.

I 2012 blev der på initiativ fra Naturstyrelsen derfor nedsat en arbejdsgruppe bestående af Naturstyrelsen og Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen, som skal analysere reglerne for råstofindvinding til havs. Arbejdet vil kunne føre til en lovændring og er endnu ikke offentliggjort.

I 2010 blev Havstrategiloven vedtaget. Som følge af loven har Danmark udarbejdet en basisanalyse, en socioøkonomisk analyse og en miljømålsrapport som er sendt til EU-kommissionen i 2012. Frem mod juli 2014 skal Miljøministeriet udarbejde et overvågningsprogram, der gør det muligt at følge udviklingen i havmiljøet, herunder de steder hvor der indvindes råstoffer. Endelig skal der som følge af loven udarbejdes indsatsprogrammer senest i 2015.

#### 4. RÅSTOFBEHOVET OG RESSOURCERNE PÅ LAND

Det samlede behov for sand, grus og sten er opgjort på grundlag af opgørelserne fra de regionale råstofplaner. I disse planer er der brugt forskellige opgørelsesmetoder, men da opgørelsen/vurderingen af det fremtidige behov generelt er udtryk for et groft overslag, vurderes det samlet set at være et rimeligt bud på det fremtidige behov. De enkelte regioners opgørelser over behovet er nærmere beskrevet i råstofplanerne.

Ud fra de regionale råstofplaner er det vurderet, at der er et samlet behov for 330 - 350 mio. m<sup>3</sup> sand, grus og sten i næste planperiode og 650 - 700 mio. m<sup>3</sup> sand, grus og sten i de næste 2 planperioder. Det giver et gennemsnitligt årligt behov på 27 - 29 mio. m<sup>3</sup> sand grus og sten i Danmark. Behovet pr. indbygger i Danmark er således vurderet til ca. 5 m<sup>3</sup> sand, grus og sten pr. år i gennemsnit (DST, indbyggertal på 5,579 mio. i 4. kvartal 2011).

I Danmark blev der i 2011 indvundet ca. 23 mio. m<sup>3</sup> sand, grus og sten på land. Af disse materialer blev ca. 73 % anvendt til vej- og anlægsformål og ca. 22 % som tilslag til beton (DST (Danmarks Statistik), 2011). Fra havbunden blev der i 2011 indvundet ca. 7,5 mio. m<sup>3</sup> råstoffer. Af disse materialer udgjorde fyldsand ca. 4,8 mio. m<sup>3</sup> eller 64 % (Disse materialer anvendes hovedsagelig til kystfodring, havneudvidelser o. lign.). De grovere materialer udgjorde ca. 2,7 mio. m<sup>3</sup> eller 36 % (se i øvrigt afsnit 10 og Figur 10.1).

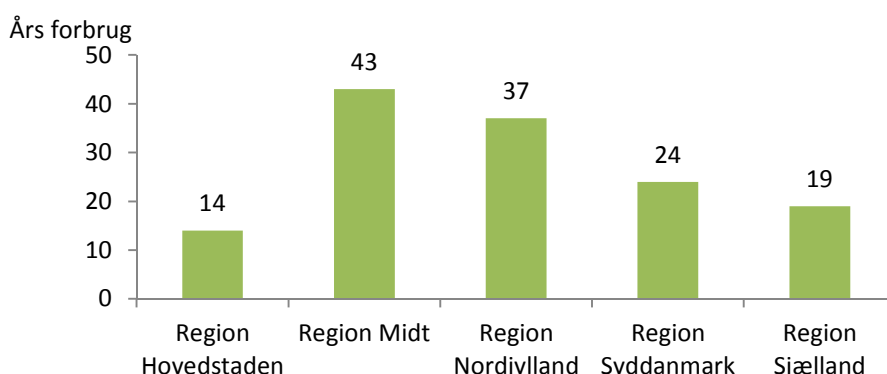
Behovet for råstoffer vurderes at være konjunkturafhængigt og at følge udviklingen i byggeriet, men set over en årrække svarer forbruget på land, som i 2011 var på ca. 26 mio. m<sup>3</sup>, meget godt til det normale forbrug i Danmark. Det vurderes derfor, at råstofplanernes opgørelser over behovet er udtryk for et realistisk scenarie.

I vurderingerne af det fremtidige behov for sand grus og sten, er der i regionerne blandt andet taget højde for de planlagte større sygehusbyggerier og motorvejsanlæg, lige som nye jernbanelinjer, større byudviklingsprojekter og havneudvidelser indgår i opgørelsen af behovet for de kommende planperioder. Af det forventede forbrug til enkeltprojekter ses det primært at være de større vejprojekter der vil påvirke indvindingen mærkbart.

##### 4.1. Eksisterende graveområder

I regionernes råstofplanlægning indgår en kortlægning af nye forekomster af sand, grus og sten på landjorden, og på baggrund heraf, udpegning af nye graveområder til forsyning af Danmark med råstoffer. Sammen med de eksisterende arealer, videreført fra tidligere planer, udgør disse graveområder de tilgængelige ressourcer og reserver. Flere af regionerne har i deres planlægning udpeget graveområder, der kan opfylde behovet for råstoffer i to planperioder af hensyn til forsyningssikkerheden og af hensyn til den usikkerhed, der ligger i ressourceberegningerne.

I overvejelserne om hvordan behovet for råstoffer skal dækkes indgår, ud over udpegning af graveområder på land, også andre muligheder såsom genbrug af asfalt, beton o. lign., øget indvinding af sømaterialer eller import af knust granit mv. Det er dog forskelligt, i hvor høj grad de enkelte regioner har indregnet disse faktorer i opgørelserne. I Figur 4.1 ses de regionale opgørelser over behovet sammenholdt med den skønnede restforekomst i de udlagte graveområder. Det ses at der i de 5 regioner vurderes at være sand, grus og sten, der forventes at kunne dække behovet i en periode på mellem 14 og 43 år.



Figur 4.1 Restlevetiden for råstofforekomsterne i råstofplanernes graveområder opgivet i antal års forsyning. Det skal bemærkes, at der er forskelle i regionernes opgørelsesmetoder, se venligst teksten herunder.

Forskelle i opgørelsesmetoder gør at tallene ikke er fuldstændigt sammenlignelige. Region Nordjylland og Region Syddanmark har alene beregnet restlevetiden for kvalitetsmaterialer, mens der i de andre regioner er tale om en opgørelse over den samlede restmængde. Tilgængelige opgørelser for Bornholms Regionskommune er ikke sammenlignelige med resten af landet da ressourcen på Bornholm bl.a. omfatter granit og sandsten, som også indvindes til eksport. Bornholms Regionskommune fremgår derfor ikke af Figur 4.1.

Geologiske variationer i undergrunden betyder at eksempelvis Region Hovedstaden ikke vil kunne være selvforsynende i hele perioden, da ikke alle kvaliteter kan findes i de udlagte graveområder. Også i de øvrige regioner er der områder der har en begrænset forsyningshorisont. Hertil kommer at forholdsvis få kommuner står for hovedparten af indvindingen af kvalitetsmaterialer. For en mere indgående beskrivelse af lokale forhold, henvises til de regionale råstofplaner.

I de fleste egne af landet er der således i de udlagte graveområder en begrænset forsyningshorisont for landmaterialer, også selv om en mindre del af behovet i dag dækkes af sømaterialer og importeret, knust granit. Der er på nuværende tidspunkt ikke tale om en akut mangelsituation, men den begrænsede forsyningshorisont bety-

der at der forventes et fortsat behov for at inddrage nye arealer på land til råstofindvinding.

#### **4.2. Behovet for nye graveområder**

Af foregående afsnit fremgår, at alle regioner har ressourcer nok til at dække det umiddelbare råstofbehov i den kommende planperiode på 12 år, men også at der vil blive behov for at udlægge nye graveområder for fortsat at sikre en stabil råstofforsyning. Der er dog ingen tvivl om, at det bliver stadig sværere at finde egnede områder på land, hvor der kan graves råstoffer.

Råstofferne skal, for at de kan danne grundlag for udlæg af et graveområde, findes i en mængde og kvalitet der er gør dem praktisk og økonomisk udnyttelige. Mens der således på den ene side skal tages erhvervsmæssige hensyn, skal der på den anden side lægges vægt på miljøbeskyttelse og vandforsyningsinteresser, beskyttelse af arkæologiske og geologiske interesser, naturbeskyttelse, herunder bevarelsen af landskabelige værdier og videnskabelige interesser, en hensigtsmæssig byudvikling, infrastrukturanlæg, jord- og skovbrugsmæssige interesser, sandflugtsbekæmpelse og kystsikkerhed (råstoflovens § 3).

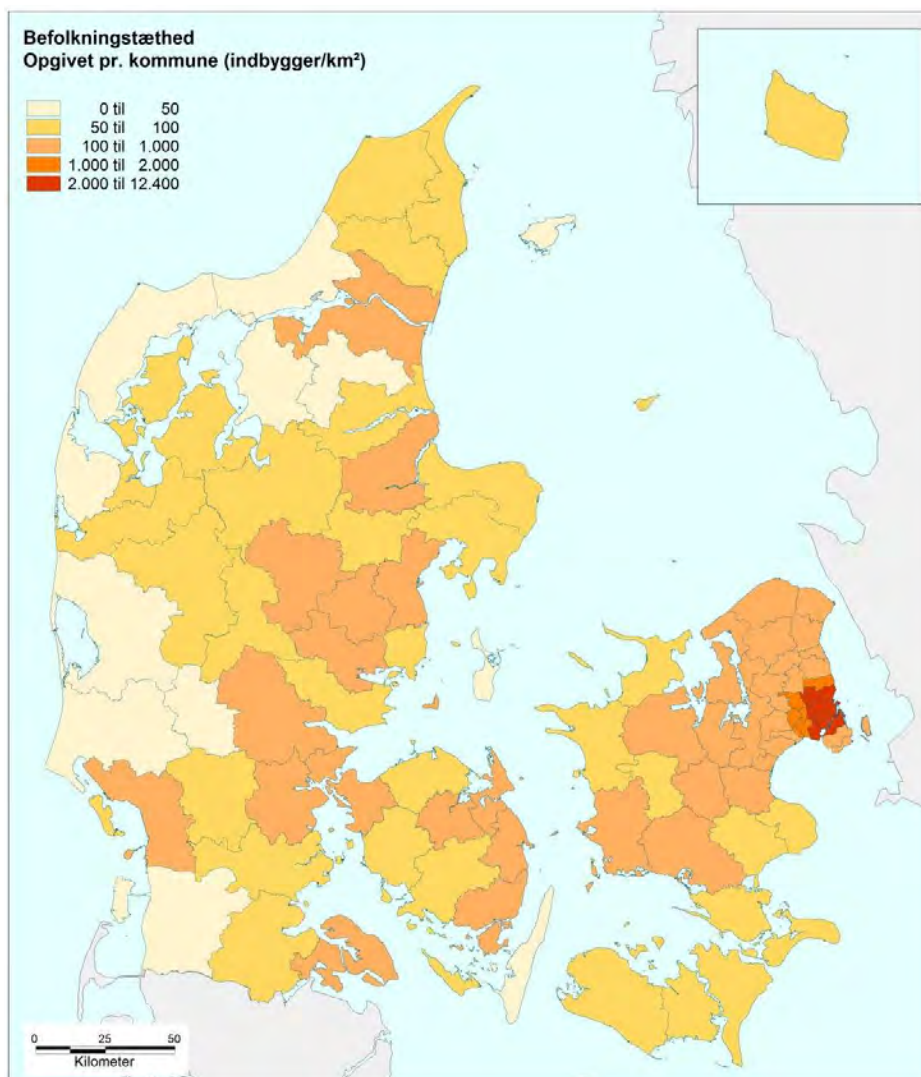
En del arealer i det åbne land, hvor det er muligt at finde egnede råstofforekomster, ligger i skove, naturområder, i tilknytning til Natura 2000 områder og i områder med kulturhistoriske bindinger og udnyttelsen er derfor potentielt i konflikt med disse interesser. Det opleves desuden som sværere end tidligere at opnå dispensation til at indvinde råstoffer i fredskov, selv når arealet afskoves i forbindelse med omdrift.

Et andet felt hvor der ofte opstår interessekonflikter, er i forbindelse med råstofindvinding i områder hvor der ønskes byudvikling eller hvor der allerede er boliger.

Selvom råstofindvinding i dag er velreguleret gennem vilkår i gravetilladelser kan der være nabogener i form af støv, støj og især den afledte lastbiltrafik. Generelt er Danmark forholdsvist tæt befolket, hvorfor det ikke er muligt at finde arealer til råstofgravning, hvor ingen naboer vil blive påvirket. Dertil kommer at store arealer, især i tilknytning til byerne, er reserveret til infrastrukturanlæg, byvækst og erhvervsudvikling og dermed potentielt er i konflikt med råstofinteressen. Miljøpåvirkningen fra råstofindvinding er nærmere beskrevet i kapitel 9.

Det ses af Figur 4.2, at befolkningstætheden i Danmark er størst i Hovedstadsområdet og dernæst i et bælte over Sjælland og Fyn og op gennem det østjyske bybånd. Det betyder, at det er en væsentlig udfordring inden for Region Hovedstaden at finde egnede områder med gode råstofforekomster, der ikke er i konflikt med hensynet til natur, miljø, kulturinteresser, beboelser, nærliggende byer mv. Det samme gør sig gældende omkring blandt andet Aarhus. Problemet forstærkes af, at det især er til udbygning af byområder med tilhørende vejanlæg, at forbruget af sand, grus og sten er størst, og at råstofferne derfor må hentes længere væk, med øget transport til følge.

Selvom interessekonflikten mellem bymæssig bebyggelse og råstofindvinding i dag er mest udtalt i hovedstadsområdet, er der også andre steder i landet voksende konflikt mellem interessen for byudvikling og sikring af den nødvendige forsyning.



Figur 4.2. Befolkningstæthed i kommunerne pr 4 kvartal 2011. Kilde: DST 2013/FOLK, DST2013/ARE2013

Det er i Danmark fortsat muligt at finde kvalitetsmaterialer på landjorden, men efterhånden som andre interesser lægger beslag på arealerne i det åbne land, bliver det stadig sværere at finde nye arealer der er egnede til råstofindvinding. Det må forventes at arealkonflikterne i potentielle råstofområder kun bliver hyppigere og væsentligere med tiden, da de områder med de bedste råstofforekomster og færrest interessekonflikter bliver udlagt og færdiggravet først. Samtidig vil udlægning af graveområder på alternative arealer med færre interessekonflikter i forhold til nabogener og byvækstinteresser medføre at råstofferne skal transporteres længere til slutbrugeren, hvilket igen vil betyde en øget belastning på infrastrukturanlæg og emission af drivhusgasser.

I de kommende år kan der derfor forventes en stigende efterspørgsel på alternativer til bakkematerialer; enten gennem udvikling af nye byggestandarder eller ved en øget andel af import og genbrug. Forventningen deles af Miljøministeriet der i 2009 foranledigede en ændring af råstofloven, bl.a. med det formål *"at øge tilførslen af råstoffer fra hav i forhold til land i takt med at adgangen til landbaserede materialer forventes at blive vanskeligere i de kommende år"* (MIM 2012).

#### **4.3. Sammenfatning**

Ud fra de regionale råstofplaner er det vurderet, at der er et gennemsnitligt årligt behov på ca. 27 - 29 mio. m<sup>3</sup> sand grus og sten i Danmark. I Danmark blev der i 2011 indvundet ca. 23 mio. m<sup>3</sup> sand, grus og sten på land. Af disse materialer blev ca. 73 % anvendt til vej- og anlægsformål og ca. 22 % som tilslag til beton. Fra havbunden blev der i 2011 indvundet ca. 7,5 mio. m<sup>3</sup> råstoffer. Af disse materialer udgjorde grovere materialer ca. 2,7 mio. m<sup>3</sup> eller 36 %.

Behovet for råstoffer vurderes at være konjunkturfølsomt og at følge udviklingen i byggeriet, og flere af regionerne har i deres planlægning udpeget graveområder, der kan opfylde behovet for råstoffer i to planperioder af hensyn til forsyningssikkerheden og af hensyn til usikkerheden i ressourceberegningerne. I overvejelserne om hvordan behovet for råstoffer skal dækkes indgår, ud over udpegning af graveområder på land, også muligheder som genbrug af asfalt, beton o. lign., øget indvinding af sømaterialer eller import af knust granit.

Det vurderes, at der i de 5 regioner er råstoffer i graveområderne, der forventes at kunne dække behovet i en periode på mellem 14 og 43 år. Forskelle i opgørelsesmetoder gør dog, at tallene ikke er fuldstændigt sammenlignelige. Det er således i Danmark fortsat muligt at finde kvalitetsmaterialer på landjorden, men efterhånden som andre interesser lægger beslag på arealerne i det åbne land, bliver det stadigt sværere at finde nye arealer der er egnede til råstofindvinding.

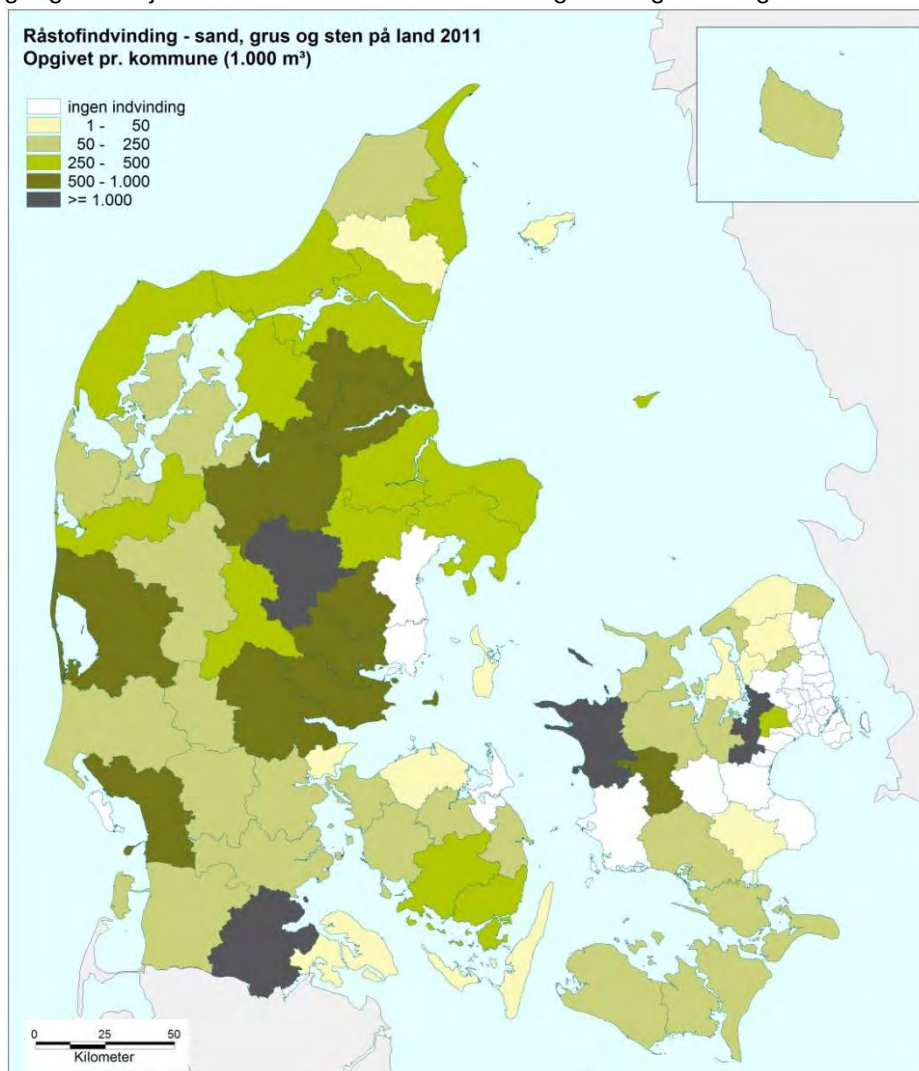
I de kommende år kan der derfor forventes en stigende efterspørgsel på alternativer til landmaterialer; enten gennem udvikling af nye byggestandarder eller ved en øget andel af import, genbrug eller indvinding af sømaterialer.

## 5. LANDMATERIALER – MÆNGDER OG KVALITETER

De råstoffer (sand, grus og sten), der indvindes på land, bruges hovedsagelig til anlægs- og vejformål eller som tilslag til asfalt og beton mv. Det er i den forbindelse afgørende at undersøge hvilke af disse råstoffer, der kan erstattes med sømaterialer, og i hvor stort et omfang disse materialer findes inden for det danske søterritorium. I dette afsnit opgøres mængderne og kvaliteterne af de råstoffer, der er indvundet på land fordelt hhv. på kommuner og regioner i perioden fra 2007 – 2011, se Figur 5.1 og Figur 5.2.

### 5.1. Råstofindvindingen på land fordelt på kommunerne

Der indvindes råstoffer i samtlige regioner i Danmark. Indvindingen af råstoffer er geografisk ujævnt fordelt i landet som det fremgår af Figur 4.1Figur 5.1.



Figur 5.1: Råstofindvindingen på land i Danmark 2011 fordelt på kommuner. (baseret på © [www.statistikbanken.dk /RST01](http://www.statistikbanken.dk/RST01)).

Der er nogle få kommuner på Sjælland, der er med til at forsyne store dele af Sjælland – især hovedstadsområdet. I Sønderjylland og på Fyn er det ligeledes nogle få kommuner, der yder et stort bidrag til råstofforsyningen. Det betyder blandt andet, længere transport med råstofferne, for at de kan nå frem til forbrugerne.

Der henvises til bilag 1 for en mere detaljeret opgørelse af indvindingsmængder i de enkelte regioner og kommuner.

## 5.2. Mængder, sand, grus og sten

Indvindingen af sand, grus og sten på land udgjorde med ca. 23,5 mio. m<sup>3</sup> i 2011 mere end 70 % af den samlede indvinding af råstoffer i Danmark. Der blev i samme periode indvundet ca. 7,5 mio. m<sup>3</sup> sand, grus og sten fra havbunden. Forbruget af sand, grus og sten hænger tæt sammen med aktiviteten i bygge- og anlægssektoren. Af Figur 5.2 ses det, at den samlede råstofindvinding på land generelt har fulgt investeringerne inden for byggeri og anlæg gennem de sidste 10 år.

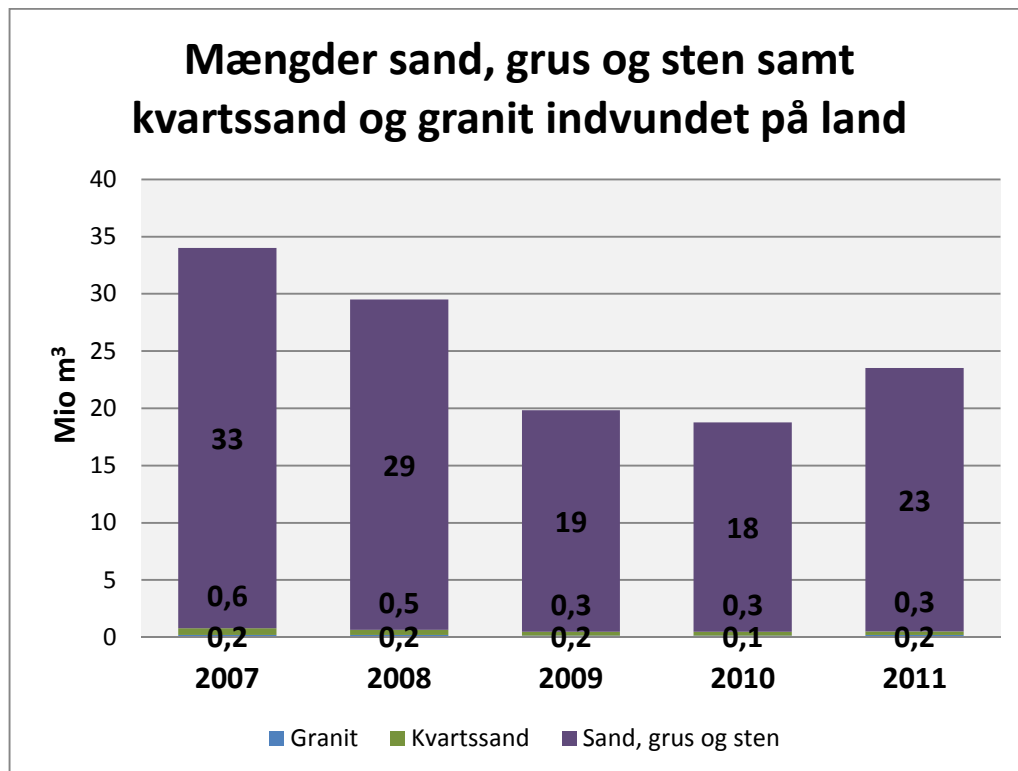


Figur 5.2: Samlet råstofindvinding i Danmark opgivet i mio. m<sup>3</sup> sammenholdt med mia. kroner investeret i byggeri og anlæg i perioden (baseret på © www.statistikbanken.dk /RST01 samt /NATK04).

På havet udgjorde fyldsand i 2011 ca. 4,8 mio. m<sup>3</sup>. Det fyldsand, der indvindes fra havbunden, bliver hovedsageligt brugt til kystfodring samt til havneudbygning. Fyldsandet har derfor ikke bidraget til det indenlandske forbrug af sand, grus og sten og indgår derfor heller ikke i den regionale forsyningsplanlægning.

Det betyder, at den del af havindvindingen, der er interessant for regionernes forsyningsplanlægning, er de ca. 2,7 mio. m<sup>3</sup> grovere materialer, der blev indvundet på

havbunden i 2011. Disse materialer udgjorde således ca 11% af den samlede indvinding af sand, grus og sten i Danmark.



Figur 5.3: Mængder sand, grus og sten i forhold til granit og kvartssand indvundet på land. (baseret på © www.statistikbanken.dk RST01).

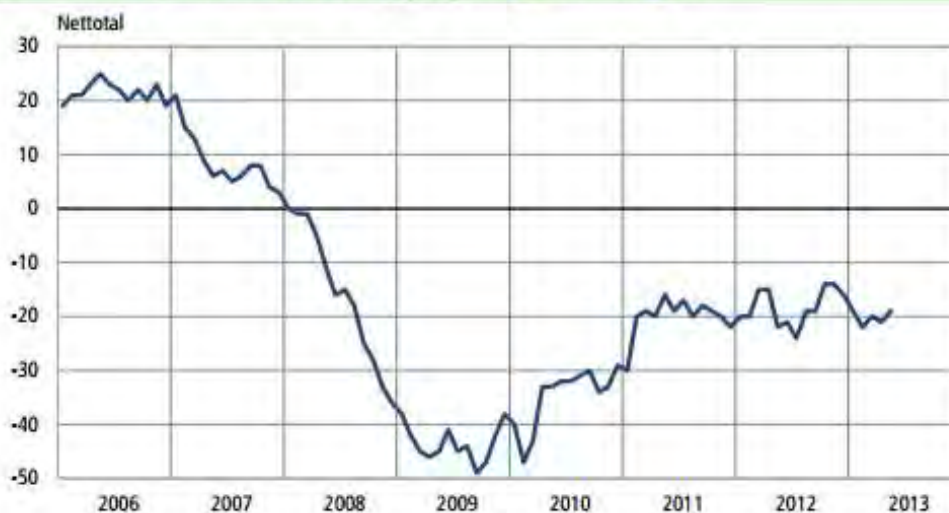
Indvindingen af sand, grus og sten er faldet markant fra højkonjunktoren i 2007 og 2008 og til kriseårene i 2009 og 2010. I 2011 ses atter en stigning i indvindingen - jf. Figur 5.3.

I henhold til Danmarks Statistik har forventningerne til byggeriet været nogenlunde stabile de sidste to år. Konjunkturindikatoren er sammensat af to komponenter: Beskæftigelsesforventningerne og ordrebeholdningen, og sammenvejer en vurderet ordrebeholdning og en forventet beskæftigelse. Både øgede ordrebeholdninger og beskæftigelsesforventninger trækker indikatoren opad. (DST, 2013), se Figur 5.4.

På nedenstående Figur 5.4 ses, at byggebranchens forventninger til udviklingen er steget fra 2009 til 2011, hvorefter de ligger forholdsvis stabilt fra begyndelsen af 2011 og frem til maj 2013. Forventningerne er dog stadig markant lavere end i 2006. Det er ifølge DST især anlægsentreprenører og murere der pr. maj 2013 har meget positive forventninger til både beskæftigelsen og til omsætningen. Dette sammenholdt med tallene for den samlede indvinding af sand, grus og sten på Figur 5.3 giver en indikation af, at den samlede råstofindvinding sandsynligvis ikke vil falde de kommende år. Og for ikke at undervurdere det fremtidige behov for råstoffer, må man forvente, at

man atter inden for de kommende to planperioder (24 år) kan nå aktivitetsniveauer, der svarer til indvindingen i 2006 og 2007.

**Sammensat konjunkturindikator for bygge og anlæg, sæsonkorregeret**

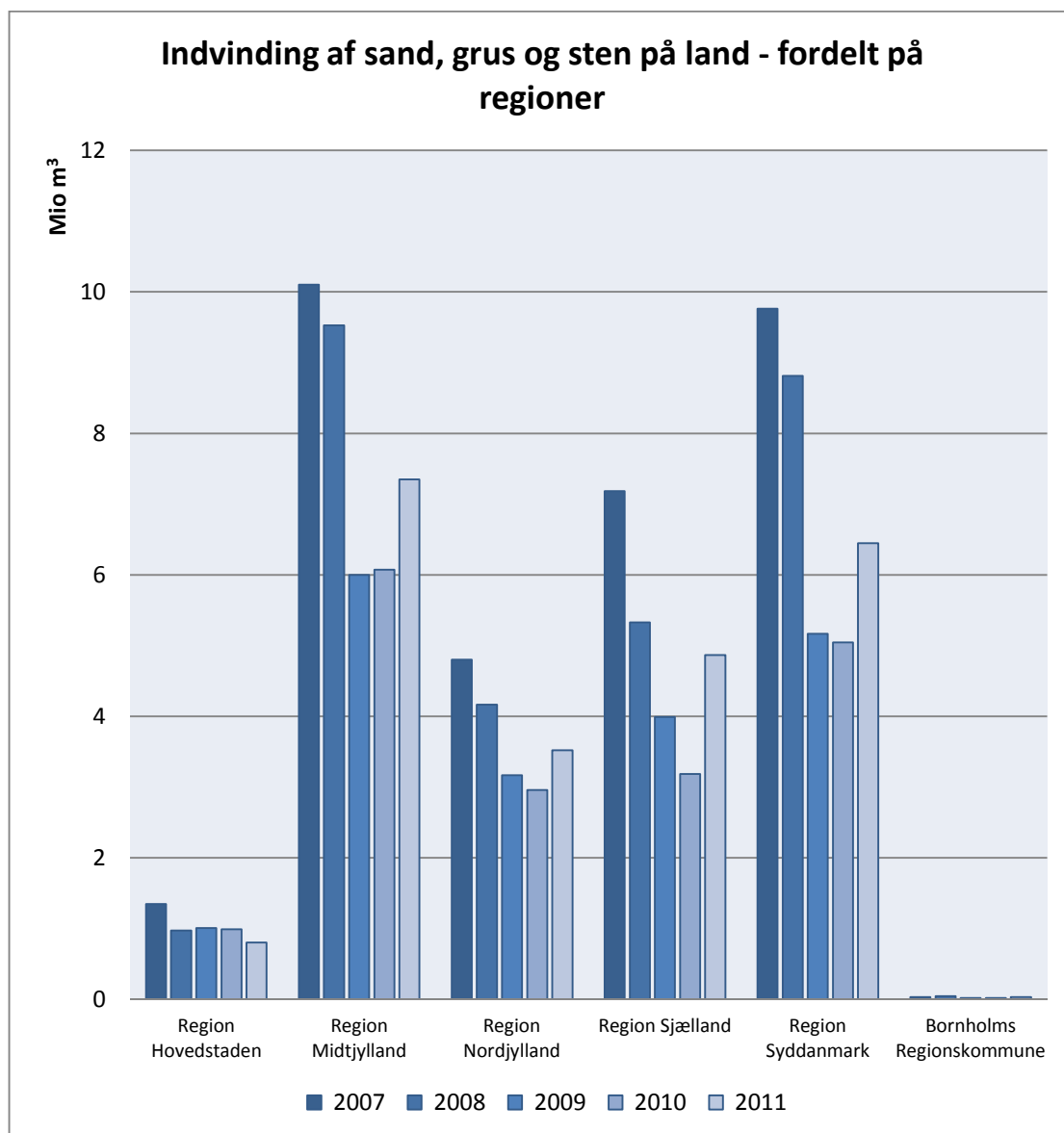


Figur 5.4: Danmarks Statistik konjunkturbarometer for bygge- og anlæg, maj 2013 /3-2/ (DST 2013).

### 5.3. Kvaliteter

Størstedelen af det indvundne sand, grus og sten i 2011 blev anvendt som anlægs- og vejmaterialer (73 %) og som tilslag til beton (22 %) (DST, 2011).

Det ses af nedenstående Figur 5.5, at der i 2011 er en generel stigning i indvindingen af sand, grus og sten i både Region Sjælland, Region Syddanmark, Region Midtjylland og Region Nordjylland. I Region Hovedstaden ses denne stigning ikke. Forklaringen på dette er sandsynligvis Region Hovedstadens afhængighed af "importerede" materialer. Da Region Hovedstaden ikke er selvforsynende, vil regionens grusgrave levere det der er kapacitet til, resten må nødvendigvis komme udefra i form af sømaterialer, indkørsel af råstoffer fra andre regioner samt import fra udlandet.



Figur 5.5: Indvundne mængder sand, grus og sten fordelt på regionerne og Bornholms Regionskommune (baseret på © www.statistikbanken.dk /RST01).

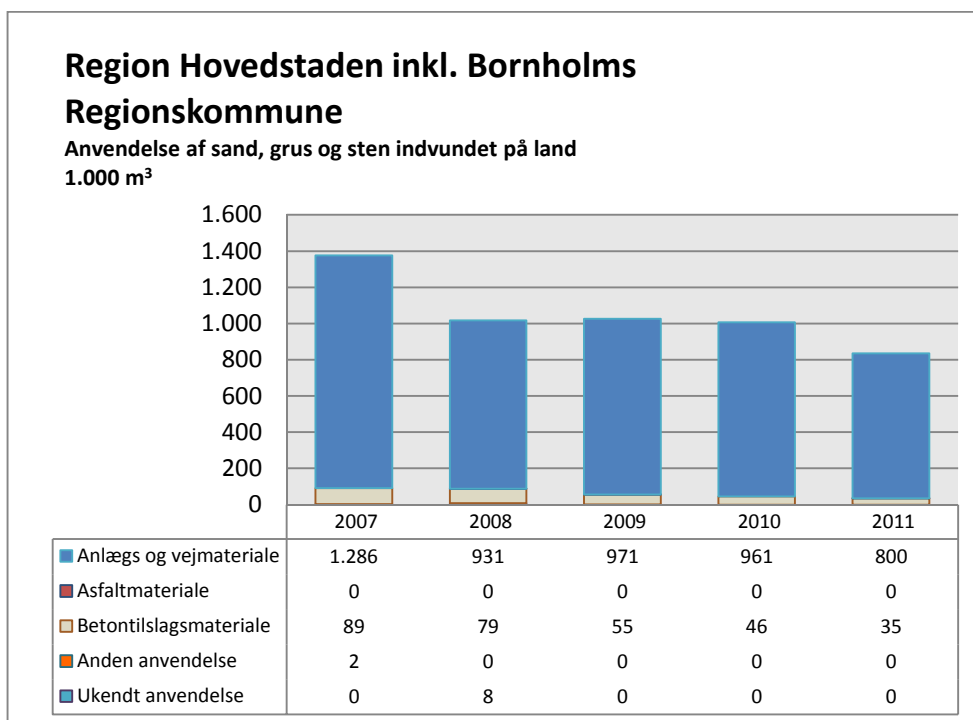
I nedenstående Tabel 5.1 ses, hvorledes det indvundne sand, grus og sten er anvendt i 2011. I tabellen indgår Bornholms Regionskommune under Region Hovedstaden, da anvendelsen i Danmarks Statistik kun er opgjort for de 5 regioner.

| Indvinding af sand, grus og sten fordelt på anvendelse og regioner 2011 |                                 |                      |                                  |                          |                           |               |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------|----------------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------|
|                                                                         | Anlægs-<br>og vej-<br>materiale | Asfaltma-<br>teriale | Betontil-<br>slagsmate-<br>riale | Anden<br>anven-<br>delse | Ukendt<br>anven-<br>delse | I alt         |
|                                                                         | 1.000 m <sup>3</sup>            |                      |                                  |                          |                           |               |
| <b>Hele landet</b>                                                      | <b>16.894</b>                   | <b>705</b>           | <b>5.144</b>                     | <b>235</b>               | <b>39</b>                 | <b>23.017</b> |
| Region*<br>Hoved-<br>staden                                             | 800                             | 0                    | 35                               | -                        | -                         | 835           |
| Region<br>Midtjyl-<br>land                                              | 5.899                           | 64                   | 1.369                            | 12                       | 4                         | 7.348         |
| Region<br>Nordjyl-<br>land                                              | 2.266                           | 181                  | 967                              | 84                       | 22                        | 3.520         |
| Region<br>Sjælland                                                      | 3.255                           | 308                  | 1.185                            | 109                      | 10                        | 4.867         |
| Region<br>Syddan-<br>mark                                               | 4.674                           | 152                  | 1.588                            | 30                       | 4                         | 6.447         |

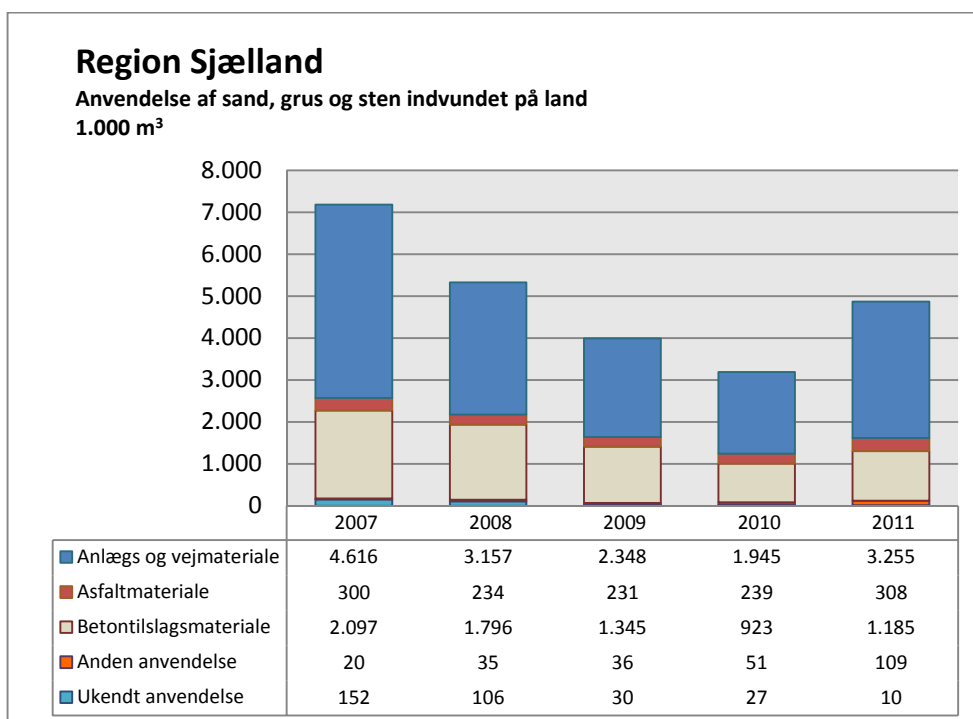
Tabel 5.1: Indvinding af sand, grus og sten fordelt på anvendelse og regioner i 2011. \*Bornholms Regionskommune indgår i opgørelsen for Region Hovedstaden. (baseret på © www.statistikbanken.dk /RST01).

### 5.3.1 Anvendelse af sand, grus og sten på land

Anvendelsen af sand, grus og sten samt kvartssand indvundet på land i regionerne fremgår af Figur 5.6-5.14. Det ses, at langt den overvejende del af det sand, grus og sten, der blev indvundet inden for Region Hovedstaden, blev anvendt til anlægs- og vejformål - ca. 0,8 mio. m<sup>3</sup> i 2011. En mindre del blev anvendt som tilslag i beton – ca. 35.000 m<sup>3</sup> i 2011. Se Figur 5.6.



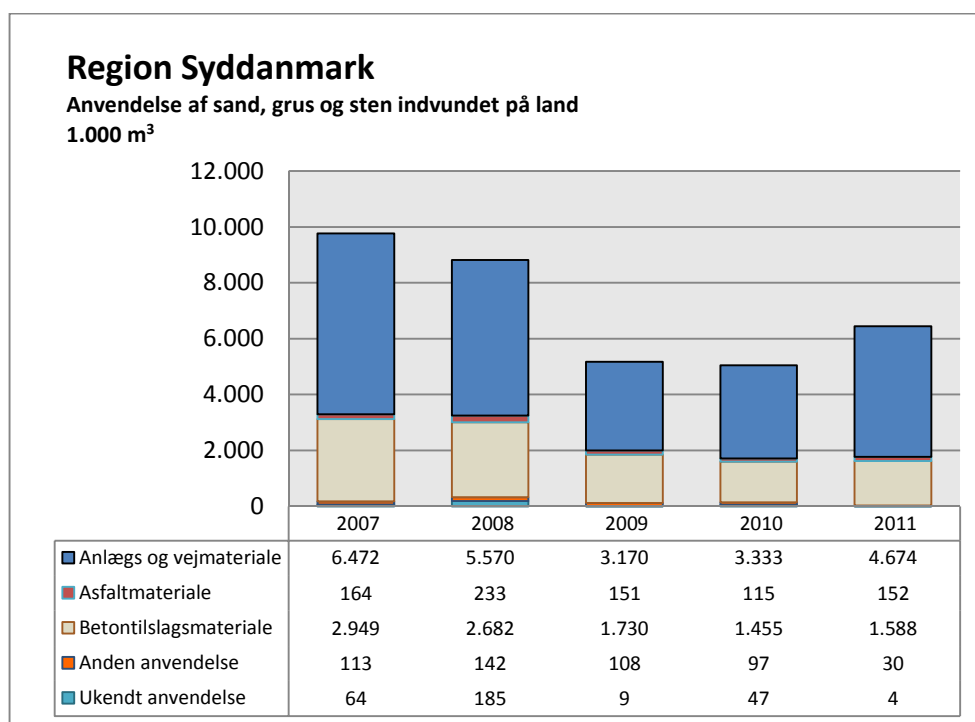
Figur 5.6: Mængder sand, grus og sten fordelt på anvendelse i Region Hovedstaden (baseret på tal fra © Danmarks Statistik, Miljø og Energi).



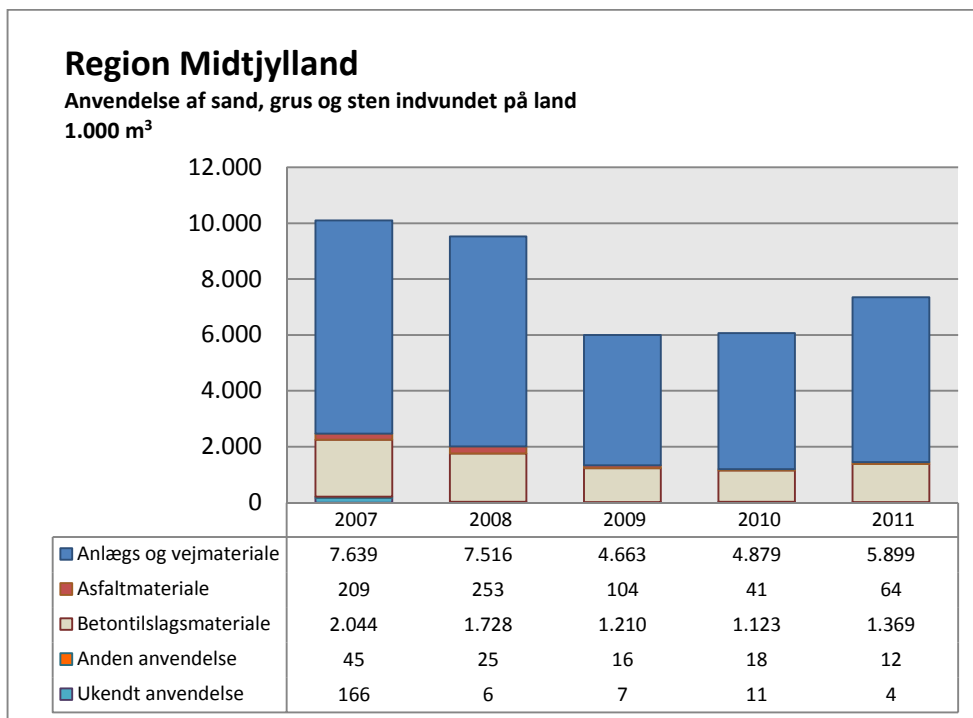
Figur 5.7: Mængder sand, grus og sten fordelt på anvendelse i Region Sjælland (baseret på tal fra © Danmarks Statistik, Miljø og Energi).

Inden for Region Sjælland indvindes der betydelige mængder sand, grus og sten, se Figur 5.7. I 2011 blev der anvendt ca. 3,3 mio. m<sup>3</sup> sand, grus og sten til vej- og anlægsformål – en stor del af disse vej- og anlægsmaterialer er med til at forsyne hovedstadsområdet. Sand, grus og sten som tilslag til asfalt og beton udgør også en stor del af den samlede indvinding. I Region Sjælland sker den største indvinding af tilslag til asfalt i Danmark, ca. 0,3 m<sup>3</sup> i 2011.

