



Råstoffsforsyning i Danmark

– Sand, grus og sten



Vejteknisk Institut
Rapport 163
2008



Vejdirektoratet
Guldalderen 12
2640 Hedehusene

Telefon 7244 7000

Telefax 7244 7105

Vejdirektoratet.dk

Titel Råstoffsourcing i Danmark – Sand, grus og sten

Dato Oktober 2008

Author Caroline Hejlesen og Michael Larsen

Udgivet af Vejdirektoratet, Vejteknisk Institut

Copyright Vejdirektoratet, eftertryk i uddrag er tilladt med kildeangivelse

Foto Caroline Hejlesen

Tryk Elektronisk

ISBN net 978-87-92094-36-0

Trykte publikationer kan købes hos:

Schultz Information

Telefon 4322 7300

Telefax 4363 1969

e-mail schultz@schultz.dk



Råstoffsforsyning i Danmark

– Sand, grus og sten

Caroline Hejlesen
Michael Larsen

Vejteknisk Institutt
Rapport 163
2008

Indholdsfortegnelse

Sammenfatning	5
Summary	6
Forord	7
Foreword	8
1. Indledning	9
2. Råstofkvaliteter	11
2.1 Veje og anlæg	11
2.1.1 Stabilt grus	11
2.1.2 Bundsikringsmateriale	13
2.1.3 Opfyldningssand	14
2.2 Beton	14
3. Råstoffer til transportkorridorer	19
3.1 Jernbanenettet	20
3.2 Statsvejnettet	26
4. Datagrundlag for råstofmængder	33
5. Region Nordjylland	37
5.1 Nordjyllands amt	37
5.2 Viborg amt	38
5.3 Samlet råstofindvinding i Region Nordjylland	40
6. Region Midtjylland	43
6.1 Ringkøbing amt	43
6.2 Vejle amt	44
6.3 Viborg amt	46
6.4 Århus amt	48
6.5 Samlet råstofindvinding i Region Midtjylland	49
7. Region Syddanmark	53
7.1 Fyns amt	53
7.2 Ribe amt	54
7.3 Sønderjyllands amt	56
7.4 Vejle amt	57
7.5 Samlet råstofindvinding i Region Syddanmark	59
8. Region Sjælland	63
8.1 Roskilde amt	63
8.2 Storstrøms amt	64
8.3 Vestsjællands amt	66
8.4 Samlet råstofindvinding i Region Sjælland	67
9. Region Hovedstaden	71
9.1 Københavns amt	71
9.2 Frederiksborg amt	72
9.3 Samlet råstofindvinding i Region Hovedstaden	74

10. Bornholm	77
11. Råstofforsyning i Danmark	79
11.1 Råstofindvinding og råstofforbrug	79
11.2 Anvendelsesområde og kvaliteter	83
12. Ilandføring af råstoffer	89
12.1 Havnenes udvikling	89
12.2 Fremtidens råstofhavne?	91
13. Konklusion	97
14. Litteraturliste	101
Bilag 1A: Spørgeskema til grusproducenter	102
Bilag 1B Spørgeskema til betonproducenter	106
Bilag 2 Fordelingen mellem anvendelsesområder i regionerne	108
Bilag 3 Fordelingen mellem anvendelsesområder i amterne	109

Sammenfatning

Indvindingen af sand, grus og sten er i dag varierende fra område til område med hensyn til mængder og kvaliteter. Skal der i fremtiden sikres en stabil og miljømæssig bæredygtig forsyning af sand, grus og sten over hele landet, er der behov en kortlægning af områder med mangel på sand, grus og sten, samt hvor de største fremtidige behov må forventes.

Veje og jernbaner er ved udvidelser og nyanlæg storforbruger af råstoffer – sand, grus og sten – derfor vil den nuværende viden om udvidelser og nyanlæg i transportkorridorerne blive brugt som et skønnet grundlag for fremtidens store forbrug. Vurderingen af behov og indvinding er opgjort i råstofkvaliteter inden for veje- og anlægsmaterialer, betontilslag samt andet.

Det samlede datagrundlag stammer fra perioden 2002 - 2006 og er indhentet hos Danmarks Statistik samt danske grus- og betonproducenter. Dataene er behandlet i områder svarende til de amter, som eksisterede i den pågældende periode samt samlet regionsvis, således at dataene kan bruges af de nye råstofmyndigheder.

Med udgangspunkt i den indsamlede viden laves der en vurdering af, hvor der generelt er for lille en indvinding og om der er områder, hvor der er mangel på bestemte materialekvaliteter.