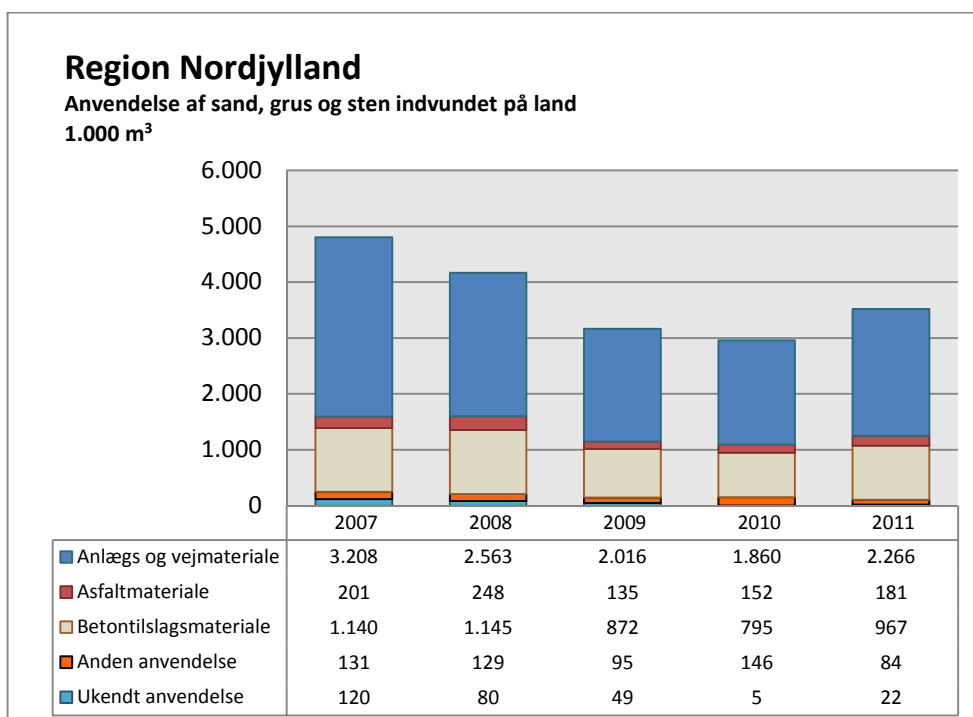
Inden for Region Syddanmark, Region Midtjylland og Region Nordjylland ses samme fordeling mht. anvendelsen af sand, grus og sten, se Figur 5.8-5.10. I Region Midtjylland (Figur 5.9) foregår for den største indvinding, og her er ligeledes den største produktion af anlægs- og vejmaterialer i Danmark. I Region Nordjylland (Figur 5.10) foregår dog den største produktion af tilslag til asfalt vest for Storebælt.



Figur 5.8: Mængder sand, grus og sten fordelt på anvendelse i Region Syddanmark (baseret på tal fra © Danmarks Statistik, Miljø og Energi).



Figur 5.9: Mængder sand, grus og sten fordelt på anvendelse i Region Midtjylland (baseret på tal fra © Danmarks Statistik, Miljø og Energi).



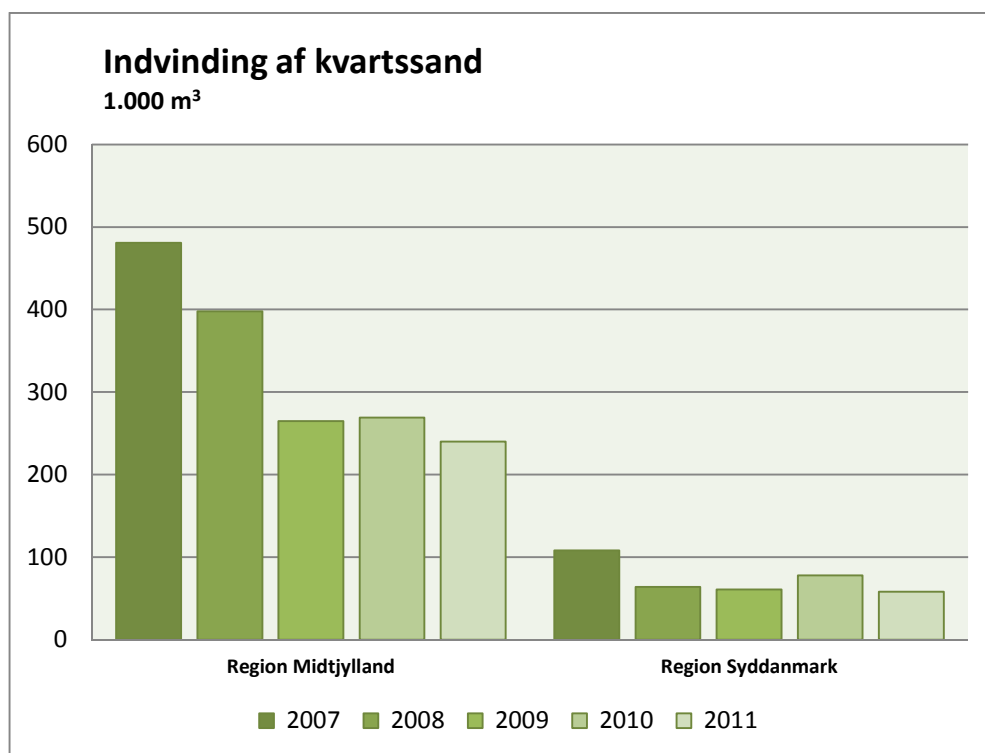
Figur 5.10: Mængder sand, grus og sten fordelt på anvendelse i Region Nordjylland (baseret på tal fra © Danmarks Statistik, Miljø og Energi).

### 5.3.2 Anvendelse af kvartssand indvundet på land

Der blev i 2011 alt indvundet 297.000 m<sup>3</sup> kvartssand på land i Danmark. Som det ses af Figur 5.11 fordeler indvindingen af kvartssand sig kun på to regioner i 2011; Region Midtjylland og Region Syddanmark med hhv. 81 % og 19 %. Der ses generelt et fald i indvindingen af kvartssand igennem perioden.

Det ses af opgørelsen, at kvartssandet kun udgør en lille del (ca. 1,3 %) af den samlede indvundne mængde sand, grus og sten på 23,5 mio. m<sup>3</sup> på land i 2011.

Kvartssand har et lavt indhold af flint og mineraler og er således et kvalitetsmateriale, der bl.a. bruges til betonsand, støbesand, sportsbaner mv. I 2011 blev 11 % af det indvundne kvartssand brugt til filtersand, 28 % blev brugt til betonsand af høj kvalitet og 14 % blev brugt til støbesand. De resterende 45 % er gået til "anden anvendelse" som hovedsagelig omfatter sand til sportsbaner, faldsand til legepladser mv. (DST, 2011).



Figur 5.11: Indvundne mængder kvartssand fordel på regioner (baseret på © www.statistikbanken.dk /RST01).

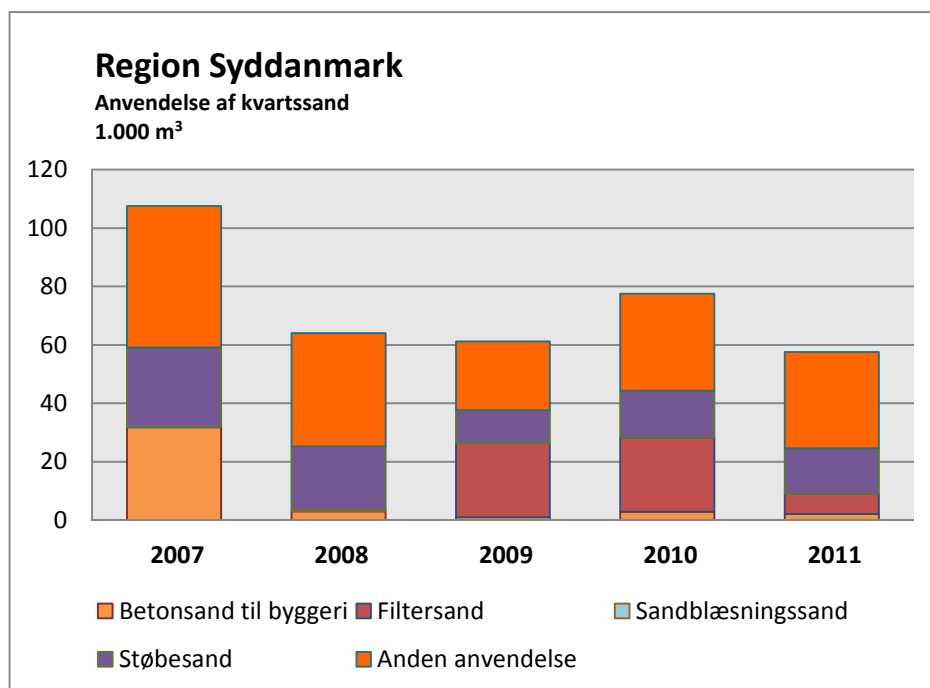
Den faldende indvinding af kvartssand er en tendens der ses både i Region Syddanmark og i Region Midtjylland. I Region Nordjylland blev strandsand tidligere indvundet som kvartssand i Løkken. Denne indvinding ophørte i 2010.

Der blev ikke indvundet kvartssand i de øvrige regioner i perioden 2007-2011.

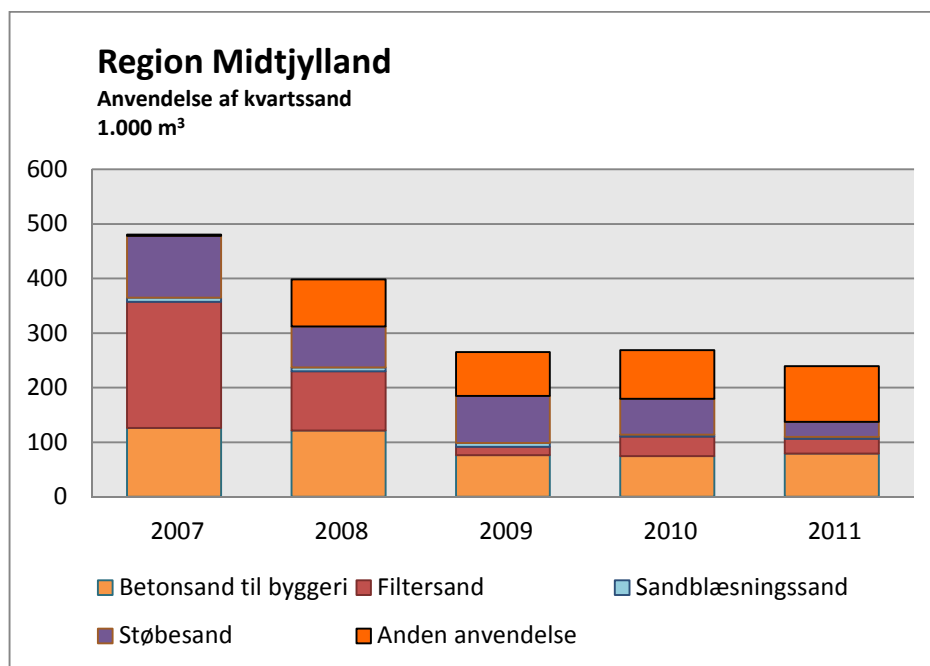
| Indvinding af kvartssand fordelt på anvendelse og regioner 2011 |                      |                       |           |                         |                    |            |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------|-----------|-------------------------|--------------------|------------|
|                                                                 | Filter-sand          | Betonsand til byggeri | Støbesand | Sandblæs-blæs-ningssand | Anden anven-delse* | I alt      |
|                                                                 | 1.000 m <sup>3</sup> |                       |           |                         |                    |            |
| <b>Hele lan-det</b>                                             | <b>33</b>            | <b>82</b>             | <b>43</b> | <b>4</b>                | <b>135</b>         | <b>297</b> |
| Region Midtjylland                                              | 27                   | 79                    | 27        | 4                       | 102                | 240        |
| Region Syd-danmark                                              | 7                    | 2                     | 16        | -                       | 33                 | 58         |

Tabel 5.2: Indvinding af kvartssand fordelt på anvendelse og regioner i 2011. \*Anden anvendelse udgøres hovedsagelig af faldsand til legepladser. (baseret på © www.statistikbanken.dk /RST01).

Tabel 5.2, Figur 5.12 og Figur 5.13. viser en opgørelse over anvendelsen af kvartssandet indvundet i Region Syddanmark og Region Midtjylland.



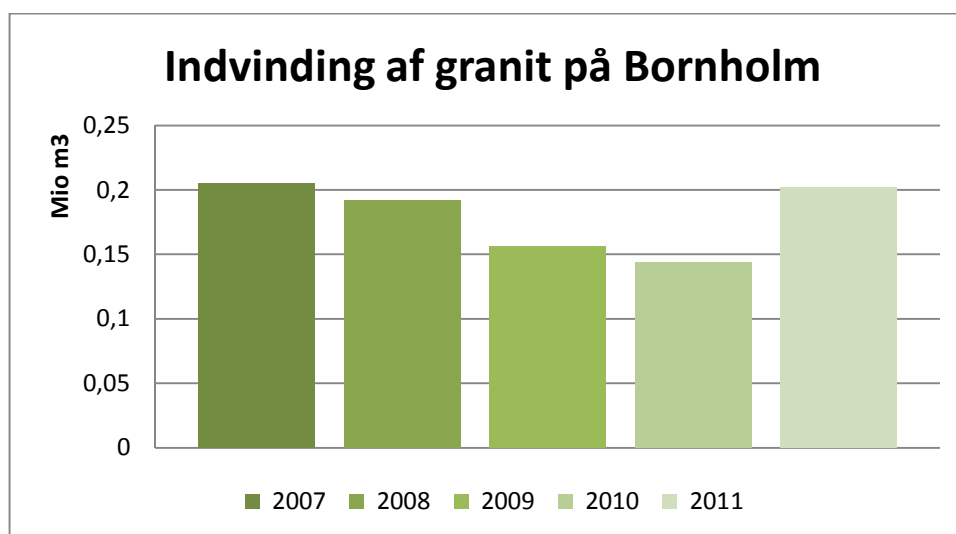
Figur 5.12: Mængder kvartssand fordelt på anvendelse i Region Syddanmark (baseret på tal fra © Danmarks Statistik, Miljø og Energi).



Figur 5.13: Mængder kvartssand fordelt på anvendelse i Region Midtjylland (baseret på tal fra © Danmarks Statistik, Miljø og Energi).

### 5.3.3 Anvendelse af granit indvundet på Bornholm

På Bornholm udgør granitindvindingen langt den største del af råstofindvindingen på øen (hovedparten af Bornholms forbrug af sand, grus og sten hentes i Østersøen omkring Bornholm). I 2011 blev der således brudt ca. 202.000 m<sup>3</sup> granit på Bornholm, se Figur 5.14. Granitten brydes i flere kvaliteter. I nogle brud indvindes der granit til skærver og granit til nedknusning til brug for asfalt og beton. I andre brud indvindes der granit der er egnet til fremstilling af bygningssten, brosten, gravsten, fliser o. lign, (BRK, 2012).



Figur 5.14: Indvundne mængder granit på Bornholm, som indgår i opgørelsen for Region Hovedstaden (baseret på © www.statistikbanken.dk /RST01 ).

#### **5.4. Sammenfatning**

Der blev i 2011 indvundet ca. 23,5 mio. m<sup>3</sup> sand, grus og sten på land. I samme periode blev der indvundet i alt 7,5 mio. m<sup>3</sup> sømaterialer, heraf udgjorde kvalitetsmaterialer ca. 2,7 mio. m<sup>3</sup>, mens de resterende 4,8 mio. m<sup>3</sup> var fyldsand. I alt blev der således indvundet 26,2 mio. m<sup>3</sup>. Kvalitetssømaterialerne udgjorde således ca. 10 % af den samlede indvindingen af sand, grus og sten i Danmark.

Det fremgår af tallene fra Danmarks Statistik, at indvindingen af sand, grus og sten er geografisk meget ujævnt fordelt i Danmark. Opgørelsen af indvundne mængder råstoffer siger kun noget om, hvordan kvalitetsmaterialerne er anvendt, samt hvor råstofferne er indvundet. Tallene fortæller ikke, hvor i landet råstofferne er brugt. En undersøgelse af råstofforbrugsmønstret i Danmark ville dog give regionerne et bedre værktøj i forbindelse med råstofplanlægningen.

Der er dog ingen tvivl om, at f.eks. Region Hovedstadens råstofforbrug også dækkes af udefrakommende råstoffer f.eks. sømaterialer og importerede sand, grus og stenmaterialer fra andre regioner og fra udlandet. Da råstofferne nødvendigvis skal indvindes, hvor forekomsterne forefindes, og hvor de er tilgængelige og forenelige med andre interesser, vil områder med enten stor befolkningstæthed eller med sparsomme råstofforekomster have behov for at få tilført råstoffer. Egnede sømaterialer vil her med fordel kunne erstatte indvindingen på land.

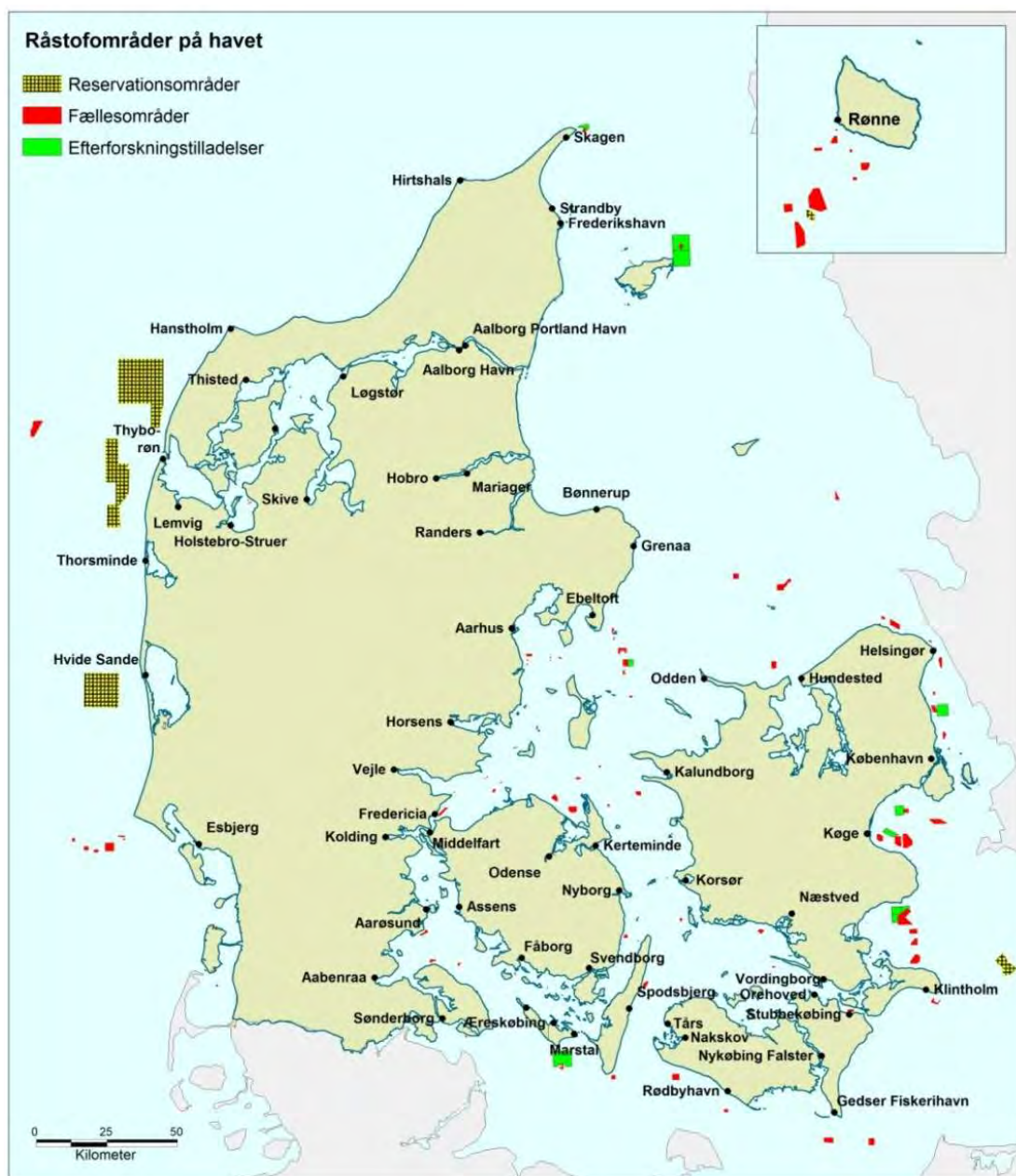
## 6. SØMATERIALER – MÆNGDER OG KVALITETER

I dette kapitel opgøres mængderne og kvaliteterne af det indvundne sand-, grus- og stenmateriale, der er indvundet til havs i perioden 2007-2011. Indvindingsmønsteret og losning af materialer fordelt på de enkelte regioner beskrives og til sidst forsøges sammenstillet et groft overslag over restmængder i Nordsøen og de indre danske farvande på baggrund af oplysninger fra Naturstyrelsens hjemmeside samt GEUS.

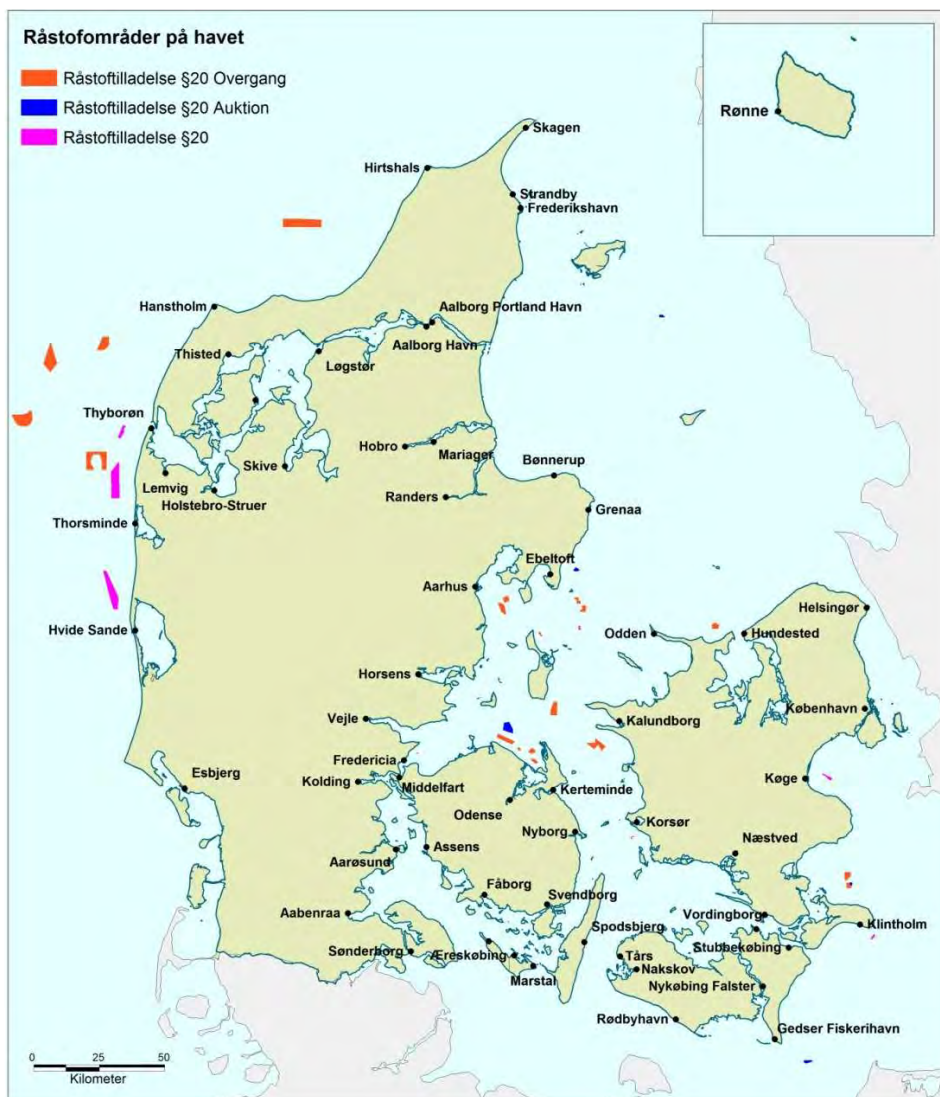
Der er pr. 1. januar 2010 udstedt tilladelse til indvinding i 84 fællesområder på havet (Naturstyrelsens hjemmeside – Råstofindvinding på havet. Oplysningen er den nyeste der er tilgængelig medio 2013). Herudover findes § 20 auktionsområder, § 20 områder og § 20 overgangsområder. Der henvises til Figur 6.1 og Figur 6.2 samt bilagene 5 og 6 med et større målestoksforhold, udarbejdet på baggrund af data fra Naturstyrelsen. Disse data er på figurerne benævnt i henhold til Naturstyrelsens hjemmeside, således at de kan genfindes. Læs evt. mere om betegnelser herunder i kapitel 3:

- **Fællesområder** – områder udlagt med indvindingsmængde, og hvor der skal indhentes en § 20 tilladelse til indvinding.
- § 20 auktionsområder angiver områder, der er udlagt til auktion.
- § 20 områder indeholder bl.a. tilladelser i forbindelse med bygherreområder og enkelte andre som f.eks. Kystdirektoratet. I § 20 områderne indgår tilladelser til nyttiggørelse, som kræver en tilladelse til indvinding (§ 20).
- § 20 overgangsområder – sidste tilladelse til indvinding i disse områder er 31/12 2013.
- **Reservationsområder** – områder, der er forbeholdt råstofforsyning med henblik på bevarelse af råstofressourcen til råstofforsyning til fremtidig kystbeskyttelse. Ligesom reservationen kan have til formål at reservere råstofressourcer til forsyning af fremtidige bygge- og anlægsprojekter.
- **Efterforskningstilladelser** dækker bl.a. auktionsområder og bygherreområder

Den samlede maksimale indvindingsmængde for hvert område fremgår af bekendtgørelse om udlægning af områder for fælles indvinding af råstoffer fra havbunden, hvor også de geografiske afgrænsninger af områderne fremgår sammen med eventuelle andre vilkår.



Figur 6.1: Sammenstilling af råstofindvindingsområder i danske farvande. Data er hentet fra Naturstyrelsens hjemmeside november-december 2012. Der henvises yderligere til bilag 8, hvor kortet er vist i et større format.

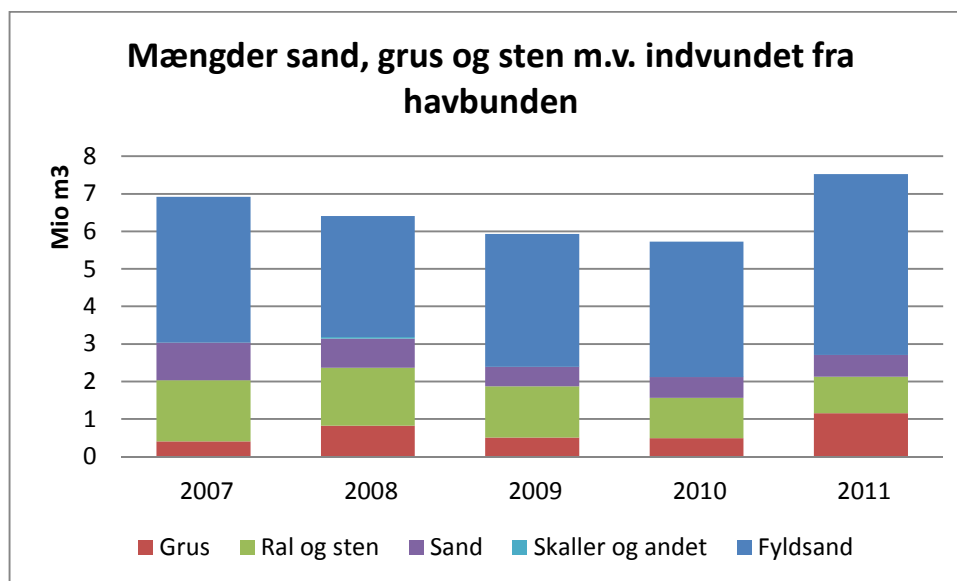


Figur 6.2: Råstof tilladelser: § 20 områder i danske farvande (§ 20 overgangsområder, § 20 auktionsområder og § 20 områder). Data er hentet fra Naturstyrelsens hjemmeside november-december 2012. Der henvises yderligere til bilag 9, hvor kortet er vist i et større format.

### 6.1. Mængde og kvalitet

Hovedparten af råstofindvindingen fra havbunden består af sand, grus og sten samt fyldsand.

En samlet opgørelse over andelen af sand, grus og sten og andre materialer indvundet fra havbunden i perioden 2007 til 2011 fremgår af Figur 6.3. De indvundne mængder aftager fra 7 millioner m<sup>3</sup> i 2007 til ca. 6 millioner m<sup>3</sup> i 2010. I 2011 øges den samlede indvundne mængde til ca. 7,5 millioner m<sup>3</sup>. Figur 6.4 viser hvordan losning af råstoffer indvundet på havet er fordelt på regioner og Bornholms Regionskommune.



Figur 6.3: Mængder sand, grus, ral og sten mv. ift. den samlede indvinding fra havbunden (baseret på © www.statistikbanken.dk/RST3).

Efterspørgslen efter fyldsand til kystanlæg og specielt større havneudvidelser er præget af enkeltprojekter. Sådanne projekter kan ofte aflæses på graferne for indvundet fyldsand de enkelte år. Nyttiggjort opgravet materiale fra sejlrender og havneindløb indgår i tallet. Figur 6.3 viser en mærkbar stigning i indvindingen af fyldsand i 2011 i forhold til de foregående år. Udvidelse af Esbjerg Havn og ombygning af Hvide Sande Havn er eksempler på større projekter, der har påvirket indvindingsmængderne i 2011.

#### 6.1.1 Indvindingsmønsteret

Indvindingen af fyldssand i 2011 udgjorde med 4,8 mio m<sup>3</sup> den største andel af den samlede indvinding fra havet. Dette er en stigning på 34 % i forhold til 2010. I 2011 udgjorde sand, grus og sten 36% eller 2,7 mio. m<sup>3</sup> af den samlede indvinding fra havbunden hvilket er en stigning på 28 % i forhold til 2010. Fyldsandet blev overvejende indvundet i Nordsøen og brugt til sandfodring på den jyske Vesterhavskyst samt til havneanlæg (DST, 2011) – se endvidere afsnit 6.1.3. Det ses endvidere af Tabel 6.1, at indvindingen i Nordsøen udgør langt den største del af indvindingen af fyldsand fra havbunden i 2011.

Når det drejer sig om kvalitetsmaterialer hentes de største mængder fra de indre danske farvande og Østersøen.

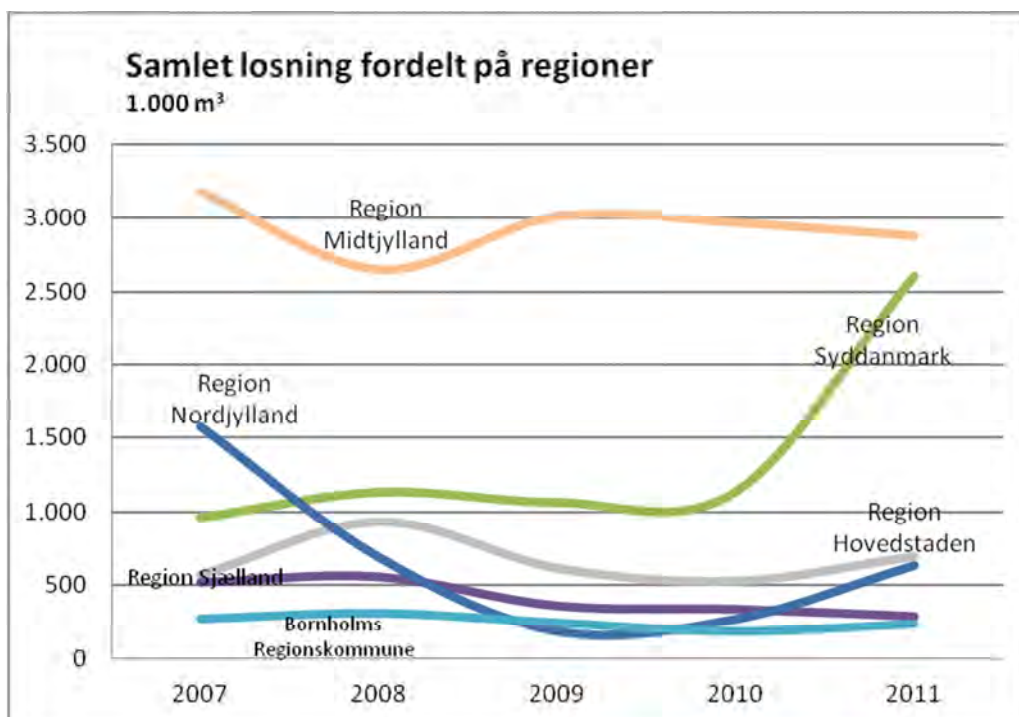
| Farvandsområder            | Sand, grus og sten<br>1.000 m <sup>3</sup> | Fyldsand<br>1.000 m <sup>3</sup> | I alt<br>1.000 m <sup>3</sup> |
|----------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| <b>I alt</b>               | <b>2.710</b>                               | <b>4.812</b>                     | <b>7.522</b>                  |
| Østersøen omkring Bornholm | 249                                        | 5                                | 254                           |
| Østersøen omkring Møn      | 392                                        | 3                                | 395                           |
| Østersøen omkring Gedser   | 34                                         | 10                               | 44                            |
| Øresund                    | 260                                        | 109                              | 369                           |
| Smålandsfarvandet          | 101                                        | 25                               | 126                           |
| Store Bælt                 | 69                                         | 6                                | 75                            |
| Farvandet syd for Fyn      | -                                          | -                                | 1                             |
| Lille Bælt                 | 38                                         | 57                               | 94                            |
| Kattegat vest for Samsø    | 461                                        | 16                               | 477                           |
| Kattegat øst for Samsø     | 76                                         | 14                               | 90                            |
| Kattegat omkring Hesselø   | 225                                        | 17                               | 242                           |
| Kattegat omkring Anholt    | -                                          | 122                              | 122                           |
| Kattegat omkring Læsø      | -                                          | 34                               | 34                            |
| Limfjorden                 | -                                          | 333                              | 333                           |
| Skagerrak                  | 11                                         | 69                               | 81                            |
| Nordsøen                   | 793                                        | 3.991                            | 4.784                         |

Tabel 6.1: Indvinding af råstoffer fra havet fordelt på farvandsområder i 2011 inkl. eksport. (baseret på © www.statistikbanken.dk /RST01 ).

| Indvindings-<br>Mængder, 1.000 m <sup>3</sup> | Havet<br>kvalitetsmaterialer | Land-<br>materialer   | Sømaterialers %-vise andel af<br>indvinding af sand, grus og<br>sten på land |
|-----------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                                               | Sand, Grus, Ral og<br>sten   | Sand, grus<br>og sten | %                                                                            |
| 2007                                          | 2.838                        | 34.023                | 7,7                                                                          |
| 2008                                          | 3.004                        | 29.511                | 9,2                                                                          |
| 2009                                          | 2.348                        | 19.838                | 10,6                                                                         |
| 2010                                          | 2.047                        | 18.204                | 10,1                                                                         |
| 2011                                          | 2.566                        | 23.516                | 9,8                                                                          |

Tabel 6.2: Sømaterialers procentvise andel af indvindingen af sand, grus og sten på land i Danmark i perioden 2007-2011 eksklusiv eksport (baseret på tal fra © Råstofproduktion i Danmark 2007-2011, Naturstyrelsen, Miljøministeriet).

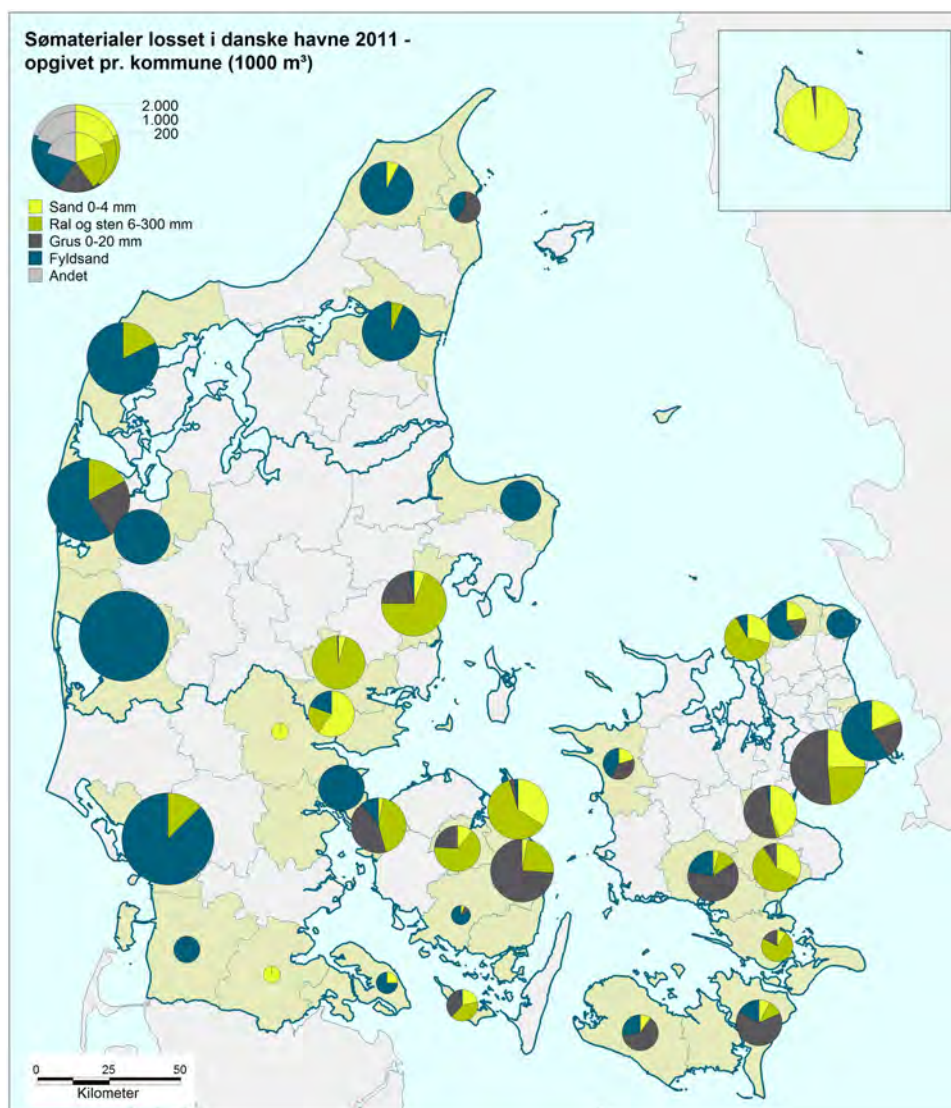
Tabel 6.2 viser sømaterialernes andel i perioden 2007 til 2011 af den samlede indvinding af kvalitetsmaterialer. Gennemsnitligt udgør andelen af kvalitetsmaterialer indvundet fra havet knapt 10 % af den samlede indvinding.



Figur 6.4: Losning af råstoffer indvundet på havet fordelt på regioner og Bornholms Regionskommune. Fyldsand udgør her en stor del af Region Midtjyllands og Region Syddanmarks samlede losning (baseret på tal fra © Råstofproduktion i Danmark 2007-2011, Naturstyrelsen, Miljøministeriet).

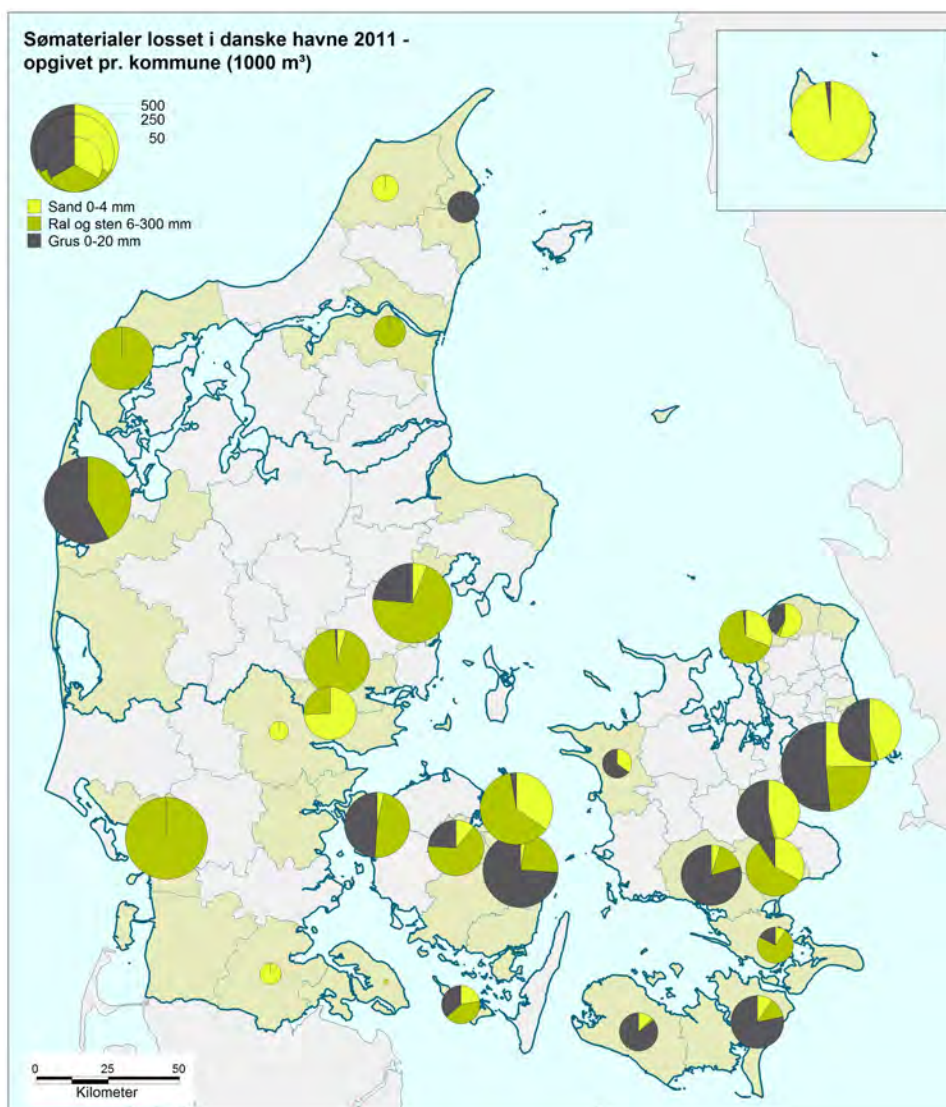
#### 6.1.2 Indvinding af sand, grus og sten fra havbunden

Den samlede råstofindvinding på havet udgjorde ca. 7,5 mio. m<sup>3</sup> i 2011. Indvindingen af grovere materialer udgjorde ca. 2,7 mio. m<sup>3</sup> eller 36 % af den samlede indvinding fra havbunden. En del af de indvundne materialer, blev eksporteret til bl.a. Sverige, Tyskland, Belgien, Holland og England. Disse materialer indgår i den samlede opførelse og udgjorde i 2011 0,2 m<sup>3</sup>. For eksport se nærmere i afsnit 8. Mængderne indeholder ligeledes nyttiggørelse af materialer, der er indvundet i forbindelse med oprensning- eller uddybning af sejltreder og havneindløb (NST, 2011). På Figur 6.5, ses de indvundne råstoffer fra havet i 2011, fordelt på hvilken kommune de blev losset i.



Figur 6.5: Indvundne råstoffer fra havet fordelt på kommuner (baseret på tal fra © Råstofproduktion i Danmark 2011, Naturstyrelsen, Miljøministeriet). **Bemærk** at afbildningen er logaritmisk. Se også Figur 6.6 til 6.10 samt bilag for flere og mere detaljerede oplysninger.

På næste side i figur 6.6 er vist de indvundne råstoffer fra havet i 2011 i en afbildning, hvor mængden af fyltsand er trukket fra. Dette er gjort for at tydeliggøre fordelingen og mængderne af kvalitetsmaterialerne: Sand, grus samt ral og sten.



Figur 6.6: Indvundne råstoffer **fratrukket mængden af fyldsand** fra havet fordelt på kommuner (baseret på tal fra © Råstofproduktion i Danmark 2011, Naturstyrelsen, Miljøministeriet). **Bemærk** at afbildningen er logaritmisk. Se også figur 6.7 til 6.10 samt bilag for flere og mere detaljerede oplysninger.

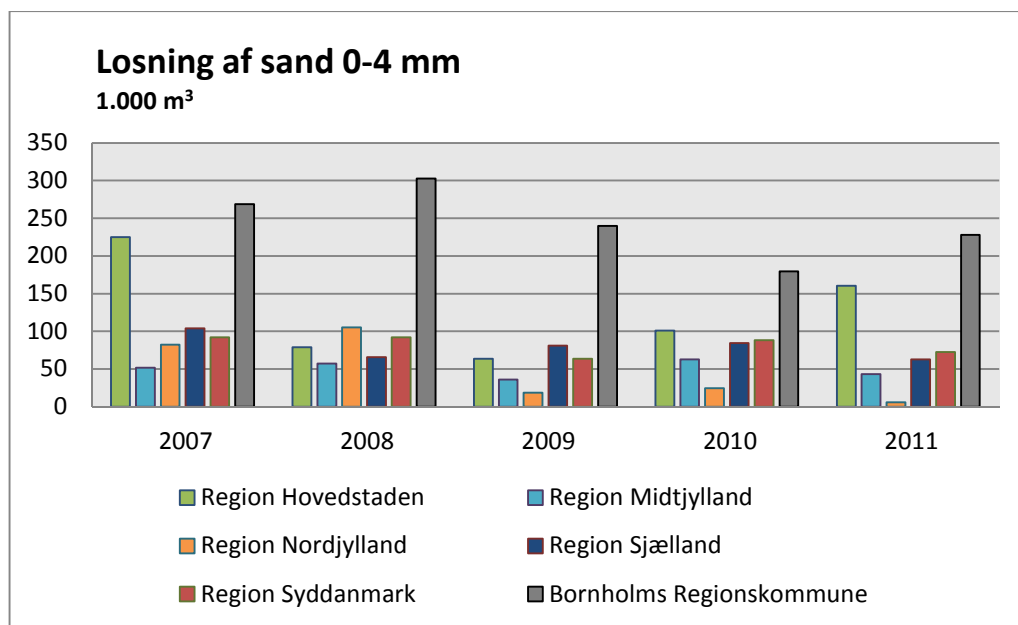
### Materialekategorier

Sømaterialerne opdeles ud fra kornstørrelse i nedenstående kategorier. Kategorierne benyttes af Ral- og sandsugerbranchen ved indberetning af skibslaster:

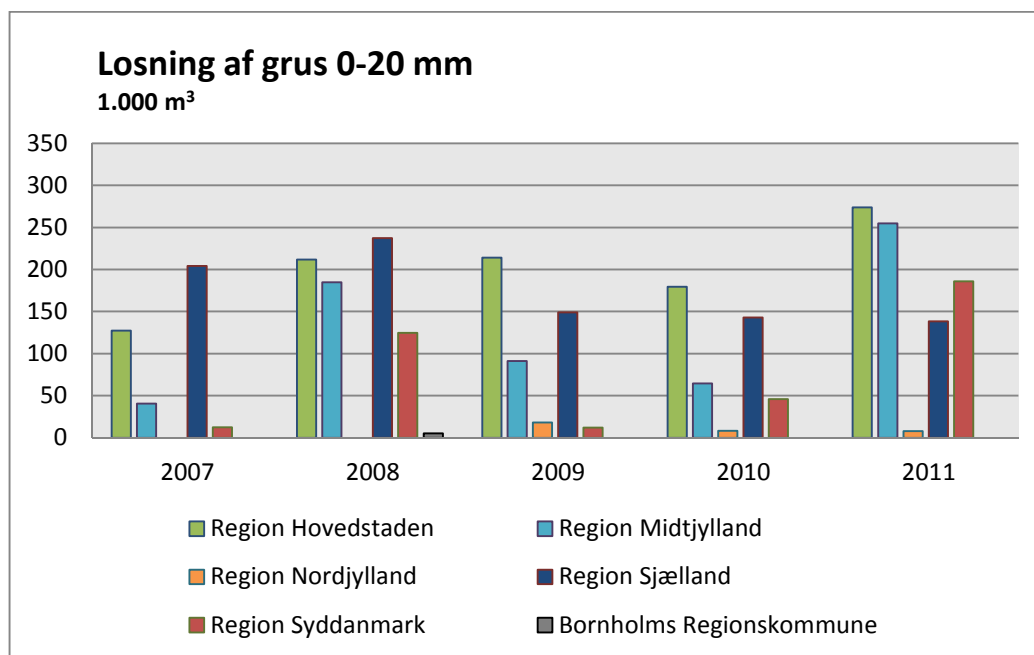
- Sand 0 – finkornet sand med stort indhold af silt, ler og dynd. Betragtes som en uegnet ressource.
- Sand 1 – op til 4 mm. Et kvalitetsprodukt, der evt. kan benyttes til fremstilling af beton eller andre højkvalitetsprodukter, men benyttes ofte til kystfodring. Sandet i denne kategori kan i visse områder dog vise sig at være for finkornet og for velsorteret.

- Grus 2 – op til 20 mm. Består af sandede aflejringer med mindst 10 % grus. Materialet i denne kategori repræsenterer ofte glaciale grusaflejringer, der betragtes som værende ringere kvalitet end kystaflejringer.
- Ral 3 – op til 300 mm. Dette materiale skal indeholde mindst 15 % ral. Materialet i denne kategori repræsenterer oftest druknede strandvoldsdannelse, men kan også repræsentere smeltevandsaflejringer, der er aflejret tæt på den afsmeltende is. Det er et høj kvalitetsprodukt, da porøst flint og forvitrede sten er borteroderet eller frasorteret i de marine processer.
- Sandfyld 4. Et lavkvalitetsprodukt, der ofte benyttes til havneanlæg o. lign.

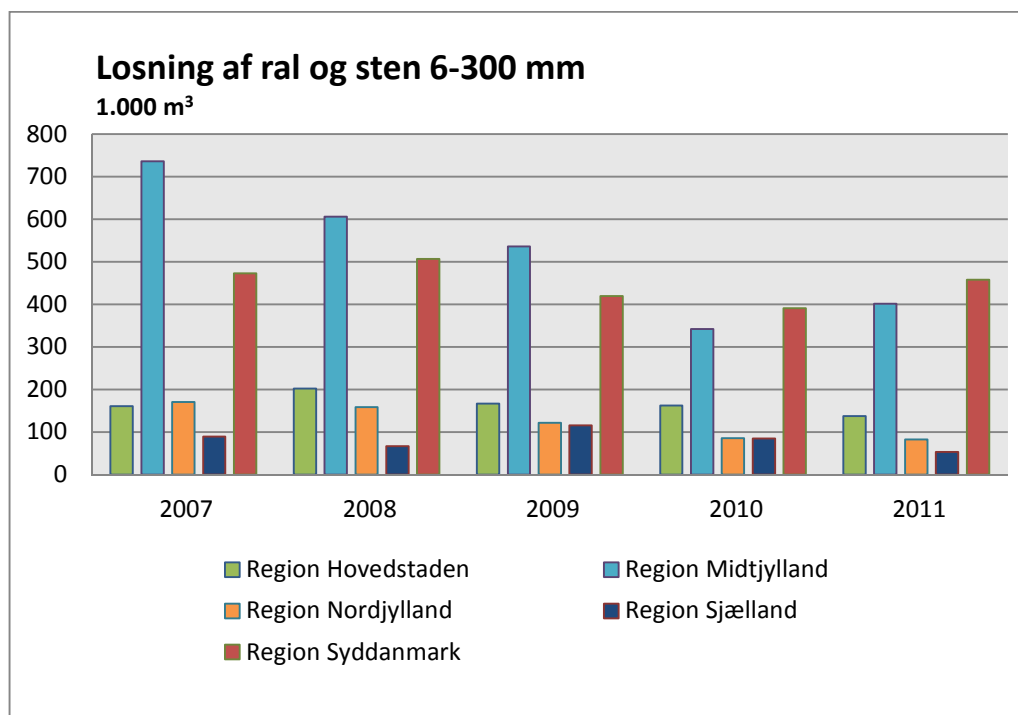
Det er især sand 0-4 mm, der bliver indvundet og losset i Bornholms Regionskommune, se figur 6.7. Hverken Region Nordjylland eller Bornholms Regionskommune lossede nævneværdige mængder grus 0-20 mm i 2011 – se figur 6.8. Der losses mest ral og sten i Region Syddanmark og Region Midtjyllands havne i 2011, se figur 6.9. Hovedparten af dette materiale kommer fra Nordsøen. De lossede mængder ral benyttes typisk som stentilslag til beton.



Figur 6.7: Losning af sand indvundet fra havbund fordelt på regioner og Bornholms Regionskommune (baseret på tal fra © Råstofproduktion i Danmark 2007-2011, Naturstyrelsen, Miljøministeriet). Tallene der kan udtrækkes af Danmarks Statistik er for 2007 meget forskellige fra Naturstyrelsens publicerede tal. I 2008-2010 er forskellene på data af en størrelsesorden formodes at hænge sammen med DST's afrundinger. I 2011 er der i DST's tabeller byttet rundt på "Grus" og "Ral og sten". Endvidere er de revisioner der fremgår af Statistiske Efterretninger, Råstofindvinding i Danmark 2011 (Rettet 14. august 2012, kl. 12.00) tilsyneladende ikke blevet konsekvensrettede i DST's database (RST04). Der er rettet henvendelse til Danmarks Statistik med henblik på at få rettet/verificeret data i RST04.



Figur 6.8: Losning af grus indvundet fra havbund fordelt på regioner og Bornholms Regionskommune (baseret på tal fra © Råstofproduktion i Danmark 2007-2011, Naturstyrelsen, Miljøministeriet). Tallene der kan udtrækkes fra Danmarks Statistik, er for 2007 meget forskellige fra Naturstyrelsens publicerede tal. I 2008-2010 er forskellene på data af en størrelsesorden der formodes at hænge sammen med DST's afrundinger. I 2011 er der i DST's tabeller byttet rundt på "Grus" og "Ral og sten". Endvidere er de revisioner der fremgår af Statistiske Efterretninger, Råstofindvinding i Danmark 2011 (Rettet 14. august 2012, kl. 12.00) tilsyneladende ikke blevet konsekvensrettede i DST's database (RST04). Der er rettet henvendelse til Danmarks Statistik med henblik på at få rettet/verificeret data i RST04.

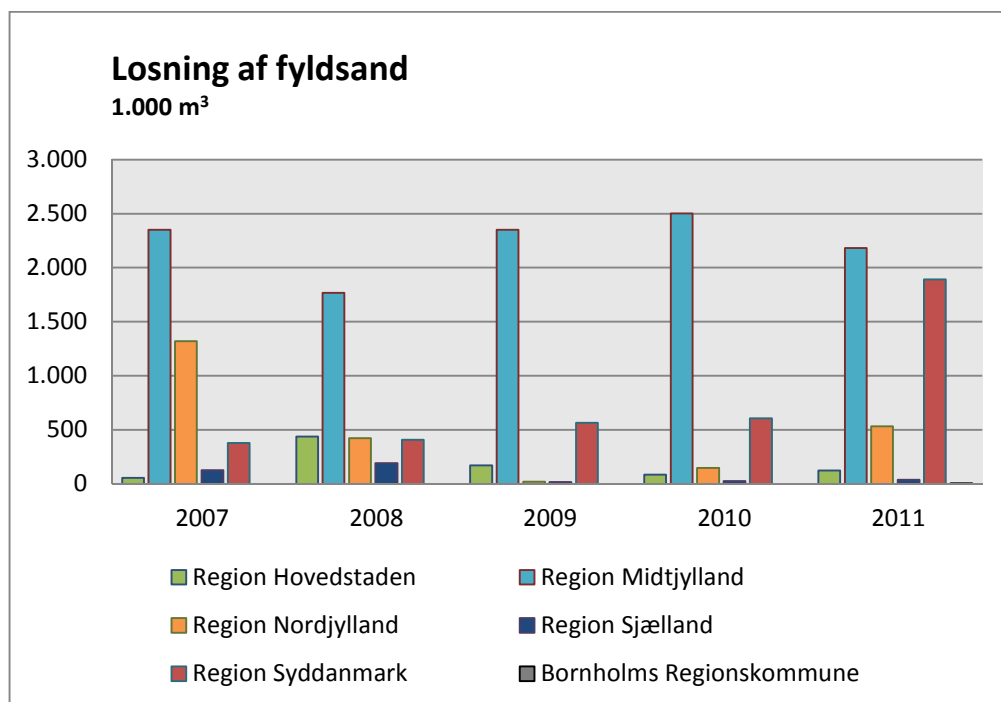


Figur 6.9: Losning af ral og sten indvundet fra havbund fordelt på regioner og Bornholms Regionskommune (baseret på tal fra © Råstofproduktion i Danmark 2007-2011, Naturstyrelsen, Miljøministeriet). Tallene der kan udtrækkes fra Danmarks Statistik er for 2007 meget forskellige fra Naturstyrelsens publicerede tal. I 2008-2010 er forskellene på data af en størrelsesorden formodes at hænge sammen med DST's afrundinger. I 2011 er der i DST's tabeller byttet rundt på "Grus" og "Ral og sten". Endvidere er de revisioner der fremgår af Statistiske Efterretninger, Råstofindvinding i Danmark 2011 (Rettet 14. august 2012, kl. 12.00) tilsyneladende ikke blevet konsekvensrettede i DST's database (RST04). Der er rettet henvendelse til Danmarks Statistik med henblik på at få rettet/verificeret data i RST04.

### 6.1.3 Indvinding af fyldsand og andet

Den samlede indvinding af fyldsand fra havet udgjorde i 2011 ca. 4,8 mio. m<sup>3</sup>. Indvindingen af fyldsand udgjorde, med en andel på 64 % af den samlede indvinding på havet, den største andel. Dette er en stigning på 34 % i forhold til 2010. Fyldsandet bruges hovedsagelig til kystsikring, men også til andre opfyldningsformål som f.eks. havneanlæg. Nedenstående Figur 6.10 viser, hvor store mængder fyldsand der er losset i de enkelte regionerne de sidste 5 år.

Det er især i Region Syddanmark, der er losset større mængder fyldsand i 2011 end året før. Stigningen i 2011 skyldes hovedsagelig opfyldning i forbindelse med havneudvidelsen på Esbjerg Havn, hvor der ifølge planerne skal bruges i alt ca. 4,5 mio. m<sup>3</sup> fyldmateriale. Det fyldsand, der ikke er nyttiggjort i forbindelse med uddybningsarbejderne og oprensningsarbejderne, skal ifølge planerne hentes på havet (Esbjerg Kommune, 2010).



Figur 6.10: Losning af fyldsand indvundet fra havbund fordelt på regioner og Bornholms Regionskommune(baseret på tal fra © Råstofproduktion i Danmark 2007-2011, Naturstyrelsen, Miljøministeriet). Tallene der kan udtrækkes fra Danmarks Statistik er for 2007 meget forskellige fra Naturstyrelsens publicerede tal. I 2008-2010 er forskellene på data af en størrelsesorden formodes at hænge sammen med DST's afrundinger. I 2011 er der i DST's tabeller byttet rundt på "Grus" og "Ral og sten". Endvidere er de revisioner der fremgår af Statistiske Efterretninger, Råstofindvinding i Danmark 2011 (Rettet 14. august 2012, kl. 12.00) tilsyneladende ikke blevet konsekvensrettede i DST's database (RST04). Der er rettet henvendelse til Danmarks Statistik med henblik på at få rettet/verificeret data i RST04 .

I By- og Landskabsstyrelsens "Råstofproduktion i Danmark 2008 Havet" blev der i 2008 losset "andet" materiale i Region Midtjylland. Dette "andet" materiale består af moræneler og udgør 39.000 m<sup>3</sup>. Materialet blev nyttiggjort i forbindelse med aktiviteter i Hov Havn. Der blev ikke indvundet skaller eller andet i 2011.

Der henvises til bilag 2 og 3 for en opgørelse over indvindingsmængder og kvaliteter fordelt på de enkelte regioner i perioden 2007-2011.

## 6.2. Vurdering af restmængder inden for fællesområderne i Nordsøen og de indre danske farvande

Et foreløbigt estimat af restmængder i fællesområderne pr. 1. oktober 2012 er foretaget med udgangspunkt i Naturstyrelsens hjemmeside og viser samlede kendte forekomster inden for fællesområderne på 39,3 mio. m<sup>3</sup>, hvoraf ca. 21,6 mio. m<sup>3</sup> består af fyldsand, og den resterende mængde på 17,6 mio. m<sup>3</sup> vurderes at bestå af kvalitetsmaterialer. Det skal understreges, at der ikke er tale om en egentlig geologisk kortlægning af forekomsten, men om et skønnet estimat.

I Nordsøen (Jyske Rev, Vyl Nordvest, Vyl Vest, Vyl Syd, Cancer Syd, Cancer Nord) er der restmængder på ca. 12,6 millioner m<sup>3</sup>, hvoraf ca. 10,2 millioner m<sup>3</sup> udgøres af fyld-

sand. Der er således en restmængde på ca. 2,4 millioner m<sup>3</sup>, som vurderes at bestå af kvalitetsprodukter.

I de indre danske farvande samt Skagen Rev er der en restmængde på ca. 26,7 millioner m<sup>3</sup>, hvoraf ca. 11,4 millioner m<sup>3</sup> består af fyldsand. Der er således en restmængde på ca. 15,3 millioner m<sup>3</sup>, som vurderes at bestå af kvalitetsprodukter.

Ud over indvinding i fællesområderne foregår indvindingen også i auktionsområderne, se Figur 6.2. I disse områder har virksomheder mulighed for at opnå eneret til indvinding ved at byde på en auktion, som staten afholder hvert halve år. Tilladelse til indvinding bliver givet på baggrund af en udført efterforskning og miljøvurdering. Sådanne indvindingstilladelser vil typisk have en længde på fem år. Derudover indvindes der i bygherreområder, jf. kap.1. Den samlede opgørelse over kendte forekomster i fællesområderne vurderes således kun at udgøre en del af den råstofressource, der rent teknisk og miljømæssigt vil være tilgængelig for råstofindvinding til havs.

Yderligere kortlægninger af råstofforekomsterne i Nordsøen og de indre danske farvande vil med stor sandsynlighed kunne dokumentere store egnede forekomster inden for det danske område og samtidig præcisere de opgjorte mængder i bl.a. fællesområderne. I perioden 2010 – 2012 er der foretaget større kortlægninger i Nordsøen (Orbicon|Leif Hansen & GEUS, 2010) og de indre danske farvande – Kattegat og vestlige Østersø (Orbicon & GEUS, 2011) med henblik på at kortlægge mulige råstofforekomster. Der henvises til bilag 7 for en mere detaljeret beskrivelse af kortlægningerne og de opnåede resultater.

### **6.3. Vurdering af de samlede kortlagte råstofforekomster i Nordsøen og de indre danske farvande**

Den samlede råstofressource i Nordsøen (Orbicon|Leif Hansen & GEUS, 2010) og de indre danske farvande - Kattegat og vestlige Østersø (Orbicon & GEUS, 2011) er baseret på kortlægningerne i 2010 og 2011, se bilag 7, sammenstillet med kendte/formodede ressourcemængder i fællesområderne, se Tabel 6.3. Auktionsområderne indgår ikke i tabellen, da oplysninger om mængde og kvaliteter ikke er tilgængelige for offentligheden.

De kortlagte forekomster i de danske farvande i perioden 2010-2011 fremgår af tabel 6.3.

I Dansk Nordsø blev der kortlagt dels sandede råstoffer i forbindelse med kystdannelser, sandbanker og smeltevandssletter og dels sandede og grusede råstoffer i forbindelse med smeltevandskanaler og tidevandsrygge, se bilag 7 og bilag 8 der angiver områdernes beliggenhed. GEUS estimerer dog, at der i de kortlagte sandede og grusede råstoffer muligvis kun er et indhold på ca. 5 % grus. Dette vurderes på baggrund af, at hovedparten af de kortlagte ressourcer udgøres af sandede aflejringer og at det kræver yderligere undersøgelser og især analyser (kornstørrelsesanalyser og kvali-

tetsanalyser) for at få fastslået både mængden af den grovere fraktion og kvaliteten af råstofferne. Med henblik på at kunne udnytte disse grovere forekomster, er det en væsentlig parameter at få undersøgt, om grusindholdet fordeler sig jævnt i hele forekomsten eller om det forekommer i større koncentrationer i visse områder.

I nedenstående opgørelse over råstofforekomster, Tabel 6.3, er der derfor i Nordsøen angivet både mængde af sandede aflejringer og mængde af sandede og grusede aflejringer.

I de indre danske farvande udgør fin- til mellemkornet sand den største del af råstofressourcen. I enkelte områder bl.a. syd for Læsø, ved Hesselø Bugt, ved Mosel grund, syd for Samsø og ved Gulstav Flak forekommer også mere grovkornede aflejringer. Desuden forekommer der grusede aflejringer Mosel grund og Vejsnæs Flak, se bilag 7 og bilag 8.

Opgørelsen af forekomsterne i Dansk Nordsø og de indre danske farvande er således vejledende og yderligere råstofundersøgelser er nødvendige for at opnå en mere detaljeret opgørelse af råstoffernes mængde og kvalitet.

Tabel 6.3 indeholder også en foreløbig opgørelse over restmængder i fællesområderne opgjort pr. 1. oktober 2012, jf. Naturstyrelsens hjemmeside. Tabellen viser samlede kendte forekomster inden for fællesområderne på 38 mio. m<sup>3</sup>, hvoraf ca. 21 mio. m<sup>3</sup> udgøres af fyldsand, mens den resterende difference på ca. 17 mio. m<sup>3</sup> vurderes at være kvalitetsmaterialer.

| Område                           | Sand<br><br>Mio. m <sup>3</sup> | Sand og<br>grus<br><br>Mio. m <sup>3</sup> | Grus | Sand,<br>grus og<br>sten<br>Mio. m <sup>3</sup> | Fyldsand<br><br>Mio. m <sup>3</sup> | I alt<br><br>Mio. m <sup>3</sup> |
|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| Nordsøen,<br>kortlagt 2010       | 5.100                           | 7.640                                      |      |                                                 |                                     | 12.740                           |
| Nordsøen –<br>fællesområder      |                                 |                                            |      | 2                                               | 10                                  | 12                               |
| Indre farvande,<br>kortlagt 2011 | 1.568 <sup>*)</sup>             |                                            | 6    |                                                 |                                     | 1.574                            |
| Indre farvande -<br>fællesområde |                                 |                                            |      | 15                                              | 11                                  | 26                               |
| I alt                            | 6.668                           | 7.640                                      | 6    | 17                                              | 21                                  | 14.352                           |

Tabel 6.3. Tabellen er en sammenstilling af de kortlagte råstofressourcer i 2010 og 2011 sammenstillet med status for restmængder i fællesområderne pr. 1. oktober 2012, jf. Naturstyrelsens hjemmeside. \*) Der er benyttet en gennemsnitsmængde i de områder, hvor mængderne er opgivet med et interval, f.eks. 20-40 mio. m<sup>3</sup>.

I forbindelse med de 2 kortlægninger i Nordsøen og de indre danske farvande kræves mere detaljerede kortlægninger for at få et bud på andelen af grovere materialer i de danske farvande. Der tænkes her især på andelen af grus i de forekomster i Nordsøen, der er angivet som sandede og grusede. Som nævnt er det vanskeligt at vurdere hvor stor en andel forekomsten i Nordsøen der indeholder kvalitetsmaterialer, som det kan betale sig at indvinde. Hvis det antages at 5 % af forekomsten af sand og grus på 7.640 mio. m<sup>3</sup> i Nordsøen er grus, svarer det til 382 mio. m<sup>3</sup> kvalitetsmaterialer. Det er langt fra sikker at disse materialer ligger sådan, at det kan svare sig at indvinde dem. Men dette simple og meget grove regnestykke, peger på at der er et stort potentiale, ud fra en mængde betragtning, for en større indvinding af kvalitetsmaterialer end tilfældet er i dag.

Det fremgår af bilag 8, at der indenfor nogle af kortlægningsområderne i både Nordsøen og de indre farvande er et overlap med enkelte fællesområder. Det vurderes, at den opgjorte råstofressource i fællesområderne udgør en mindre andel af den samlede ressource indenfor de enkelte kortlægningsområder, og at fejlen ved at medregne denne mængde ligger indenfor den usikkerhed, der ligger i selve opgørelsen.

GEUS har i efteråret 2012 udført kortlægning af råstofforekomster i Nordsøen. Resultaterne af denne kortlægning foreligger ikke endnu.

Der findes ligeledes en kortlægning fra den sydlige del af de indre danske farvande, der er udført af GEUS for Femern A/S. Kortlægningsområdet fremgår af bilag 8. Resultaterne af denne kortlægning er ikke medtaget i opgørelsen.

Den samlede, opgjorte ressourcemængde er konservativ og kan være væsentlige større, da de 2 ovenfor nævnte kortlægninger ikke er inddraget i opgørelsen. Desuden er kun en mindre del af søterritoriet råstofkortlagt, og kvalitetsanalyser vil muligvis afdække nye områder med forekomster med kvalitetsmaterialer.

#### **6.4. Sømaterialer egnet som erstatning for landmaterialer**

En overordnet inddeling i aflejringstyper og aflejringstilstande er vigtig i en vurdering af råstofforekomsten og råstofkvaliteten til havs og dermed i en vurdering af sømaterialer som erstatning for landmaterialer.

Sømaterialer kan overordnet deles op i nedenstående aflejringstyper/miljøer:

- Glaciale og senglaciale aflejringer – aflejringer afsat i forbindelse med isens afsmeltning
- Marine fossile kystdannelser - druknede stranddannelser (barrieresystemer, oddesystemer og strandvolde)
- Marine dynamiske aflejringer - områder med gentagen erosion og transport – sandbølgeaflejringer

### **De glaciale og senglaciale aflejringer**

De glaciale og senglaciale aflejringer er lige som aflejringerne på land aflejret i forbindelse med isens afsmeltning som bl.a. flodaflejringer, åsdannelser og fossile kystdannelser (DGU, 1998a).

De glaciale og senglaciale sedimenter er karakteriseret ved en stor variation i kornstørrelse, fra moderat sorteret grus og sten i miljøer med høj energi til velsorteret sand og silt i miljøer med lav energi. Materialet er generelt relativt umodent, som det kendes fra mange grusgrave på land, det har ikke været transporteret langt, hvorfor kornene er kantede, og materialet er petrografisk umodent (indeholder porøst flint, forvitrede sten og lette korn). Disse aflejringer vurderes at være lavkvalitetsressourcer, der kræver en forarbejdning for at kunne benyttes (DGU, 1998a). Der beskrives i (GEUS, 1998b) et forsøg, hvor der blev foretaget en bearbejdning (kornstørrelsessortering og densitetssortering) af netop denne type materiale, hvor man fik en produkt, der var anvendeligt til almindelig betonfremstilling. Der kunne registreres et spild på 20-30 %, hvorfor det økonomisk ikke var relevant på daværende tidspunkt. Men afhængig af efterspørgsel kan denne råstoftype på sigt blive interessant.

Mørtelprismeforsøg i 1980'erne (Skov- og Naturstyrelsen, 1987) viser, at materialernes ophold i havet bevirker en vis alkalikiselreaktion, der resulterer i et lavere indhold af porøs opalfint, hvorfor smeltevandsaflejringerne fra havet har et mindre indhold af porøst flint sammenlignet med de tilsvarende materialer fra land (Skov- og Naturstyrelsen, 1987).

### **De marine fossile kystdannelser**

De marine fossile kystdannelser ses ofte i forbindelse med havniveauændringer (Littorinatrangressionen, Yoldiahavet) (DGU, 1998a). Kysterosion af bl.a. morænebakker bevirkede bl.a., at sand, grus og sten blev afsat som stranddannelser, i form af barrieresystemer, oddesystemer og strandvolde, der under havniveauæstigningerne blev oversvømmet. Kystprocessernes mekaniske slid og sortering af materialet har modnet sedimenterne, så kornene er afrundede og indholdet af de svage og lette korn er generelt fjernet. Disse produkter karakteriseres ofte som højkvalitetsmaterialer, selvom der lokalt kan være en væsentlig kvalitetsforskel (GEUS, 1998b).

### **Marine dynamiske områder**

Marine dynamiske områder udgøres af områder, hvor sedimenterne under bølge- og strømpåvirkning udsættes for gentagen erosion og transport, hvorved tidligere sandaflejringer modificeres og indgår i strukturer som f.eks. sandbølger (DGU, 1998a). Disse sandbølger kan være 40-70 m lange og 1-2 m høje og bestå af mellem til grovkornet sand (GEUS, 1998b). Andre steder ses en øget koncentration af grus og sten på morænefladerne. Aflejringer i marine dynamiske områder vil typisk karakteriseres som højkvalitetsprodukter, der er velsorterede og uden indhold af svage korn som porøst flint.

### **Oprensningsmaterialer**

Foruden ovennævnte sømaterialer, der er relateret til de forskellige aflejringssmiljøer findes også oprensningsmaterialer.

Oprensningsmaterialer er de havbundsmaterialer, der fremkommer ved oprensning af havnebassiner, ved uddybning af sejlrender eller ved nyanlæg af havne eller sejlrender (Vejdirektoratet, 1991). Disse materialer kan nyttiggøres for eksempel som fyld i nye moler og landopfyldning i stedet for at blive bortskaffet ved deponering på havbunden – en såkaldt klappning.

Der blev foretaget en undersøgelse i 1991 af muligheden for at anvende oprensningsmaterialer til andre produkter end det de sædvanligvis var blevet anvendt til (Vejdirektoratet, 1991). Undersøgelsen er baseret på 29 prøver, der hovedsagligt er udtaget i Jylland dels langs kysten og dels i de indre farvande med en enkelt prøve udtaget på Amager. Resultatet viste, at en stor del af oprensningsmaterialet vil opfylde de tekniske krav til flere af de typer materialer, der anvendes indenfor vejbygning. Det drejer sig bl.a. om materialer til almindeligt fyld, friktionsfyld, omkringfyld og udjævningslag. Oprensningsmaterialet blev vurderet betinget anvendeligt til bl.a. bundsikringslag, se bilag 4.

Kvaliteten af sømaterialerne i forhold til sorteringsgrad og modenhed afhænger således meget af de aflejringssmiljøer, de er relateret til, som det tilsvarende gør sig gældende for landmaterialerne.

- Sømaterialer, der stammer fra kystdannelser (bl.a. barrieresystemer, oddesystemer og strandvolde) samt fra områder, hvor sedimenterne under bølge- og strømpåvirkning udsættes for gentagen erosion og transport, har en sorteringsgrad og modenhed, der karakteriserer materialerne som høj kvalitetsmaterialer og vil bl.a. kunne anvendes som tilslag til beton og cement.
- Sømaterialer, der er afsat i forbindelse med isens afsmeltning, udviser en stor variation i kornstørrelse, fra moderat sorteret grus og sten til velsorteret sand og silt. Materialet er generelt relativt umodent, det har ikke været transporteret langt, hvorfor kornene er kantede og materialet er petrografisk umodent. Dette materiale kræver en forarbejdning for at kunne benyttes til bl.a. tilslag til beton.

De mest eftertragtede sømaterialer stammer generelt fra kystdannelser samt fra områder, der er udsat for gentagen bølge- og strømpåvirkning. Disse aflejringer karakteriseres som høj kvalitetsaflejringer og kan typisk anvendes som tilslag til beton og cement.

Det vurderes, at aflejringer, der er afsat under isens afsmeltning, i modsætning til høj kvalitetsmaterialerne kræver en forarbejdning for at kunne benyttes til bl.a. betonfremstilling.

#### **6.4.1 Sømaterialer og landmaterialer – en sammenligning**

Bakkesten, bakkegrus og bakkесand betegner materialer, der indvindes fra grusgrave, mens søsten, søgrus og søsand (strandgrus og strandsand) betegner materialer, der indvindes fra havbunden eller strandbredden. Sømaterialer er ligesom de landbaserede materialer af forskellig sortering og kvalitet, der er afhængig af de aflejringsmiljøer, materialerne er relateret til. Der er en tradition for at anvende sømaterialer som tilslag til beton (Aalborg Portland A/S, 2010), idet søsten sædvanligvis er af bedre kvalitet end sten fra grusgrave (bakkematerialer).

Sømaterialer, der stammer fra kystdannelser og bølge- og strømpåvirkede områder, har en sorteringsgrad og modenhed, der karakteriserer materialerne som højkvalitetsmaterialer. Velgraderede materialer vurderes generelt at være egnede som tilslag til mørtel- og betonprodukter, men også til anlægs- og vejmaterialer, da det har en mindre god drænevne, men til gengæld en god bæreevne.

Stenfraktionen vil ofte med meget lille bearbejdning (vask, sortering og nedknusning) på landingsstedet eller produktionsstedet kunne anvendes som tilslag til bl.a. mørtel og beton (Askehave, 2004).

Både landmaterialer og sømaterialer kan være forskellige i kvalitet, og det er materialernes indplacering i miljøklasserne Passiv, Moderat, Aggressiv eller Ekstra aggressiv (P, M, A og E), der afgør, hvilke miljøer indenfor betonmaterialer, de kan anvendes i (DS/EN 12620 og DS 2426). Indholdet af porøst flint kan forårsage frostska­der og alkalikiselreaktioner, og porøst flint undgås derfor i alle miljøklasserne på nær i det passive miljø. Sømaterialer er generelt renere, dvs. de har bl.a. et lavere indhold af porøst flint, end bakkematerialer, idet de oftest består af hårde stenmaterialer, som har modstået det slid, som materialet udsættes for ved gentagen erosion og transport. Afhængig af aflejringsmiljøet kan sømaterialerne dog indeholde kalk i form af muslingeskaller, sneglehuse og lignende samt porøs flint (DGU, 1998a).

Sømaterialer karakteriseret som fyldsand vil ofte opfylde kvalitetskravene til grus- og sandfyld, og det samme gælder for bundsikringsmaterialer (DS/EN 13285). Med hensyn til stabilt grus er dette produkt traditionelt blevet fremstillet af landmaterialer, der kan tilsættes sten, der er blevet frasorteret produkter, hvor der stilles krav til stenenes kvalitet, f.eks. til betonproduktion. Desuden er der krav til indholdet af den finere sandfraktion i stabilt grus, hvilket kan være et problem ved anvendelse af sømaterialer, idet den finere fraktion skyller væk som et resultat af indvindingsteknikken. Det vil derfor være nødvendigt med en bearbejdning af sømaterialet med tilsætning af finkornet materiale fra en anden kilde, såfremt det skal benyttes til stabilt grus (DS/EN 13285). Alternativt kan stenmelet fra nedknusningen af stenene benyttes som den finere fraktion. Det angives som et generelt problem, at sømaterialerne indvindes som rene sten- eller rene sandlaster, idet materialerne sorteres på havet under indvindingen. Ved indvinding af ral skylles sandet væk og ved indvinding af sand, fjernes stenene. Det er en proces, der er belastende for både økonomien og miljøet.

Med hensyn til sømaterialer, der stammer fra aflejringer, der er afsat under isens afsmeltning, ses en stor variation i kornstørrelse, fra moderat sorteret grus og sten til velsorteret sand og silt. Materialet er generelt relativt umodent, det har ikke været transporteret langt, hvorfor kornene er kantede, og materialet er petrografisk umodent (dvs. materialet indeholder reaktive korn som f.eks. porøs flint, der er uegnet som tilslagsmateriale i beton). Dette materiale kræver en forarbejdning for at kunne benyttes som bl.a. tilslag til beton. Det vurderes, at dette materiale umiddelbart vil kunne finde anvendelse til anlægs- og vejmaterialer, da et velsorteret materiale (dvs. dårlig graderet) har en god drænevne, men en mindre god bæreevne, mens et ringe sorteret til usorteret materiale (dvs. velgraderet) har en mindre god drænevne, men til gengæld en god bæreevne.

| Anvendelse                                     | Egnethed Landmaterialer | Egnethed Sømaterialer | Kvaliteter af sømaterialer                                                                                   |
|------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cement (sand)                                  | X                       | X                     | Sømaterialer med stor modenhed - højkvalitetsmaterialer<br><br>Samtlige sandfraktioner – bliver fintformålet |
| Beton (tilslag til beton – sand, grus og sten) | X                       | X                     | Sømaterialer med stor modenhed - højkvalitetsmaterialer                                                      |
| Mørtel (sand)                                  | X                       | X                     | Sømaterialer med stor modenhed - højkvalitetsmaterialer<br><br>Sand i faktionen mellem ca. 0,063 og 4/8 mm   |
| Vejmaterialer                                  | X                       | X                     | Sømaterialer (behøver ikke høj modenhed eller kvalitet)                                                      |
|                                                |                         | X                     | Oprensningsmaterialer                                                                                        |
| Fyldsand                                       | X                       | X                     | Oprensningsmaterialer                                                                                        |
| Havneanlæg                                     | X                       | X                     | Oprensningsmaterialer                                                                                        |
| Kystsikring                                    | X                       | X                     | Mellem- til grovkornet sand (uden ler) til opbygning af kystplanet                                           |

Tabel 6.4. En sammenligning af de overordnede anvendelsesmuligheder for materialer fra hhv. land- og havområdet.

Det sidste produkt af havbundsmaterialer er "oprensningsmaterialerne", der fremkommer i forbindelse med oprensninger og uddybninger af sejlrender, havnebassiner mv. Oprensningsmaterialerne er hovedsageligt anvendelige til almindeligt fyld, friktionsfyld, omkringfyld og udjævningslag samt betinget anvendelige til bundsikringslag og flyveaske- og cementbundet sand. Oprensningsmaterialer vil derfor være anvendelige i forbindelse med havneudvidelser og som fyldmaterialer, såfremt materialerne i forhold til forureningsgrad overholder gældende grænseværdier og regler i øvrigt (Miljøstyrelsen, 2005).

Der er foretaget en sammenligning af de overordnede anvendelsesmuligheder for sand og grusmaterialer fra hhv. land- og havområdet. Der henvises til Tabel 6.4, hvor det fremgår, at sømaterialer generelt kan erstatte landmaterialer med hensyn til kvalitet.

#### **6.4.2 Priser**

Der ses en stor variation i priser mellem landsdelene for de samme produkter, hvilket især afspejler muligheden for at finde tilsvarende alternative landbaserede produkter i de pågældende områder. De høje priser i København afspejler sandsynligvis det store behov, som Sjælland og især Københavnsområdet har for kvalitetsmaterialer.

Det er umiddelbart svært at vurdere, om omkostningerne til lagerplads på de forskellige havne har en mærkbar indflydelse på råstofprisen. En gennemgang af flere havnes takster for kajplads viser priser på omkring 25 kr./m<sup>2</sup> pr år (2012-priser). Priserne er dog ikke direkte sammenlignelige, da nogle havne har takstinddelt deres havnearealer, f.eks. ubefæstede vs. befæstede arealer, ligesom der nogle steder kræves en minimumsgaranti. Prisforskellene for oplag på de forskellige havne er derfor udtryk for forskellige forudsætninger, ligesom mange af havnene ikke annoncerer med lejetakster for langtidslejen på deres havnearealer. Priserne for kajpladser vurderes at have mindre betydning end det nærliggende landområdes tilgængelighed af kvalitetsmaterialer. Desuden bygger nærværende overordnede vurdering på listepreiser. Listepreiserne er sandsynligvis en del højere end den pris, man forhandler sig til ved større leverancer.

Råstofprisen afhænger desuden af investeringerne i produktionsapparatet. Den danske ral- og sandsugerbranche har betydeligt større investeringer og driftsomkostninger til indvindingsfartøjer, landingspladser og sorteringsanlæg på havnene end sand- og grusbranchen på land (bemærkninger til ændringer af råstofloven i 2009) og i henhold til Askehave, 2004 er det kun i begrænset omfang muligt at få højere priser for sømaterialerne trods disses højere kvalitet. Ud over investeringer og produktionsomkostningers påvirkning af råstofprisen kommer også omkostninger til råstofkortlægninger og miljøundersøgelser. Disse kortlægninger og miljøundersøgelser er generelt også mere omkostningstunge, når det drejer sig om undersøgelser til havs.

Herudover afhænger råstofpriserne af råstofafgiften og vederlaget. Råstofafgiften er den samme, uanset om råstofferne er indvundet på land eller på søterritoriet. I øjeblikket udgør råstofafgiften til Staten 5,00 kr. pr.  $\text{m}^3$  (Miljøministeriet, 2012d, notat vedrørende råstofloven). Der skelnes således ikke, om der er tale om hav eller landindvinding, eller om råstofindvindingen påvirker naturen og miljøet mere eller mindre. Råstofafgiften er i modsætning til tidligere heller ikke fortrinsvis reserveret til råstofkortlægninger.

Indtil 2009 var det vederlagsfrit at indvinde råstoffer på havet. Med lovændringen i 2009 blev der indført et vederlag på råstofindvinding til havs. Vederlaget blev bl.a. indført med henblik på i højere grad at ligestille vikårene for havindvindingen med indvindingen på land, hvor en råstofindvinder enten betaler lodsejeren for indvindingsretten eller alternativt køber arealet. Det betyder at erhvervet fra 2009 har fået en ekstraomkostning. Vederlaget, der indeksreguleres hvert år, afhænger af om der tale om auktionsområder, fællesområder eller områder med bygherretilladelser. De gældende vederlagssatser fremgår af Naturstyrelsens hjemmeside. F.eks. var det almindelige produktionsvederlag i fællesområderne 8,00 kr./ $\text{m}^3$  i 2011 priser. Råstofbranchen peger på at vederlaget er for højt og at der derfor ikke opnås lige konkurrenceforhold imellem land- og sømaterialer (Miljøministeriet, 2012b).

## 6.5. Sammenfatning

Den samlede hav- og landindvinding af sand, grus og sten i Danmark var i 2011 ca. 26,2 mio.  $\text{m}^3$ , heraf blev de ca. 2,7 mio.  $\text{m}^3$  losset fra havet. Kvalitets sømaterialerne udgjorde i 2011 ca. 10 % af den samlede danske indvinding af sand, grus og sten fra hav og land. Mængden af kvalitetsmaterialer der indvindes på havet har de sidste 5 år været nogenlunde stabil. Det er dog variationer fra region til region i forhold til hvilke mængder der losses.

Kortlægningerne i Nordsøen og de indre danske farvande har vist, at der er store råstofforekomster på havet. Det vurderes som sandsynligt at der er ressourcer til mange år på det danske søterritorium. Yderligere kortlægninger og vurderinger er dog nødvendige, for at kunne give et retningsgivende estimat for mængder, kvaliteter og tilgængeligheden af kvalitetsmaterialer til havs.

De samlede kendte råstofreserver inden for fællesområderne er på ca. 38 mio.  $\text{m}^3$ , hvoraf ca. 21 mio.  $\text{m}^3$  udgøres af fyldsand, mens ca. 17 mio.  $\text{m}^3$  vurderes at være kvalitetsmaterialer.

I Nordsøen og de indre danske farvande udgør den foreløbige opgjorte råstofressource ca. 6.668 mio.  $\text{m}^3$  sand, ca. 7.640 mio.  $\text{m}^3$  sand og grus, ca. 17 mio.  $\text{m}^3$  sand, grus og sten samt ca. 6 mio.  $\text{m}^3$  grus. Ressourcerne fordeler sig sådan, at der i Nordsøen er en samlet råstofressource og råstofreserve af sand, grus og sten på ca. 12.742 mio.  $\text{m}^3$ , mens der i de indre danske farvande er en samlet råstofressource og råstof-

reserve af sand, grus og sten på ca. 1.589 mio. m<sup>3</sup>. På den baggrund må det formodes, at de største mængder af kvalitetsmaterialer vil være at finde i Nordsøen.

En gennemgang af kvaliteten af sømaterialer, viser at disse generelt kan erstatte landmaterialerne med hensyn til kvalitet.

Indvinding til havs kræver betydelige større investeringer og driftsomkostninger end indvinding på land, bl.a. til indvindingsfartøjer, landingspladser og sorteringsanlæg. Hertil kommer at de seneste års byudvikling har gjort at erhvervshavnefaciliteterne bliver stadig mere begrænsede.

Foruden råstofafgiften som er den samme, uanset om råstofferne er indvundet på land eller på søterritoriet, skal der betales et vederlag for indvinding til havs. Der ses en stor variation i priser mellem landsdelene for de samme produkter, hvilket især afspejler muligheden for at finde tilsvarende alternative landbaserede produkter i de pågældende områder. De høje priser i København afspejler sandsynligvis det store behov, som Sjælland og især Københavnsområdet har for kvalitetsmaterialer.

## 7. INDVINDING AF SØMATERIALER – METODER OG HAVNEFACILITETER

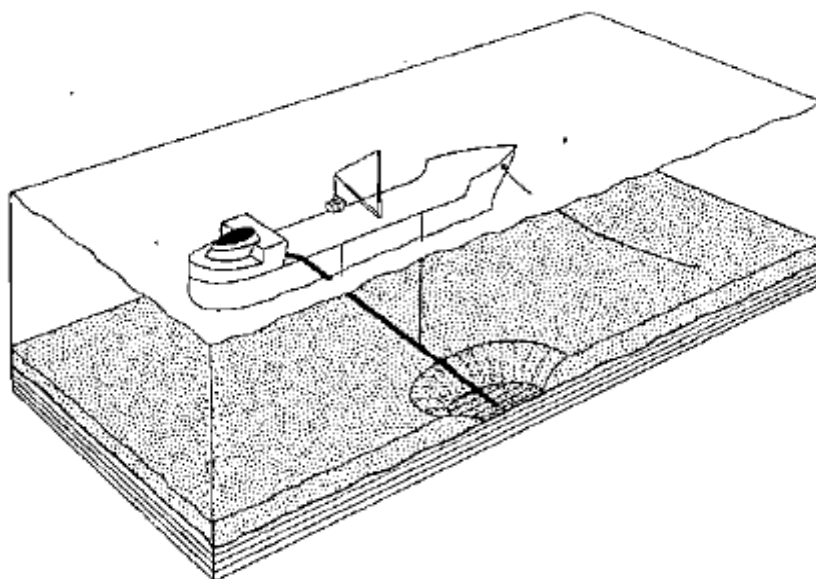
Ved indvinding af sand, grus og ral på havet anvendes hovedsageligt sandsugere. Indvindingen foregår ved enten stiksugning eller slæbesugning. Grab og gravemaskiner anvendes kun undtagelsesvist. Sand og fyldsand indvindes normalt uden sortering, mens ral ofte indvindes ved at frasortere de finere fraktioner allerede ved oppumpningen. De finere materialer sorteres således fra og ledes tilbage til havet sammen med overskudsvandet.