Desuden ses der på indvinding af sømaterialer og import fra andre lande.

Denne viden – sammenholdt med oplysninger om de områder, hvor der er mangel og/eller stort behov for sand, grus og sten – bruges til at vurdere, hvilke havne der eventuelt kunne være gode bud på fremtidens råstofhavne.

Summary

Extraction of sand, gravel and stones varies from area to area as regards amounts and qualities. If a stable and environmentally sustainable supply of sand, gravel and stones should be ensured throughout the entire country, there is a need to map the areas, where there are not sufficient amounts of sand, gravel and stones, and where the greatest needs must be expected.

Roads and rail require large amounts of raw materials – sand, gravel and stones - for extensions or new constructions, and therefore the existing knowledge of projected extensions and new constructions in the transportation corridors will be used as an estimated base for consumption in the future. The evaluation of requirements and extraction is estimated by the quality of raw materials for roads and construction works, concrete additives and others.

The data is based on figures from the time period 2002 – 2006 obtained from Danmarks Statistik (Statistics Denmark) and Danish producers of gravel and concrete. The data is geographically sorted into areas corresponding to the counties which existed during that period and now collected into regions, so that the data can be used by the new raw material authorities.

Based on the knowledge collected, an evaluation is made on where there generally is too low a level of extraction and where there are areas where certain material qualities are lacking.

Furthermore, extraction of sea materials and import from other countries is examined.

This knowledge, compared to the areas where there is a lack and/or a large need of sand, gravel and stones, is used to evaluate which harbours possibly could be proposals for future harbours for raw materials.

Forord

I de seneste år har der været en kraftig udvikling i indvinding af råstoffer til bygge- og anlægsindustrien (sand, grus og sten) dels fra grusgrave på land, til dels fra havet i form af sømaterialer. Den store indvinding har ført til knaphed på råstoffer i visse dele af landet, hvilket har medført voksende transportafstande og stigende råstofpriser. I forbindelsen med kommunalreformen er råstofadministrationen blevet ændret, så regionerne udarbejder de nye råstofplaner, mens kommunerne skal give tilladelserne til selve råstofindvindingen.

I løbet af 2007 har regionerne arbejdet hårdt på at få gjort råstofplanerne færdige til anden høringsfase i starten af 2008. Processen i regionerne har været presset, idet medarbejdere i de nye regioner skulle sætte sig ind i flere amters råstofplaner og samtidig kortlægge nye mulige råstofområder, der tilsammen kunne blive til én råstofplan, som sikrer råstofforsyningen til de kommende to planperioder – det vil sige frem til 2032.

For at støtte regionernes arbejde med første generations råstofplaner blev det besluttet at igangsætte et arbejde med kortlægning af råstofforsyningen af sten, grus og sand i Danmark. Da en væsentlig del af den årlige indvinding af råstoffer går til udbygning af veje og jernbaner, er dette projekt koncentreret om råstofforsyning til infrastrukturanlæg – herunder den geografiske forsyningssituation med de forskellige råstofkvaliteter, der bliver anvendt til veje, anlæg og tilslag til beton.

Til rapporten er der indhentet en masse informationer, som er blevet samlet, så det vil være muligt at pege på de områder, hvor der er eller med stor sandsynlighed vil opstå en knaphed på råstoffer (sten, grus og sand) og hvordan denne knaphed kan mindskes ved øget brug af sømaterialer eller importerede materialer, hvilket forudsætter adgang til havnefaciliteter til losning af disse materialer.

Der tages forbehold for, at de mængder, der er angivet til udvidelse og nyanlæg i transportkorridorene i denne rapport, er skønnet; de kan derved ikke betragtes som et grundlag for statens fremtidsinvestering. Når der bliver taget beslutninger om konkrete projekter, må der i givet fald lægges til eller trækkes fra i rapportens grundlag.

Rapporten er udarbejdet ved et samarbejde mellem By- og Landskabsstyrelsen (tidligere en del af Skov- og Naturstyrelsen) og Vejdirektoratet. Rapporten er tænkt som en hjælp til regionernes råstofplaner.

Foreword

In recent years, there has been a growing development in the extraction of raw materials for the building and construction industry (sand, gravel and stones) from gravel pits in the country and also from the oceans as sea materials. The big extractions have led to scarcity of raw materials in some parts of the country, which again has led to growing transportation distances and increased prices for raw materials. In connection with the municipal reform, the administration of raw materials has been changed, so that the regions prepare the new raw material plans, whereas the municipalities give permissions for raw material extractions.