Ved indvinding af sømaterialer skelnes normalt mellem sand (0-4 mm), grus (0-20 mm), ral og sten (6-300 mm), fyldsand og skaller. Sandet anvendes især til fremstilling af cement, beton, mørtel, sandkasser mv. Fyldsandet bruges i forbindelse med havnebyggerier, opfyldning og kunstige øer i forbindelse med brobyggeri samt til kystfodring. Grus og ral/sten bruges fortrinsvist til fremstilling af beton pga. materialets modenhed og lave indhold af kalk og porøst flint.

### 7.1. Ral- og sandsugning - Indvindingsmetoder

#### 7.1.1 Stiksugning

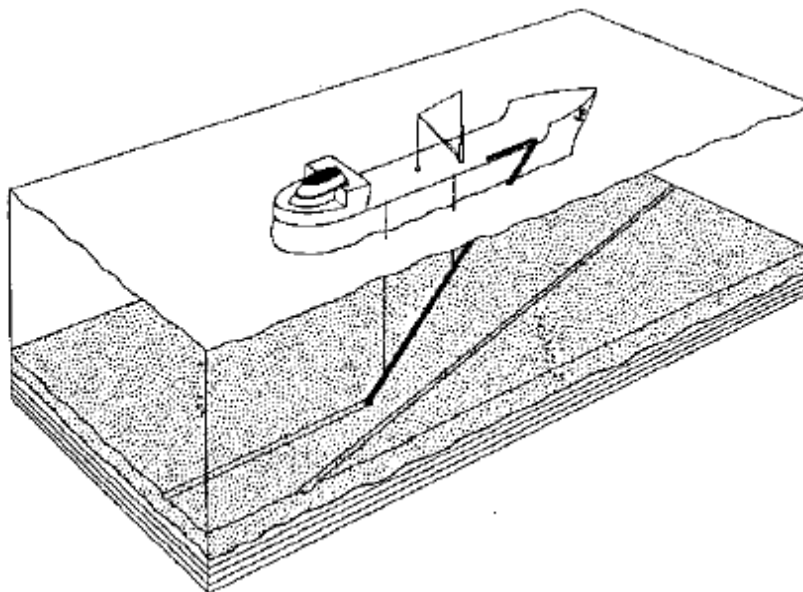
Ved stiksugning ligger skibet stille og suger med et fremadrettet sugerør. Dette frembringer kegleformede huller i havbunden, se Figur 7.1. Den direkte miljøpåvirkning af miljøet er selve sugehullet og området umiddelbart rundt om sugehullet (Naturstyrelsens portal). Ved stiksugning er det lettere at styre kornstørrelsen. Den direkte og indirekte påvirkning er nærmere beskrevet i afsnit 11.



Figur 7.1: Kilde: Fredningsstyrelsen 1979, Råstofindvinding på havbunden, Lovgivning, geologi, teknik.

### 7.1.2 Slæbesugning

Ved slæbesugning sejler skibet langsomt fremad og suger med et bagudrettet sugerør, se Figur 7.2. Denne metode frembringer lange spor i havbunden med en bredde på typisk 1,5 meter og en dybde på op til 40 centimeter (Naturstyrelsens portal). Den overvejende del af råstofindvindingen til havs foregår i dag ved slæbesugning, da man kan udnytte tyndere forekomster ned til 1-2 m.



Figur 7.2: Kilde: Fredningsstyrelsen 1979, Råstofindvinding på havbunden, Lovgivning, geologi, teknik.

Størrelsen på slæbesugere er inden for de sidste år steget betydeligt. De mindste fartøjer har typisk et lastevolumen på 1.000 til 2.000 m<sup>3</sup> og en dybgang på ca. 4-5 m, hvor rapporter fra 2010 melder om store fartøjer med lastevolumener på 30.000 - 46.000 m<sup>3</sup> med en dybgang på 12-15 m, samt om planer om endnu større fartøjer på over 50.000 m<sup>3</sup>. Store fartøjer gør det muligt at indvinde råstoffer på større havdybder, da der er en lineær sammenhæng mellem lastevolumen og sugedybde. Den største rapporterede sugedybde pr. 2010 er 155 m for et fartøj med et lastevolumen på 46.000 m<sup>3</sup> (DHI, 2010). Store fartøjer kan ligeledes transportere større mængder hurtigere over længere afstande end de mindre fartøjer.

### 7.2. Losningshavne

Losning af fartøjerne foregår med losseudstyr, så materialerne leveres direkte på f.eks. et transportbånd, der fra kajen transporterer råstofferne til oplagspladsen/ sorteringsanlægget. Hvor det drejer sig om kystfodring anvendes klapning eller indpumpning via rørledning. Med de større slæbesugeres krav til bassindybder vil der, med de

nuværende havnedybder, være mange havne, der ikke kan modtage de helt store fartøjer. Af nedenstående Tabel 7.1 ses havnedybderne i 24 undersøgte større havne.

#### 7.2.1 Tekniske og fysiske forhold i havnene

|                    | Max. Vanddybde, m | Afstand til motorvej, km | Jernbanebetjening       | Havnens størrelse, ha         | Planlagt udvidelse, ha   |
|--------------------|-------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| Esbjerg Havn       | 11,5              | 2                        | Ja                      | 350                           | 105                      |
| Fredericia Havn    | 15,0              | 4                        | Ja                      | 75                            | 11,5                     |
| Frederikshavn Havn | 8,0               | 4                        | Ja                      | 170                           | 130                      |
| Grenå Havn         | 11,0              | 48                       | Ja                      | 153                           | 17,5                     |
| Hanstholm Havn     | 9,0               | 90                       | Nej                     | 110                           | 80                       |
| Hirtshals Havn     | 9,5               | 1                        | Nej                     | 110                           | 106                      |
| Horsens havn       | 6,9               | 6                        | Nej                     | 34                            | 11                       |
| Hundested Havn     | 8,3               | 40                       | Ja                      | 30                            | 3                        |
| Kalundborg Havn    | 15                | (40)                     | Nej                     | 80,0                          | 60,0                     |
| Kolding havn       | 7,0               | 4                        | Ja                      | 50,0                          | 15,0                     |
| Københavns Havn    | 11,4              | 3                        | Nej                     | 400,0 (heraf 140 til erhverv) | 52,5                     |
| Køge Havn          | 7,0               | 3                        | Ja                      | 32,0                          | 65,0                     |
| Nakskov Havn       | 8,5               | 24                       | Nej                     | 12,4                          | 5,0                      |
| Nyborg Havn        | 11,0              | 1,5                      | Nej (anlægges muligvis) | 33,0                          | 6,0                      |
| Odense Havn*       | 11,0              | 7,0                      | Nej                     | 420 (heraf 200 til erhverv)   | 40                       |
| Orehoved Havn      | 7,0               | 11,0                     | Nej                     | 2,2                           | 50                       |
| Randers Havn       | 7,0               | 4,0                      | Ja                      | 28,0                          | 124                      |
| Rønne Havn         | 9,0               | -                        | Nej                     | 60,0                          | 20,0                     |
| Skagen Havn        | 9,0               | 50                       | Ja                      | 64,5                          | 0                        |
| Thyborøn Havn      | 8,5               | 80,0                     | Ja                      | 89,0                          | 57,5                     |
| Vejle Havn         | 6,8               | 3,0                      | Ja                      | 47,6                          | 4,0                      |
| Aabenraa Havn      | 11,0              | 4,0                      | Nej                     | 50,0                          | 2,9                      |
| Aalborg Havn       | 9,4               | 0                        | Ja                      | 367                           | 30 (+80 på længere sigt) |
| Aarhus Havn        | 14,0              | 4,0                      | Ja                      | 260                           | 44,0                     |

Tabel 7.1: Tekniske og fysiske forhold til 24 danske havne. \*På længere sigt forventes Lindø Terminalen at overtage Odense Havns plads mht. udlosning af sømaterialer (Danske Havne og Niras, 2010).

Havnedybderne er af stor betydning for om de større skibe kan losse råstoffer i havnene. Ud over havnedybder udgør infrastrukturen på havnene og i byerne omkring havnene også barrierer for en øget indvinding af råstoffer fra havbunden.



Figur 7.3. Danske større havne.

En kort afstand til motorvejssystemet vurderes at være en stor fordel, da trafikken hurtigt bliver ledt ud på et vejsystem, der er dimensioneret til transporterne. Det kan udgøre en barriere, hvis trafikken skal ledes igennem byområder og boligkvarterer, da tung trafik generelt er en støj- og trafiksikkerhedsmæssig udfordring.

Byudvikling på havnearealerne med boliger og butikker har allerede medført, i f.eks. Jyllinge og Helsingør at den tungere industri som lodsning af sømaterialer udgør bliver fortrængt. Lodsning af sømaterialer og de tilhørende aktiviteter som sortering og transport er ikke forenelig med de støj-, og støvkrav der normalt stilles i boligkvarterer mv.

Lukning af havnene for losning af sømaterialer bevirker bl.a., at transportafstanden ved lastbil bliver større hvilket resulterer i en større belastning af vejnettet og større udledning af CO<sub>2</sub>. Muligheden for lokalforsyning og fleksibilitet i regionens forsyning ved enkelprojekter bliver ligeledes reduceret.

Havnene ejes typisk af kommunerne og anvendelsen og udbygning af havnene indgår i kommuneplanene og lokalplanerne. Regionerne er høringsberettiget i forhold til planer for arealanvendelse der påvirker råstofforsyningen.

### **7.2.2 Sammenfatning**

Indvinding af sand og grus på havet foregår fortrinsvis ved sandsugning ved enten stiksugning eller slæbesugning. Slæbesugning er den dominerende indvindingsmetode. Slæbesugere har en lastekapacitet fra nogle få tusinde m<sup>3</sup> til ca. 40.000 m<sup>3</sup>. En større lastevolumen bevirker imidlertid, at skibets dybgang øges og antallet af havne hvor skibet kan losse reduceres.

Fastholdelse af losningsmulighed ved mindre havne vil sikre bl.a. en større fleksibilitet i forsyning, mindre belastning af vejnettet og mindre udledning af CO<sub>2</sub>. Mange mindre havne er imidlertid blevet udbygget med boliger og butikker hvilket udelukke mulighed for losning. Havnene ejes typisk af kommunerne og anvendelsen og udbygning af havnene indgår i kommuneplanene og lokalplanerne. Regionerne er høringsberettigede i forhold til planer for arealanvendelse der påvirker råstofforsyningen.

## 8. RÅSTOFINDVINDING – PÅVIRKNING AF MILJØ TIL HAVS OG PÅ LAND

Råstofindvinding påvirker landskabet, naturen og miljøet. I dette afsnit vil miljøpåvirkningerne ved råstofindvinding af sand, grus og sten henholdsvis på land og til havs blive overordnet sammenlignet. Afsnittet har således til formål at afklare om der er umiddelbare og åbenlyse miljømæssige begrænsninger for en øget anvendelse af sømaterialer.

Denne miljømæssige sammenligning har en generel, overordnet og principiel karakter. Det er både udtryk for, at der i forbindelse med udarbejdelsen af denne grønne bog ikke er tale om en egentlig miljøvurdering af en konkret plan/program eller et konkret projekt for råstofindvinding, men også for at det valgte niveau for den miljømæssige sammenligning netop er overordnet.

Denne grønne bog er ikke omfattet af miljøvurderingsloven<sup>10</sup>. Derimod skal eksempelvis en råstofplan for indvindingen på land miljøvurderes efter miljøvurderingsloven, ligesom der i forbindelse med konkrete tilladelser til råstofindvinding på land og til havs, kan være krav om en forudgående miljøscreening eller en VVM-miljøvurdering i henhold til VVM-bekendtgørelsen<sup>11</sup>. I visse tilfælde kan der eventuelt også være krav om en miljøvurdering efter habitatbekendtgørelsen om internationale naturbeskyttelsesområder og visse arter<sup>12</sup>.

Det skal bemærkes, at miljøvurderingen af en konkret plan eller et konkret projekt godt kan vise, at en indvinding på land vil være mere miljømæssig hensigtsmæssig end en tilsvarende indvinding på havet, og omvendt. Det afhænger af de konkrete projekter og de konkrete lokaliteter.

Den miljømæssige sammenligning tager udgangspunkt i en række af de begreber og miljøforhold der arbejdes med i de nævnte lovområder, fordi det er fagligt relevant og hensigtsmæssigt.

### 8.1. Sammenstilling af miljøpåvirkningerne fra råstofindvinding på land hhv. til havs

I tabellen nedenfor er de væsentligste påvirkninger i forbindelse med råstofindvinding på land og til havs stillet overfor hinanden og sammenlignet. Påvirkningen er opdelt i 3 kategorier og markeret med en farve. "Væsentlig påvirkning" er markeret med "rød", mens "mindre påvirkning" og "ikke væsentlig påvirkning" er markeret med henholdsvis "gul" og "grøn".

---

<sup>10</sup> Lovbekendtgørelse nr. 936 af 24. september 2009 om miljøvurdering af planer og programmer med senere ændringer.

<sup>11</sup> Bekendtgørelse nr. 1510 af 15. december 2010 om vurdering af visse offentlige og private anlægs virkning på miljøet (VVM) i medfør af lov om planlægning, med senere ændringer (VVM-bekendtgørelsen) med senere ændringer

<sup>12</sup> Bekendtgørelse nr. 408 af 1. maj 2009 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter.

| Påvirkning  | Råstofindvinding på land                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Væsentlighed |  | Råstofindvinding på havbunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Befolkning  | Råstofindvinding påvirker befolkningen på forskellige områder. Flere af disse er omfattet af punkter nedenfor.<br><br>Se eksempelvis afsnit om støj, vibrationer og trafik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |  | Råstofindvinding på havet påvirker befolkningen relativt mindre end på land, da der normalt ikke er naboer til indvindingen. Der er dog tung lastbiltrafik forbundet med losningen og kørsel til og fra havnearealerne.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Natura 2000 | Råstofindvinding må ikke påvirke udpegningsgrundlaget inden for de internationale naturbeskyttelsesområder væsentligt. Hvis det fremgår, at råstofindvindingen vil kunne skade et Natura 2000 område, eller der er tvivl herom (forsigtighedsprincippet), vil der ikke kunne gives en råstof tilladelse, med mindre der i tilladelsen kan stilles vilkår, der effektivt afværger påvirkningen.                                                                                           |              |  | Råstofindvinding må ikke påvirke udpegningsgrundlaget inden for de internationale naturbeskyttelsesområder væsentligt. Hvis det fremgår, at råstofindvindingen vil kunne skade et Natura 2000 område, eller der er tvivl herom (forsigtighedsprincippet), vil der ikke kunne gives en råstof tilladelse, med mindre der i tilladelsen kan stilles vilkår, der effektivt afværger påvirkningen.                                                                                                           |
| Flora       | Flora bliver påvirket af råstofindvinding. Der er tale om direkte påvirkning, hvor vegetation bliver gravet væk, og indirekte påvirkning hvor gravningen evt. påvirker de hydrologiske forhold på tilstødende arealer; sandflugt ødelægger vækstbetingelser for sårbare planter mv.<br>De senere års forskning har vist, at råstofgrave ofte danner levesteder for visse truede arter!<br>På land skal man også forholde sig til naturtyper beskyttet efter naturbeskyttelseslovens § 3. |              |  | Flora bliver ligeledes påvirket ved indvinding fra havbunden. Råstofindvindingen til havs foregår hovedsagelig ved slæbesugning, hvor der suges hen over store arealer. Her bliver vegetationen fjernet på større arealer ad gangen end på land, hvor der normalt graves færdigt i dybden. Omvendt vil en stiksugning påvirke havbunden mindre, da overfladearealet er mindre – til gengæld må der beregnes længere tid før sugehullet er genopfyldt ved naturlig sedimentation og indvandring af flora. |

| Påvirkning           | Råstofindvinding på land                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Væsentlighed |  | Råstofindvinding på havbunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Fauna                | Hvis ikke de fysiske betingelser for arterne fjernes, lever der mange dyrearter i både aktive og efterbehandlede råstofgrave. Den måde, der indvindes på land, gør, at råstofindvindingen normalt ikke beslaglægger store arealer (der sker normalt en løbende efterbehandling, som gravningen skrider frem). En stor del af den fauna, der lever i området, vil typisk med tiden vænne sig til aktiviteterne i graveområdet. De senere års forskning har vist, at råstofgrave ofte danner levesteder for visse truede arter! |              |  | Råstofindvindingen kan medføre en forstyrrelse af fugle og indskrænkning af deres fourageringsområde, lige som der kan forekomme en reduktion af deres fødegrundlag bl.a. pga. sedimentfanerne, der opstår i forbindelse med sortering. Der kan forekomme en lokal negativ påvirkning af fiskebestanden. Sandsugning og sedimentspild kan ligeledes give anledning til en lokal destruktion af bunddyr ved fjernelse og påvirkning af sedimentet. Den samlede effekt af sedimenttilførsel i forbindelse med råstofindvinding vurderes dog i henhold til basisanalysen at være begrænset (Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2012a). |
| Bilag IV arter       | Der kan ikke gives endelig tilladelse til råstofindvinding, hvis indvindingen skader beskyttede arter efter habitatdirektivets bilag IV. Der vil i så fald skulle udføres afbødende foranstaltninger, inden der vil kunne gives en tilladelse.                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |  | Der kan ikke gives endelig tilladelse til råstofindvinding, hvis indvindingen skader beskyttede arter efter habitatdirektivets bilag IV. Der vil i så fald skulle udføres afbødende foranstaltninger, inden der vil kunne gives en tilladelse.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Landskab og jordbund | Råstofindvinding er en irreversibel proces. Når råstofferne er indvundet, er landskabet og geologien ændret for altid. På den anden side åbner                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |  | Råstofindvinding er en irreversibel proces. Det er bl.a. vigtigt at tage hensyn til stenrev. Når råstofferne er indvundet, er havbun-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Påvirkning     | Råstofindvinding på land                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Væsentlighed |  | Råstofindvinding på havbunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | råstofindvinding for at studere geologien.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |  | den og geologien ændret. Det gælder også, selv om havbunden er dækket af vand, men bølge- og strømpåvirkninger gør, at ujævnhederne fra sandindvindingen med tiden bliver udjævnet. I Nordsøen vil sporene efter foregående sæson være udviskede af den store sedimenttransport, der foregår i det dynamiske miljø (DHI, 2010). Flere undersøgelser viser dog, at et områdes evne til at regenerere svækkes, når området undergår større og større fysisk ændring (Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2012b). Losning af råstoffer fra havet foregår i kystzonen. Kystlandskabet nyder særlig bevågenhed, fredningsmæssig, og kan nogen steder blive påvirket af oplag. |
| Vandressourcer | <u>Overfladevand og grundvand</u><br>Råstofindvinding på land er ikke i sig selv en forurenende proces og kan sammenlignes med den uregulerede risiko for grundvandsforurening i forbindelse med jordbrugsmæssig drift. Ved indvinding af sand, grus og sten fjernes typisk let gennemtrængelige lag, der ikke har ydet en særlig god beskyttelse af |              |  | <u>Havet</u><br>Råstofindvinding på havet er ikke i sig selv en forurenende proces. Ved havari eller uheld kan der forekomme spild fra brændstoftankene på en sandsuger, som medfører olieforurening. Omfanget af en sådan ulykkes påvirkning, for så vidt angår kystområderne, afhænger af oliespildets størrelse og afstanden til kysten (DHI, 2010). Et større oliespild i                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Påvirkning             | Råstofindvinding på land                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Væsentlighed |  | Råstofindvinding på havbunden                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | grundvandet. Indvinding af sand, grus og sten giver normalt ikke anledning til permanente vandstandsændringer i vandløb og søer. Grundvandet vil, såfremt det ikke er beskyttet af mellemliggende gennemgående impermeable lerlag, generelt være sårbart over for uheld som olie-spild, efterfølgende arealanvendelse efter endt indvinding mv.        |              |  | havoverfladen er primært en trussel mod havfuglene og i mindre grad havpattedyrene (marsvin og sæl). Risikoen for havari vurderes at være lille, men kan naturligvis ikke udelukkes (DHI, 2000).                                         |
| Luft                   | Der kan forekomme støvgener ved råstofindvinding på land. I forbindelse med sagsbehandlingen vil der blive stille vilkår til håndtering af disse problemer.                                                                                                                                                                                            |              |  | Der forekommer ikke støv eller andre luftgener i forbindelse med råstofindvinding på havet ud over emissioner fra skibenes brændstof.                                                                                                    |
| Kulturarv              | I forbindelse med råstofindvinding i det åbne land skal der tages hensyn til fortidsminder, disses beskyttelseszoner, sten- og jorddiger mv. Der er områder i Danmark, hvor tætheden af disse er meget stor.                                                                                                                                           |              |  | Der skal tages hensyn til skibsvrag og fortidsminder på havområdet. Tætheden af bevarede fortidsminder er generelt ikke den samme som på land. ( <a href="http://www.kulturarv.dk">www.kulturarv.dk</a> ).                               |
| Affald, olie-spild mv. | Der produceres ikke affald i forbindelse med indvinding af sand, grus og sten på land. Der er normalt i råstoffilladelsestilstand vilkår for, hvor evt. opbevaring af kemikalier, miljøfremmede stoffer og olieprodukter skal foregå, ligesom der også normalt stilles vilkår for, hvor og hvordan der tankes brændstof o. lign. Der er dog et problem |              |  | Der produceres ikke affald i forbindelse med indvinding af sand, sten og ral fra havbunden. Oliespild forekommer kun i forbindelse med havari, tanklækage o. lign. Ved overholdelse af gældende regler anses risikoen for at være lille. |

| Påvirkning                  | Råstofindvinding på land                                                                                                                          | Væsentlighed |  | Råstofindvinding på havbunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | med dielsetyveri i råstofgravene.                                                                                                                 |              |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Forstyrrelse/trafik         | Forstyrrelse fra gravemaskiner, mobile anlæg og trafik til og fra området. Trafikken på vejene kan udgøre en sikkerhedsrisiko i trafikken.        |              |  | Forstyrrelse fra skibe især i de kystnære områder i form af støj. Den videre transport med lastbiler medfører gener i form af støj og trafikgener, især hvor råstoftransporterne skal igennem tætte byområder. Trafikken på vejene kan udgøre en sikkerhedsrisiko i trafikken.                                                      |
| Støj og vibrationer         | Der forekommer støj fra stationære anlæg, gravemaskiner, dumpere mv. Hvor der er naboer tæt på indvindingsområdet, kan det forårsage store gener. |              |  | De få målinger af undervandsstøj, der er foretaget i forbindelse med slæbesugning, viser, at støjen er kontinuerlig og lavfrekvent med styrker, der ikke kommer over 1.000 Hz (DHI, 2000). Losning i havnene kan medføre støj i byområder                                                                                           |
| Energiforbrug og emission   | Der bruges energi på indvinding, og især på transport af råstoffer på land. Transporten fra råstofgrav til forbrugssted er ofte lang.             |              |  | Slæbesugere og stiksugere bruger op til dobbelt så meget energi og tid på indvindinger, hvor der sker en sortering af materialerne (det finere materiale skylles ud i havet igen). Der sker også en ekstra omladning af råstoffer fra havet. Råstofferne kan ofte sejles tæt på forbrugsstedet, og dermed begrænse landtransporten. |
| Socioøkonomi, beskæftigelse | Der er få mennesker ansat i råstofgravene. Der er dog også en afledt effekt i form af bearbejdning, transport videresalg mv.                      |              |  | Der er et begrænset antal mennesker beskæftigede med råstofindvinding på havet. Råstofindvindingen er belagt med en afgift der                                                                                                                                                                                                      |

| Påvirkning | Råstofindvinding på land                                                                                                                                                                                 | Væsentlighed | Råstofindvinding på havbunden                                                                                                                                                                                                  |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | Råstofindvindingen er belagt med en afgift, der giver indtægt til staten. Indvinding af råstoffer medfører bedre infrastruktur og byggeri. Vej og anlægssektoren forbruger betydelige mængder råstoffer. |              | giver indtægt til staten. Indvinding af råstoffer medfører bedre infrastruktur og byggeri. Kystbeskyttelse, bygge og anlægssektoren forbruger betydelige mængder råstoffer fra havet (Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2012c). |

Tabel 8.1: Miljøpåvirkninger – en sammenligning mellem indvinding på land og til havs. Rød – Væsentlig påvirkning, Orange mindre påvirkning, Grøn ikke væsentlig påvirkning. Væsentlighedskriterierne er relative og kan kun bruges i sammenhængen, hvor man vurderer, hvilken indvindingsform der relativt påvirker miljøet mest på henholdsvis hav- og landområdet.

## 8.2. En helt overordnet sammenligning

Den miljømæssige sammenligning giver ikke et egentligt facit. Ved en beslutning om, hvorvidt der skal ske en øget indvinding på havet, skal man afveje forskellige forhold, der ikke kan vejes entydigt op mod hinanden. Hertil kommer, at den gennemførte sammenligning er generel, overordnet og principiel.

Den miljømæssige sammenligning peger dog i retning af, at de miljømæssige forhold ikke på forhånd synes at udelukke en øget indvinding til havs, og at der formentlig i mange tilfælde kan være miljømæssige fordele ved at indvinde på havet.

## 8.3. Påvirkninger ved råstofindvinding til havs

De væsentligste påvirkninger ved råstofindvinding på havet er påvirkningen af floraen og faunaen ved bortgravning af bundsedimentet og af de bunddyr, der lever i de øverste ca. 0,5 m (slæbesugning) og ved en tildækning bundsedimentet med frasorteret spildmateriale. Påvirkningerne af især bundfaunaen er dog lokale og ofte midlertidige. Der vil ligeledes være en påvirkning af befolkningen i de byer, hvor råstofferne losses, især nær havnen, og hvis infrastrukturen ikke er god nok til at lede trafikken uden om tæt beboelse.

CO<sub>2</sub> udledningen fra indvinding med stiksugere er større end indvinding der foregår ved slæbesugning.

Stiksugningen bruges typisk til indvinding af kvalitetsmaterialer, hvor der sker en sortering og dermed et sedimentspild til havet. Sorteringen af råstofferne på havet påvirker miljøet negativt i flere henseender. For det første medfører sedimentfanen, at vegetation dækkes og fødegrundlaget i nærområdet omkring indvindingen reduceres.

Der bruges desuden betydeligt mere brændstof ved sorteringsprocessen, end hvor skibene blot fyldes og sejler hele lasten ind på kajen til videre forarbejdning. Herudover er der tillige det problem, at man ved f.eks. sugning af ral efterlader store sandlag

som man skal igennem for at hente yderligere ral i dybden. Det vil alt andet lige betyde, at indvindingstiden stiger med stigende brændstofforbrug og længere tids påvirkning af områderne til følge. Samlet set er der således større miljømæssige påvirkninger forbundet med stiksugning, end med slæbesugning.

#### **8.4. Påvirkninger ved råstofindvinding på land**

De væsentligste påvirkninger ved råstofindvinding på land, sammen med påvirkningen af landskabet, er trafik, støj, vibrationer og støv. Det kan potentielt påvirke befolkningen, fauna og flora væsentligt. Flora og fauna bliver direkte påvirket når vegetationen og levesteder bortgraves. Herudover ændres landskabsbilledet når grus- og sandlag bortgraves – processen er irreversibel. Der er desuden en potentiel påvirkning af kulturarven, hvis der evt. dispenseres til bortgravning af fortidsminder og beskyttede sten og jorddiger, hvor der graves i nærheden af og inden for kulturarvsarealer, kulturmiljøer, beskyttelseslinjer mv.

#### **8.5. Sammenfatning**

Ved indvinding på land påvirkes flere mennesker og naboer direkte, både hvad angår vibrationer, støj, støv og trafik.

Flora og fauna kan både blive påvirket både ved indvinding på land og til havs.

Indvindingen kan varigt påvirke landskabet på land og til havs, men bølge- og strøm-påvirkningen medfører, at der kan ske en vis udjævning af sporene efter indvindingen på havet. Frem for alt er de landskabelige spor, af naturlige grunde, mest synlige på land.

Der er færre konflikter med kulturarven i forbindelse med råstofindvinding til havs, da tætheden af bevarede fortidsminder på havbunden generelt er mindre end på land.

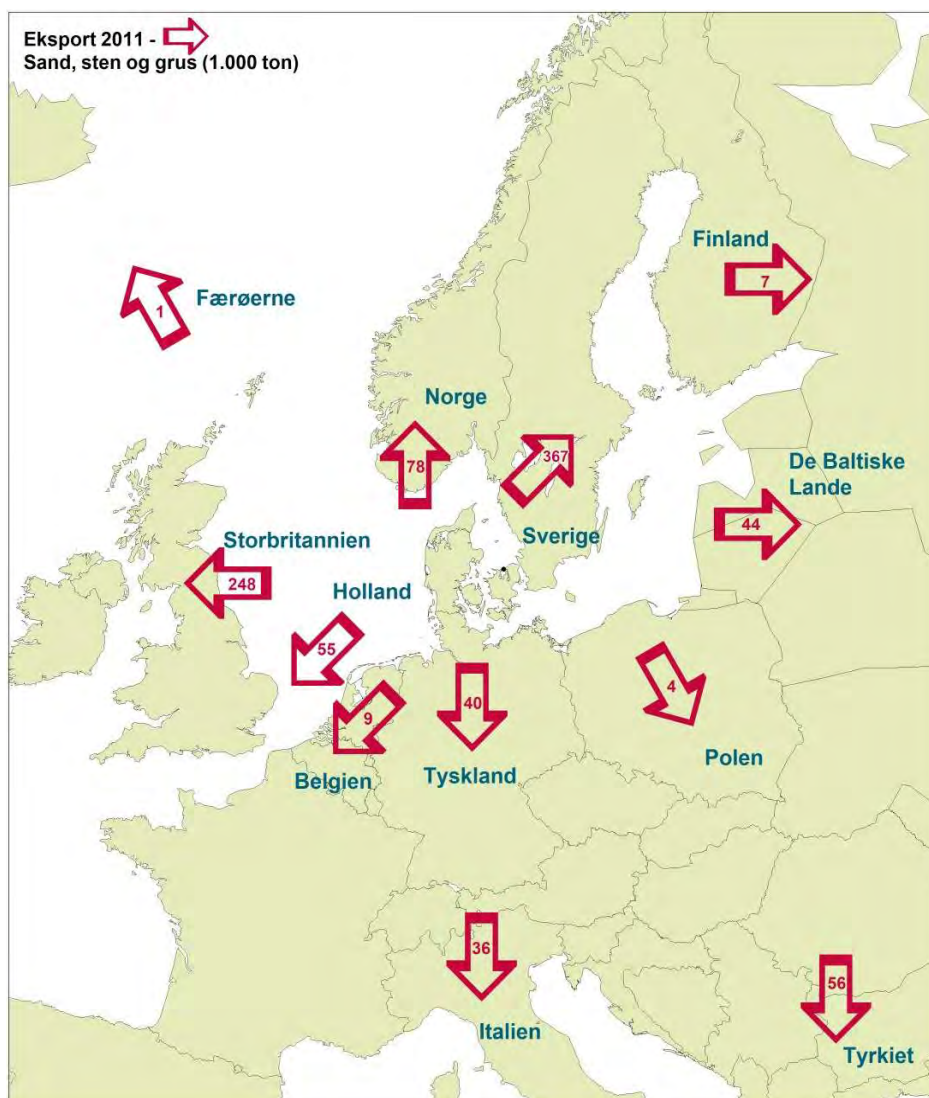
Den miljømæssige sammenligning giver ikke et egentligt facit. Ved en beslutning om, hvorvidt der skal ske en øget indvinding på havet, skal man afveje forskellige forhold, der ikke kan vejes entydigt op mod hinanden. Hertil kommer, at den gennemførte sammenligning er generel, overordnet og principiel.

Den miljømæssige sammenligning peger dog i retning af, at de miljømæssige forhold ikke på forhånd synes at udelukke en øget indvinding til havs, og at der formentlig i mange tilfælde kan være miljømæssige fordele ved at indvinde på havet.

Det skal bemærkes, at miljøvurderingen af en konkret plan eller et konkret projekt godt kan vise, at en indvinding på land vil være mere miljømæssig hensigtsmæssig end en tilsvarende indvinding på havet, og omvendt. Det afhænger af de konkrete projekter og de konkrete lokaliteter

## 9. EKSPORT OG IMPORT AF RÅSTOFFER VIA HAVNE

Den samlede eksport af sand, grus og sten fra Danmark udgjorde i 2011 ca. 1 mio. tons. Heraf udgjorde losning af sømaterialer i udlandet (Sverige, Tyskland, Belgien, Holland og England) ca. 185.073 m<sup>3</sup>. Se bilag 9 for nærmere opgørelse af mængderne. Sømaterialerne udgjorde hermed godt ¼ af den samlede eksport, hvis der regnes med en gennemsnitlig omregningsfaktor på 1,5 (1 m<sup>3</sup> sand, grus og sten/ral = 1,5 tons).

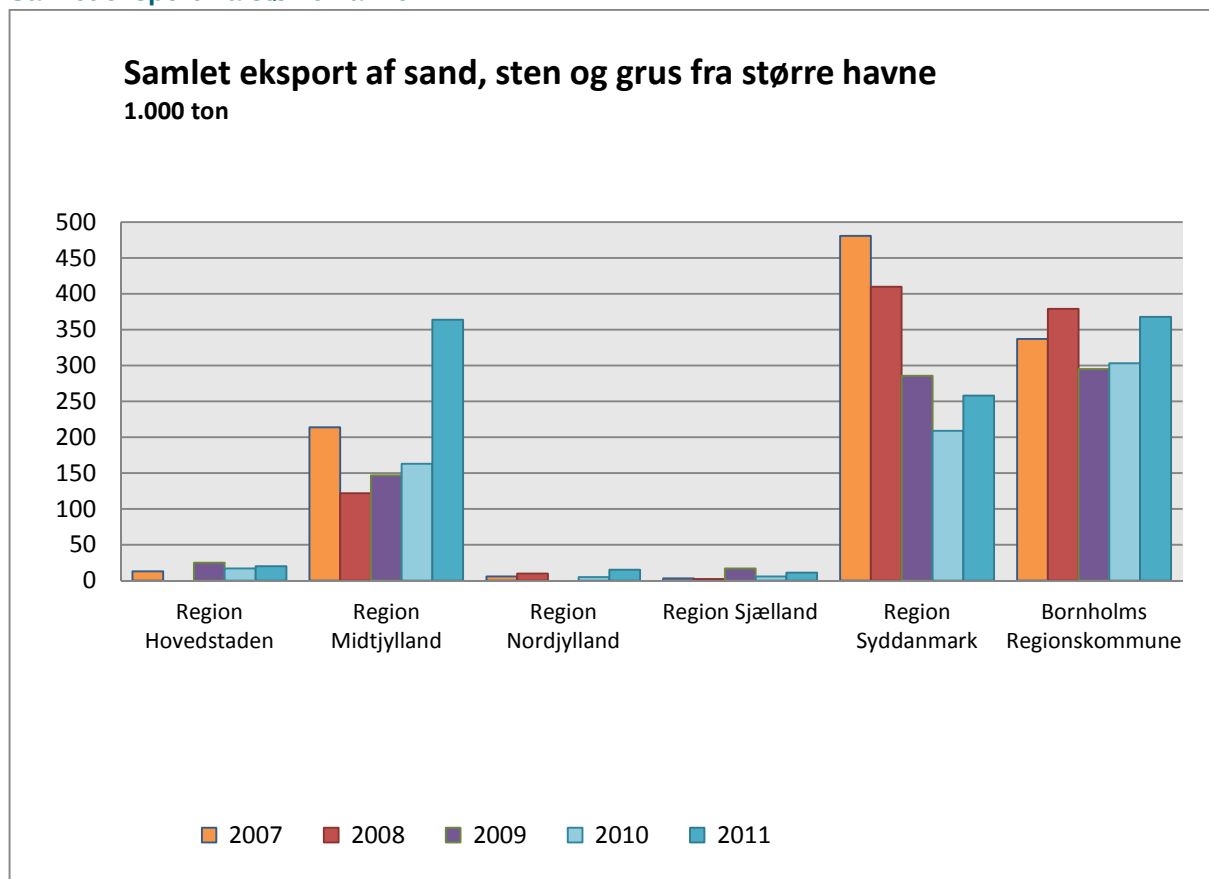


Figur 9.1::Større eksport af sand, grus og sten (inkl. salt) til Europa. Data er baseret på © [www.statistikbanken.dk/SKIB50](http://www.statistikbanken.dk/SKIB50). 2011

På Figur 9.1 ses eksport af sand, grus og sten inkl. salt fra større danske havne i 2011 til Europa. Herudover foregår der en mindre eksport til bl.a. USA. Havne der lossere mindre end 1 mio. tons er ikke med i opgørelserne fra Danmarks Statistik.

Den største eksport af sand, grus og sten udgik fra Rønne Havn i Bornholms Regionskommune samt fra havnene i Region Syddanmark og Region Midtjylland – se Figur 9.2. For yderligere oplysninger om eksporten fra de enkelte større havne henvises til bilag 10. Det skal at havne der losser store mængder sand, grus og sten, men som har en samlet godsomsætning på mindre end 1 mio. tons ikke er med i opgørelsen.

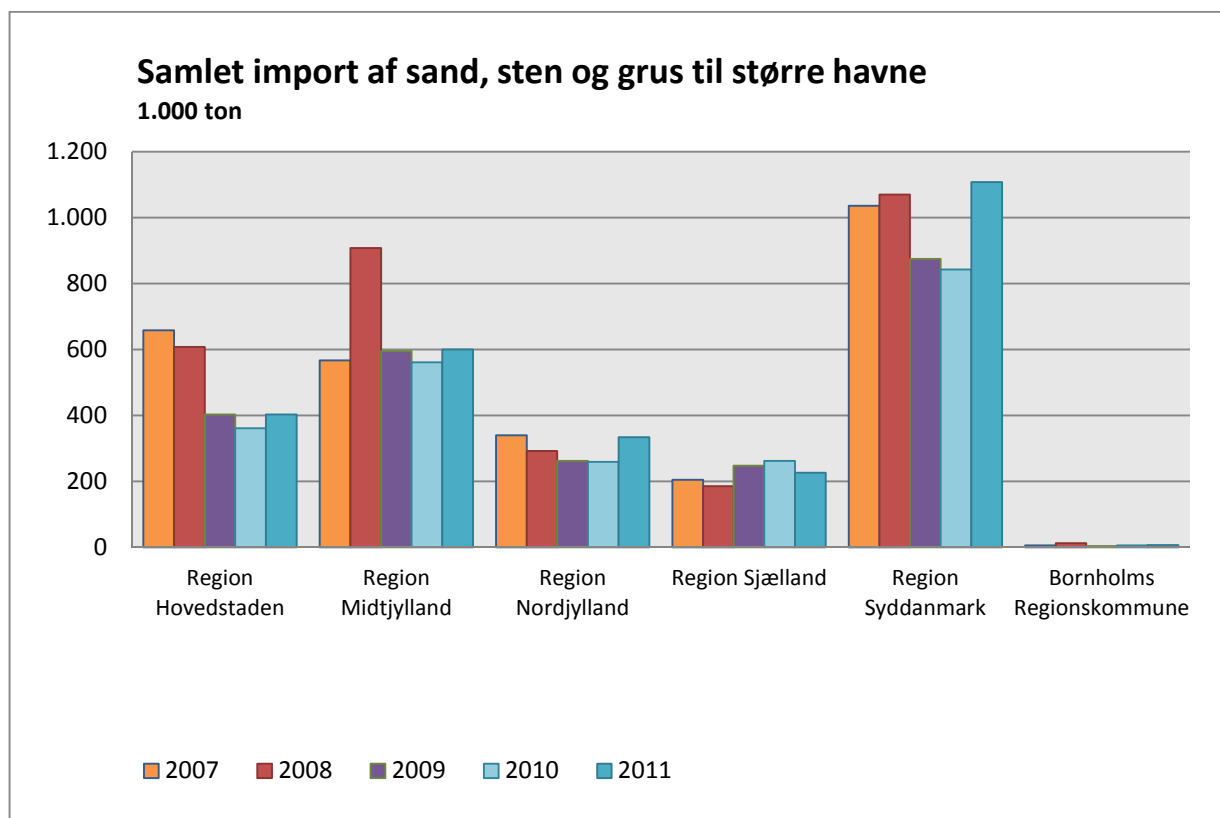
#### 9.1. Samlet eksport fra større havne



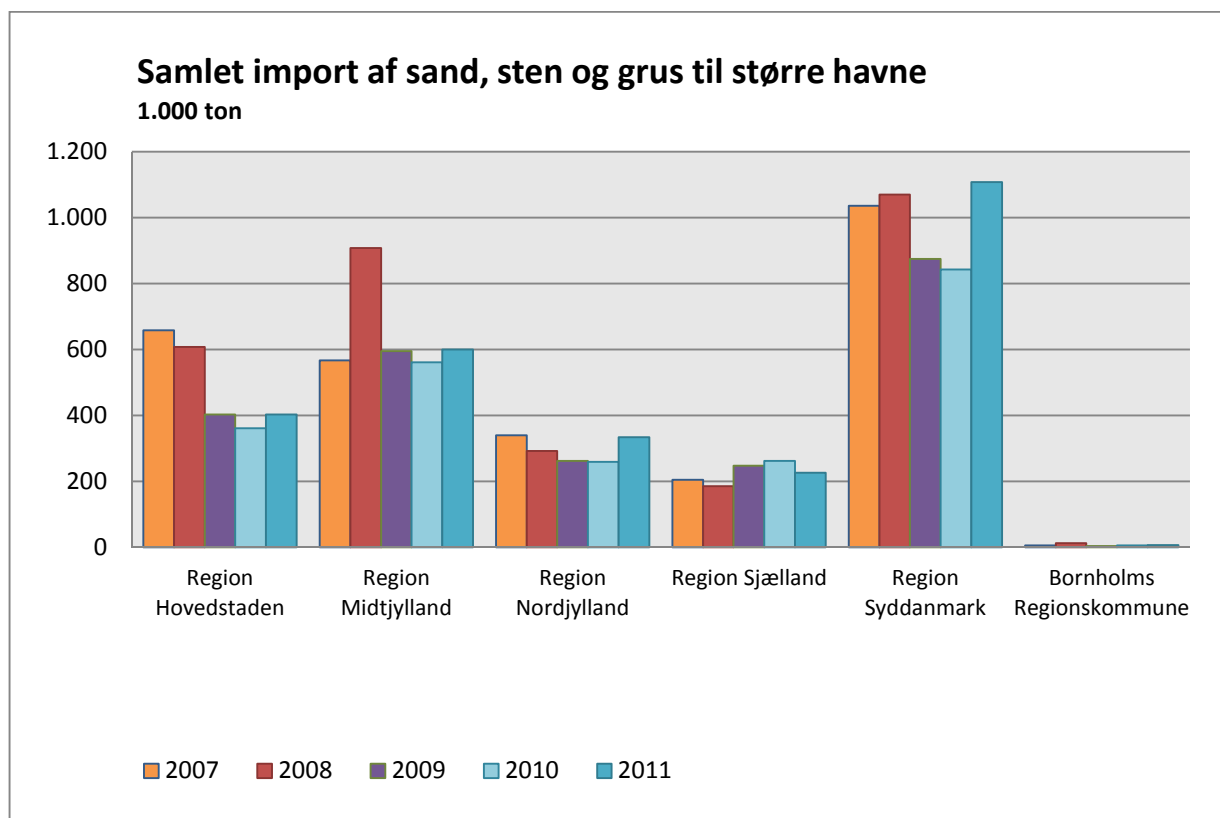
Figur 9.2: Samlet eksport af sand, grus og sten fra større danske havne fordelt på regioner opgivet i 1.000 ton (baseret på © www.statistikbanken.dk/SKIB72).

#### 9.2. Samlet import til større havne

Importen udgøres hovedsagelig af granit og granitskærver fra Norge, Sverige og til dels Skotland, men der foregår også en mindre import af sand, grus og stenmaterialer til Danmark. Den samlede import i 2011 udgjorde ca. 2,7 mio. tons sand, grus og sten – se



Figur 9.3.



Figur 9.3: Samlet import af sand, grus og sten til større danske havne fordelt på regioner opgivet i 1.000 ton (baseret på © [www.statistikbanken.dk/SKIB72](http://www.statistikbanken.dk/SKIB72)).

Der henvises til bilag 10 for yderligere oplysninger om importen fordelt på de større havne i regionerne, der har en godsomsætning på mere end 1 mio. tons årligt.

På Figur 9.4 vises den samlede import af sand, grus og sten inkl. salt i danske havne i 2011 fra Europa. Havne der lossers mindre end 1 mio. tons årligt er ikke med i opgørelsen.



Figur 9.4: Samlet import af sand, grus og sten (inkl. salt) til større havne fra Europa. Data er baseret på © [www.statistikbanken.dk/SKIB50](http://www.statistikbanken.dk/SKIB50).

### 9.3. Import og eksport af sand, grus og sten

I 2011 blev der eksporteret ca. 1 mio. tons (0,7 mio. m<sup>3</sup>) sand, grus og sten til udlandet. Importen var på 2,7 mio. tons (1,8 mio. m<sup>3</sup>). Det giver en nettoimport på ca. 1.1 mio. m<sup>3</sup> sand, grus og sten, hvilket udgør ca. 4 % af den samlede indvinding af sand grus og sten i Danmark på land- og havterritoriet (inkl. import og fraregnet eksport). Tallene fra Danmarks Statistik indeholder også import og eksport af salt, hvorfor nettoimporten ikke er helt retvisende. Danmarks Statistik udgav i 2001 sidst opgørelser, der selvstændigt viser tal for import og eksport af salt. Forskellen mellem eksporterede og importerede mængder salt varierer over en periode fra 1990 -2001 fra et eksportoverskud på 180 tons til et underskud på 122 tons salt. Der er ikke noget entydigt billede på, om nettoimporten i 2011 er over- eller undervurderet. Der er dog tale om små mængder, som ikke vurderes at have betydning for det overordnede billede af sand-, grus- og stenimporten og -eksporten.

#### 9.4. Sammenfatning

Det er en nettoimport til Danmark på ca. 1.1 mio. m<sup>3</sup> sand, grus og sten. Det udgør ca. 4 % af den samlede indvinding af sand grus og sten i Danmark. Hovedparten af importen udgøres af granit og granitskærver fra Norge og Sverige.

Det er i havnene i Region Syddanmark, Region Midtjylland og i Region Hovedstaden, der losses flest sand-, grus- og stenmaterialer fra udlandet.

## **10. NYTTIGGØRELSE, GENBRUG OG GENANVENDELSE**

Landbaseret råstofindvinding kan også suppleres ved at nyttiggøre eller genanvende materialer der fremkommer som overskud eller affald. Råstoflovens § 4 rummer bl.a. mulighed for, at der fastsættes regler for anvendelse af disse materialer som erstatning for primære råstoffer som sand og grus. Miljøministeren har endnu ikke taget denne mulighed i anvendelse. Dette kapitel giver en kortfattet beskrivelse af nyttiggørelse, genbrug og genanvendelse af råstoffer med henblik på, at beskrive de muligheder og begrænsninger der eksistere i dag. Beskrivelsen medtages for at synliggøre mulighederne men bør ikke opfattes som udtømmende.

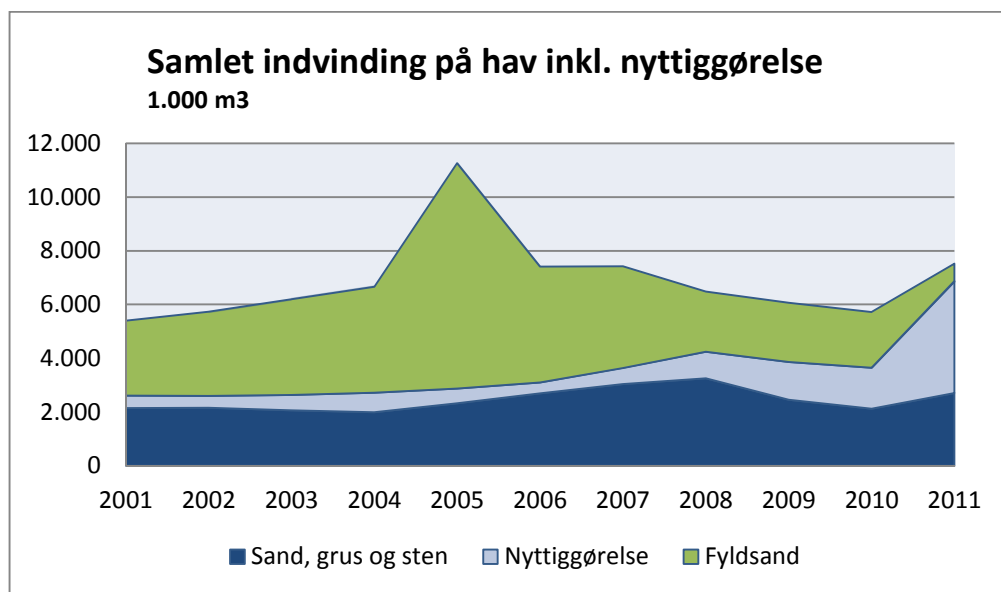
### **10.1. Nyttiggørelse**

Opgravet, rent havbundsmateriale, der fremkommer ved oprensning og uddybning af havne og sejlrender, kan nyttiggøres. De optagne materialer kan nyttiggøres for eksempel i forbindelse med kystfodring, og ved opfyldninger i havne i stedet for at blive bortskaffet ved dumpning på havbunden - en såkaldt klapning. Herved spares der på de sædvanligt indvundne råstoffer, ligesom havmiljøet spares for de påvirkninger, som kan komme fra såvel klapning som fra råstofindvinding (Naturstyrelsens portal). Nyttiggørelse er i overensstemmelse med råstoflovens formålsparagraf om at råstofferne anvendes i forhold til deres kvalitet, og at naturbundne råstoffer i videst muligt omfang erstattes af affaldsprodukter (Råstoflovens §1, pkt. 4 og 5).

Det ses af nedenstående Figur 10.1, at indvindingen af sand, grus og sten er forholdsvis konstant i perioden 2001 til 2011. Der er der imod større udsving i indvinding af fyldsand hvilket vurderes at være tilknyttet enkeltprojekter, som f.eks. udvidelse af Århus Havn i 2005 (SNS, 2005). Indvindingen af råstoffer både på land og i mindre grad på havet vurderes til dels at være afhængig af konjunkturerne inden for bygge- og anlægsbranchen. Efterspørgslen efter fyldsand til kystbeskyttelse er ikke i samme grad påvirket af udviklingen i samfundet da der er her tale om vedligeholdelse frem for nyanlæg. (Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2012d).

En systematisk nyttiggørelse af fyldsand og lignende oprensningsmaterialer vil kunne reducere belastningen på de primære råstoffer.

Nyttiggørelse af optagne sømaterialer kræver en tilladelse efter råstoflovens § 20, men nyttiggørelse af oprensningsmaterialer er fritaget for råstofafgift og fritaget for vederlag i henhold til råstoflovens bestemmelser.



Figur 10.1: Den samlede mængde råstoffer indvundet på havet i perioden 2001-2011 (Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2012d).

## 10.2. Genbrug og genanvendelse

Der sondres i affaldsbekendtgørelsen<sup>13</sup> mellem genbrug og genanvendelse. Genbrug er defineret som enhver operation, hvor produkter eller komponenter, der ikke er affald, bruges igen til samme formål, som de var udformet til. Genanvendelse er enhver nyttiggørelsesoperation, hvor affaldsmaterialer omforarbejdes til produkter, materialer eller stoffer, hvad enten de bruges til det oprindelige formål eller til andre formål.

### 10.2.1 Genanvendelse

#### Asfalt

Der deponeres ikke uforurenat asfalt i Danmark. Ca. 1/3 af asfalten genbruges ved fremstilling af ny asfalt mens ca. 2/3 genanvendes som erstatning for grus fortrinsvis i vejbygning (Miklos, P., 2010).

#### Flyveaske

Flyveaske fra kulfyrede værker anvendes i asfaltproduktionen i stedet for kalkfiller. Undersøgelser viser, at anvendelse af flyveaske giver en tilfredsstillende asfaltkvalitet (Jensen, B.B., 2012) I cementproduktionen på Aalborg Portland anvendes ligeledes flyveaske i klinkerfremstillingen: Klinker, som er et mellemprodukt, fremkommer ved at brænde kridt, sand og flyveaske i en cementovn. Klinkerne formales sammen med andre materialer i en mølle og i den proces fremkommer cement ([www.aalborgportland.dk](http://www.aalborgportland.dk)).

<sup>13</sup> Bekendtgørelse nr. 1309 af 18. december 2012 om affald

### **Fejesand**

Asfaltbranchen har udviklet et sorterings og rensningsanlæg, som er i stand til at rense fejesand, der fremkommer, når kommunerne fejer vejene. Fejesand er en blanding af sand, sten, organisk stof som blade og grene, glasskår, dåser, papir og andet affald der er på vejene. Sandet kan med nyudviklede sorteringsmetoder, hvor man bl.a. nu også kan fjerne humusstoffet, anvendes i asfaltproduktionen (bærelag og slidlag), uden at det har en negativ indflydelse på kvaliteten. Stenene kan anvendes i stabilt grus (Jensen, B.B., 2012).

### **Jernbaneskærver**

Når jernbaneskærver udskiftes, genbruges en stor del af skærverne på banelegemet, men det frasorterede materiale kan ved yderligere sortering anvendes i asfaltproduktionen.

### **Betonmaterialer**

Betonmaterialer er en del af bygge- og anlægsaffald og opstår i forbindelse med byggeri, renovering og nedrivning af bygninger og anlæg. Dansk Kompetencecenter for Affald (DAKOFA) oplyser, at beton udgør ca. 25 % af de affaldsmængder der dannes i bygge- og anlægssektoren og er derved en af de største materialestrømme i bygge- og anlægsaffald. Knust beton kan anvendes ubunden, dvs. som erstatning for sand og grus eller bunden, som tilslag til nyt beton. Genanvendelse af betonmaterialer fra bygge- og anlægsaffald har imidlertid været problematisk grundet materialets indhold af forureningskomponenter, fortrinsvis PCB. Der foreligger ikke miljømæssige kvalitetskriterier for bygge- og anlægsaffald men Miljøstyrelsen arbejder på, at fastsætte kvalitetskriterier for PCB i bygge- og anlægsaffald. Branchen meddeler, i følge DAKOFA, at anvendelse af knust beton er faldende grundet risiko for materialets indhold af forureningskomponenter (DAKOFA 2013). Uforurenat beton genanvendes 100 % i henhold til Miljøstyrelsens database. Det anslås imidlertid, at ca. 20 % af bygge- og anlægsaffald ikke bliver registreret i de officielle statistikker og at omkring 10 % af råstofforbruget kan dækkes ved genanvendelse og nyttiggørelse af bygge- og anlægsaffaldet (DAKOFA, 2013).

### **Jord**

Jord, i form af overskudsjord fra bygge- og anlægsprojekter, udgør et potentiale for at være et værdifuldt råstof, der kan erstatte primære råstoffer som sand og grus. Størstedelen af overskudsjorden deponeres i dag i støjvolde eller råstofgrave, og bliver dermed ikke genanvendt, men omplaceret. Den deponerede jord indgår dog i statistikkerne for genanvendelse. Øget genanvendelse af jord vil medføre bedre ressourceeffektivitet og hindre, at overskudsjord deponeres og jordkvaliteten forringes. Region Hovedstaden har igangsat programmet "Region Hovedstadens program for bæredygtig anvendelse af overskudsjord", som gennem innovation og samarbejde skal afdække en række muligheder for at øge genanvendelsen af overskudsjord.

## **Tegl**

Uforurenet tegl genanvendes næsten 100 %. En opgørelse fra 2003 (Miljøstyrelsen, 2003) skønner, at genanvendelsesprocenten for tegl er ca. 97 % - og indsamlingsprocenten vurderes at være 100 %. De sidste 3 % af det indsamlede tegl vurderes at være forurenet og deponeret. Tegl kan genanvendes som flisegrus på tennisbaner, på gang- og stiarealer, men det er ikke umiddelbart anvendeligt som bærelag i veje pga. teglets porøsitet.

### **10.3. Genbrugsmaterialer mv. som erstatning for sand, grus og sten**

Der er generelt ikke mange statistiske oplysninger om omfanget af genbrugsmaterialer, der erstatter naturbundne råstoffer. Flere brancher er dog efterhånden meget bevidste omkring nyttiggørelse og genbrug af opgravet sand, grus og sten, opgravningsmaterialer, asfalt, beton og tegl mv. Der udvikles løbende metoder, der forbedrer udnyttelsesgraden af genbrugsmaterialerne, og derved nedsætter energiforbruget og dermed CO<sub>2</sub> udledningen. Hvis det samtidig også er en klar økonomisk fordel at genbruge/nyttiggøre, frem for at anvende nyindvundne råstoffer, vil udviklingen højst sandsynligt gå hurtigere. Det vil i den forbindelse også være af betydning, om materialerne klassificeres som affald og dermed belægges med afgift eller om de er afgiftsfrie. Hvis byggeaffaldet ikke er rent, forudsætter genanvendelsen af affaldet en konkret tilladelse efter miljøbeskyttelseslovens<sup>14</sup> kap. 5 eller § 19.

Det ses af nedenstående tabel 9.1, at der håndteres store mængder overskudsjord (jord og sten) i Danmark. Det jord og sten der bliver registreret på de danske affaldsbehandlingsanlæg er opgjort i nedenstående tabel. Lettere forurenet jord vil typisk indgå i bygge- og anlægsprojekter i forbindelse med støjvolde, ramper mv. Ren jord vil tillige kunne tilføres mere sårbare områder hvor der ikke er andre miljøhensyn, som f.eks. grundvandsbeskyttelsen, der taler i mod det.

Der er i Region Hovedstaden iværksat et program til at fremme bæredygtig anvendelse af overskudsjord, som erstatning for primære råstoffer som sand og grus. Programmet har titlen "Region Hovedstadens program for bæredygtig anvendelse af overskudsjord", og er blevet til på baggrund af dialog mellem regionen, kommunerne og branchen/erhvervet og har til hensigt at skabe mulighed for udvikling og afprøvning af nye ideer, der kan medvirke til at fastholde jordens anvendelighed som brugbar ressource. Ideerne afprøves på regionens egne projekter og erfaringerne vil efterfølgende vil kunne udbredes til andre. Programmet består af ni delprojekter som bl.a. omfatter overskudsjord i energiprojekter, klimasikring med overskudsjord, teknikker til forædling af jordkvaliteter og JordPortal – IT-plattform for formidling af jord mv.

---

<sup>14</sup> Lovbekendtgørelse nr. 879 af 26. juni 2010 om miljøbeskyttelse med senere ændringer

Tabel 10.1: Genbrug og genanvendelse af affaldefraktioner fra kommunale anlæg der evt. kan erstatte :

| Fraktion/tons        | 2003             | 2004             | 2005             | 2006             | 2007             | 2008             | 2009             |
|----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>Asfalt</b>        | <b>784.050</b>   | <b>734.223</b>   | <b>761.487</b>   | <b>1.006.642</b> | <b>818.347</b>   | <b>896.453</b>   | <b>960.557</b>   |
| Deponeret            | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                |
| Gen-brugt/genanvendt | 784.050          | 734.223          | 761.487          | 1.006.642        | 818.347          | 896.453          | 960.557          |
| <b>Beton</b>         | <b>1.073.805</b> | <b>1.197.952</b> | <b>1.346.960</b> | <b>1.562.782</b> | <b>1.738.170</b> | <b>1.630.134</b> | <b>1.429.556</b> |
| Deponeret            | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                |
| Gen-brugt/genanvendt | 1.073.805        | 1.197.952        | 1.346.960        | 1.562.782        | 1.738.170        | 1.630.134        | 1.429.556        |
| <b>Jord og sten</b>  | <b>1.005.284</b> | <b>1.599.609</b> | <b>2.105.736</b> | <b>2.445.933</b> | <b>1.909.460</b> | <b>2.222.147</b> | <b>1.605.750</b> |
| Deponeret            | 171.264          | 234.428          | 177.582          | 161.907          | 159.277          | 206.296          | 205.943          |
| Gen-brugt/genanvendt | 834.020          | 1.365.181        | 1.928.154        | 2.284.026        | 1.750.183        | 2.015.851        | 1.399.807        |
| <b>Tegl</b>          | <b>228.653</b>   | <b>281.803</b>   | <b>274.177</b>   | <b>321.904</b>   | <b>378.146</b>   | <b>275.861</b>   | <b>240.273</b>   |
| Deponeret            | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                |
| Gen-brugt/genanvendt | 228.653          | 281.803          | 274.177          | 321.904          | 378.146          | 275.861          | 240.273          |

Genbrug og genanvendelse af affaldefraktioner fra kommunale anlæg. (Miljøstyrelsen, Miljøministeriet, ISAG udtræksmodul). ISAG bygger på at danske affaldsbehandlingsanlæg skal registrere og indberette en række oplysninger om alt affald der vejes ind eller ud fra anlægene.

I råstoflovens formålsparagraf står bl.a. at råstofferne skal anvendes i forhold til deres kvalitet og at naturbundne råstoffer i videst muligt omfang erstattes af affaldsprodukter. En større fokus på genanvendelsen af materialer der kan erstatte vejmaterialer som f.eks. knust beton, asfalt mv. vil kunne være med til at nedsætte forbruget af naturbundne råstoffer og dermed spare på ressourcerne - både på land og på havbunden.

#### 10.4. Sammenfatning

Landbaseret råstofindvinding kan suppleres ved at nyttiggøre eller genanvende materialer der fremkommer som overskud eller affald. Råstofloven rummer mulighed for anvendelse af disse materialer, men miljøministeren har endnu ikke taget denne mulighed i anvendelse.

Nyttiggørelse efter råstofloven omfatter optaget havbundsmateriale, som især bruges til kystfodring og havneudvidelser. Produktion af dette materiale er ikke konjunkturafhængig og vil eksempelvis kunne anvendes til kystfodring. Men anvendelsen kræver en mere systematisk tilgang til nyttiggørelsen.

Beton udgør ca. 25 % af de affaldsmængder der dannes i bygge- og anlægssektoren og kan genanvendes knust enten som erstatning for sand og grus eller som erstatning for betontilslag. Manglen på kvalitetskriterier bevirker, at brugen af materialet er faldende da forureningskomponenter som PCB kan udgøre et problem for anvendelsen.

Det anslås, at ca. 20 % af bygge- og anlægsaffald ikke bliver registreret i de officielle statistikker og at omkring 10 % af råstofforbruget kan dækkes ved genanvendelse og nyttiggørelse af bygge- og anlægsaffaldet.

Genbrug af bl.a. overskudsjord kan reducere anvendelse af primære råstoffer, og der er iværksat et program for at udvikle og afprøve nye ideer til anvendelse.

Et større fokus på nyttiggørelse, genanvendelse og genbrug vurderes at kunne nedsætte forbruget af primære råstoffer, både de landbaserede og sømaterialer. Der er dog både miljømæssige og kvalitetsmæssige forhold der begrænser potentialet for en væsentlig større andel end i dag.

## **11. KONKLUSION OG PERSPEKTIVERING**

Formålet med grønbogen har været at få et overblik over de muligheder og begrænsninger, der er ved en øget indvinding af kvalitetsmaterialer fra havet som supplement til kvalitetsmaterialerne på land.

Kortlægningerne i Nordsøen og de indre danske farvande har vist, at der er store råstofforekomster på havet, men der foreligger ikke tilstrækkelige oplysninger på nuværende tidspunkt omkring reservernes kvalitet og grusindhold. Derfor er der brug for yderligere vurdering og dokumentation af ressourcerne. Vægten skal være på en vurdering af mængder og kvaliteter af sømaterialer til at dække behovet for kvalitetsmaterialer til bl.a. anlægs- og vejmaterialer og tilslag til beton og asfalt.

Hvis der skal ske en øget anvendelse af sømaterialer som supplement til landmaterialerne, er det desuden vigtigt, at infrastrukturen i og omkring havnene er i orden. Der skal være gode modtageforhold i geografisk spredte havne over hele Danmark. Havnebassinerne skal kunne modtage de store skibe, og der skal være plads på havnearealerne til at forarbejde de sømaterialer, der losses. Dette indebærer både nødvendige overvejelser i forhold til planarbejdet i kommuner og stat og et øget incitament fra havenes ejere m.fl. i forhold til andre interesseafvejninger.

Da ral- og sandsugerbranchen er mere investeringstung end råstofbranchen på land, og produktionsomkostningerne stadig er højere ved havindvinding end ved landbaseret indvinding, vil det sandsynligvis være nødvendigt med en regulering for at øge anvendelsen af sømaterialer i Danmark. Det kan enten ske ved at regulere på f.eks. råstofafgiften og vederlaget m.m. eller ved at staten får udført råstofkortlægningerne, f.eks. ved hjælp af råstofafgiften, inden områderne sættes på auktion. Hvis ral- og sandsugerbranchen kan byde ind på fællesområder eller en form for eksklusivområder, med et større kendskab til ressourcernes kvalitet og kvantitet, så får branchen en bedre mulighed for at sikre deres investeringer – hvilket måske kunne medføre en lavere pris på sømaterialer og en dermed stigende andel af den samlede råstofindvinding til følge.

Som grundlag for en mulig fremtidig højere indvinding fra søen, er der brug for en kortlægning af råstoffernes forsyningsstrømme og en interegret og sammenlignende miljøvurdering.

For at det skal lykkedes at ændre på fordelingen mellem indvinding til lands og til havs, er der desuden brug for en samlet landsdækkende strategi for indvinding af råstoffer til lands og til havs. Ligesom der er behov for en regulering og reservation til råstofindvinding blandt de øvrige interesser til havs som f.eks. fiskeri, vindmøller, naturgas- og olieindvinding og kabler. Dette vil kræve lovændringer m.m. og bør ske via drøftelse og samarbejder mellem de primære aktører: stat, regioner, kommuner og erhvervet samt interesseorganisationer.

## **12. REFERENCER**

Aalborg Portland A/S, 2010. Cement og Beton, Håndbogen om cement, beton og mørtel.

[www.aalborgportland.dk](http://www.aalborgportland.dk).

Askehave, O., 2004. Skov- og Naturstyrelsen, Bæredygtig samspil – råstofindvinding land/hav.

Basse, E.M. m.fl., 2006. Miljøretten Bind 1.

Basse, E.M. m.fl., 2007. Miljøretten Bind 4.

BEK nr. 1415 af 12. december 2011 om affald (affaldsbekendtgørelsen).

BRK, 2012. Bornholms Regionskommune, Råstofplan for Bornholm 2012-2024.

Dansk Standard, Tilslag til beton. DE/EN 12620 +A1, 3. udg. 2008.

Dansk Standard, Beton – materialer – Regler for anvendelse af EN 206-1 i Danmark. DS 2426, 4. udg. 2011.

Dansk standard, Vejmaterialer – Ubundne blandinger – Specifikationer. DS/EN 13285 2. udg. 2011.

DGU, 1998a. Evaluering af sand, grus og stenressourcer på det danske havområde, Del IV sammenfattende rapport, DGU Rapport 1998/129.

DHI, Institut for Vand og Miljø, 2000. VVM redegørelse for planlagte sandindvindingsområder på vestkysten. Kystinspektoret.

DHI, Birklund, J., Skov, H. og Lumborg, U., 2010: "Miljøeffekter ved anvendelse af store fartøjer til råstofindvinding på havbunden", By- og Landskabsstyrelsen.

DST, 2011. Danmarks Statistik, Statistiske efterretninger, Miljø- og Energi, Råstofindvinding i Danmark 2011.

DST, 2011.3. Nyt fra Danmarks Statistik, nr. 287: Konjunkturbarometer for bygge og anlæg, maj 2013.

Esbjerg Kommune, 2010. VVM-redegørelse for Esbjerg Ny Sydhavn, med rettelse af marts 2010. Udarbejdet af Esbjerg Kommune og Kystdirektoratet i samarbejde med Esbjerg Havn og Niras A/S.

Fredningsstyrelsen 1979. Råstofindvinding på havbunden, Lovgivning, geologi, teknik.

GEUS, 1998b. Geologi - Nyt fra GEUS. Temanummer Den skjulte guldgrube, Råstoffer på havbunden, nr. 4.

Jensen, B.B., 2012. NCC Roads A/S.

[www.kulturarv.dk/fundogfortidsminder/kort/](http://www.kulturarv.dk/fundogfortidsminder/kort/).

Lov nr. 149 af 18. maj 1906 om kystfredning.

LBK nr. 879 af 26. juni 2010 om miljøbeskyttelse (miljøbeskyttelsesloven).

Miklos, P., 2010. Munck Asphalt A/S, Trafik og Veje, November.

Miljøministeriet, Lovbekendtgørelse nr. 950 af 24. september 2009 om råstoffer (råstofloven) med senere ændringer.

Miljøministeriet, Miljøstyrelsen, ISAG april 2013

Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2011: Bilag 235, Brev til Folketingets Miljøudvalg.

Miljøministeriet 2012, Naturstyrelsen, Notat vedrørende evaluering af Råstofloven. Miljøudvalget 2011-12, MIU alm. del Bilag 235.

Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2012a: Danmarks Havstrategi, Basisanalyse.

Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2012b. Notat vedr. evaluering af råstofloven.

Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2012c. Danmarks Havstrategi, Socioøkonomisk Analyse.

Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2012d: Notat vedrørende evaluering af råstofloven.

Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2012e: Danmarks Havstrategi, Basisanalyse.

Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2012f: Danmarks Havstrategi, Socioøkonomisk analyse.

MIM, 2007. Miljøministeriet, By- og Landskabsstyrelsen 2008, "Råstofproduktion i Danmark Havområdet 2007".

MIM, 2008. Miljøministeriet, By- og Landskabsstyrelsen 2009, "Råstofproduktion i Danmark Havområdet 2008".

MIM, 2009. Miljøministeriet, By- og Landskabsstyrelsen 2010, "Råstofproduktion i Danmark Havområdet 2009".

MIM, 2010. Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2011, "Råstofproduktion i Danmark Havområdet 2010".

MIM, 2011. Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2012, "Råstofproduktion i Danmark Havområdet 2011".

Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2012d; Notat vedrørende evaluering af råstofloven.

Miljøstyrelsen, 2003; Ressourcebesparelser ved affaldsbehandlingen i Danmark", Miljøprojekt nr. 804.

Miljøstyrelsen, 2005. Vejledning om dumpning af optaget havbundsmateriale – klapning. Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 8.

[www.naturstyrelsen.dk](http://www.naturstyrelsen.dk). I kapitel 6 er der bl.a. anvendt oplysninger fra [http://www.naturstyrelsen.dk/Vandet/Havet/Raastoffer/Statistik\\_om\\_raastoffer/](http://www.naturstyrelsen.dk/Vandet/Havet/Raastoffer/Statistik_om_raastoffer/) se oversigt over indvinding i fællesområder 3. kvartal 2012 foreløbig 23.10-2012

Niras, 2010. Planlægning og Danske Havne med bidrag fra 24 havne: "Her udvider havnene, Danske erhvervshavnes udvidelser og planer 2010".

Orbicon|Leif Hansen & GEUS, 2010. Marin råstof- og naturtypekortlægning i Nordsøen.

Orbicon & GEUS, 2011. Marin råstof- og naturtypekortlægning i Kattegat og vestlige Østersø.

Råstofloven med kommentarer 2. udgave, 1992. Aksig, E.B., Brix, B., Paabøl, K. og Toft-Petersen, L. Jurist og Økonomforbundets Forlag.

[www.statistikbanken.dk/RST01](http://www.statistikbanken.dk/RST01).

[www.statistikbanken.dk/RST3](http://www.statistikbanken.dk/RST3).

[www.statistikbanken.dk/SKIB50](http://www.statistikbanken.dk/SKIB50).

[www.statistikbanken.dk/SKIB72](http://www.statistikbanken.dk/SKIB72).

Skov- og Naturstyrelsen, 1987. Havbundsundersøgelser, Marin råstofkortlægning og råstofkvalitetsvurdering, Særtryk af Dansk Beton, nr. 1/87.

Skov- og Naturstyrelsen 2003, Råstofindvinding på havbunden.

SNS, 2005, Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen 2006; Råstofproduktionen i Danmark, Havområdet 2005.

Vejdirektoratet, 1991. Klapmaterialers anvendelighed ved vejbygning. Miljøministeriet Skov- og Naturstyrelsen, Statens Vejlaboratorium, Notat 229.

### **Øvrigt gennemgået materiale og litteratur**

Aalborg Havn, "Forretningsbetingelser, Generelle 2013"

Aarhus Havn, "Forretningsbetingelser fra 1. januar 2012".

Bornholms Regionskommune, Råstofplan for Bornholm 2012-2024.

DAKOFA, Dansk Kompetencecenter for Affald, 2013: Notat om bygge- og anlægsskift, 27. maj 2013.

Danmarks Statistik. Statistikbanken – data hentet november 2012 – marts 2013.

DMU 1993, Faglig rapport nr. 81, "Miljøpåvirkninger ved ral- og sandsugning – et litteraturstudie om de biologiske effekter af råstofindvinding i havet.

DST, 2012. Danmarks Statistik 2012, Statistiske Efterretninger, Miljø og Energi, Råstofindvinding i Danmark 2011.

DST, 2012. Nyt fra Danmarks Statistik, nr. 538: Konjunkturbarometer for bygge og anlæg, oktober 2012.

DST 2012-2013. Danmarks Statistik, Statistikbanken – data hentet november 2012 – januar 2013.

Esbjerg Havn, "Priser & forretningsbetingelser 2012".

Grontmij og Tetraplan, 2011. Forsøg med modulvogntog – Slutrapport, Bilag 7: Luftforurening og klimapåvirkninger. Vejdirektoratet.

Miljøministeriet 2009, bemærkninger til "Udkast til forslag til lov om ændringer af lov om råstoffer".

Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2012: Høringsnotat af 8. februar 2012.10.26.

Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2012: Modtagne høringssvar til notat om evaluering af råstofloven.

Miljøstyrelsen, 2013. ISAG udtræk (Information System for Affald og Genanvendelse)

Odense Havn, "Priser & forretningsbetingelser 2012".

Orbicon, 2006. VVM redegørelse – råstofindvinding på Jyske Rev. Råstofselskabet.

Ral- og sandsugerne – en undersøgelse af den strukturelle og teknologiske udvikling inden for ral- og sandsugerhvervet. Miljøministeriet, Fredningsstyrelsen, 1984.

Region Hovedstaden, Redegørelse om revision af Råstofplan 2007, samt Råstofplan 2012 for Region Hovedstaden

Region Midtjylland, Råstofplan 2012 for Region Midtjylland

Region Nordjylland, Råstofplan 2008 samt Råstofplan 2012

Region Sjælland, Råstofplan for Region Sjælland 2012-2023

Region Syddanmark, Råstofplan 2012 for Region Syddanmark

Råstofindvinding på havbunden, lovgivning – geologi – teknik, Fredningsstyrelsen, 1979.

Statistiske efterretninger, Miljø og Energi, 2012:1, Danmarks Statistik, 2012.

Thyborøn Havn, "Priser & forretningsbetingelser 2012".

Vand & Jord, 20. årgang nr. 2 maj 2013, side 44-78. Udgivet af Selskabet for Vand & Jord og Forlaget Nepper og Stagehøj

VD, 2008, "Vejdirektoratets strategiske fokusområder 2008"

### 13. ORDLISTE

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Auktionsområder            | Inden for auktionsområderne er der indført et auktionssystem, hvor der gives eneret til indvinding af råstoffer i et nærmere afgrænset geografisk farvandsområde. Eneretten gives til den højest bydende ved auktionen. Længden af en opnået eneret til efterforskning fastsættes på baggrund af en konkret vurdering, dog som udgangspunkt ikke over et år. Længden af eneretten til indvinding er i som udgangspunkt ikke over 5 år.           |
| Bakkematerialer            | Bakkesten, bakkegrus og bakkesand betegner materialer, der indvindes fra grusgrave på land. Bakkematerialerne er mere irregulære i formen og ofte har en ru overflade.                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Betongrus                  | Fraktionen 0-16 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Betonsand                  | Fraktionen 4-0 mm. Kravene til tilslagsmaterialer til beton er især bjergartsrelaterede. Der er bl.a. krav til et lavt indhold af reaktivt flint.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Dybgang                    | Angivelse af den dybde, et skibs skrog stikker ned under vandoverfladen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| EF-fuglebeskyttelsesområde | Et EF-fuglebeskyttelsesområde er ét af tre internationale natur-beskyttelsesområder, der samlet betegnes Natura 2000. Fuglebeskyttelsesområderne er udpeget for at beskytte og forbedre levevilkårene for vilde fuglearter i EU.                                                                                                                                                                                                                 |
| EF-habitatområde           | Et EF-habitatområde er ét af tre internationale natur-beskyttelsesområder, der samlet betegnes Natura 2000. Habitatområder udpeges for at beskytte og bevare bestemte naturtyper og arter af dyr og planter, som er af betydning for EU.                                                                                                                                                                                                         |
| Fællesområder              | Råstofindvindingstilladelser i fællesområderne gives uden eneret. Der kan gives flere råstofindvindingstilladelser inden for et fællesområde. Udlægning af nye områder for fælles indvinding kan ske i følgende områder: Tidligere overgangsområder omfattet af bekendtgørelsens bilag 3, endvidere kan indvindingsområder, der har været udlagt som auktionsområde, efterfølgende udlægges til fællesområder, når eneretten er ophørt, lige som |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | restområder efter auktion og tildeling af eneret kan udlægges til fællesområder. Tilladelseslængderne i fællesområderne er uden tidsbegrænsning, da tilladelserne ophører, når dennærmere opgjorte råstofmængde er opbrugt.                                                                                                                |
| Habitatdirektivet   | EU direktiv, der har til formål at sikre sårbare og truede habitater og arter. (Direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992).                                                                                                                                                                                                                       |
| ISAG                | ISAG er et udtræksmodul som bygger på, at danske affaldsbehandlingsanlæg skal registrere og indberette en række oplysninger om alt affald, der vejes ind på eller ud fra anlæggene. Oplysningerne om det foregående år skal indberettes til Miljøstyrelsen hvert år senest 31. januar.                                                     |
| Kvalitetsmaterialer | I grønbogen bruges termen kvalitetsmaterialer eller kvalitets råstoffer om sand, grus og sten der vil kunne anvendes i anlægs- og vejsektoren og som tilslag til asfalt og beton, mørtel og cement. Fyldsand betegnes ikke som et kvalitetsmateriale.                                                                                      |
| Mørtelsand          | Anvendes i mørtel. Kravene er først og fremmest konstruktionsrelaterede.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Natura 2000 område  | Natura 2000 omfatter EF-fuglebeskyttelsesområder, EF-habitatområder samt Ramsarområder. Habitatområderne og fuglebeskyttelsesområderne er udpeget på baggrund af EU-fuglebeskyttelsesdirektivet og EU-habitatdirektivet. Ramsar-områderne er udpeget på grundlag af Ramsarkonventionen, som er en international aftale mellem mange lande. |
| Nøddesten           | Sten 32-16 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Perlesten           | Sten 8-4 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Ral                 | Naturligt forekommende, afrundede sten der har en diameter på 30 til 75 mm og bl.a. bruges som byggemateriale og i vejbelægning. Forekommer på havbunden og i strandkanter.                                                                                                                                                                |
| Ramsarområde        | Ramsarområder er beskyttede vådområder med særlig betydning for fugle. Ramsar områderne ligger alle inden for grænserne af fuglebeskyttelsesområderne og er således omfattet af EU-beskyttelsen.                                                                                                                                           |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Reaktivt flint        | Porøst flint regnes under eet for alkalireaktivt. Opalholdigt flint er normalt mere reaktivt end porøst calcedonholdigt flint. Det er normalt kun den porøse, lyse, opalholdige flint (med lav densitet), der giver anledning til skader i beton. Porøse, vandsugende korn (kalk, porøs flint o.a.) bør ikke forekomme i ret stor mængde i beton, da de kan give frostskaader. |
| Ressourcer            | En ressource er i denne grøn bog defineret som en kortlagt eller undersøgt råstofforekomst. Både de velbeskrevne og de mindre velbeskrevne råstofforekomster betegnes som ressourcer. Der foreligger ikke en råstofindvindingstilladelse på en ressource.                                                                                                                      |
| Reserver              | En reserve er en råstofforekomst, der kan udnyttes her og nu. I grønbogen betegnes en reserve på land som en råstofforekomst hvor der er givet en råstofstilladelse. På havbunden betegnes reserverne som de råstofforekomster der ligger inden for fællesområderne.                                                                                                           |
| Råstofstilladelse     | En geografisk afgrænset tilladelse, givet i medfør af råstofloven, der nærmere angiver vilkår om gravedybder, afstand til skel, tidshorisont, støj, støv, vibrationer, efterbehandling mv.                                                                                                                                                                                     |
| Råstofinteresseområde | Et område hvor regionen finder en vis sandsynlighed for at finde egnede råstoffer. Områderne må ikke tages i brug til formål, som kan være til gene for fremtidig udnyttelse af eventuelle forekomster.                                                                                                                                                                        |
| (Råstof)graveområde   | Et graveområde er et område som af regionen er reserveret til råstofindvinding i en gældende råstofplan.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Råstofloven           | Lovbekendtgørelse nr. 950 af 24. september 2009 - Råstofloven.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Råstofplan            | Råstofplanen er fastlagt i råstofloven som følge af kommunalreformen. Råstofplanen har til formål at sikre den fremtidige indvinding af råstoffer.                                                                                                                                                                                                                             |
| Singels               | Sten 64 og 32 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Skærver            | Nedknuste sten (kantede) - sø- eller bakkematerialer, eller knust klippemateriale - betegnes ved deres kornstørrelse.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Støbesand          | Sand der anvendes til støbeforme, formsand, modelsand.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Sømaterialer       | Søsten, søgrus og søsand er materialer der indvindes fra havbunden. Kornene har en afrundet form og glat overflade. Sømaterialer er normalt renere end bakkematerialer, idet de oftest består af hårde stenmaterialer, som har modstået det slid, som de udsættes for ved bevægelsen under bølgeslaget. Sømaterialerne kan dog indeholde porøst flint, kalk i form af muslingeskaller, sneglehuse og lignende. |
| Tilslagsmaterialer | Betegnelsen for sand-, sten- og grusblandinger der bruges i asfalt, beton og mørtel.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Ubundne lag        | Bruges hovedsagelig i vejbygningssammenhæng. Ubundne lag eller materialer er ikke holdt sammen af bindemiddel (bitumenholdige materialer).                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| VVM                | VVM betyder <u>V</u> urdering af <u>V</u> irkningerne på <u>M</u> iljøet. Formålet med VVM er at sikre at der gennemføres en vurdering af de påvirkninger bl.a. råstofindvindinger har på miljøet.                                                                                                                                                                                                             |
| Ærtesten           | Sten 16-8 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## **14. FIGUR INDHOLDSFORTEGNELSE**

- Figur 4-1 Restlevetiden for råstofforekomsterne i råstofplanernes graveområder opgivet i antal års forsyning
- Figur 4-2. Befolkningstæthed i kommunerne pr 4 kvartal 2011. Kilde: DST 2013/FOLK, DST2013/ARE2013
- Figur 5.1: Råstofindvindingen på land i Danmark 2011 fordelt på kommuner. (baseret på © [www.statistikbanken.dk /RST01](http://www.statistikbanken.dk/RST01))
- Figur 5.2: Samlet råstofindvinding i Danmark opgivet i mio. m<sup>3</sup> sammenholdt med mia. kroner investeret i byggeri og anlæg i perioden (baseret på © [www.statistikbanken.dk /RST01](http://www.statistikbanken.dk/RST01) samt /NATK04)
- Figur 5.3: Mængder sand, grus og sten i forhold til granit og kvartssand indvundet på land. (baseret på © [www.statistikbanken.dk /RST01](http://www.statistikbanken.dk/RST01))
- Figur 5.4: Danmarks Statistik konjunkturbarometer for bygge- og anlæg, maj 2013 /3-2/ (DST 2013)
- Figur 5.5: Indvundne mængder sand, grus og sten fordelt på regionerne og Bornholms Regionskommune (baseret på © [www.statistikbanken.dk /RST01](http://www.statistikbanken.dk/RST01))
- Figur 5.6: Mængder sand, grus og sten fordelt på anvendelse i Region Hovedstaden (baseret på tal fra © Danmarks Statistik, Miljø og Energi)
- Figur 5.7: Mængder sand, grus og sten fordelt på anvendelse i Region Sjælland (baseret på tal fra © Danmarks Statistik, Miljø og Energi)
- Figur 5.8: Mængder sand, grus og sten fordelt på anvendelse i Region Syddanmark (baseret på tal fra © Danmarks Statistik, Miljø og Energi)
- Figur 5.9: Mængder sand, grus og sten fordelt på anvendelse i Region Midtjylland (baseret på tal fra © Danmarks Statistik, Miljø og Energi)
- Figur 5.10: Mængder sand, grus og sten fordelt på anvendelse i Region Nordjylland (baseret på tal fra © Danmarks Statistik, Miljø og Energi)
- Figur 5.11: Indvundne mængder kvartssand fordelt på regioner (baseret på © [www.statistikbanken.dk /RST01](http://www.statistikbanken.dk/RST01))
- Figur 5.12: Mængder kvartssand fordelt på anvendelse i Region Syddanmark (baseret på tal fra © Danmarks Statistik, Miljø og Energi)
- Figur 5.13: Mængder kvartssand fordelt på anvendelse i Region Midtjylland (baseret på tal fra © Danmarks Statistik, Miljø og Energi)
- Figur 5.14: Indvundne mængder granit på Bornholm, som indgår i opgørelsen for Region Hovedstaden (baseret på © [www.statistikbanken.dk /RST01](http://www.statistikbanken.dk/RST01))
- Figur 6.1: Sammenstilling af råstofindvindingsområder i danske farvande. Data er hentet fra Naturstyrelsens portal. Der henvises yderligere til bilag 5, hvor kortet er vist i et større format
- Figur 6.2: § 20 områder i dansk farvande (§ 20 overgangsområder, § 20 auktionsområder og § 20 områder). Data er hentet fra Naturstyrelsens portal. Der henvises yderligere til bilag 6, hvor kortet er vist i et større format

- Figur 6.3: Mængder sand, grus og sten mv. ift. den samlede indvinding fra havbunden (baseret på © [www.statistikbanken.dk/RST3](http://www.statistikbanken.dk/RST3))
- Figur 6.4: Losning af råstoffer indvundet på havet fordelt på regioner og Bornholms Regionskommune (baseret på tal fra © Råstofproduktion i Danmark 2007-2011, Naturstyrelsen, Miljøministeriet)
- Figur 6.5: Indvundne råstoffer fra havet fordelt på kommuner (baseret på tal fra © Råstofproduktion i Danmark 2011, Naturstyrelsen, Miljøministeriet)
- Figur 6.6: Losning af sand indvundet fra havbund fordelt på regioner og Bornholms Regionskommune (baseret på tal fra © Råstofproduktion i Danmark 2007-2011, Naturstyrelsen, Miljøministeriet)
- Figur 6.7: Losning af grus indvundet fra havbund fordelt på regioner og Bornholms Regionskommune (baseret på tal fra © Råstofproduktion i Danmark 2007-2011, Naturstyrelsen, Miljøministeriet)
- Figur 6.8: Losning af ral og sten indvundet fra havbund fordelt på regioner og Bornholms Regionskommune (baseret på tal fra © Råstofproduktion i Danmark 2007-2011, Naturstyrelsen, Miljøministeriet)
- Figur 6.9: Losning af fyldsand indvundet fra havbund fordelt på regioner og Bornholms Regionskommune (baseret på tal fra © Råstofproduktion i Danmark 2007-2011, Naturstyrelsen, Miljøministeriet)
- Figur 7.1: Kilde: Fredningsstyrelsen 1979, Råstofindvinding på havbunden, Lovgivning, geologi, teknik
- Figur 7.2: Kilde: Fredningsstyrelsen 1979, Råstofindvinding på havbunden, Lovgivning, geologi, teknik
- Figur 7.3: Danske større havne
- Figur 9.1: Større eksport af sand, grus og sten (inkl. salt) til Europa. Data er baseret på © [www.statistikbanken.dk/SKIB50](http://www.statistikbanken.dk/SKIB50). 2011
- Figur 9.2: Samlet eksport af sand, grus og sten fra større danske havne fordelt på regioner opgivet i 1.000 ton (baseret på © [www.statistikbanken.dk/SKIB72](http://www.statistikbanken.dk/SKIB72))
- Figur 9.3: Samlet import af sand, grus og sten til større danske havne fordelt på regioner opgivet i 1.000 ton (baseret på © [www.statistikbanken.dk/SKIB72](http://www.statistikbanken.dk/SKIB72))
- Figur 9.4: Samlet import af sand, grus og sten (inkl. salt) til større havne fra Europa. Data er baseret på © [www.statistikbanken.dk/SKIB50](http://www.statistikbanken.dk/SKIB50)
- Figur 10.1: Den samlede mængde råstoffer indvundet på havet i perioden 2001-2011 (Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2012d)