During 2007, the regions have worked hard to complete the raw materials plans for the second hearing phase in early 2008. The process in the regions has been under pressure, since the employees in the new regions had to familiarize themselves with the raw material plans of several counties and at the same time map new possible areas of raw materials, which collected could make up a new raw material plan, which ensures the supply of raw materials for the coming two periods – up to 2032.

In order to provide support from the work of the regions with this first generation of raw material plans it was decided to start work on the mapping of the raw material supply of sand, gravel and stones in Denmark. Since a large part of the annual extraction of raw materials is used for the extension of roads and rails, this project is concentrated on the supply of raw materials for construction of infrastructure – including the geographical situation of supply of the different raw material qualities, which are used for roads, construction and additives for concrete.

A great deal of information has been collected for this report, which has been collected to make it possible to point out the areas where there is or with great probability will arise a shortage of raw materials (stones, gravel and sand) and how this scarcity can be reduced by increased use of sea materials or imported materials, which presupposes access to harbour facilities for unloading of these materials.

Certain reservations are taken, since the amounts for the extension and new constructions in the transportation corridors in this report are estimates; they can therefore not be regarded as a basis for the government's future investments. When decisions are taken on concrete projects, additions and subtractions must be made from the basis in this report.

The report is made in a cooperation between the Agency for Spatial and Environmental Planning (previously a part of the Danish Forest and Nature Agency) and the Danish Road Directorate. The report is hoped to provide some help for the raw material plans prepared by the regions.

1. Indledning

Udbygning og nyanlæg af veje og jernbaner er storforbrugere af råstoffer. En forbedret viden om den forventede efterspørgsel på råstoffer (sten, grus og sand) til disse bygge- og anlægsformål de kommende 12 - 24 år kan forbedre chancen for, at de rette råstoffer kan findes regionalt/lokalt på de relevante tidspunkter. Gennem kortlægning af planlagte udvidelser af eksisterende transportkorridorer eller etablering af nye veje, krav til råstofmaterialer og -kvaliteter, geografisk lokalisering af de planlagte infrastrukturanlæg og den forventede tidsramme for anlægsarbejdet, kan regionernes grundlag for udpegning af regionale og lokale råstofudvindingsområder og -interesseområder forbedres.

I nogle områder er der allerede i dag mangel på egnede råstoffer. I disse områder vil det være nødvendigt at ”importere” råstoffer i form af landmaterialer, der transporteres på lastbil fra andre dele af landet, alternativt anvende sømaterialer/importerede materialer, der losses i havne og kun transporteres det sidste stykke vej på lastbil.

Det kan være attraktivt at erstatte landmaterialer med sømaterialer/importerede materialer, hvor det er teknisk muligt – både for at skåne landskabelige værdier for råstofgravning og for at reducere lange og tunge miljøbelastende transporter. Men det forudsætter, at den nødvendige infrastruktur er til stede i form af egnede havne og tilslutningsveje til og fra havnene.

I den forbindelse er det problematisk, at mange kommuner inddrager havnearealer til egentlige byformål, hvorved havnearealerne ændres fra havnefunktioner og industri til attraktive bolig- og kontorområder, som vanskeligt kan sameksistere med ind- og udskibning af råstoffer.

Såfremt en stabil og miljømæssig bæredygtig råstofforsyning skal sikres i områder, hvor der planlægges større bygge- og anlægsprojekter, eller hvor der er mangel på råstoffer, har kommunerne en planlægningsopgave med at sikre havne/havneområder til industrielle havneformål, så losning, oplagring og borttransport af råstoffer kan foregå uden miljømæssige problemer i forhold til by og natur.

Projektet tager udgangspunkt i råstofindvindingen og forbruget i perioden 2002 - 2006. Ud fra disse oplysninger vil det blive vurderet, hvor og hvornår der forventes at opstå knaphed, på forskellige kvaliteter og materialer og hvor knapheden kan forventes først. Samtidig vil transportafstande blive opgjort.

Formålet med denne rapport er at tilvejebringe et forbedret grundlag for regionernes arbejde med planlægningen for råstofforsyning (sten, grus og sand) i Danmark i planperioden 2008 - 2020, og om muligt for den efterfølgende planperiode. Affald fra bygge- og anlægsvirksomhed anvendes i Danmark næsten fuldt ud til erstatning af primære råstoffer. Andre materialer ville formentlig i nogen sammenhænge kunne

erstatte de primære råstoffer sten, grus og sand, men det ligger uden for rapportens formål, at inddrage denne problemstilling.

Regionerne har allerede under udarbejdelsen af 1. generations råstofplan haft adgang til materialet i rapporten.