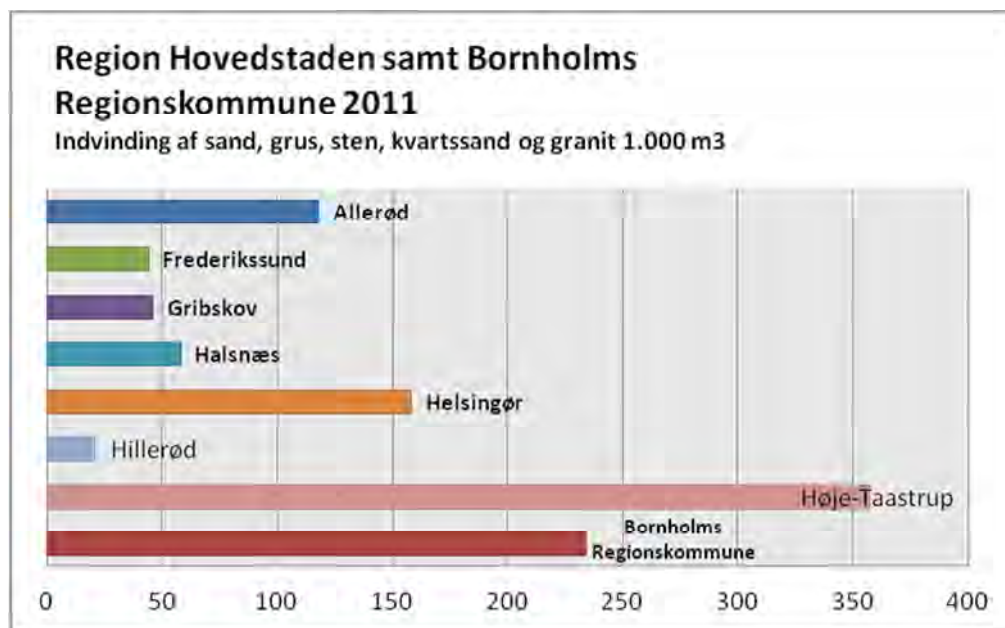
## 15. TABEL INDHOLDSFORTEGNELSE

- Tabel 5.1: Indvinding af sand, grus og sten fordelt på anvendelse og regioner i 2011. \*Bornholms Regionskommune indgår i opgørelsen for Region Hovedstaden. (baseret på © www.statistikbanken.dk /RST01)
- Tabel 5.2: Indvinding af kvartssand fordelt på anvendelse og regioner i 2011. \*Anden anvendelse udgøres hovedsagelig af falddand til legepladser. (baseret på © www.statistikbanken.dk /RST01)
- Tabel 6.1: Indvinding af råstoffer fra havet fordelt på farvandsområder i 2011. (baseret på © www.statistikbanken.dk /RST01 )
- Tabel 6.2: Sømaterialers procentvise andel af den totale indvinding i Danmark i perioden 2007-2011(baseret på tal fra © Råstofproduktion i Danmark 2007-2011, Naturstyrelsen, Miljøministeriet)
- Tabel 6.3. Tabellen er en sammenstilling af de kortlagte råstofressourcer i 2010 og 2010 sammenstillet
- Tabel 6.4. En sammenligning af de overordnede anvendelsesmuligheder for materialer fra hhv. land- og havområdet
- Tabel 7.1: Tekniske og fysiske forhold til 24 danske havne. \*På længere sigt forventes Lindø Terminalen at overtage Odense Havns plads mht. udlosning af sømaterialer (Danske Havne og Niras, 2010)
- Tabel 8.1: Miljøpåvirkninger – en sammenligning mellem indvinding på land og til havs. Rød – Væsentlig påvirkning, Orange mindre påvirkning, Grøn ikke væsentlig påvirkning. Væsentlighedskriterierne er relative og kan kun bruges i sammenhængen, hvor man vurderer, hvilken indvindingsform der relativt påvirker miljøet mest på henholdsvis hav- og landområdet
- Tabel 10.1: Genbrug og genanvendelse af affaldefraktioner fra kommunale anlæg der kan erstatte råstoffer (Miljøstyrelsen, Miljøministeriet, ISAG udtræksmodul)

## 16. BILAG

### BILAG 1 – INDVINDING PÅ LAND FORDELT PÅ REGION OG KOMMUNER

Region Hovedstaden - Indvinding af sand, grus, sten mv. i 1.000 m<sup>3</sup>



Samlet indvinding af sand, grus, sten, kvartssand og granit fordelt på kommuner i Region Hovedstaden samt for Bornholms Regionskommune 2011 (baseret på © www.statistikbanken.dk /RST01).

| Region Hovedstaden<br>1.000 m <sup>3</sup> | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|--------------------------------------------|------|------|------|------|------|
| <b>Albertslund</b>                         | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Granit                                     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Kvartssand                                 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Sand, grus og sten                         | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <b>Allerød</b>                             | 106  | 74   | 57   | 102  | 118  |
| Granit                                     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Kvartssand                                 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Sand, grus og sten                         | 106  | 74   | 57   | 102  | 118  |
| <b>Ballerup</b>                            | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Granit                                     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Kvartssand                                 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Sand, grus og sten                         | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <b>Bornholm</b>                            | 237  | 237  | 175  | 163  | 234  |

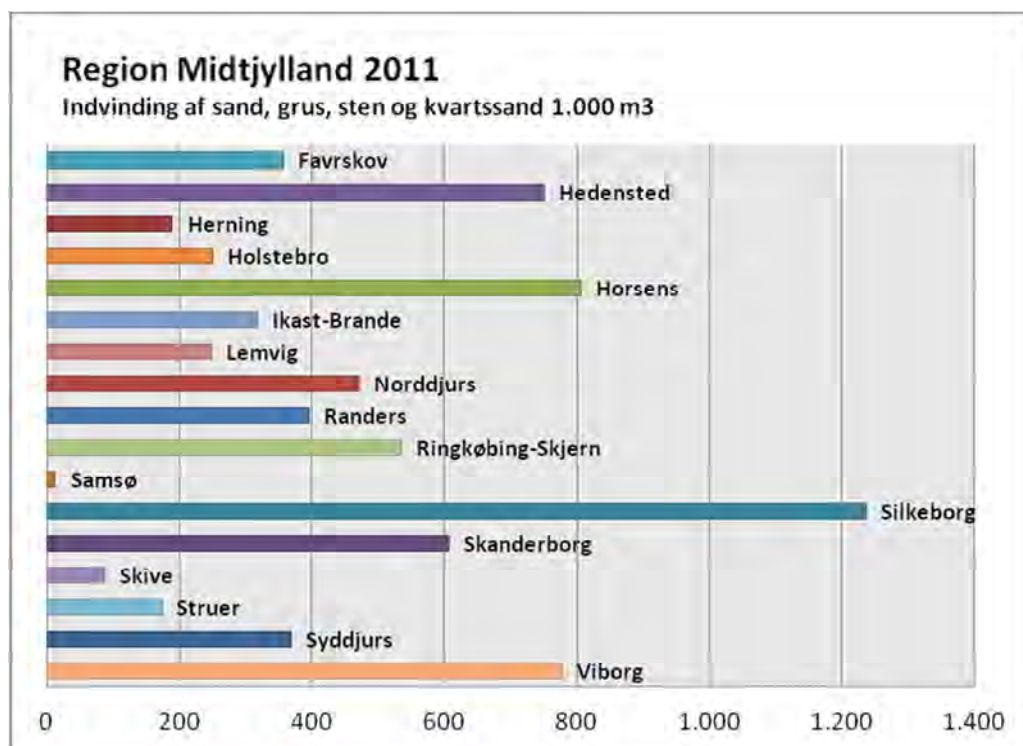
| Region Hovedstaden<br>1.000 m <sup>3</sup> | 2007       | 2008      | 2009      | 2010      | 2011      |
|--------------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Granit                                     | 205        | 192       | 156       | 144       | 202       |
| Kvartssand                                 | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         |
| Sand, grus og sten                         | 32         | 45        | 19        | 19        | 32        |
| <b>Brøndby</b>                             | <b>0</b>   | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  |
| Granit                                     | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         |
| Kvartssand                                 | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         |
| Sand, grus og sten                         | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         |
| <b>Dragør</b>                              | <b>0</b>   | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  |
| Granit                                     | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         |
| Kvartssand                                 | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         |
| Sand, grus og sten                         | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         |
| <b>Egedal</b>                              | <b>0</b>   | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  |
| Granit                                     | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         |
| Kvartssand                                 | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         |
| Sand, grus og sten                         | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         |
| <b>Fredensborg</b>                         | <b>0</b>   | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  |
| Granit                                     | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         |
| Kvartssand                                 | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         |
| Sand, grus og sten                         | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         |
| <b>Frederiksberg</b>                       | <b>0</b>   | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  |
| Granit                                     | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         |
| Kvartssand                                 | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         |
| Sand, grus og sten                         | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         |
| <b>Frederikssund</b>                       | <b>108</b> | <b>66</b> | <b>38</b> | <b>56</b> | <b>44</b> |
| Granit                                     | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         |
| Kvartssand                                 | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         |
| Sand, grus og sten                         | 108        | 66        | 38        | 56        | 44        |
| <b>Furesø</b>                              | <b>0</b>   | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  |
| Granit                                     | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         |
| Kvartssand                                 | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         |
| Sand, grus og sten                         | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         |
| <b>Gentofte</b>                            | <b>0</b>   | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  |

| Region Hovedstaden<br>1.000 m <sup>3</sup> | 2007       | 2008       | 2009       | 2010       | 2011       |
|--------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Granit                                     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand                                 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten                         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| <b>Gladsaxe</b>                            | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   |
| Granit                                     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand                                 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten                         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| <b>Glostrup</b>                            | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   |
| Granit                                     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand                                 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten                         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| <b>Gribskov</b>                            | <b>1</b>   | <b>37</b>  | <b>44</b>  | <b>90</b>  | <b>46</b>  |
| Granit                                     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand                                 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten                         | 1          | 37         | 44         | 90         | 46         |
| <b>Halsnæs</b>                             | <b>79</b>  | <b>36</b>  | <b>50</b>  | <b>60</b>  | <b>58</b>  |
| Granit                                     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand                                 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten                         | 79         | 36         | 50         | 60         | 58         |
| <b>Helsingør</b>                           | <b>302</b> | <b>225</b> | <b>153</b> | <b>133</b> | <b>158</b> |
| Granit                                     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand                                 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten                         | 302        | 225        | 153        | 133        | 158        |
| <b>Herlev</b>                              | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   |
| Granit                                     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand                                 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten                         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| <b>Hillerød</b>                            | <b>24</b>  | <b>33</b>  | <b>22</b>  | <b>27</b>  | <b>21</b>  |
| Granit                                     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand                                 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten                         | 24         | 33         | 22         | 27         | 21         |
| <b>Hvidovre</b>                            | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   |

| Region Hovedstaden<br>1.000 m <sup>3</sup> | 2007       | 2008       | 2009       | 2010       | 2011       |
|--------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Granit                                     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand                                 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten                         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| <b>Høje-Taastrup</b>                       | <b>725</b> | <b>501</b> | <b>643</b> | <b>520</b> | <b>357</b> |
| Granit                                     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand                                 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten                         | 725        | 501        | 643        | 520        | 357        |
| <b>Hørsholm</b>                            | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   |
| Granit                                     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand                                 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten                         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| <b>Ishøj</b>                               | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   |
| Granit                                     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand                                 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten                         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| <b>København</b>                           | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   |
| Granit                                     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand                                 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten                         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| <b>Lyngby-Taarbæk</b>                      | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   |
| Granit                                     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand                                 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten                         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| <b>Rudersdal</b>                           | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   |
| Granit                                     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand                                 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten                         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| <b>Rødovre</b>                             | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   |
| Granit                                     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand                                 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten                         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| <b>Tårnby</b>                              | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   |

| Region Hovedstaden<br>1.000 m <sup>3</sup> | 2007        | 2008        | 2009        | 2010        | 2011        |
|--------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Granit                                     | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Kvartssand                                 | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Sand, grus og sten                         | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| <b>Vallensbæk</b>                          | <b>0</b>    | <b>0</b>    | <b>0</b>    | <b>0</b>    | <b>0</b>    |
| Granit                                     | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Kvartssand                                 | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Sand, grus og sten                         | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| <b>Hovedtotal</b>                          | <b>1582</b> | <b>1209</b> | <b>1182</b> | <b>1151</b> | <b>1036</b> |

## Region Midtjylland - Indvinding af sand, grus, sten mv. i 1.000 m<sup>3</sup>



Samlet indvinding af sand, grus, sten og kvartssand fordelt på kommuner i Region Midtjylland 2011 (baseret på © www.statistikbanken.dk /RST01).

| Region Midtjylland<br>1.000 m <sup>3</sup> | 2007        | 2008        | 2009       | 2010       | 2011       |
|--------------------------------------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|
| <b>Favrskov</b>                            | <b>887</b>  | <b>535</b>  | <b>422</b> | <b>347</b> | <b>357</b> |
| Granit                                     | 0           | 0           | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand                                 | 0           | 0           | 0          | 2          | 7          |
| Sand, grus og sten                         | 887         | 535         | 422        | 345        | 350        |
| <b>Hedensted</b>                           | <b>776</b>  | <b>540</b>  | <b>294</b> | <b>415</b> | <b>751</b> |
| Granit                                     | 0           | 0           | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand                                 | 0           | 0           | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten                         | 776         | 540         | 294        | 415        | 751        |
| <b>Horsens</b>                             | <b>1357</b> | <b>1075</b> | <b>533</b> | <b>616</b> | <b>806</b> |
| Granit                                     | 0           | 0           | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand                                 | 358         | 310         | 210        | 164        | 179        |
| Sand, grus og sten                         | 999         | 765         | 323        | 452        | 627        |
| <b>Norddjurs</b>                           | <b>968</b>  | <b>910</b>  | <b>551</b> | <b>568</b> | <b>472</b> |

|                    |             |             |            |            |             |
|--------------------|-------------|-------------|------------|------------|-------------|
| Granit             | 0           | 0           | 0          | 0          | 0           |
| Kvartssand         | 0           | 0           | 4          | 19         | 12          |
| Sand, grus og sten | 968         | 910         | 547        | 549        | 460         |
| <b>Odder</b>       | <b>0</b>    | <b>0</b>    | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>    |
| Granit             | 0           | 0           | 0          | 0          | 0           |
| Kvartssand         | 0           | 0           | 0          | 0          | 0           |
| Sand, grus og sten | 0           | 0           | 0          | 0          | 0           |
| <b>Randers</b>     | <b>0</b>    | <b>604</b>  | <b>418</b> | <b>546</b> | <b>395</b>  |
| Granit             | 0           | 0           | 0          | 0          | 0           |
| Kvartssand         | 0           | 0           | 0          | 7          | 4           |
| Sand, grus og sten | 0           | 604         | 418        | 539        | 391         |
| <b>Samsø</b>       | <b>26</b>   | <b>38</b>   | <b>22</b>  | <b>18</b>  | <b>12</b>   |
| Granit             | 0           | 0           | 0          | 0          | 0           |
| Kvartssand         | 0           | 0           | 0          | 0          | 0           |
| Sand, grus og sten | 26          | 38          | 22         | 18         | 12          |
| <b>Silkeborg</b>   | <b>1604</b> | <b>1382</b> | <b>920</b> | <b>857</b> | <b>1237</b> |
| Granit             | 0           | 0           | 0          | 0          | 0           |
| Kvartssand         | 109         | 54          | 0          | 3          | 3           |
| Sand, grus og sten | 1495        | 1328        | 920        | 854        | 1234        |
| <b>Skanderborg</b> | <b>959</b>  | <b>1100</b> | <b>405</b> | <b>544</b> | <b>606</b>  |
| Granit             | 0           | 0           | 0          | 0          | 0           |
| Kvartssand         | 4           | 5           | 28         | 42         | 11          |
| Sand, grus og sten | 955         | 1095        | 377        | 502        | 595         |
| <b>Syddjurs</b>    | <b>546</b>  | <b>620</b>  | <b>338</b> | <b>380</b> | <b>368</b>  |
| Granit             | 0           | 0           | 0          | 0          | 0           |
| Kvartssand         | 0           | 0           | 0          | 0          | 0           |
| Sand, grus og sten | 546         | 620         | 338        | 380        | 368         |
| <b>Aarhus</b>      | <b>0</b>    | <b>0</b>    | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>    |
| Granit             | 0           | 0           | 0          | 0          | 0           |
| Kvartssand         | 0           | 0           | 0          | 0          | 0           |
| Sand, grus og sten | 0           | 0           | 0          | 0          | 0           |
| <b>Herning</b>     | <b>324</b>  | <b>317</b>  | <b>157</b> | <b>172</b> | <b>189</b>  |
| Granit             | 0           | 0           | 0          | 0          | 0           |

|                          |              |             |             |             |             |
|--------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Kvartssand               | 0            | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Sand, grus og sten       | 324          | 317         | 157         | 172         | 189         |
| <b>Holstebro</b>         | <b>397</b>   | <b>265</b>  | <b>212</b>  | <b>201</b>  | <b>250</b>  |
| Granit                   | 0            | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Kvartssand               | 0            | 0           | 1           | 9           | 3           |
| Sand, grus og sten       | 397          | 265         | 211         | 192         | 247         |
| <b>Ikast-Brande</b>      | <b>430</b>   | <b>236</b>  | <b>166</b>  | <b>268</b>  | <b>318</b>  |
| Granit                   | 0            | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Kvartssand               | 10           | 10          | 6           | 5           | 5           |
| Sand, grus og sten       | 420          | 226         | 160         | 263         | 313         |
| <b>Lemvig</b>            | <b>452</b>   | <b>428</b>  | <b>429</b>  | <b>209</b>  | <b>248</b>  |
| Granit                   | 0            | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Kvartssand               | 0            | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Sand, grus og sten       | 452          | 428         | 429         | 209         | 248         |
| <b>Ringkøbing-Skjern</b> | <b>761</b>   | <b>772</b>  | <b>512</b>  | <b>429</b>  | <b>536</b>  |
| Granit                   | 0            | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Kvartssand               | 0            | 20          | 15          | 18          | 14          |
| Sand, grus og sten       | 761          | 752         | 497         | 411         | 522         |
| <b>Skive</b>             | <b>165</b>   | <b>196</b>  | <b>151</b>  | <b>58</b>   | <b>87</b>   |
| Granit                   | 0            | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Kvartssand               | 0            | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Sand, grus og sten       | 165          | 196         | 151         | 58          | 87          |
| <b>Struer</b>            | <b>258</b>   | <b>187</b>  | <b>108</b>  | <b>95</b>   | <b>174</b>  |
| Granit                   | 0            | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Kvartssand               | 0            | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Sand, grus og sten       | 258          | 187         | 108         | 95          | 174         |
| <b>Viborg</b>            | <b>674</b>   | <b>721</b>  | <b>627</b>  | <b>618</b>  | <b>777</b>  |
| Granit                   | 0            | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Kvartssand               | 0            | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Sand, grus og sten       | 674          | 721         | 627         | 618         | 777         |
| <b>Hovedtotal</b>        | <b>10584</b> | <b>9926</b> | <b>6265</b> | <b>6341</b> | <b>7583</b> |

Samlet indvinding af sand, grus, sten og kvartssand fordelt på kommuner i Region Midtjylland 2011 (baseret på © www.statistikbanken.dk /RST01).

Region Nordjylland - Indvinding af sand, grus, sten mv. i 1.000 m<sup>3</sup>



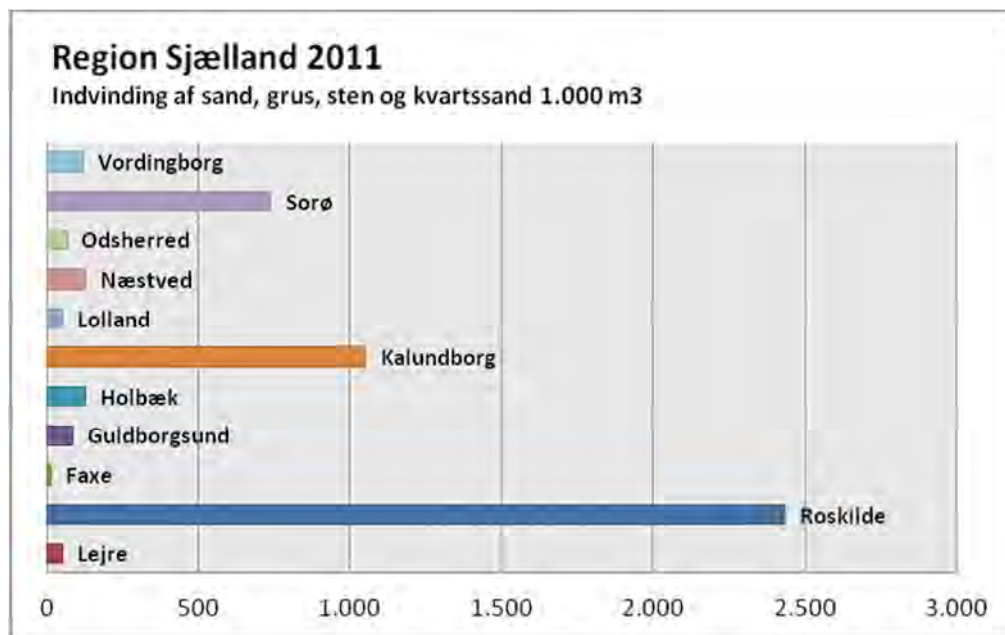
Samlet indvinding af sand, grus, sten og kvartssand fordelt på kommuner i Region Nordjylland 2011 (baseret på © www.statistikbanken.dk /RST01).

| Region Nordjylland<br>1.000 m <sup>3</sup> | 2007       | 2008       | 2009       | 2010       | 2011       |
|--------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Brønderslev</b>                         | <b>314</b> | <b>231</b> | <b>138</b> | <b>46</b>  | <b>31</b>  |
| Granit                                     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand                                 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten                         | 314        | 231        | 138        | 46         | 31         |
| <b>Frederikshavn</b>                       | <b>427</b> | <b>332</b> | <b>192</b> | <b>219</b> | <b>291</b> |
| Granit                                     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand                                 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten                         | 427        | 332        | 192        | 219        | 291        |
| <b>Hjørring</b>                            | <b>35</b>  | <b>124</b> | <b>86</b>  | <b>94</b>  | <b>70</b>  |
| Granit                                     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand                                 | 0          | 4          | 5          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten                         | 35         | 120        | 81         | 94         | 70         |
| <b>Jammerbugt</b>                          | <b>575</b> | <b>465</b> | <b>306</b> | <b>334</b> | <b>356</b> |
| Granit                                     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand                                 | 0          | 0          | 1          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten                         | 575        | 465        | 305        | 334        | 356        |

| Region Nordjylland<br>1.000 m <sup>3</sup> | 2007        | 2008        | 2009        | 2010        | 2011        |
|--------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Læsø</b>                                | <b>15</b>   | <b>2</b>    | <b>3</b>    | <b>9</b>    | <b>1</b>    |
| Granit                                     | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Kvartssand                                 | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Sand, grus og sten                         | 15          | 2           | 3           | 9           | 1           |
| <b>Mariagerfjord</b>                       | <b>1084</b> | <b>779</b>  | <b>796</b>  | <b>638</b>  | <b>619</b>  |
| Granit                                     | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Kvartssand                                 | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Sand, grus og sten                         | 1084        | 779         | 796         | 638         | 619         |
| <b>Morsø</b>                               | <b>179</b>  | <b>165</b>  | <b>106</b>  | <b>86</b>   | <b>113</b>  |
| Granit                                     | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Kvartssand                                 | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Sand, grus og sten                         | 179         | 165         | 106         | 86          | 113         |
| <b>Rebild</b>                              | <b>785</b>  | <b>530</b>  | <b>518</b>  | <b>639</b>  | <b>764</b>  |
| Granit                                     | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Kvartssand                                 | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Sand, grus og sten                         | 785         | 530         | 518         | 639         | 764         |
| <b>Thisted</b>                             | <b>412</b>  | <b>454</b>  | <b>381</b>  | <b>282</b>  | <b>414</b>  |
| Granit                                     | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Kvartssand                                 | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Sand, grus og sten                         | 412         | 454         | 381         | 282         | 414         |
| <b>Vesthimmerlands</b>                     | <b>548</b>  | <b>732</b>  | <b>459</b>  | <b>383</b>  | <b>469</b>  |
| Granit                                     | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Kvartssand                                 | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Sand, grus og sten                         | 548         | 732         | 459         | 383         | 469         |
| <b>Aalborg</b>                             | <b>427</b>  | <b>354</b>  | <b>189</b>  | <b>226</b>  | <b>392</b>  |
| Granit                                     | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Kvartssand                                 | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Sand, grus og sten                         | 427         | 354         | 189         | 226         | 392         |
| <b>Hovedtotal</b>                          | <b>4801</b> | <b>4168</b> | <b>3174</b> | <b>2956</b> | <b>3520</b> |

Samlet indvinding af sand, grus, sten og kvartssand fordelt på kommuner i Region Nordjylland 2011 (baseret på © www.statistikbanken.dk /RST01).

## Region Sjælland - Indvinding af sand, grus, sten mv. i 1.000 m<sup>3</sup>



Samlet indvinding af sand, grus, sten og kvartssand fordelt på kommuner i Region Sjælland 2011 (baseret på © www.statistikbanken.dk /RST01).

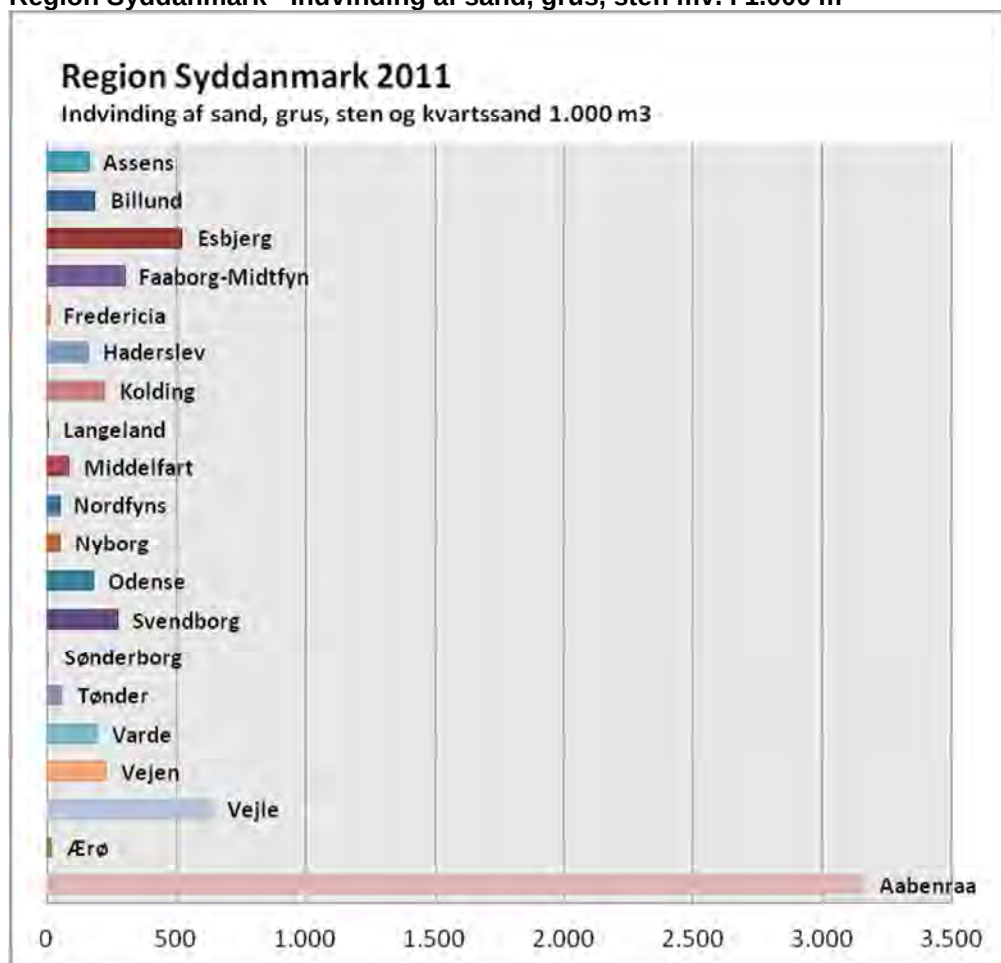
| Region Sjælland<br>1.000 m <sup>3</sup> | 2007        | 2008        | 2009        | 2010        | 2011        |
|-----------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Greve</b>                            | <b>60</b>   | <b>91</b>   | <b>61</b>   | <b>0</b>    | <b>0</b>    |
| Granit                                  | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Kvartssand                              | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Sand, grus og sten                      | 60          | 91          | 61          | 0           | 0           |
| <b>Køge</b>                             | <b>0</b>    | <b>0</b>    | <b>0</b>    | <b>0</b>    | <b>0</b>    |
| Granit                                  | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Kvartssand                              | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Sand, grus og sten                      | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| <b>Lejre</b>                            | <b>50</b>   | <b>45</b>   | <b>89</b>   | <b>69</b>   | <b>51</b>   |
| Granit                                  | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Kvartssand                              | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Sand, grus og sten                      | 50          | 45          | 89          | 69          | 51          |
| <b>Roskilde</b>                         | <b>3284</b> | <b>2369</b> | <b>1734</b> | <b>1840</b> | <b>2435</b> |
| Granit                                  | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Kvartssand                              | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |

| Region Sjælland<br>1.000 m <sup>3</sup> | 2007        | 2008        | 2009       | 2010       | 2011        |
|-----------------------------------------|-------------|-------------|------------|------------|-------------|
| Sand, grus og sten                      | 3284        | 2369        | 1734       | 1840       | 2435        |
| <b>Solrød</b>                           | <b>0</b>    | <b>0</b>    | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>    |
| Granit                                  | 0           | 0           | 0          | 0          | 0           |
| Kvartssand                              | 0           | 0           | 0          | 0          | 0           |
| Sand, grus og sten                      | 0           | 0           | 0          | 0          | 0           |
| <b>Faxe</b>                             | <b>16</b>   | <b>21</b>   | <b>3</b>   | <b>1</b>   | <b>14</b>   |
| Granit                                  | 0           | 0           | 0          | 0          | 0           |
| Kvartssand                              | 0           | 0           | 0          | 0          | 0           |
| Sand, grus og sten                      | 16          | 21          | 3          | 1          | 14          |
| <b>Guldborgsund</b>                     | <b>303</b>  | <b>181</b>  | <b>163</b> | <b>78</b>  | <b>86</b>   |
| Granit                                  | 0           | 0           | 0          | 0          | 0           |
| Kvartssand                              | 0           | 0           | 0          | 0          | 0           |
| Sand, grus og sten                      | 303         | 181         | 163        | 78         | 86          |
| <b>Holbæk</b>                           | <b>245</b>  | <b>141</b>  | <b>76</b>  | <b>73</b>  | <b>128</b>  |
| Granit                                  | 0           | 0           | 0          | 0          | 0           |
| Kvartssand                              | 0           | 0           | 0          | 0          | 0           |
| Sand, grus og sten                      | 245         | 141         | 76         | 73         | 128         |
| <b>Kalundborg</b>                       | <b>1563</b> | <b>1262</b> | <b>749</b> | <b>519</b> | <b>1048</b> |
| Granit                                  | 0           | 0           | 0          | 0          | 0           |
| Kvartssand                              | 0           | 0           | 0          | 0          | 0           |
| Sand, grus og sten                      | 1563        | 1262        | 749        | 519        | 1048        |
| <b>Lolland</b>                          | <b>61</b>   | <b>59</b>   | <b>47</b>  | <b>51</b>  | <b>53</b>   |
| Granit                                  | 0           | 0           | 0          | 0          | 0           |
| Kvartssand                              | 0           | 0           | 0          | 0          | 0           |
| Sand, grus og sten                      | 61          | 59          | 47         | 51         | 53          |
| <b>Næstved</b>                          | <b>50</b>   | <b>23</b>   | <b>13</b>  | <b>6</b>   | <b>129</b>  |
| Granit                                  | 0           | 0           | 0          | 0          | 0           |
| Kvartssand                              | 0           | 0           | 0          | 0          | 0           |
| Sand, grus og sten                      | 50          | 23          | 13         | 6          | 129         |
| <b>Odsherred</b>                        | <b>50</b>   | <b>63</b>   | <b>87</b>  | <b>51</b>  | <b>68</b>   |
| Granit                                  | 0           | 0           | 0          | 0          | 0           |
| Kvartssand                              | 0           | 0           | 0          | 0          | 0           |

| Region Sjælland<br>1.000 m <sup>3</sup> | 2007        | 2008        | 2009        | 2010        | 2011        |
|-----------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Sand, grus og sten                      | 50          | 63          | 87          | 51          | 68          |
| <b>Ringsted</b>                         | <b>0</b>    | <b>0</b>    | <b>0</b>    | <b>0</b>    | <b>0</b>    |
| Granit                                  | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Kvartssand                              | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Sand, grus og sten                      | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| <b>Slagelse</b>                         | <b>15</b>   | <b>3</b>    | <b>1</b>    | <b>0</b>    | <b>0</b>    |
| Granit                                  | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Kvartssand                              | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Sand, grus og sten                      | 15          | 3           | 1           | 0           | 0           |
| <b>Sorø</b>                             | <b>1274</b> | <b>930</b>  | <b>859</b>  | <b>429</b>  | <b>736</b>  |
| Granit                                  | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Kvartssand                              | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Sand, grus og sten                      | 1274        | 930         | 859         | 429         | 736         |
| <b>Stevns</b>                           | <b>0</b>    | <b>0</b>    | <b>0</b>    | <b>0</b>    | <b>0</b>    |
| Granit                                  | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Kvartssand                              | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Sand, grus og sten                      | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| <b>Vordingborg</b>                      | <b>214</b>  | <b>141</b>  | <b>109</b>  | <b>69</b>   | <b>119</b>  |
| Granit                                  | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Kvartssand                              | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Sand, grus og sten                      | 214         | 141         | 109         | 69          | 119         |
| <b>Hovedtotal</b>                       | <b>7185</b> | <b>5329</b> | <b>3991</b> | <b>3186</b> | <b>4867</b> |

Samlet indvinding af sand, grus, sten og kvartssand fordelt på kommuner i Region Sjælland 2011 (baseret på © www.statistikbanken.dk /RST01).

## Region Syddanmark - Indvinding af sand, grus, sten mv. i 1.000 m<sup>3</sup>



Samlet indvinding af sand, grus, sten og kvartssand fordelt på kommuner i Region Syddanmark 2011 (baseret på © www.statistikbanken.dk /RST01).

| Region Syddanmark<br>1.000 m <sup>3</sup> | 2007       | 2008       | 2009       | 2010       | 2011       |
|-------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Assens</b>                             | <b>757</b> | <b>430</b> | <b>209</b> | <b>146</b> | <b>163</b> |
| Granit                                    | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand                                | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten                        | 757        | 430        | 209        | 146        | 163        |
| <b>Faaborg-Midtfyn</b>                    | <b>701</b> | <b>658</b> | <b>427</b> | <b>280</b> | <b>302</b> |
| Granit                                    | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand                                | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten                        | 701        | 658        | 427        | 280        | 302        |

|                    |            |            |            |            |            |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Kerteminde</b>  | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   |
| Granit             | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| <b>Langeland</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>1</b>   |
| Granit             | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten | 0          | 0          | 0          | 0          | 1          |
| <b>Middelfart</b>  | <b>153</b> | <b>155</b> | <b>94</b>  | <b>71</b>  | <b>86</b>  |
| Granit             | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten | 153        | 155        | 94         | 71         | 86         |
| <b>Nordfyns</b>    | <b>169</b> | <b>107</b> | <b>58</b>  | <b>45</b>  | <b>49</b>  |
| Granit             | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten | 169        | 107        | 58         | 45         | 49         |
| <b>Nyborg</b>      | <b>600</b> | <b>307</b> | <b>305</b> | <b>60</b>  | <b>50</b>  |
| Granit             | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten | 600        | 307        | 305        | 60         | 50         |
| <b>Odense</b>      | <b>887</b> | <b>648</b> | <b>319</b> | <b>392</b> | <b>181</b> |
| Granit             | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand         | 1          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten | 886        | 648        | 319        | 392        | 181        |
| <b>Svendborg</b>   | <b>265</b> | <b>258</b> | <b>176</b> | <b>254</b> | <b>272</b> |
| Granit             | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand         | 41         | 9          | 3          | 9          | 3          |
| Sand, grus og sten | 224        | 249        | 173        | 245        | 269        |
| <b>Ærø</b>         | <b>0</b>   | <b>12</b>  | <b>7</b>   | <b>7</b>   | <b>17</b>  |
| Granit             | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten | 0          | 12         | 7          | 7          | 17         |
| <b>Billund</b>     | <b>207</b> | <b>234</b> | <b>165</b> | <b>159</b> | <b>186</b> |

|                    |            |            |            |            |            |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Granit             | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten | 207        | 234        | 165        | 159        | 186        |
| <b>Esbjerg</b>     | <b>720</b> | <b>672</b> | <b>431</b> | <b>527</b> | <b>524</b> |
| Granit             | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand         | 60         | 50         | 25         | 33         | 31         |
| Sand, grus og sten | 660        | 622        | 406        | 494        | 493        |
| <b>Fanø</b>        | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   |
| Granit             | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| <b>Fredericia</b>  | <b>5</b>   | <b>4</b>   | <b>8</b>   | <b>8</b>   | <b>9</b>   |
| Granit             | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand         | 5          | 4          | 8          | 8          | 9          |
| Sand, grus og sten | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| <b>Haderslev</b>   | <b>333</b> | <b>300</b> | <b>217</b> | <b>132</b> | <b>162</b> |
| Granit             | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten | 333        | 300        | 217        | 132        | 162        |
| <b>Kolding</b>     | <b>579</b> | <b>431</b> | <b>200</b> | <b>200</b> | <b>222</b> |
| Granit             | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand         | 0          | 0          | 0          | 3          | 6          |
| Sand, grus og sten | 579        | 431        | 200        | 197        | 216        |
| <b>Sønderborg</b>  | <b>9</b>   | <b>8</b>   | <b>5</b>   | <b>5</b>   | <b>6</b>   |
| Granit             | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten | 9          | 8          | 5          | 5          | 6          |
| <b>Tønder</b>      | <b>79</b>  | <b>97</b>  | <b>54</b>  | <b>49</b>  | <b>56</b>  |
| Granit             | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Kvartssand         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sand, grus og sten | 79         | 97         | 54         | 49         | 56         |
| <b>Varde</b>       | <b>111</b> | <b>354</b> | <b>209</b> | <b>321</b> | <b>193</b> |
| Granit             | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |

|                    |             |             |             |             |             |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Kvartssand         | 0           | 1           | 1           | 0           | 0           |
| Sand, grus og sten | 111         | 353         | 208         | 321         | 193         |
| <b>Vejen</b>       | <b>383</b>  | <b>352</b>  | <b>217</b>  | <b>228</b>  | <b>227</b>  |
| Granit             | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Kvartssand         | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Sand, grus og sten | 383         | 352         | 217         | 228         | 227         |
| <b>Vejle</b>       | <b>1261</b> | <b>1250</b> | <b>536</b>  | <b>554</b>  | <b>641</b>  |
| Granit             | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Kvartssand         | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Sand, grus og sten | 1261        | 1250        | 536         | 554         | 641         |
| <b>Aabenraa</b>    | <b>2652</b> | <b>2599</b> | <b>1590</b> | <b>1686</b> | <b>3157</b> |
| Granit             | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Kvartssand         | 0           | 0           | 24          | 24          | 8           |
| Sand, grus og sten | 2652        | 2599        | 1566        | 1662        | 3149        |
| <b>Hovedtotal</b>  | <b>9871</b> | <b>8876</b> | <b>5227</b> | <b>5124</b> | <b>6504</b> |

Samlet indvinding af sand, grus, sten og kvartssand fordelt på kommuner i Region Syddanmark 2011 (baseret på © www.statistikbanken.dk /RST01).

## BILAG 2 – LOSNING FORDELT PÅ REGIONER OG BORNHOLMS

### REGIONSKOMMUNE FOR PERIODEN 2007-2011

| Losning af sand, sten og grus,<br>1.000 m <sup>3</sup> | 2007         | 2008         | 2009         | 2010         | 2011         |
|--------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Sand 0-4 mm</b>                                     | <b>824</b>   | <b>701</b>   | <b>503</b>   | <b>541</b>   | <b>573</b>   |
| Region Hovedstaden                                     | 225          | 78           | 63           | 101          | 160          |
| Region Midtjylland                                     | 52           | 57           | 36           | 63           | 43           |
| Region Nordjylland                                     | 82           | 105          | 19           | 25           | 6            |
| Region Sjælland                                        | 104          | 66           | 81           | 85           | 63           |
| Region Syddanmark                                      | 92           | 92           | 64           | 88           | 72           |
| Bornholms Regionskommune                               | 269          | 303          | 240          | 179          | 228          |
| <b>Grus 0-20 mm</b>                                    | <b>384</b>   | <b>764</b>   | <b>484</b>   | <b>441</b>   | <b>861</b>   |
| Region Hovedstaden                                     | 127          | 212          | 214          | 179          | 274          |
| Region Midtjylland                                     | 40           | 185          | 91           | 65           | 255          |
| Region Nordjylland                                     | 0            | 0            | 18           | 8            | 8            |
| Region Sjælland                                        | 204          | 237          | 149          | 143          | 138          |
| Region Syddanmark                                      | 12           | 125          | 12           | 46           | 186          |
| Bornholms Regionskommune                               | 0            | 5            | 0            | 0            | 0            |
| <b>Ral og sten 6-300 mm</b>                            | <b>1.630</b> | <b>1.539</b> | <b>1.360</b> | <b>1.065</b> | <b>1.133</b> |
| Region Hovedstaden                                     | 160          | 202          | 167          | 162          | 137          |
| Region Midtjylland                                     | 736          | 606          | 536          | 342          | 402          |
| Region Nordjylland                                     | 171          | 158          | 122          | 85           | 83           |
| Region Sjælland                                        | 89           | 66           | 116          | 85           | 53           |
| Region Syddanmark                                      | 473          | 507          | 419          | 391          | 458          |
| Bornholms Regionskommune                               | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| <b>Fyldsand</b>                                        | <b>4.231</b> | <b>3.224</b> | <b>3.125</b> | <b>3.367</b> | <b>4.771</b> |
| Region Hovedstaden                                     | 56           | 438          | 172          | 86           | 124          |
| Region Midtjylland                                     | 2.350        | 1.766        | 2.351        | 2.501        | 2.181        |
| Region Nordjylland                                     | 1.319        | 423          | 21           | 146          | 534          |
| Region Sjælland                                        | 126          | 190          | 16           | 27           | 36           |
| Region Syddanmark                                      | 379          | 407          | 565          | 607          | 1.890        |
| Bornholms Regionskommune                               | 0            | 0            | 0            | 0            | 5            |
| <b>Andet</b>                                           | <b>1</b>     | <b>39</b>    | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     |
| Region Hovedstaden                                     | 1            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| Region Midtjylland                                     | 0            | 39           | 0            | 0            | 0            |
| Region Nordjylland                                     | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| Region Sjælland                                        | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| Region Syddanmark                                      | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| Bornholms Regionskommune                               | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| <b>Total</b>                                           | <b>7.070</b> | <b>6.268</b> | <b>5.472</b> | <b>5.414</b> | <b>7.337</b> |

Data stammer fra © Råstofproduktion i Danmark 2007-2011, Naturstyrelsen, Miljøministeriet.

### BILAG 3 – LOSNING FORDELT PÅ KOMMUNER

| Losning 1.000 m <sup>3</sup> | 2007         | 2008         | 2009         | 2010         | 2011           |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| <b>Assens</b>                | <b>7,7</b>   | <b>0,7</b>   | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>     |
| Andet                        | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0            |
| Fyldsand                     | 4,6          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0            |
| Grus 0-20 mm                 | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0            |
| Ral og sten 6-300 mm         | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0            |
| Sand 0-4 mm                  | 3,0          | 0,7          | 0,0          | 0,0          | 0,0            |
| <b>Nordfyn*</b>              | <b>0,3</b>   | <b>0,0</b>   | <b>71,6</b>  | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>     |
| Andet                        | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0            |
| Fyldsand                     | 0,0          | 0,0          | 71,0         | 0,0          | 0,0            |
| Grus 0-20 mm                 | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0            |
| Ral og sten 6-300 mm         | 0,3          | 0,0          | 0,4          | 0,0          | 0,0            |
| Sand 0-4 mm                  | 0,0          | 0,0          | 0,3          | 0,0          | 0,0            |
| <b>Bornholm</b>              | <b>268,7</b> | <b>307,9</b> | <b>239,9</b> | <b>179,4</b> | <b>232,9</b>   |
| Andet                        | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0            |
| Fyldsand                     | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 5,0            |
| Grus 0-20 mm                 | 0,0          | 5,3          | 0,0          | 0,0          | 0,0            |
| Ral og sten 6-300 mm         | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0            |
| Sand 0-4 mm                  | 268,7        | 302,7        | 239,9        | 179,4        | 227,9          |
| <b>Esbjerg</b>               | <b>330,0</b> | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>   | <b>601,1</b> | <b>2.075,2</b> |
| Andet                        | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0            |
| Fyldsand                     | 74,1         | 0,0          | 0,0          | 401,7        | 1.812,9        |
| Grus 0-20 mm                 | 2,3          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0            |
| Ral og sten 6-300 mm         | 253,6        | 0,0          | 0,0          | 199,4        | 262,3          |
| Sand 0-4 mm                  | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0            |
| <b>Faxe</b>                  | <b>1,0</b>   | <b>0,8</b>   | <b>124,0</b> | <b>114,6</b> | <b>50,8</b>    |
| Andet                        | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0            |
| Fyldsand                     | 0,8          | 0,8          | 0,0          | 0,0          | 0,0            |
| Grus 0-20 mm                 | 0,3          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 4,7            |
| Ral og sten 6-300 mm         | 0,0          | 0,0          | 75,1         | 72,1         | 29,3           |
| Sand 0-4 mm                  | 0,0          | 0,0          | 48,9         | 42,5         | 16,8           |
| <b>Fredericia</b>            | <b>7,4</b>   | <b>0,7</b>   | <b>8,8</b>   | <b>50,3</b>  | <b>48,3</b>    |

| Losning 1.000 m <sup>3</sup>   | 2007         | 2008         | 2009         | 2010        | 2011        |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| Andet                          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0         | 0,0         |
| Fyldsand                       | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 45,8        | 48,3        |
| Grus 0-20 mm                   | 0,0          | 0,0          | 1,2          | 0,0         | 0,0         |
| Ral og sten 6-300 mm           | 5,2          | 0,0          | 7,6          | 0,6         | 0,0         |
| Sand 0-4 mm                    | 2,2          | 0,7          | 0,0          | 3,9         | 0,0         |
| <b>Frederikshavn</b>           | <b>869,2</b> | <b>13,5</b>  | <b>26,3</b>  | <b>18,8</b> | <b>13,3</b> |
| Andet                          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0         | 0,0         |
| Fyldsand                       | 852,8        | 12,7         | 8,1          | 10,6        | 5,3         |
| Grus 0-20 mm                   | 0,0          | 0,0          | 18,1         | 8,3         | 8,0         |
| Ral og sten 6-300 mm           | 16,4         | 0,8          | 0,0          | 0,0         | 0,0         |
| Sand 0-4 mm                    | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0         | 0,0         |
| <b>Frederiksværk-Hundested</b> | <b>0,0</b>   | <b>416,7</b> | <b>135,7</b> | <b>66,8</b> | <b>41,1</b> |
| Andet                          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0         | 0,0         |
| Fyldsand                       | 0,0          | 385,2        | 76,2         | 0,0         | 2,9         |
| Grus 0-20 mm                   | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0         | 0,6         |
| Ral og sten 6-300 mm           | 0,0          | 31,5         | 48,5         | 55,4        | 25,7        |
| Sand 0-4 mm                    | 0,0          | 0,0          | 11,0         | 11,4        | 11,9        |
| <b>Faaborg-Midtfyn</b>         | <b>0,3</b>   | <b>0,3</b>   | <b>0,7</b>   | <b>1,4</b>  | <b>4,5</b>  |
| Andet                          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0         | 0,0         |
| Fyldsand                       | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,7         | 3,7         |
| Grus 0-20 mm                   | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0         | 0,5         |
| Ral og sten 6-300 mm           | 0,0          | 0,0          | 0,4          | 0,3         | 0,0         |
| Sand 0-4 mm                    | 0,3          | 0,3          | 0,3          | 0,3         | 0,3         |
| <b>Greve</b>                   | <b>49,8</b>  | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>  | <b>0,0</b>  |
| Andet                          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0         | 0,0         |
| Fyldsand                       | 49,8         | 0,0          | 0,0          | 0,0         | 0,0         |
| Grus 0-20 mm                   | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0         | 0,0         |
| Ral og sten 6-300 mm           | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0         | 0,0         |
| Sand 0-4 mm                    | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0         | 0,0         |
| <b>Gribskov</b>                | <b>25,6</b>  | <b>30,1</b>  | <b>20,8</b>  | <b>17,4</b> | <b>22,6</b> |
| Andet                          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0         | 0,0         |
| Fyldsand                       | 14,7         | 18,7         | 12,8         | 11,5        | 13,4        |

| Losning 1.000 m <sup>3</sup> | 2007         | 2008         | 2009        | 2010        | 2011        |
|------------------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| Grus 0-20 mm                 | 1,7          | 5,5          | 3,4         | 2,1         | 3,8         |
| Ral og sten 6-300 mm         | 0,0          | 0,0          | 0,0         | 0,0         | 0,4         |
| Sand 0-4 mm                  | 9,2          | 5,9          | 4,6         | 3,8         | 5,0         |
| <b>Guldborgsund</b>          | <b>115,3</b> | <b>110,8</b> | <b>76,7</b> | <b>67,2</b> | <b>45,8</b> |
| Andet                        | 0,0          | 0,0          | 0,0         | 0,0         | 0,0         |
| Fyldsand                     | 38,0         | 15,8         | 6,1         | 14,1        | 7,8         |
| Grus 0-20 mm                 | 46,8         | 78,0         | 54,4        | 47,4        | 29,7        |
| Ral og sten 6-300 mm         | 15,6         | 13,3         | 11,0        | 2,6         | 4,7         |
| Sand 0-4 mm                  | 14,9         | 3,7          | 5,2         | 3,2         | 3,7         |
| <b>Haderslev</b>             | <b>1,1</b>   | <b>1,0</b>   | <b>0,0</b>  | <b>0,0</b>  | <b>0,0</b>  |
| Andet                        | 0,0          | 0,0          | 0,0         | 0,0         | 0,0         |
| Fyldsand                     | 0,0          | 0,0          | 0,0         | 0,0         | 0,0         |
| Grus 0-20 mm                 | 0,0          | 0,0          | 0,0         | 0,0         | 0,0         |
| Ral og sten 6-300 mm         | 0,0          | 0,0          | 0,0         | 0,0         | 0,0         |
| Sand 0-4 mm                  | 1,1          | 1,0          | 0,0         | 0,0         | 0,0         |
| <b>Hedensted</b>             | <b>0,4</b>   | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>  | <b>46,6</b> | <b>42,8</b> |
| Andet                        | 0,0          | 0,0          | 0,0         | 0,0         | 0,0         |
| Fyldsand                     | 0,0          | 0,0          | 0,0         | 45,3        | 8,4         |
| Grus 0-20 mm                 | 0,0          | 0,0          | 0,0         | 0,0         | 0,0         |
| Ral og sten 6-300 mm         | 0,4          | 0,0          | 0,0         | 1,3         | 8,9         |
| Sand 0-4 mm                  | 0,0          | 0,0          | 0,0         | 0,0         | 25,5        |
| <b>Helsingør</b>             | <b>6,5</b>   | <b>8,1</b>   | <b>6,5</b>  | <b>3,8</b>  | <b>11,3</b> |
| Andet                        | 0,0          | 0,0          | 0,0         | 0,0         | 0,0         |
| Fyldsand                     | 6,5          | 3,2          | 6,5         | 3,8         | 11,3        |
| Grus 0-20 mm                 | 0,0          | 0,0          | 0,0         | 0,0         | 0,0         |
| Ral og sten 6-300 mm         | 0,0          | 4,9          | 0,0         | 0,0         | 0,0         |
| Sand 0-4 mm                  | 0,0          | 0,0          | 0,0         | 0,0         | 0,0         |
| <b>Hjørring</b>              | <b>100,1</b> | <b>57,6</b>  | <b>6,7</b>  | <b>6,0</b>  | <b>75,3</b> |
| Andet                        | 0,0          | 0,0          | 0,0         | 0,0         | 0,0         |
| Fyldsand                     | 92,9         | 50,4         | 0,0         | 0,0         | 69,5        |
| Grus 0-20 mm                 | 0,0          | 0,0          | 0,0         | 0,0         | 0,0         |
| Ral og sten 6-300 mm         | 0,0          | 0,0          | 0,0         | 0,0         | 0,0         |

| Losning 1.000 m <sup>3</sup> | 2007         | 2008         | 2009         | 2010         | 2011         |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Sand 0-4 mm                  | 7,2          | 7,3          | 6,7          | 6,0          | 5,8          |
| <b>Holbæk</b>                | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>   | <b>0,4</b>   | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>   |
| Andet                        | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Fyldsand                     | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Grus 0-20 mm                 | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Ral og sten 6-300 mm         | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Sand 0-4 mm                  | 0,0          | 0,0          | 0,4          | 0,0          | 0,0          |
| <b>Holstebro</b>             | <b>299,4</b> | <b>544,2</b> | <b>86,1</b>  | <b>358,3</b> | <b>101,1</b> |
| Andet                        | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Fyldsand                     | 299,4        | 544,2        | 74,2         | 321,3        | 101,1        |
| Grus 0-20 mm                 | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Ral og sten 6-300 mm         | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Sand 0-4 mm                  | 0,0          | 0,0          | 11,9         | 37,0         | 0,0          |
| <b>Horsens</b>               | <b>171,8</b> | <b>218,9</b> | <b>127,7</b> | <b>99,8</b>  | <b>89,2</b>  |
| Andet                        | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Fyldsand                     | 16,7         | 32,1         | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Grus 0-20 mm                 | 5,6          | 23,1         | 0,4          | 0,6          | 0,9          |
| Ral og sten 6-300 mm         | 145,6        | 141,6        | 123,1        | 96,1         | 84,2         |
| Sand 0-4 mm                  | 4,1          | 22,1         | 4,2          | 3,0          | 4,1          |
| <b>Hvidovre</b>              | <b>328,0</b> | <b>328,3</b> | <b>310,8</b> | <b>325,8</b> | <b>458,2</b> |
| Andet                        | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Fyldsand                     | 1,3          | 0,0          | 5,3          | 2,6          | 0,0          |
| Grus 0-20 mm                 | 76,0         | 169,7        | 184,0        | 155,4        | 235,9        |
| Ral og sten 6-300 mm         | 102,6        | 128,8        | 94,3         | 100,1        | 108,5        |
| Sand 0-4 mm                  | 148,1        | 29,8         | 27,3         | 67,6         | 113,7        |
| <b>Hørsholm</b>              | <b>0,0</b>   | <b>0,4</b>   | <b>0,2</b>   | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>   |
| Andet                        | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Fyldsand                     | 0,0          | 0,4          | 0,2          | 0,0          | 0,0          |
| Grus 0-20 mm                 | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Ral og sten 6-300 mm         | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Sand 0-4 mm                  | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| <b>Kalundborg</b>            | <b>37,6</b>  | <b>40,5</b>  | <b>26,1</b>  | <b>14,1</b>  | <b>12,4</b>  |

| Losning 1.000 m <sup>3</sup> | 2007         | 2008         | 2009         | 2010         | 2011         |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Andet                        | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Fyldsand                     | 0,0          | 1,1          | 5,9          | 0,0          | 5,2          |
| Grus 0-20 mm                 | 31,2         | 31,5         | 15,1         | 5,9          | 4,7          |
| Ral og sten 6-300 mm         | 1,0          | 0,3          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Sand 0-4 mm                  | 5,3          | 7,6          | 5,1          | 8,2          | 2,5          |
| <b>Kerteminde</b>            | <b>34,6</b>  | <b>189,0</b> | <b>92,8</b>  | <b>153,2</b> | <b>137,1</b> |
| Andet                        | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Fyldsand                     | 32,8         | 0,0          | 58,8         | 2,0          | 2,6          |
| Grus 0-20 mm                 | 1,8          | 116,8        | 0,0          | 34,8         | 3,7          |
| Ral og sten 6-300 mm         | 0,0          | 69,8         | 22,9         | 58,0         | 84,0         |
| Sand 0-4 mm                  | 0,0          | 2,4          | 11,1         | 58,4         | 46,8         |
| <b>Kolding</b>               | <b>154,1</b> | <b>145,2</b> | <b>65,8</b>  | <b>1,3</b>   | <b>0,2</b>   |
| Andet                        | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Fyldsand                     | 67,1         | 64,7         | 30,5         | 0,0          | 0,2          |
| Grus 0-20 mm                 | 0,0          | 0,5          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Ral og sten 6-300 mm         | 82,4         | 59,1         | 33,8         | 1,0          | 0,0          |
| Sand 0-4 mm                  | 4,6          | 20,9         | 1,5          | 0,3          | 0,0          |
| <b>København</b>             | <b>207,8</b> | <b>147,3</b> | <b>138,5</b> | <b>114,3</b> | <b>162,2</b> |
| Andet                        | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Fyldsand                     | 32,8         | 30,7         | 67,2         | 67,5         | 96,2         |
| Grus 0-20 mm                 | 49,6         | 36,8         | 26,6         | 21,9         | 33,4         |
| Ral og sten 6-300 mm         | 57,7         | 36,7         | 24,2         | 6,6          | 2,7          |
| Sand 0-4 mm                  | 67,7         | 43,1         | 20,6         | 18,4         | 29,8         |
| <b>Køge</b>                  | <b>122,2</b> | <b>238,3</b> | <b>39,5</b>  | <b>57,1</b>  | <b>76,3</b>  |
| Andet                        | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Fyldsand                     | 32,8         | 149,8        | 0,0          | 0,8          | 1,3          |
| Grus 0-20 mm                 | 33,2         | 39,4         | 22,2         | 29,4         | 39,9         |
| Ral og sten 6-300 mm         | 0,4          | 0,4          | 0,4          | 0,0          | 1,4          |
| Sand 0-4 mm                  | 55,8         | 48,8         | 16,9         | 26,8         | 33,8         |
| <b>Langeland</b>             | <b>4,4</b>   | <b>5,5</b>   | <b>1,6</b>   | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>   |
| Andet                        | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Fyldsand                     | 0,0          | 0,8          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |

| Losning 1.000 m <sup>3</sup> | 2007           | 2008           | 2009           | 2010           | 2011         |
|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|
| Grus 0-20 mm                 | 0,8            | 3,5            | 0,8            | 0,0            | 0,0          |
| Ral og sten 6-300 mm         | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0          |
| Sand 0-4 mm                  | 3,5            | 1,3            | 0,8            | 0,0            | 0,0          |
| <b>Lemvig</b>                | <b>1.044,1</b> | <b>1.057,1</b> | <b>1.478,6</b> | <b>1.137,3</b> | <b>839,1</b> |
| Andet                        | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0          |
| Fyldsand                     | 689,3          | 659,1          | 1.115,0        | 956,3          | 497,4        |
| Grus 0-20 mm                 | 24,1           | 153,5          | 87,8           | 60,5           | 198,6        |
| Ral og sten 6-300 mm         | 330,6          | 244,5          | 275,8          | 120,5          | 143,1        |
| Sand 0-4 mm                  | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0          |
| <b>Lolland</b>               | <b>42,8</b>    | <b>26,4</b>    | <b>13,4</b>    | <b>25,6</b>    | <b>19,9</b>  |
| Andet                        | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0          |
| Fyldsand                     | 0,7            | 2,3            | 0,0            | 12,2           | 5,5          |
| Grus 0-20 mm                 | 23,9           | 15,3           | 12,1           | 12,0           | 12,3         |
| Ral og sten 6-300 mm         | 12,7           | 7,0            | 0,6            | 0,0            | 0,3          |
| Sand 0-4 mm                  | 5,4            | 1,8            | 0,7            | 1,4            | 1,8          |
| <b>Lyngby-Taarbæk</b>        | <b>1,0</b>     | <b>0,0</b>     | <b>0,5</b>     | <b>0,4</b>     | <b>0,5</b>   |
| Andet                        | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0          |
| Fyldsand                     | 1,0            | 0,0            | 0,5            | 0,4            | 0,5          |
| Grus 0-20 mm                 | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0          |
| Ral og sten 6-300 mm         | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0          |
| Sand 0-4 mm                  | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0          |
| <b>Mariagerfjord</b>         | <b>1,4</b>     | <b>0,5</b>     | <b>0,0</b>     | <b>0,0</b>     | <b>0,0</b>   |
| Andet                        | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0          |
| Fyldsand                     | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0          |
| Grus 0-20 mm                 | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0          |
| Ral og sten 6-300 mm         | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0          |
| Sand 0-4 mm                  | 1,4            | 0,5            | 0,0            | 0,0            | 0,0          |
| <b>Middelfart</b>            | <b>220,8</b>   | <b>168,1</b>   | <b>95,5</b>    | <b>35,6</b>    | <b>91,9</b>  |
| Andet                        | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0          |
| Fyldsand                     | 155,7          | 108,3          | 64,0           | 18,6           | 9,9          |
| Grus 0-20 mm                 | 2,3            | 0,0            | 0,0            | 8,4            | 40,2         |
| Ral og sten 6-300 mm         | 22,6           | 24,3           | 29,5           | 4,0            | 39,1         |

| Losning 1.000 m <sup>3</sup> | 2007         | 2008         | 2009         | 2010         | 2011         |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Sand 0-4 mm                  | 40,2         | 35,5         | 2,0          | 4,6          | 2,8          |
| <b>Morsø</b>                 | <b>0,0</b>   | <b>5,0</b>   | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>   |
| Andet                        | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Fyldsand                     | 0,0          | 5,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Grus 0-20 mm                 | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Ral og sten 6-300 mm         | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Sand 0-4 mm                  | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| <b>Norddjurs</b>             | <b>2,6</b>   | <b>0,0</b>   | <b>110,0</b> | <b>204,3</b> | <b>28,1</b>  |
| Andet                        | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Fyldsand                     | 2,3          | 0,0          | 110,0        | 204,3        | 28,1         |
| Grus 0-20 mm                 | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Ral og sten 6-300 mm         | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Sand 0-4 mm                  | 0,3          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| <b>Nyborg</b>                | <b>69,9</b>  | <b>80,3</b>  | <b>160,3</b> | <b>101,3</b> | <b>170,8</b> |
| Andet                        | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Fyldsand                     | 0,0          | 0,0          | 47,5         | 0,0          | 0,0          |
| Grus 0-20 mm                 | 0,0          | 0,0          | 9,2          | 2,1          | 126,1        |
| Ral og sten 6-300 mm         | 69,9         | 79,1         | 83,7         | 96,1         | 39,7         |
| Sand 0-4 mm                  | 0,0          | 1,3          | 19,9         | 3,0          | 5,0          |
| <b>Næstved</b>               | <b>129,8</b> | <b>101,6</b> | <b>60,9</b>  | <b>46,5</b>  | <b>73,1</b>  |
| Andet                        | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Fyldsand                     | 0,5          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 16,6         |
| Grus 0-20 mm                 | 60,7         | 62,0         | 40,7         | 39,6         | 44,8         |
| Ral og sten 6-300 mm         | 47,0         | 37,4         | 17,1         | 4,6          | 8,8          |
| Sand 0-4 mm                  | 21,5         | 2,3          | 3,1          | 2,3          | 2,8          |
| <b>Odder</b>                 | <b>0,0</b>   | <b>41,9</b>  | <b>19,0</b>  | <b>24,0</b>  | <b>0,0</b>   |
| Andet                        | 0,0          | 39,0         | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Fyldsand                     | 0,0          | 1,4          | 14,4         | 24,0         | 0,0          |
| Grus 0-20 mm                 | 0,0          | 1,5          | 1,9          | 0,0          | 0,0          |
| Ral og sten 6-300 mm         | 0,0          | 0,0          | 2,2          | 0,0          | 0,0          |
| Sand 0-4 mm                  | 0,0          | 0,0          | 0,6          | 0,0          | 0,0          |
| <b>Odense</b>                | <b>41,1</b>  | <b>44,7</b>  | <b>28,5</b>  | <b>36,0</b>  | <b>42,3</b>  |

| Losning 1.000 m <sup>3</sup> | 2007           | 2008         | 2009           | 2010         | 2011           |
|------------------------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|
| Andet                        | 0,0            | 0,0          | 0,0            | 0,0          | 0,0            |
| Fyldsand                     | 3,7            | 0,0          | 0,0            | 0,0          | 0,0            |
| Grus 0-20 mm                 | 1,4            | 0,0          | 0,6            | 0,0          | 10,2           |
| Ral og sten 6-300 mm         | 25,1           | 32,9         | 19,8           | 29,1         | 27,3           |
| Sand 0-4 mm                  | 11,1           | 11,8         | 8,2            | 6,9          | 4,8            |
| <b>Ringkøbing-Skjern</b>     | <b>1.358,6</b> | <b>525,7</b> | <b>1.015,1</b> | <b>940,1</b> | <b>1.541,0</b> |
| Andet                        | 0,0            | 0,0          | 0,0            | 0,0          | 0,0            |
| Fyldsand                     | 1.340,8        | 525,7        | 1.015,1        | 939,8        | 1.541,0        |
| Grus 0-20 mm                 | 0,0            | 0,0          | 0,0            | 0,0          | 0,0            |
| Ral og sten 6-300 mm         | 0,0            | 0,0          | 0,0            | 0,0          | 0,0            |
| Sand 0-4 mm                  | 17,8           | 0,0          | 0,0            | 0,3          | 0,0            |
| <b>Samsø</b>                 | <b>3,6</b>     | <b>9,6</b>   | <b>0,4</b>     | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>     |
| Andet                        | 0,0            | 0,0          | 0,0            | 0,0          | 0,0            |
| Fyldsand                     | 0,0            | 0,6          | 0,0            | 0,0          | 0,0            |
| Grus 0-20 mm                 | 3,0            | 2,6          | 0,4            | 0,0          | 0,0            |
| Ral og sten 6-300 mm         | 0,0            | 0,0          | 0,0            | 0,0          | 0,0            |
| Sand 0-4 mm                  | 0,7            | 6,4          | 0,0            | 0,0          | 0,0            |
| <b>Skive</b>                 | <b>5,8</b>     | <b>0,0</b>   | <b>4,7</b>     | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>     |
| Andet                        | 0,0            | 0,0          | 0,0            | 0,0          | 0,0            |
| Fyldsand                     | 0,0            | 0,0          | 4,7            | 0,0          | 0,0            |
| Grus 0-20 mm                 | 0,0            | 0,0          | 0,0            | 0,0          | 0,0            |
| Ral og sten 6-300 mm         | 4,8            | 0,0          | 0,0            | 0,0          | 0,0            |
| Sand 0-4 mm                  | 1,0            | 0,0          | 0,0            | 0,0          | 0,0            |
| <b>Slagelse</b>              | <b>3,0</b>     | <b>2,3</b>   | <b>0,0</b>     | <b>2,1</b>   | <b>0,0</b>     |
| Andet                        | 0,0            | 0,0          | 0,0            | 0,0          | 0,0            |
| Fyldsand                     | 3,0            | 2,3          | 0,0            | 0,0          | 0,0            |
| Grus 0-20 mm                 | 0,0            | 0,0          | 0,0            | 2,1          | 0,0            |
| Ral og sten 6-300 mm         | 0,0            | 0,0          | 0,0            | 0,0          | 0,0            |
| Sand 0-4 mm                  | 0,0            | 0,0          | 0,0            | 0,0          | 0,0            |
| <b>Stevns</b>                | <b>0,0</b>     | <b>0,0</b>   | <b>1,3</b>     | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>     |
| Andet                        | 0,0            | 0,0          | 0,0            | 0,0          | 0,0            |
| Fyldsand                     | 0,0            | 0,0          | 1,3            | 0,0          | 0,0            |

| <b>Løsning 1.000 m<sup>3</sup></b> | <b>2007</b>  | <b>2008</b>  | <b>2009</b>  | <b>2010</b>  | <b>2011</b>  |
|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Grus 0-20 mm                       | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Ral og sten 6-300 mm               | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Sand 0-4 mm                        | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| <b>Svendborg</b>                   | <b>1,3</b>   | <b>0,9</b>   | <b>0,6</b>   | <b>0,9</b>   | <b>0,3</b>   |
| Andet                              | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Fyldsand                           | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Grus 0-20 mm                       | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Ral og sten 6-300 mm               | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Sand 0-4 mm                        | 1,3          | 0,9          | 0,6          | 0,9          | 0,3          |
| <b>Syddjurs</b>                    | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>   | <b>0,4</b>   | <b>0,0</b>   |
| Andet                              | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Fyldsand                           | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Grus 0-20 mm                       | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Ral og sten 6-300 mm               | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,4          | 0,0          |
| Sand 0-4 mm                        | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| <b>Sønderborg</b>                  | <b>14,2</b>  | <b>1,9</b>   | <b>3,5</b>   | <b>2,6</b>   | <b>5,9</b>   |
| Andet                              | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Fyldsand                           | 4,5          | 0,0          | 0,0          | 0,5          | 4,4          |
| Grus 0-20 mm                       | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Ral og sten 6-300 mm               | 0,0          | 0,0          | 1,1          | 0,0          | 0,0          |
| Sand 0-4 mm                        | 9,7          | 1,9          | 2,4          | 2,1          | 1,5          |
| <b>Thisted</b>                     | <b>482,2</b> | <b>512,1</b> | <b>117,9</b> | <b>212,9</b> | <b>414,5</b> |
| Andet                              | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Fyldsand                           | 354,9        | 354,8        | 0,0          | 135,4        | 340,7        |
| Grus 0-20 mm                       | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Ral og sten 6-300 mm               | 127,3        | 157,3        | 117,9        | 77,5         | 73,8         |
| Sand 0-4 mm                        | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| <b>Tønder</b>                      | <b>0,0</b>   | <b>464,2</b> | <b>510,2</b> | <b>0,0</b>   | <b>8,3</b>   |
| Andet                              | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Fyldsand                           | 0,0          | 231,7        | 293,3        | 0,0          | 8,3          |
| Grus 0-20 mm                       | 0,0          | 1,1          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Ral og sten 6-300 mm               | 0,0          | 231,4        | 216,9        | 0,0          | 0,0          |

| Losning 1.000 m <sup>3</sup> | 2007        | 2008        | 2009        | 2010         | 2011        |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Sand 0-4 mm                  | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,0          | 0,0         |
| <b>Tårnby</b>                | <b>0,9</b>  | <b>0,0</b>  | <b>2,9</b>  | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>  |
| Andet                        | 0,9         | 0,0         | 0,0         | 0,0          | 0,0         |
| Fyldsand                     | 0,0         | 0,0         | 2,9         | 0,0          | 0,0         |
| Grus 0-20 mm                 | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,0          | 0,0         |
| Ral og sten 6-300 mm         | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,0          | 0,0         |
| Sand 0-4 mm                  | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,0          | 0,0         |
| <b>Varde</b>                 | <b>35,4</b> | <b>0,0</b>  | <b>0,0</b>  | <b>138,2</b> | <b>0,0</b>  |
| Andet                        | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,0          | 0,0         |
| Fyldsand                     | 35,4        | 0,0         | 0,0         | 138,2        | 0,0         |
| Grus 0-20 mm                 | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,0          | 0,0         |
| Ral og sten 6-300 mm         | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,0          | 0,0         |
| Sand 0-4 mm                  | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,0          | 0,0         |
| <b>Vejle</b>                 | <b>17,2</b> | <b>13,8</b> | <b>11,6</b> | <b>2,3</b>   | <b>3,7</b>  |
| Andet                        | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,0          | 0,0         |
| Fyldsand                     | 0,5         | 1,0         | 0,0         | 0,0          | 0,0         |
| Grus 0-20 mm                 | 0,5         | 1,5         | 0,0         | 0,0          | 0,0         |
| Ral og sten 6-300 mm         | 8,0         | 6,0         | 0,9         | 0,0          | 0,0         |
| Sand 0-4 mm                  | 8,2         | 5,3         | 10,6        | 2,3          | 3,7         |
| <b>Vesthimmerland</b>        | <b>0,0</b>  | <b>0,0</b>  | <b>0,1</b>  | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>  |
| Andet                        | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,0          | 0,0         |
| Fyldsand                     | 0,0         | 0,0         | 0,1         | 0,0          | 0,0         |
| Grus 0-20 mm                 | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,0          | 0,0         |
| Ral og sten 6-300 mm         | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,0          | 0,0         |
| Sand 0-4 mm                  | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,0          | 0,0         |
| <b>Vordingborg</b>           | <b>21,7</b> | <b>39,1</b> | <b>19,7</b> | <b>11,8</b>  | <b>12,3</b> |
| Andet                        | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,0          | 0,0         |
| Fyldsand                     | 0,3         | 18,3        | 3,1         | 0,0          | 0,0         |
| Grus 0-20 mm                 | 8,0         | 10,9        | 4,4         | 6,3          | 2,1         |
| Ral og sten 6-300 mm         | 12,3        | 8,0         | 11,4        | 5,3          | 8,9         |
| Sand 0-4 mm                  | 1,1         | 1,9         | 0,8         | 0,2          | 1,2         |
| <b>Ærø</b>                   | <b>13,8</b> | <b>10,5</b> | <b>5,3</b>  | <b>6,1</b>   | <b>14,0</b> |

| Losning 1.000 m <sup>3</sup> | 2007           | 2008           | 2009           | 2010           | 2011           |
|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Andet                        | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0            |
| Fyldsand                     | 1,3            | 0,2            | 0,0            | 0,0            | 0,4            |
| Grus 0-20 mm                 | 3,2            | 1,2            | 0,3            | 0,5            | 5,0            |
| Ral og sten 6-300 mm         | 5,9            | 4,1            | 2,6            | 2,6            | 5,6            |
| Sand 0-4 mm                  | 3,4            | 5,0            | 2,4            | 3,0            | 3,0            |
| <b>Aabenraa</b>              | <b>3,6</b>     | <b>3,3</b>     | <b>3,6</b>     | <b>2,7</b>     | <b>4,2</b>     |
| Andet                        | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0            |
| Fyldsand                     | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0            |
| Grus 0-20 mm                 | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0            |
| Ral og sten 6-300 mm         | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0            |
| Sand 0-4 mm                  | 3,6            | 3,3            | 3,6            | 2,7            | 4,2            |
| <b>Aalborg</b>               | <b>113,8</b>   | <b>97,3</b>    | <b>27,8</b>    | <b>26,3</b>    | <b>127,0</b>   |
| Andet                        | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0            |
| Fyldsand                     | 18,9           | 0,0            | 11,8           | 0,0            | 118,2          |
| Grus 0-20 mm                 | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0            |
| Ral og sten 6-300 mm         | 22,2           | 0,0            | 4,0            | 7,8            | 8,8            |
| Sand 0-4 mm                  | 72,7           | 97,3           | 12,0           | 18,5           | 0,0            |
| <b>Århus</b>                 | <b>298,0</b>   | <b>255,7</b>   | <b>172,6</b>   | <b>159,9</b>   | <b>239,5</b>   |
| Andet                        | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0            |
| Fyldsand                     | 1,6            | 3,5            | 17,2           | 10,0           | 4,7            |
| Grus 0-20 mm                 | 7,7            | 3,8            | 0,8            | 3,4            | 55,5           |
| Ral og sten 6-300 mm         | 259,9          | 219,7          | 135,1          | 123,8          | 165,4          |
| Sand 0-4 mm                  | 28,7           | 28,7           | 19,5           | 22,6           | 13,9           |
| <b>Hovedtotal</b>            | <b>7.069,8</b> | <b>6.267,7</b> | <b>5.472,2</b> | <b>5.414,3</b> | <b>7.336,8</b> |

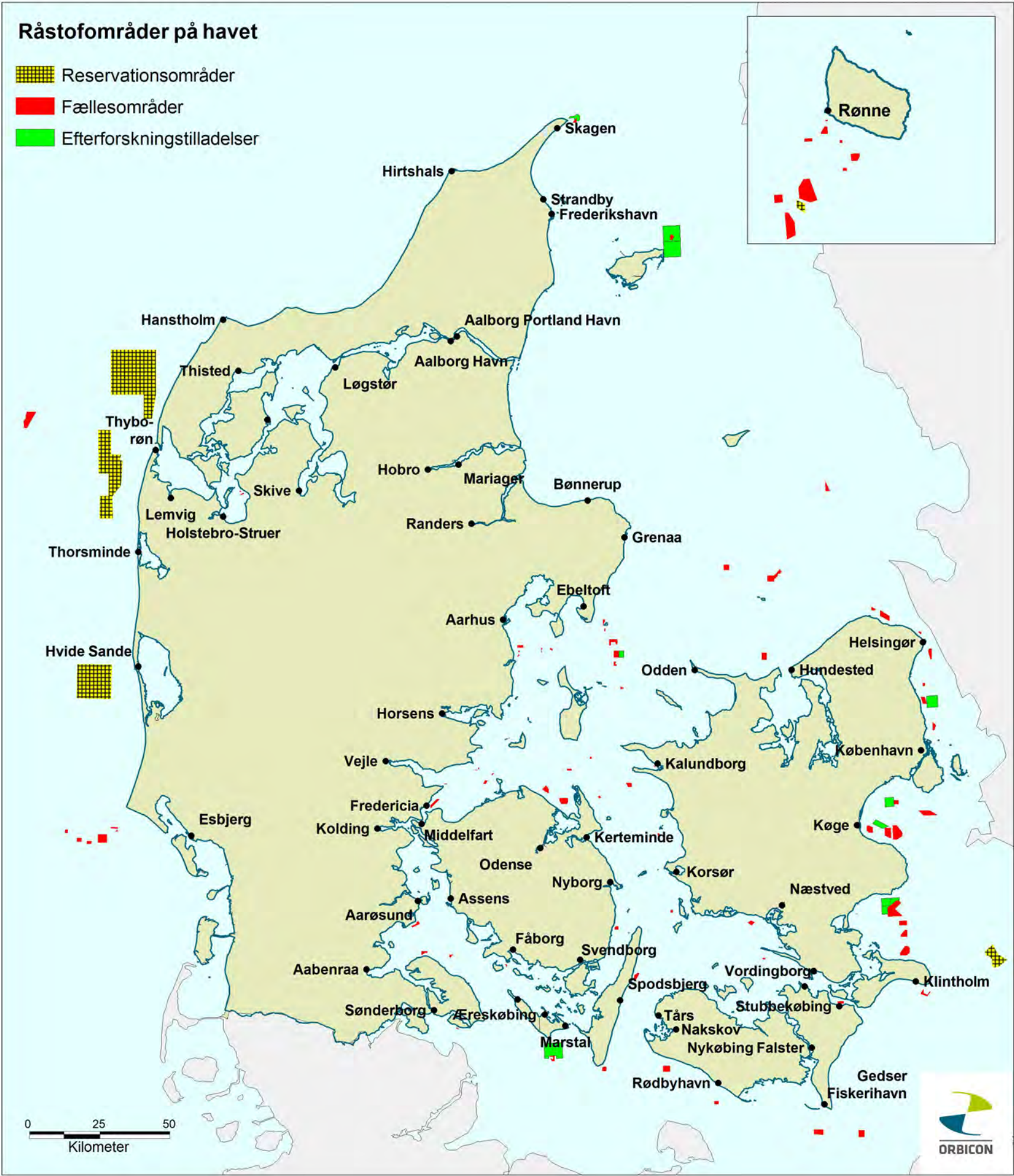
\*Nordfyns Kommune er i "Råstofproduktion 2007 og 2009" opgivet som Bogense Kommune. Data stammer fra © Råstofproduktion i Danmark 2007-2011, Naturstyrelsen, Miljøministeriet.

#### BILAG 4 – ANVENDELIGHED AF OPRENSNINGSMATERIALE

| Oversigt over hovedresultatet af undersøgelsen |                                 |                                 |                                 |
|------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|                                                | Anvendeligt                     | Betinget<br>anvendeligt         | Ikke<br>anvendeligt             |
|                                                | Prøver/<br>Lokaliteter<br>antal | Prøver/<br>Lokaliteter<br>antal | Prøver/<br>Lokaliteter<br>antal |
| Alm. fyld                                      | 25/11                           | 0                               | 4/2                             |
| Friktionsfyld over<br>vand                     | 22/10                           | 0                               | 7/4                             |
| Friktionsfyld under<br>vand                    | 15/8                            | 7/5                             | 7/4                             |
| Bundsikringslag                                | 1                               | 17/8                            | 11/7                            |
| Flyveaske- og<br>cementbundet sand             | 4/3                             | 13/6                            | 12/6                            |
| Omkringfyldning og<br>udjævningslag            | 8/6                             | 8/5                             | 13/7                            |
| Sandasfaltbeton                                | 1                               | 0                               | 28/12                           |
| Sand til glatføre-<br>bekæmpelse               | 0                               | 1                               | 28/12                           |
| Cementbundet sand                              | 0                               | 0                               | 29/12                           |
| Cementbundet grus                              | 0                               | 0                               | 29/12                           |
| Stabilt grus                                   | 0                               | 0                               | 29/12                           |
| Filtergrus                                     | 0                               | 0                               | 29/12                           |
| Asfaltmaterialer                               | 0                               | 0                               | 29/12                           |

Oversigt over hovedresultatet af undersøgelse mht. anvendelighed af oprensningsmaterialer (bilag 13, Vejdirektoratet, 1991).

BILAG 5 - RÅSTOFOMRÅDER PÅ HAVET



Sammenstilling af råstofindvindingsområder i danske farvande. Data er hentet fra Naturstyrelsens portal.

BILAG 6 – OMRÅDER MED RÅSTOFTILLADELSER PÅ HAVET



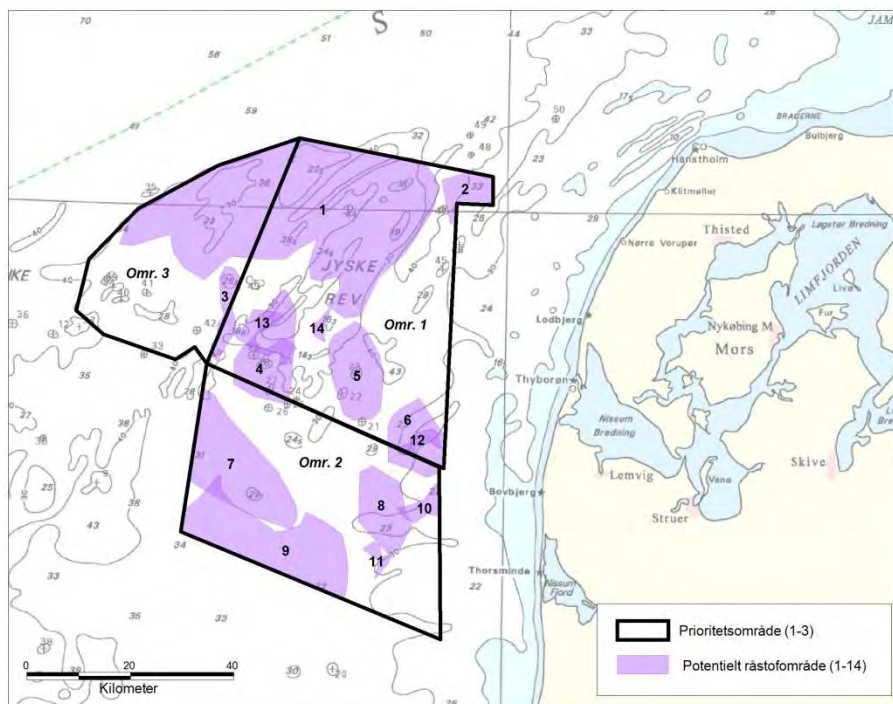
§ 20 områder i dansk farvande (§ 20 overgangsområder, § 20 auktionsområder og § 20 områder). Data er hentet fra Naturstyrelsens portal

## BILAG 7 – KORTLAGTE RÅSTOFFOREKOMSTER I NORDSØEN OG DE INDRE DANSKE FARVANDE.

De senere år har GEUS i samarbejde med bl.a. Orbicon A/S foretaget kortlægninger dels i Nordsøen, afrapporteret i 2010, (Orbicon|Leif Hansen & GEUS, 2010), og dels i de indre danske farvande i 2011, (Orbicon & GEUS, 2011). Resultaterne fra 2011 kortlægningen forventes offentliggjort i begyndelsen af 2013, men der er givet tilladelse fra Naturstyrelsen til at benytte resultaterne i denne rapport. Der er i 2012 foretaget maringeologisk råstofkortlægning i tre områder i Nordsøen, på Jyske Rev, et område vest for Ringkøbing Fjord samt et område syd for Lille Fisker Banke. Formålet med kortlægningen i 2012 er at identificere og kortlægge råstofressourcernes beliggenhed, samt at øge kendskabet til ressourcens størrelse og sammensætning med særlig fokus på grus- og ralforekomster i områderne.

### Dansk Nordsø

Resultaterne af kortlægningen af den nordlige del af Nordsøen inden for dansk territorial farvand fremgår af rapporten fra 2010 (Orbicon|Leif Hansen & GEUS, 2010). Der er undersøgt et større område i Nordsøen, opdelt i 3 prioriterede områder, se figur A og bilag 8.

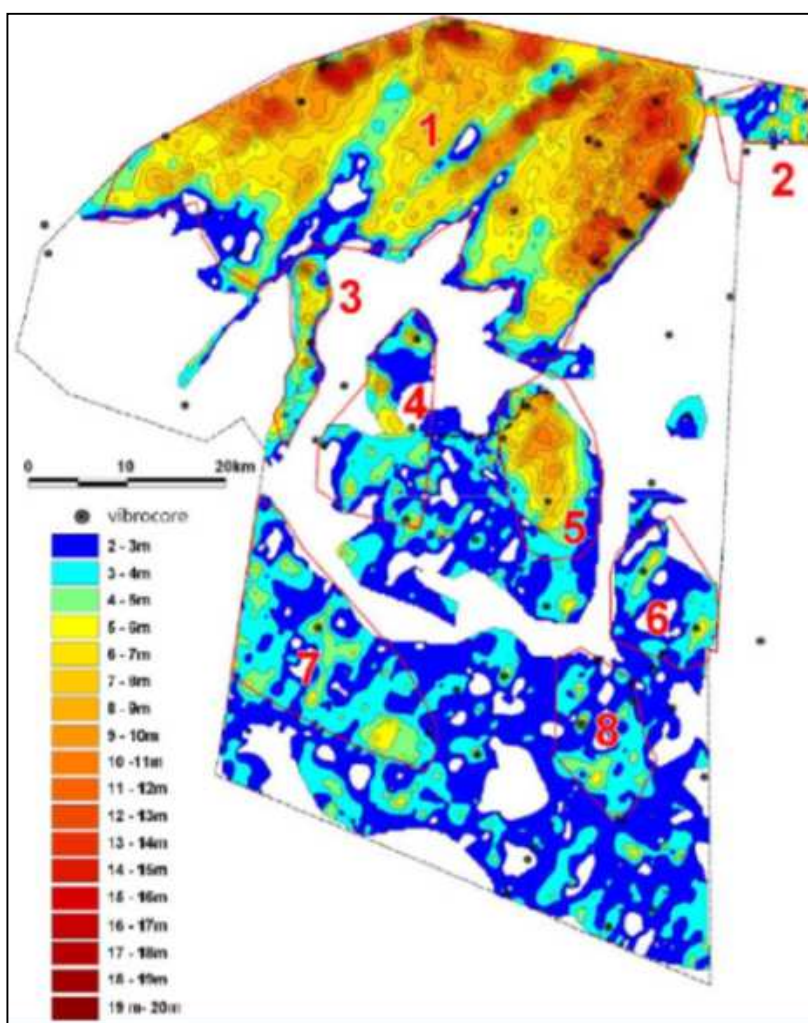


Figur A: Oversigtskort med de 3 prioriterede områder i Nordsøen (områdepolygoner er venligst stillet til rådighed af GEUS). Se ligeledes bilag 8.

De tre prioriterede områder er beliggende omkring Jyske Rev og Lille Fisker Banke, (Orbicon|Leif Hansen & GEUS, 2010). Formålet med kortlægningen er bl.a. i udvalgte

områder på Jyske Rev at identificere og kortlægge råstofforekomsternes beliggenhed, samt øge kendskabet til forekomstens størrelse og sammensætning i de 3 områder.

Resultatet af kortlægningen viste, at de overfladenære sand- og grusforekomster omfattede råstoffer afsat dels i forbindelse med den holocæne, marine transgression gennem de sidste ca. 8.000 år, dels holocæne marine forekomster, hvor aflejringerne bl.a. er afsat som tidevandsrygge og kystdannelser og dels som mobile recente til subrecente sandbanker dannet af Jyllandsstrømmen (Orbicon|Leif Hansen & GEUS, 2010). Figur B viser undersøgelsesområderne med de holocæne marine sand- og grusforekomster, mens nedenstående tabel A viser opgørelsen over de holocæne marine sand- og grusforekomster i Nordsøen.



Figur B: Tykkelseskort over de holocæne marine sand- og grusforekomster i fase 1 med tykkelser over 2 m. De potentielle råstofområder 1-8 er vist indrammet med røde linjer (Orbicon|Leif Hansen & GEUS, 2010).

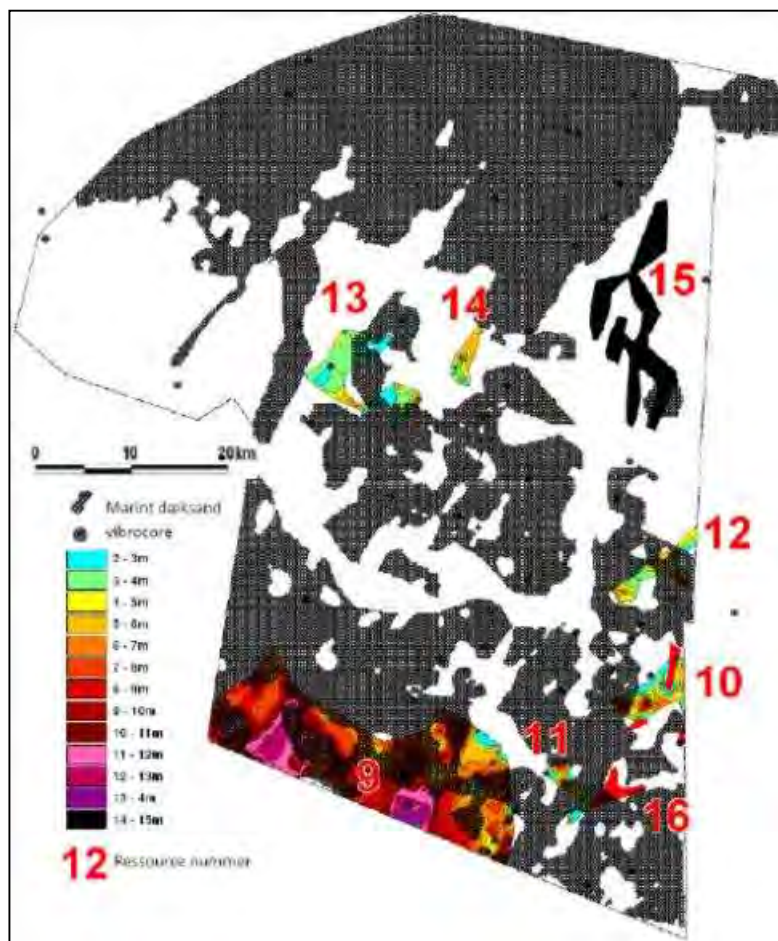
Ressourcerne i de potentielle, holocæne råstofområder 1-8 fremgår af nedenstående tabel A. Det skal bemærkes, at der i den opgivne ressourcetype "sand og grus" mulig-

vis kun er et indhold på ca. 5 % grus, jf. pers. kom. Jørn Bo Jensen, GEUS. En yderligere kvantificering af grusindholdet kræver derfor nærmere undersøgelser og analyser.

| Ressourceområde | Ressourcemængder<br>i mio. m <sup>3</sup> | Ressourcetype     | Aflejringsmiljø             |
|-----------------|-------------------------------------------|-------------------|-----------------------------|
| Område 1        | 7.000                                     | Sand og grus      | Gigantiske tidevandsrygge   |
| Område 2        | 150                                       | Sand              | Sandwaves                   |
| Område 3        | 200                                       | Sand og grus      | Kystdannelser               |
| Område 4        | 450                                       | Sand              | Kystdannelser               |
| Område 5        | 600                                       | Sand              | Kystdannelser               |
| Område 6        | 300                                       | Sand              | Sandbanker                  |
| Område 7        | 800                                       | Sand              | Kystdannelser og sandbanker |
| Område 8        | 300                                       | Sand              | Kystdannelser og sandbanker |
| I alt           | 9.800                                     | Sand og sand/grus |                             |
|                 | Heraf 2.600                               | Sand              |                             |
|                 | og 7.200                                  | Sand og grus      |                             |

Tabel A. Ressourceopgørelse over holocæne marine sand- og grusforekomster i Nordsøen (tabel 2, Orbicon|Leif Hansen & GEUS, 2010).