Rapporten består af tre overordnede dele: Første del omhandler anvendelsesområder og kvaliteter inden for råstoffer samt fordelingen mellem disse. I anden del beskrives råstofsituationen i de enkelte amter (opgørelsen er foretaget på data fra amterne, idet data inden kommunereformen af 1. januar 2007 blev opgjort på dette niveau) efterfulgt af en samlet beskrivelse for de enkelte regioner. I tredje del samles oplysningerne fra regionerne til et overblik på landsplan, og der oplistes de havne, som ideelt set – ud fra den forventede bygge- og anlægsaktivitet – kunne være hensigtsmæssige for losning af råstoffer. Endelig analyseres mængden af de allerede indførte råstoffer groft for at få overblik over om udviklingen i den lossede råstofmængde har været stigende eller faldende.

2. Råstofkvaliteter

Normalt når råstofressourcerne (underforstået sand, grus og sten) er blevet opgjort, har man ofte lavet et skøn over de samlede mængder af friktionsmateriale, der er til rådighed. Men det er ikke alle friktionsmaterialer, der er af sådan en kvalitet, at de kan anvendes inden for byggebranchen. Overordnet kan sand, grus og sten inddeles i nogle få anvendelsesområder. Her er anvendelsesområderne defineret som beton, veje og anlæg (broer og tunneler) samt andet.

2.1 Veje og anlæg

Vej- og anlægsmaterialer inddeles i forskellige typer og derved kvaliteter. De mest normale kvaliteter inden for vej- og anlægsmaterialer er stabilt grus, bundsikringsmateriale og opfyldningssand. Udover disse tre typer produceres der blandt andet også ballastskærver og filtersand, men disse udgør en forholdsvis lille del af den samlede indvinding til veje og anlæg, og vil i dette projekt høre til under kategorien 'andet'.

Kvaliteterne for stabilt grus og bundsikringsmateriale er fra dansk side beskrevet i udbudsforskrifterne "Bundsikring af sand og grus" og "Ubundne bærelag af stabilt grus". For bundsikringsmateriale og stabilt grus er de europæiske produktstandarter indført, således at materialerne overholder de europæiske krav, men samtidig ligner de materialer, vi kender fra DS 401. Der findes ingen udbudsforskrift for opfyldningssand, men her sættes der normalt også kun krav til fillerindhold (materiale mindre end 0,063 mm, silt og ler).

I det følgende vil de vigtigste krav for stabilt grus, bundsikringsmateriale og opfyldningssand kort blive beskrevet.

2.1.1 Stabilt grus

Inden for vejbygning anvendes stabilt grus som bærelag. Bærelagets primære opgave er at bære og lave en trykspredning af trafikbelastningen, således at der ikke opstår sporkøring. Stabilt grus skal desuden være frostsikkert, frostbestandighed og have en stor slidstyrke.

Stabilt grus er inddelt i to kvaliteter, SG I og SG II med følgende krav

Kvalitet I (SG I 0/31,5)

- Graderingen skal overalt være inden for de i tabel 2.1a og 2.1b for SG I angivne værdier.
- Sandækvivalenten skal være mindst 34 %.
- Indholdet af uknuste partikler må højst være 50 %.

Tabel 2.1a og 2.1b. Krav til stabilt grus af kvalitet I [Vejregler, 2003(A)].

SG I					
Gennemfald %					
Sigte mm	Min.	Max.	Deklarationsværdier		
			Min.	Max.	Tolerance ¹
63	100	–	–	–	–
31,5	75	99	–	–	–
16	50	90	61	79	± 11
8	30	75	41	64	± 11
4	20	60	31	49	± 11
2	13	45	22	36	± 9
1	8	35	13	30	± 5
0,5	5	25	10	20	± 5
0,063	2	9	2	9	

Fraktionsindhold i %		
Sigte mm	Min.	Max.
8 – 16	7	30
4 – 8	7	30
2 – 4	7	20
1 – 2	4	15

Kvalitet II (SC II 0/31,5)

- Graderingen skal overalt være inden for de i tabel 2.2a og 2.2b for SG II angivne værdier.
- Sandækvivalenten skal være mindst 30 %.
- Indholdet af uknuste partikler må højst være 70 %.

¹ Tilladelige afvigelser fra valgte deklarationsværdier.

Tabel 2.2a og 2.2b. Krav til stabilt grus af kvalitet II [Vejregler, 2003(A)].

SG II			
Gennemfald %			
Sigte mm	Min.	Max.	Deklarationsværdier
63	100	–	Ingen krav, men evt. middelværdier mellem min og max. krav til gennemfald.
31,5	75	99	
16	50	90	
8	30	75	
4	15	60	
1	2	35	
0,063	2	9	

Fraktionsindhold i %		
Sigte mm.	Min.	Max.
8 – 16	5	35
4 – 8	5	35

2.1.2 Bundsikringsmateriale

Bundsikringsmaterialet anvendes til bundsikringslag. Bundsikringslagets primære opgave er at sikre, at der ikke trænger vand op i vejens konstruktion samtidig med, at det vand der eventuelt skulle komme til laget nemt strømmer bort. Dette sikres ved at bundsikringsmaterialet har et lille fillerindhold². Desuden skal bundsikringslaget have den fornødne bæreevne, frostsikkerhed og frostbestandighed.

Lige som for stabilt grus findes bundsikringsmaterialet også i to kvaliteter.

Kvalitet I (BL I 0/63)

- Gradering:
 - Ingen korn større end 90 mm
 - Højst 15 % større end 63 mm
 - Højst 5 % mindre end 0,063 mm
- Sandækvivalent mindst 40 %

² Filler er det materiale, der passerer 0,063 mm sigten.

Kvalitet II (BL II 0/63)

- Gradering:
 - o Ingen korn større end 90 mm
 - o Højest 15 % større end 63 mm
 - o Højest 9 % mindre end 0,063 mm
- Sandækvivalent mindst 30 %

[Vejregler, 2003(B)].

2.1.3 Opfyldningssand

Opfyldningssand anvendes til opfyldning de steder, hvor der er behov for at lave dybe opgravninger. Et typisk eksempel på et sted med dybe opgravninger er blødbunds-områder.

Opfyldningssandet kan inddeles i to kvaliteter, hvor kravene kun fokuserer på fillerindholdet. Ved opfyldning under vandspejlsniveauet må fillerindholdet ikke være for stort, da de kapillærer spændinger i materialet vil medføre et højt sekundært vandspejl. Kapillarvandspejlet kan ved et stort siltindhold komme til at ligge så højt, at det kan komme til at forårsage skade helt op i vejens overbygning.

Gængse krav for opfyldningssand lyder på max. 22 % filler i opfyldningssand til tørre opfyldninger og max. 16 % filler til opfyldning under grundvandsspejlet.

2.2 Beton

Beton fremstilles af cement, vand og tilslag (sand og sten). Den færdige betons egenskaber afhænger af sammensætningen af disse tre komponenter samt udstøbningen og hærdeforholdene. I denne rapport er tilslagene den interessante del af betonen.

Den kvalitet beton skal have afhænger af, hvor det færdige produkt skal anvendes. Denne inddeling i kvalitet kaldes normalt miljøklasser inden for betonverdenen. Der opereres med fire miljøklasser *Passiv (P)*, *Moderat (M)*, *Aggressiv (A)* og *Ekstra aggressiv (E)*. I tabel 2.3 er der givet en kort forklaring af hver miljøklasse.

Tabel 2.3. Beskrivelse af de fire miljøklasse inden for beton [Aalborg Portland, 2007].