Desuden omfattede forekomsten ældre sand- og grusforekomster afsat før den holocæne, marine transgression, præ-holocæne aflejringer, hovedsageligt smeltevandsaflejringer afsat i forbindelse med Weichsel isens afsmeltning (Orbicon|Leif Hansen & GEUS, 2010). Figur C viser undersøgelsesområderne med de præ-holocæne marine sand- og grusforekomster, mens nedenstående tabel B viser en ressourceopgørelse over de præ-holocæne marine sand- og grusforekomster i Nordsøen.



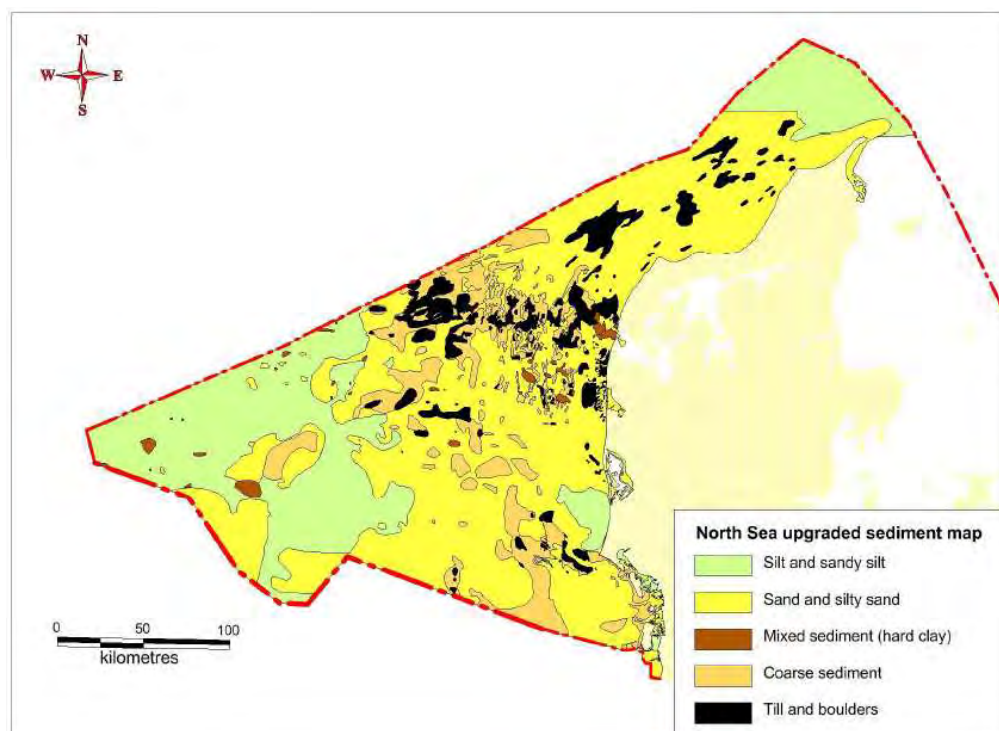
Figur C: Tykkelseskort over præ-holocæne sand- og grusforekomster i fase 1 med tykkelser over 2 m. De potentielle råstofområder er angivet ved tallene 9-16. Udbredelsen af holocæne marine sand- og grusforekomster er angivet som marint dæksand (Orbicon|Leif Hansen & GEUS, 2010).

Ressourcerne i de potentielle, præ-holocæne råstofområder 9-16 fremgår af nedenstående tabel B. Det skal bemærkes tilsvarende de holocæne aflejringer, at der i den opgivne ressource type "sand og grus" muligvis kun er et indhold på ca. 5 % grus, jf. pers. kom. Jørn Bo Jensen, GEUS. En yderligere kvantificering af grusindholdet kræver derfor nærmere undersøgelser og analyser.

| Ressourceområde | Ressourcemængder<br>I mio. m <sup>3</sup> | Ressourcetype     | Aflejringsmiljø    |
|-----------------|-------------------------------------------|-------------------|--------------------|
| Område 9        | 2.500                                     | Sand              | Smeltevandsslette  |
| Område 10       | 100                                       | Sand og grus      | Smeltevandskanaler |
| Område 11       | 50                                        | Sand og grus      | Smeltevandskanaler |
| Område 12       | 100                                       | Sand og grus      | Smeltevandskanaler |
| Område 13       | 150                                       | Sand og grus      | Smeltevandskanaler |
| Område 14       | 40                                        | Sand og grus      | Smeltevandskanaler |
| Område 15       | ?                                         | Silt - sand       | Kanaludfyldning    |
| Område 16       | ?                                         | Sand              | Kanaludfyldning    |
| I alt           | 2.940                                     | Sand og sand/grus |                    |
|                 | Heraf 2.500                               | Sand              |                    |
|                 | og 440                                    | Sand og grus      |                    |

Tabel B: Ressourceopgørelse over præ-holocæne sand- og grusforekomster (tabel 3, Orbicon|Leif Hansen & GEUS, 2010).

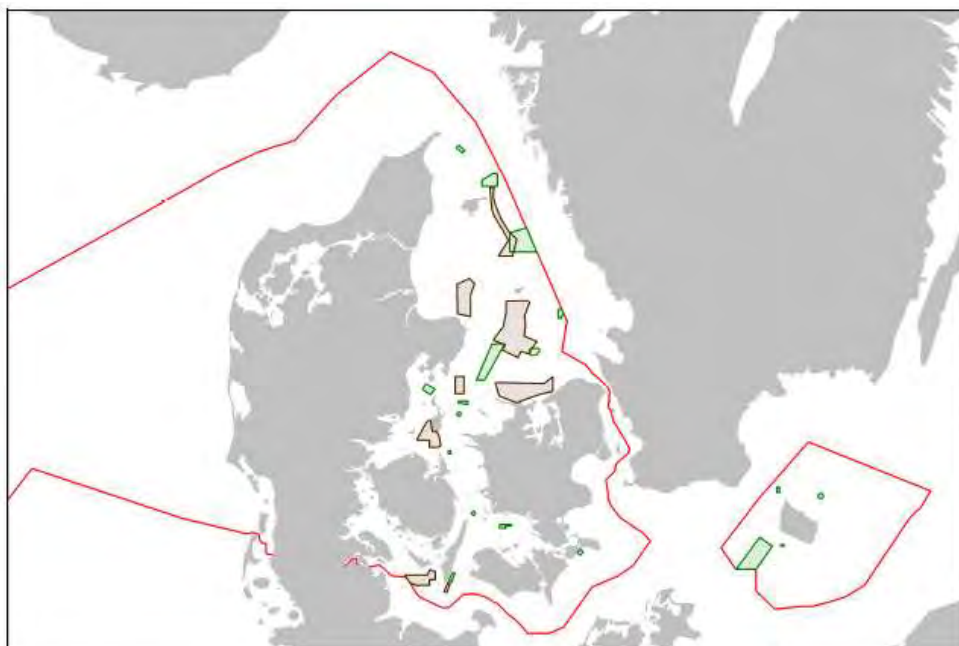
I forbindelse med at Danmark er ved at aflevere en ny havstrategi til EU, er der udarbejdet en basisanalyse bl.a. bestående af en beskrivelse og en vurdering af havområdernes egenskaber og nuværende miljøtilstand samt menneskelige aktiviteter indvirkning på havområderne. I rapporten ses en sammenstilling af sedimenttyper i den danske del af Nordsøen, se nedenstående figur D (2.26 i Miljøministeriet, Naturstyrelsen, 2012e). Det fremgår heraf, at de groveste materialer findes nærmest land, og at materialerne generelt bliver mere finkornede udefter. De groveste materialer som f.eks. sten og blokke (till and boulders) findes hovedsageligt ud for den nordlige og centrale del af Jylland, mens de sandede og grusede aflejringer (coarse sediment) findes mere spredt.



Figur D: Fordeling af sedimenttyper i den danske del af Nordsøen. Silt og sandet silt (grøn), sand og siltet sand (gul), blandet sandbund med ler (mørkebrun), sand, grus og småsten (lys brun) og stenbund (sort) (2.26 i Miljøministeriet, Naturstyrelsen, 2012e).

### De indre danske farvande

Tilsvarende kortlægningen i Dansk Nordsø er der foretaget en undersøgelse i de indre danske farvande for at tilvejebringe et samlet overblik over de tilgængelige råstofforekomsters beliggenhed, størrelse og sammensætning. Denne rapport forventes først afleveret i 2013, men resultaterne er venligst stillet til rådighed af Naturstyrelsen for nærværende rapport, se figur E (Orbicon & GEUS, 2011) og bilag 8.



Figur E: Oversigtskort med områder i Kattegat og Østersøen, hvor havbunden er undersøgt i 2011. De brune områder er undersøgt i forbindelse med råstoftkortlægning og de grønne områder er undersøgt i forbindelse med kortlægning af Natura-2000 områder (fig. 2.26 i Miljøministeriet, Naturstyrelsen, 2012e). Der henvises ligeledes til bilag 8.

Resultatet af undersøgelsen viser, at der findes potentielle råstofforekomster, der varierer fra smeltevandsaflejringer afsat ved Weichsel isens tilbagesmeltning, til druknede kystaflejringer og sandbølger bl.a. som resultat af et skiftende havniveau (Orbicon & GEUS, 2011). Materialerne omfatter dels de holocæne, marine sand- og grusforekomster, som er blottet på havbunden, og dels præ-holocæne sand- og grusforekomster, som delvist overlejres af de holocæne aflejringer.

#### Præ-holocæne sand- og grusforekomster

Den ældste type er smeltevandssand og grus aflejret foran Weichsel isens afsmeltende isrand. Denne type aflejringer er imidlertid kun en mulighed i Storebælt og langs nordkysten af Sjælland, da området længere nord på var havdækket og der blev aflejret lerede ishavssedimenter.

I den senglaciale periode lige efter isens afsmeltning var havniveauet relativt højt, og der blev afsat senglaciale sand- og grusaflejringer bl.a. i nordlige del af Storebælt og ved Sjællands nordkyst. Gradvist faldt havniveauet og nåede et minimum omkring 30 m under nuværende havniveau for omkring 11.500 år siden, og der blev bl.a. aflejret sand og grus i kanaldannelser, som det bl.a. ses ved Anholt (Orbicon & GEUS, 2011).

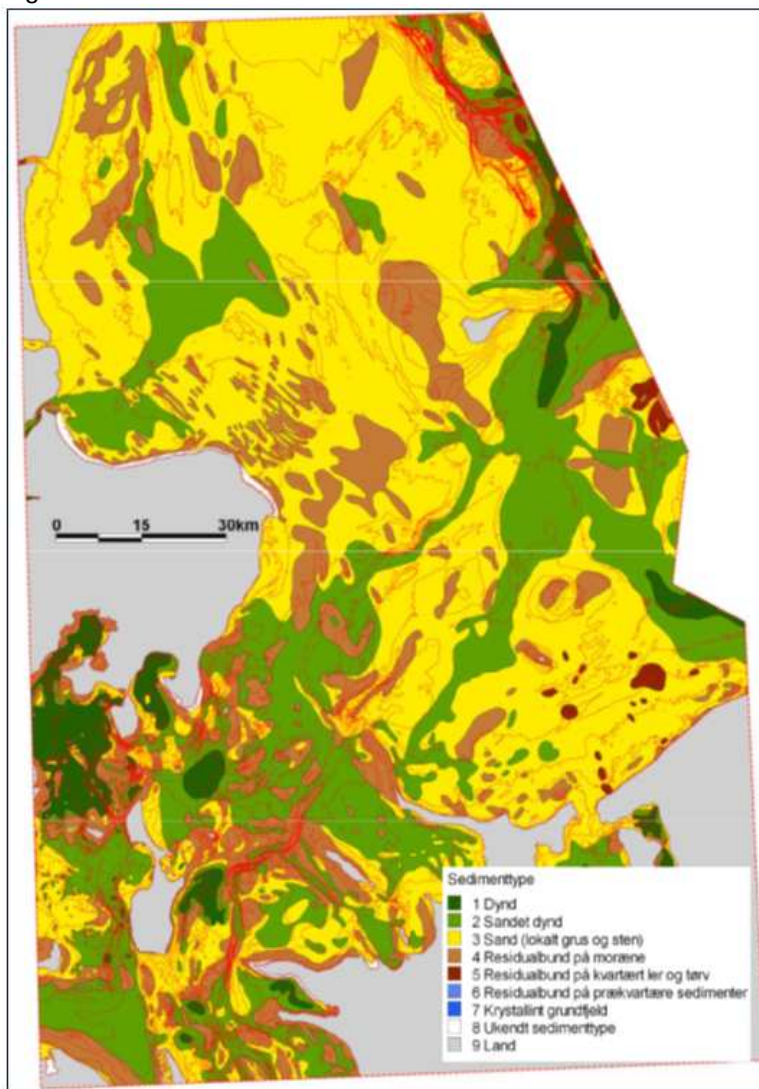
Den Sen- og Postglaciale udvikling har råstofmæssigt bevirket, at der kan findes proximale kystdannelser med mulighed for sand og grus aflejringer i hele Kattegat Syd undersøgelsesområdet ned til nuværende vanddybder på op til ca. 35 m. I den nordli-

ge del af Storebælt kan der muligvis findes kystdannelser, dels tilhørende det senglaciale Yoldia Ishav og dels i forbindelse med Littorina Havets transgressive kystdannelser (Orbicon & GEUS, 2011).

#### Holocæne, marine sand- og grusforekomster

I den tidlige del af Holocæn begyndte havniveauet at stige og de tidligste kystdannelser på vanddybder mellem 20 og 30m udgør potentielle områder med råstofforekomster. I de lavvandede dele af Kattegat og det nordlige Storebælt ses fossile kystdannelser som et resultat af Littorina havets transgression. I forbindelse med de fossile kystdannelser ses subrecente til recente sandaflejringer, der stadig kan være aktive (Orbicon & GEUS, 2011).

Nedenstående figur F viser overfladesedimentkort for Kattegat Syd og Storebælt nord regionen.



Figur F: Overfladesedimentkort for Kattegat Syd og Storebælt nord (Orbicon & GEUS, 2011).

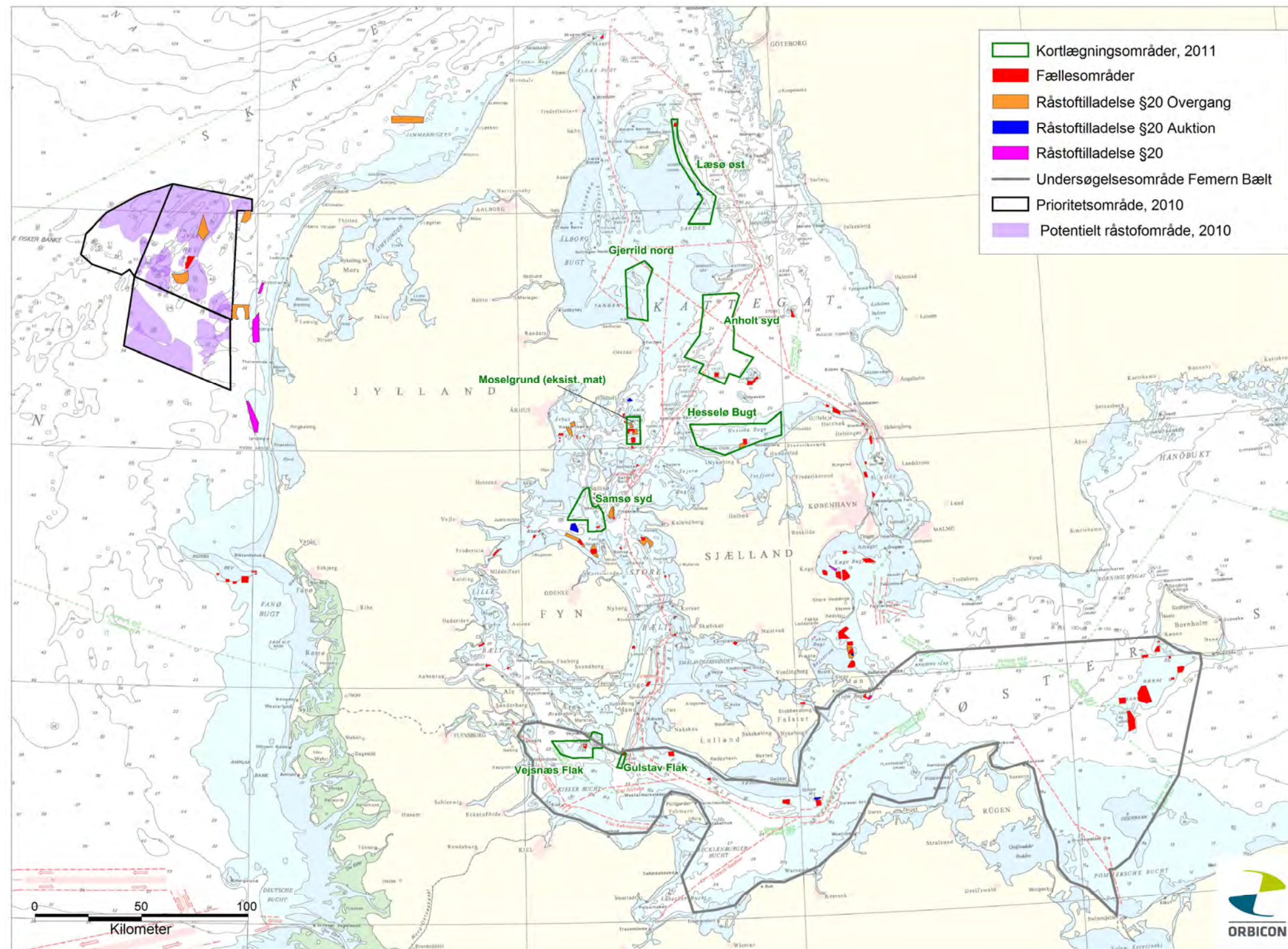
Kortlægningen i Kattegat og vestlige Østersø resulterede i en geologisk model, der ved en beskrivelse af aflejringssmiljøet giver en indikation for råstofforekomsternes volumen og kvalitet, se nedenstående tabel C samt bilag 8.

| Område           | Enhed                              | Finsand<br>Fin til mellem<br>mio m <sup>3</sup> | Sand<br>Fin-mellem-grov<br>mio m <sup>3</sup> | Grus<br>mio m <sup>3</sup> | Vanddybde<br>m |
|------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------|----------------|
| R1 Læsø syd      | Yngre Holocæn kile                 | 310                                             |                                               |                            | 5-20           |
|                  | Holocæn slope                      | 300                                             |                                               |                            | 20-30          |
|                  | Nordlig Holocæn kyst               |                                                 | 90                                            |                            | 5-15           |
| R2 Gjerrild nord | Holocæn sandbanke nord             | 40                                              |                                               |                            | 5-10           |
|                  | Holocæn sandbanke central          | 60                                              |                                               |                            | 5-10           |
|                  | Holocæn sandbanke syd              | 60                                              |                                               |                            | 5-10           |
|                  | Tidlig Holocæn kanal               | 45                                              |                                               |                            | 10-15          |
| R3 Anholt syd    | Holocæne sandlinser nord           | 25                                              |                                               |                            | 20-30          |
|                  | Holocæne sandlinser central        | 90                                              |                                               |                            | 20-30          |
|                  | Holocæne sandlinser øst            | 25                                              |                                               |                            | 20-30          |
|                  | Tidlig Holocæn kanalfyld           | 10                                              |                                               |                            | 20-30          |
| R4 Hesselø Bugt  | Holocæn Issefjordudløb             | 145                                             |                                               |                            | 5-15           |
|                  | Senglacial kanalfyld vest          | 15                                              |                                               |                            | 5-10           |
|                  | Senglacial kanalfyld øst           | 100                                             |                                               |                            | 5-15           |
|                  | Groft smeltevandssand              |                                                 | 20                                            | ?                          | 5-10           |
| R5 Mosel grund   | Ung Holocæn kystsand               |                                                 | 66                                            | 4                          | 7-15           |
|                  | Senglacial kystsand                |                                                 | 22                                            | 1                          | 10-15          |
| R6 Samsø syd     | Holocænt kystsand                  |                                                 | 50 til 100                                    | ?                          |                |
|                  | Senglacial kanal                   |                                                 | 20 til 40                                     | ?                          |                |
|                  | Smeltevandssand                    |                                                 | 15-30                                         | ?                          |                |
| R7 Vejsnæs Flak  | Holocæn marin Flak                 |                                                 | 6                                             | 1                          | 5-15           |
|                  | Tidlig Holocæn ferskvands kystsand | ?                                               | ?                                             |                            | 15-20          |
|                  | Senglacialt smeltevandssand        |                                                 | ?                                             |                            |                |
|                  | Glacialt sand                      | ?                                               |                                               |                            |                |
| R8 Gulstav Flak  | Holocæn marin flak                 |                                                 | 11                                            | ?                          | 5-15           |

| Område | Enhed                 | Finsand<br>Fin til mellem<br>mio m <sup>3</sup> | Sand<br>Fin-mellem-grov<br>mio m <sup>3</sup> | Grus<br>mio m <sup>3</sup> | Vanddybde<br>m |
|--------|-----------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------|----------------|
|        | Smeltevands kanalsand |                                                 | ?                                             |                            | 10-15          |
| I alt  |                       | 1.225                                           | 300-385                                       | 6                          | 207-375        |

Tabel C: Oversigt over potentielle råstofforekomster i de kortlagte råstofområder indenfor kortlægningsområdet i Kattegat og vestlige Østersø (tabel 33 i Orbicon & GEUS, 2011).

# BILAG 8 – SAMMENSTILLING AF KORTLÆGNINGSOMRÅDER, OMRÅDER MED TILLADELSER MV.



Kort med kortlægningsområderne fra 2010, 2011 og 2012 (områdepolygonerne er venligst stillet til rådighed af GEUS) samt undersøgelsesområde Femern Bælt (polygon venligst stillet til rådighed af Femern Bælt A/S) sammenstillet med fællesområder og § 20 områder (Naturstyrelsens Hjemmeside november-december 2012). Se afsnit 6 for nærmere beskrivelse af områderne.

#### BILAG 9 – INDVINDING PÅ HAV – EKSPORT

| Eksport<br>1.000 m <sup>3</sup> | 2007         | 2008         | 2009         | 2010         | 2011         |
|---------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Belgien (eksport)</b>        | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>   | <b>2,7</b>   | <b>5,4</b>   |
| Andet                           | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Fyldsand                        | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Grus 0-20 mm                    | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 2,7          | 5,4          |
| Ral og sten 6-300 mm            | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Sand 0-4 mm                     | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| <b>England (eksport)</b>        | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>   | <b>2,6</b>   |
| Andet                           | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Fyldsand                        | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Grus 0-20 mm                    | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 2,6          |
| Ral og sten 6-300 mm            | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Sand 0-4 mm                     | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| <b>Nederlandene (eksport)</b>   | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>   | <b>41,1</b>  | <b>93,9</b>  |
| Andet                           | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Fyldsand                        | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Grus 0-20 mm                    | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 36,8         | 88,9         |
| Ral og sten 6-300 mm            | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 4,2          | 5,0          |
| Sand 0-4 mm                     | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| <b>Sverige (eksport)</b>        | <b>201,5</b> | <b>135,4</b> | <b>76,7</b>  | <b>23,8</b>  | <b>53,2</b>  |
| Andet                           | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Fyldsand                        | 21,2         | 0,0          | 36,8         | 11,4         | 29,1         |
| Grus 0-20 mm                    | 23,9         | 60,6         | 23,8         | 1,5          | 18,3         |
| Ral og sten 6-300 mm            | 0,0          | 2,5          | 0,0          | 0,0          | 0,8          |
| Sand 0-4 mm                     | 156,3        | 72,3         | 16,1         | 11,0         | 4,9          |
| <b>Tyskland (eksport)</b>       | <b>154,8</b> | <b>0,0</b>   | <b>376,5</b> | <b>239,8</b> | <b>30,0</b>  |
| Andet                           | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          |
| Fyldsand                        | 134,0        | 0,0          | 370,6        | 225,0        | 12,3         |
| Grus 0-20 mm                    | 0,0          | 0,0          | 0,4          | 5,2          | 3,9          |
| Ral og sten 6-300 mm            | 0,0          | 0,0          | 5,2          | 7,4          | 13,1         |
| Sand 0-4 mm                     | 20,9         | 0,0          | 0,4          | 2,2          | 0,7          |
| <b>Hovedtotal</b>               | <b>356,3</b> | <b>135,4</b> | <b>453,2</b> | <b>307,4</b> | <b>185,1</b> |

Data stammer fra © Råstofproduktion i Danmark 2007-2011, Naturstyrelsen, Miljøministeriet.

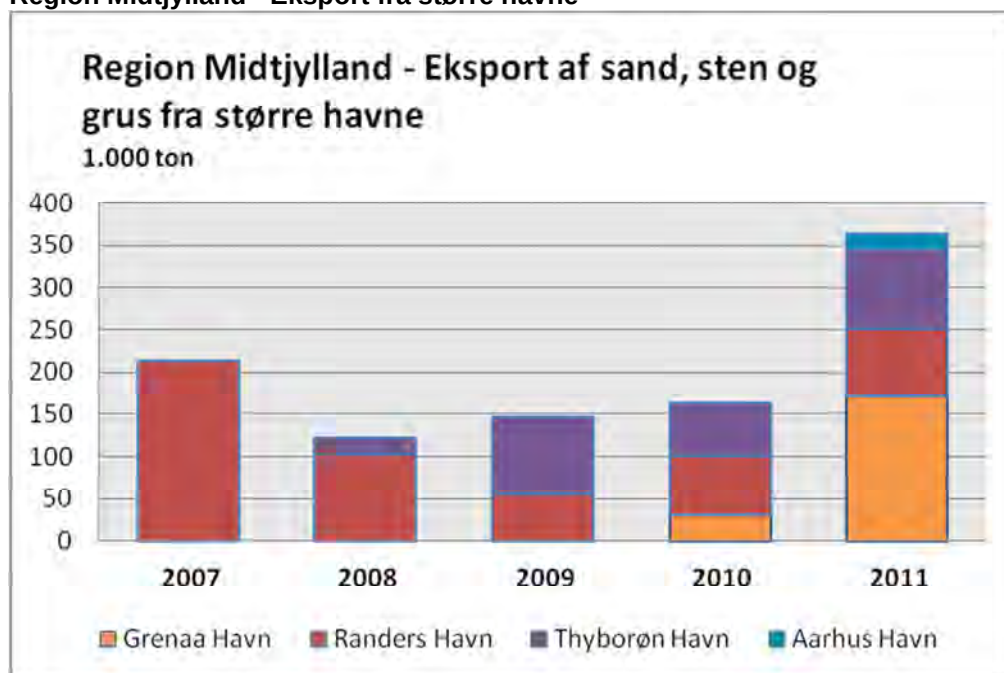
## BILAG 10-EKSPORT OG IMPORT FRA STØRRE HAVNE I REGIONERNE

### Region Hovedstaden - Eksport fra større havne



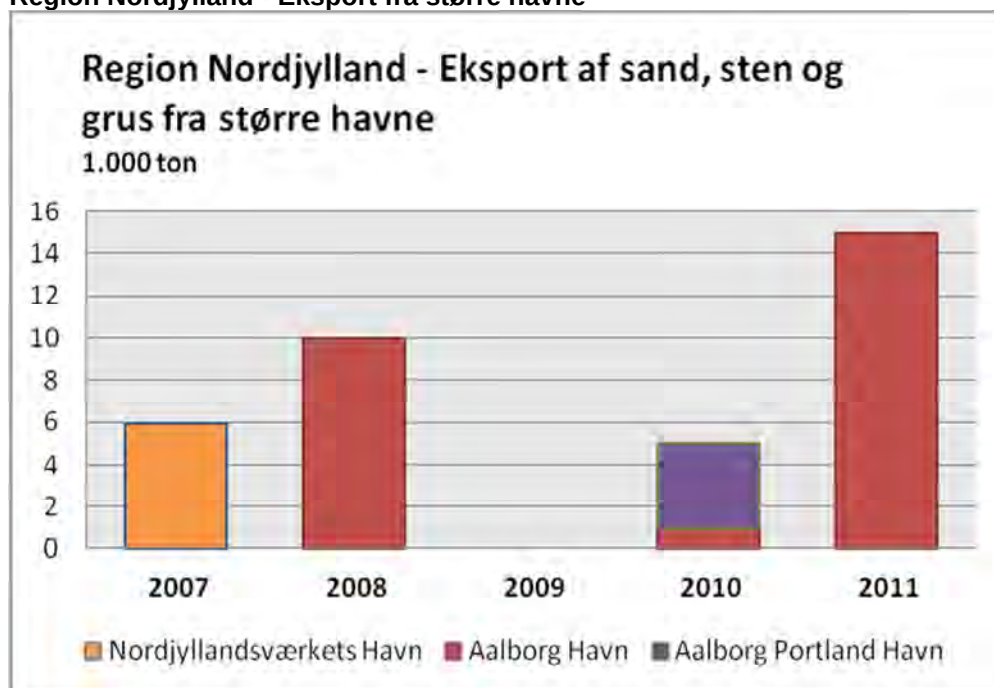
Godsomsætning på større danske havne efter godsart, retning, havn og tid opgivet i 1.000 ton (baseret på © www.statistikbanken.dk/SKIB72).

### Region Midtjylland - Eksport fra større havne



Godsomsætning på større danske havne efter godsart, retning, havn og tid opgivet i 1.000 ton (baseret på © www.statistikbanken.dk/SKIB72).

#### Region Nordjylland - Eksport fra større havne



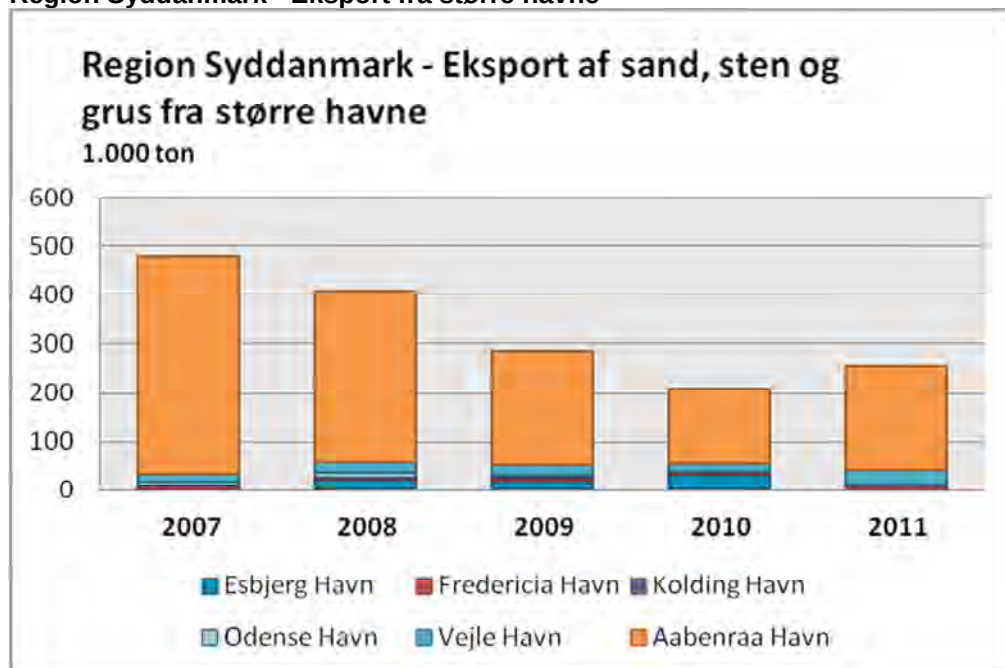
Godsomsætning på større danske havne efter godsart, retning, havn og tid opgivet i 1.000 ton (baseret på © [www.statistikbanken.dk/SKIB72](http://www.statistikbanken.dk/SKIB72)).

#### Region Sjælland - Eksport fra større havne



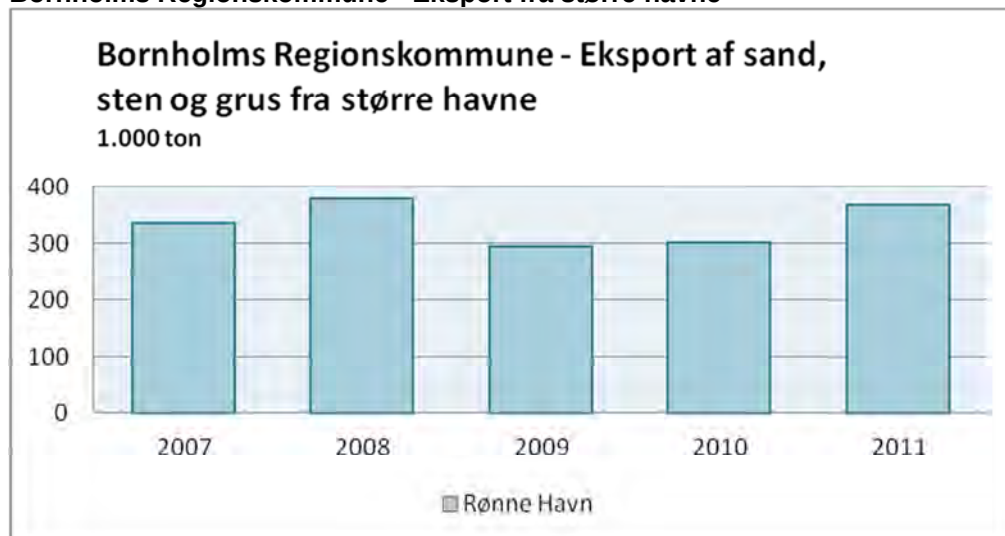
Godsomsætning på større danske havne efter godsart, retning, havn og tid opgivet i 1.000 ton (baseret på © [www.statistikbanken.dk/SKIB72](http://www.statistikbanken.dk/SKIB72)).

#### Region Syddanmark - Eksport fra større havne



Godsomsætning på større danske havne efter godsart, retning, havn og tid opgivet i 1.000 ton (baseret på © www.statistikbanken.dk/SKIB72).

#### Bornholms Regionskommune - Eksport fra større havne



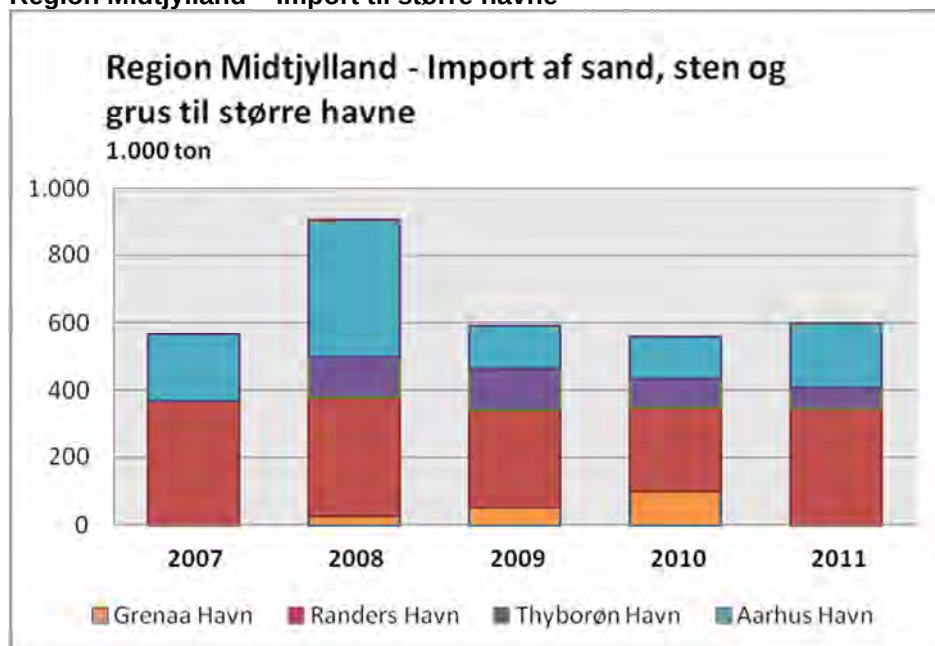
Godsomsætning på større danske havne efter godsart, retning, havn og tid opgivet i 1.000 ton (baseret på © www.statistikbanken.dk/SKIB72).

#### Region Hovedstaden – Import til større havne



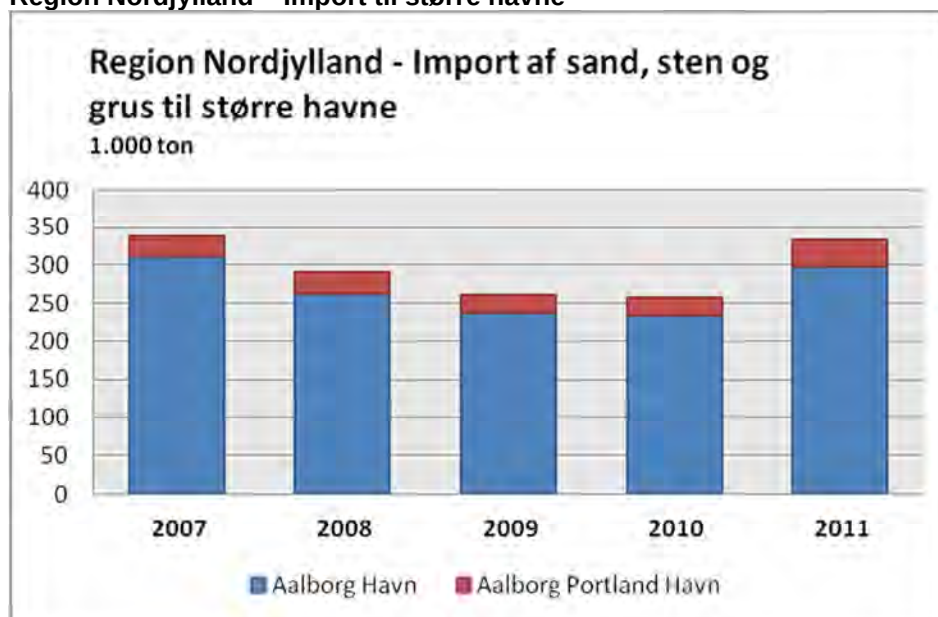
Godsomsætning på større danske havne efter godsart, retning, havn og tid opgivet i 1.000 ton (baseret på © www.statistikbanken.dk/SKIB72).

#### Region Midtjylland – Import til større havne



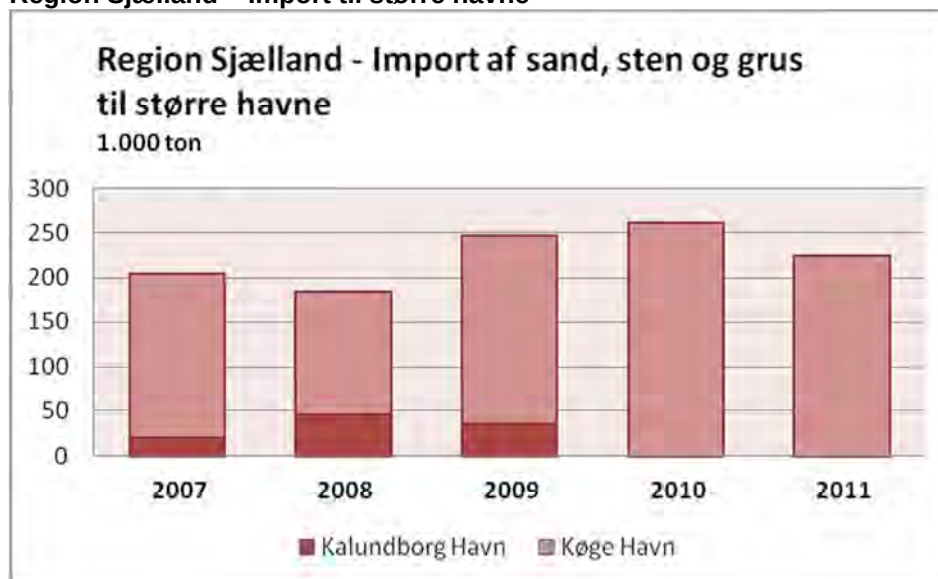
Godsomsætning på større danske havne efter godsart, retning, havn og tid opgivet i 1.000 ton (baseret på © www.statistikbanken.dk/SKIB72).

#### Region Nordjylland – Import til større havne



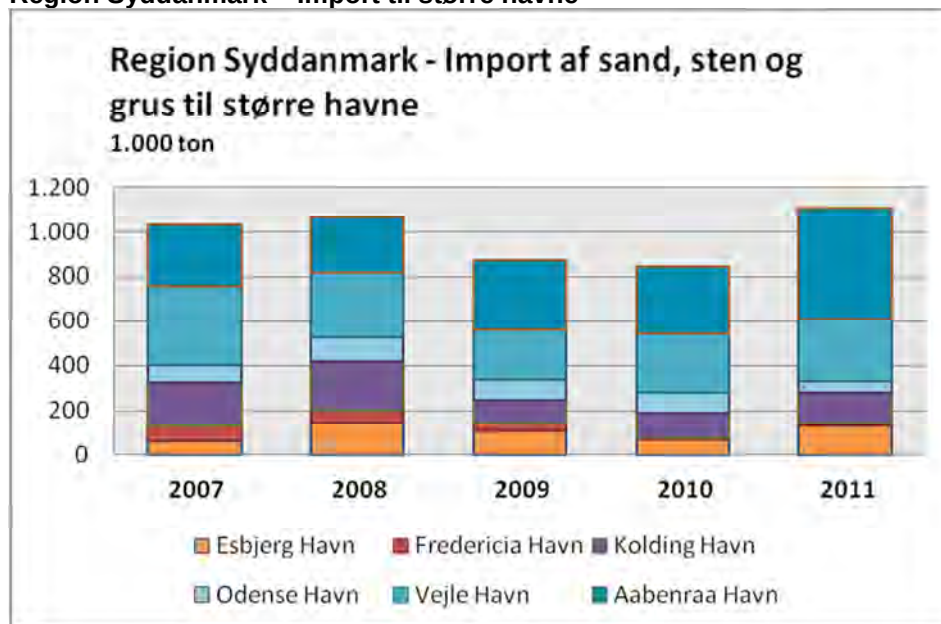
Godsomsætning på større danske havne efter godsart, retning, havn og tid opgivet i 1.000 ton (baseret på © www.statistikbanken.dk/SKIB72).

#### Region Sjælland – Import til større havne



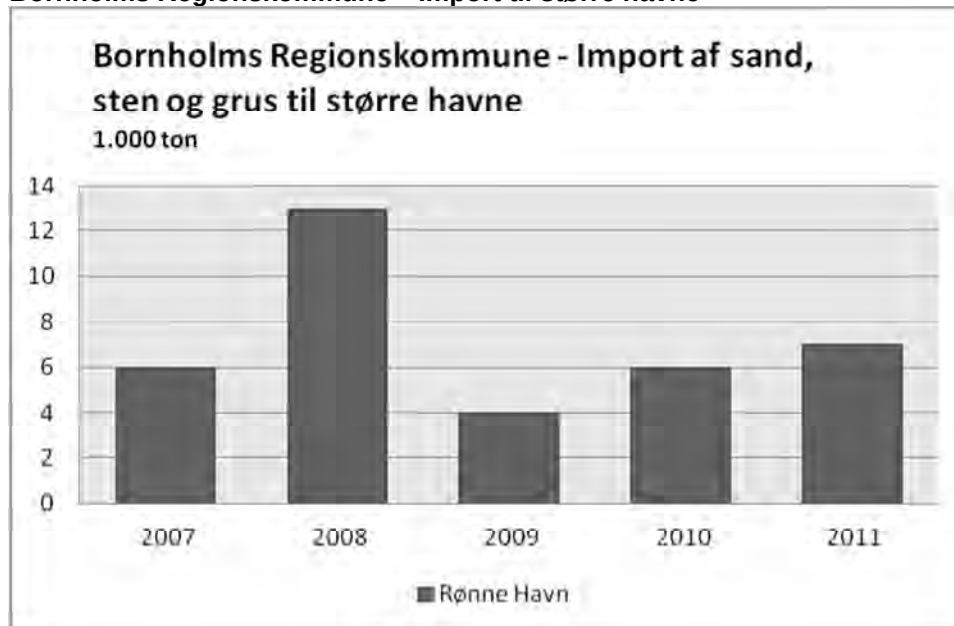
Godsomsætning på større danske havne efter godsart, retning, havn og tid opgivet i 1.000 ton (baseret på © www.statistikbanken.dk/SKIB72).

#### Region Syddanmark – Import til større havne



Godsomsætning på større danske havne efter godsart, retning, havn og tid opgivet i 1.000 ton (baseret på © www.statistikbanken.dk/SKIB72).

#### Bornholms Regionskommune – Import til større havne



Godsomsætning på større danske havne efter godsart, retning, havn og tid opgivet i 1.000 ton (baseret på © www.statistikbanken.dk/SKIB72).

## Videncenter for Jordforurening

Dampfærgevej 22  
2100 København Ø

E-mail: [jordforurening@regioner.dk](mailto:jordforurening@regioner.dk)  
[www.jordforurening.info](http://www.jordforurening.info)

Udgivet 2013