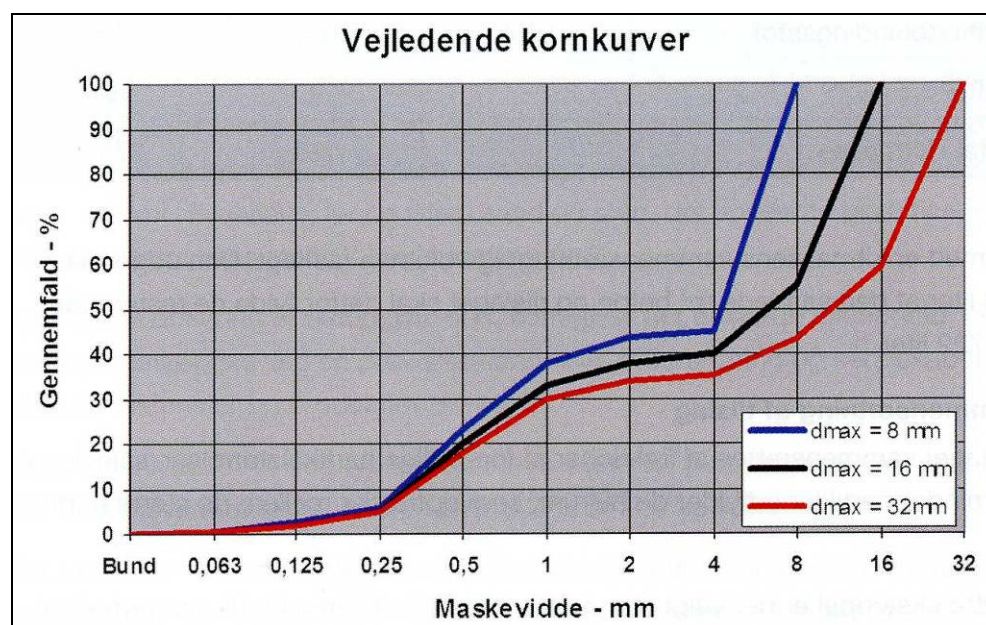
Miljøklasse	Beskrivelse	Typisk konstruktion
Passiv (P)	Tørt miljø, hvor korrosion ikke forekommer	• Konstruktioner i indendørs tørt miljø og jorddækkede fundamenter i lav eller normal sikkerhedsklasse
Moderat (M)	Fugtigt miljø, hvor der ikke er risiko for frostpåvirkning i kombination med vandmætning, og hvor der ikke i nævneværdig grad kan tilføres alkalier og/eller klorider til betonoverfladen.	• Fundamenter delvis over terræn, • Jorddækkede fundamenter i høj sikkerhedsklasse • Udvendige vægge, facader og søjler, • Udvendige bjælker med konstruktiv beskyttet overside, • Altanbrystninger, • Installationskanaler, • Ingeniørgange • Elevatorgruber, • Konstruktionsdele i svagt aggressivt grundvand
Aggressiv (A)	Fugtigt miljø, hvor der kan tilføres alkalier og/eller klorider til betonvarer, eller hvor der forekommer kraftig fugtbelastning med risiko for vandmætning i kombination med frostpåvirkning	• Udvendige dæk, • Bjælker uden konstruktiv beskyttet overside, • Støttemurer, • Lyskasser, • Udvendige trapper, • Kælderydervægge delvis over terræn, samt • Kanaler og gruber og andre konstruktionsdele i moderat aggressivt grundvand
Ekstra aggressiv (E)	Fugtigt miljø, hvor der enten tilføres eller ophobes store mængder alkalier og/eller klorider ved betonoverfladen	• Altangange, • Altanplader og altankonsoller, • Parkeringsdæk, • Svømmebade, • Søjler og kantbjælker på broer, • Marine konstruktioner i splashzonen

Tilslagsmaterialerne skal være CE-mærkede og deklareret efter, hvilke miljøklasser de kan anvendes i. Tilslagene kategoriseres desuden ofte efter, om de stammer fra grus-grav (bakkematerialer), havet (sømaterialer) eller nedknust klippe (skærver).

Søsten er sædvanligvis af bedre kvalitet end bakkesten, men dette er ikke altid entydigt, idet såvel bakkematerialer som sømaterialer kan være af meget forskellig kvalitet. Kvaliteten af tilslagene beskrives altså alene ved klassifikationerne *P*, *M*, *A* eller *E*.

Overordnet inddeles tilslagene i sand (≤ 4 mm) samt sten (> 4 mm). Stene inddeles sædvanligvis i tre fraktioner perlesten (4 - 8 mm), ærtesten (8 - 16 mm) og nøddesten (16 - 32 mm) [Aalborg Portland, 2007]. I dette projekt vil tilslagene til beton kun blive inddelt i sand – dvs. materiale mindre end 4 mm, og sten – dvs. materiale større end 4 mm.

For tilslag til beton er det vigtigt, at der ikke forekommer porøs og reaktiv flint i miljøklasserne *M*, *A* eller *E*, da disse kan forårsage frostskaader og alkalireaktioner i forbindelse med vand. Tilslagets kornform, kornkurve, densitet og absorption er vigtige at kende, da det har betydning for den færdige beton. Et velgraderet tilslag bestående af runde korn vil kunne pakkes bedre i den færdige beton end et enskornet materiale bestående af kantede korn, hvilket er en af årsagerne til, at sømaterialer foretrækkes frem for bakkematerialer og skærver. Densiteten er nødvendig at kende for at kunne beregne, hvor meget tilslaget fylder i betonen. Samtidig er det vigtigt at kende absorptionen, idet det vand, der absorberes af stenene, ikke kan indgå i den kemiske reaktion, der finder sted mellem cementen og vandet.



Figur 2.1. Vejledende kornkurver for største kornstørrelser 8, 16 og 32 mm [Aalborg Portland, 2007]

Af figur 2.1 fremgår det, at sandindholdet ligger mellem 35 % og 45 % alt efter, hvilken maksimal kornstørrelse der vælges. Desuden har luftindblandingen, kornformen og sandet (finkornet eller grovkornet) betydning for den mængde sand, der skal i betonen. Rundekorn, høj luftindblanding og finkornet sand vil normalt betyde, at gennemfaldet på 4 mm sigten kan vælges mellem 3 - 5 % lavere end det, der

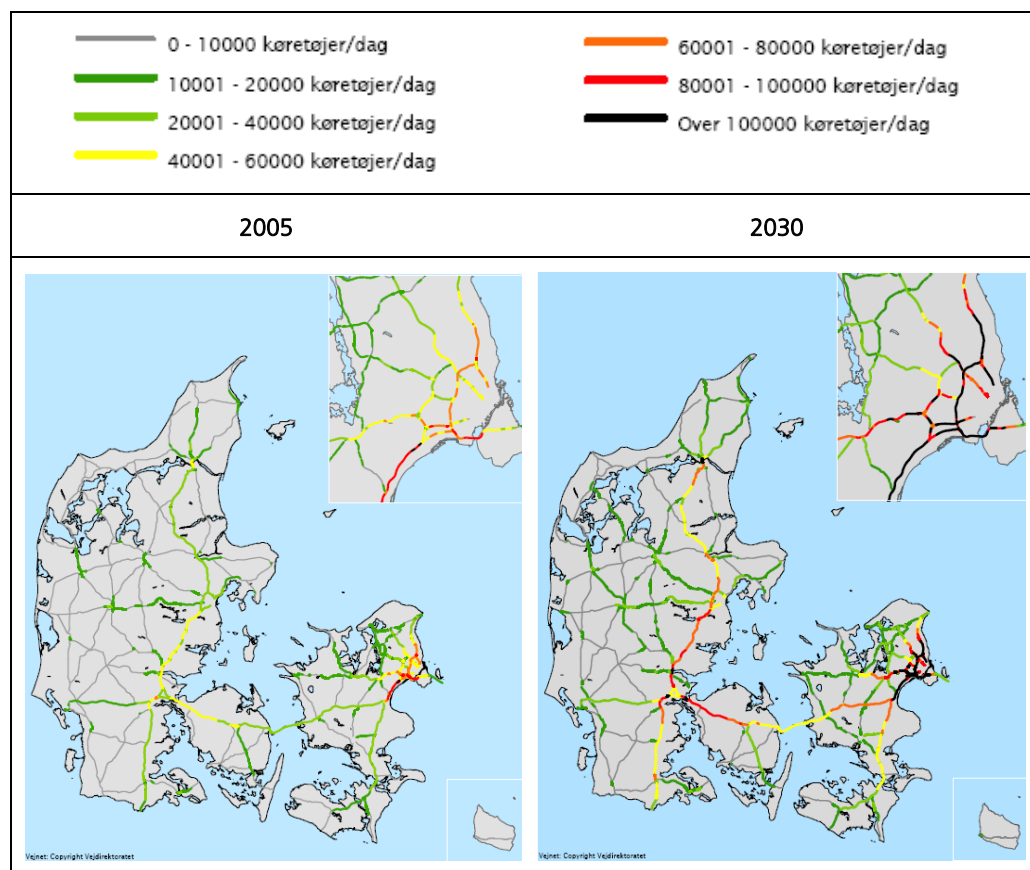
er vist i figuren; i modsat tilfælde – lav luftindblanding, kantede korn og grovkornet sand – vil det betyde at gennemfaldet på 4 mm sigten skal være mellem 3 - 5 % højere end det kornkurven viser.

Kornkurvefordelingen bestemmes ud fra vægt, men når tilslagene bliver tilsat betonen, bestemmes dette ud fra volumen; derfor har densiteten af materialerne en betydning. Det er normalt sådan, at densiteten stiger med faldende kornstørrelse, idet fine korn kan pakkes tættere end store korn. Men selv om densiteten bliver taget i betragtning, vil forholdet mellem sand og sten stadig ligge på ca. 40/60 [Aalborg Portland, 2007].

Det antages, at 40 % af tilslagene til beton er sand (≤ 4 mm), mens de resterende 60 % er sten (> 4 mm).

3. Råstoffer til transportkorridorer

Transportbehovet forventes ifølge TransportForskning forsat at stige i de kommende år. Således forventes det at efterspørgslen efter trafik på statsvejnettet vil stige ca. 70 % frem mod 2030. Det vil sige, at efterspørgslen i 2030 forventes at ligge på omkring 32,1 mia. km, hvor der i 2005 blev kørt ca. 18,7 mia. km. Fordelingen af trafikken i 2005 og den forventede trafik i 2030 kan ses af figur 3.1. De største udfordringer ligger i udvidelser i tæt bebyggede områder og i korridorer, hvor trafikken er særdeles stor og forventes at stige mest. Det handler således om hovedstadsområdet, Østjylland og Vestfyn [Infrastrukturkommissionen, 2008].



Figur 3.1. Trafikken i et gennemsnitligt døgn i 2005 og i 2030 [Infrastrukturkommissionen, 2008].

For jernbanenettet forventes der ud fra fremskrivningen, at antallet af rejsende med tog vil stige med mellem 5 - 10 % i løbet af de næste 25 år.

Ifølge Infrastrukturkommissionen (2008) vil det frem mod 2030 være afgørende at forbedre mobiliteten og reducere trængselsproblemerne både for person- og godstrafik. Det vil stille krav til udvikling af såvel vej- som jernbanenettet, lige som sammenhængende fra by- og industriområder til lufthavne og havne bliver central. I en række korridorer, herunder især storbyområderne, hvor både trængsel og potentialet

for den kollektive trafik er størst, vil det samtidig være vigtigt at sætte måltættet på udviklingen af den kollektive transport [Infrastrukturkommissionen, 2008].

Infrastrukturkommissionens rapport (2008) fremhæver seks hovedindsatsområder, som gøres til omdrejningspunkt for prioriteringen i forbindelse med de kommende års investeringsplaner.

De seks hovedindsatsområder for infrastrukturen er

1. Ringforbindelserne skal sluttes i hovedstadsområdet på både vej og bane.
2. Der skal udarbejdes en samlet plan for udviklingen af infrastrukturen i byregion Østjylland.
3. Der skal sikres en effektiv opkobling af de enkelte landsdele til de overordnede transportkorridorer og knudepunkter.
4. Danmarks porte mod udlandet skal indgå som en central del af et effektivt transportnetværk.
5. Intelligente teknologiske løsninger skal sikre optimal udnyttelse af infrastrukturen.
6. Indsatsen for at begrænse transportens miljø, natur og klimapåvirkning skal intensiveres.

Hovedindsatsområderne 1 - 4 kan fra råstofforsyningsindfaldsvinkel betragtes som udvidelser og nyanlæg – altså til sammen områder, hvor der vil være/komme et behov for sand-, grus- og stenmaterialer. Hovedindsatsområderne 5 og 6 er mere relateret til trafikken som helhed, således at det bliver nemmere og mere miljømæssigt korrekt at være en del af transporten – herunder også transport af råstoffer.

Hele transportnettet kan inddeles i forskellige områder. I denne rapport vil det hovedsagligt blive jernbane- og statsvejsnettet, som bliver beskrevet.

3.1 Jernbanenettet

Jernbanenettet er rygraden i det samlede kollektive trafiksystem, og sikrer derved en vis mobilitet for alle befolkningsgrupper. I de seneste år har den samlede persontransport på banenettet været stigende, hvilket skyldes at transporten over længere afstande har været positiv. Samtidig har brugen af den kollektive trafik på lokalt plan været negativ, hvilket man f.eks. har set på S-togstrafikken i København. Grunden til, at persontransporten over de kortere afstande er faldet, skyldes en kombination af økonomisk vækst og mindre pålidelighed i togaftange og rejsetid. Skal brugen af den kollektive trafik styrkes, kan indsatserne samles i tre hovedoverskrifter:

- Sikring af pålidelighed i toggangen og øgning af frekvensen
- Hurtigere rejsetid
- Brede geografisk dækning.

En anden, men mindre del af den trafik der foregår på banenettet, er godstransport. Godstransport på banenettet er forholdsvis lille, idet der ofte er behov for omlæsning

af godset undervejs samtidig med, at gods normalt har anden prioritet på nettet, hvorved transporttiden kan blive længere. Skal mere gods transporteres på skinner (lige som man gør i Sverige), vil der være behov for at den infrastrukturmæssige forbedring først og fremmest understøttes gennem udbygning af kapaciteten i de korridorer, der har betydning for godstrafikken, så som:

- København - Padborg (før Femern bælt forbindelsen),
- København - Rødby (efter Femern bælt forbindelsen), og
- Trekantsområdet - Padborg (efter Femern bælt forbindelsen).

Desuden vil overhalingsspor på udvalgte steder gøre det lettere at planlægge godstrafik, samtidig med at persontrafik forsat kører, som den skal. Tilsvarende spiller etablering af private sporforbindelser til virksomheder og gode sporforbindelser til fremtidens basishavne en vigtig rolle [Trafikstyrelsen, 2007].

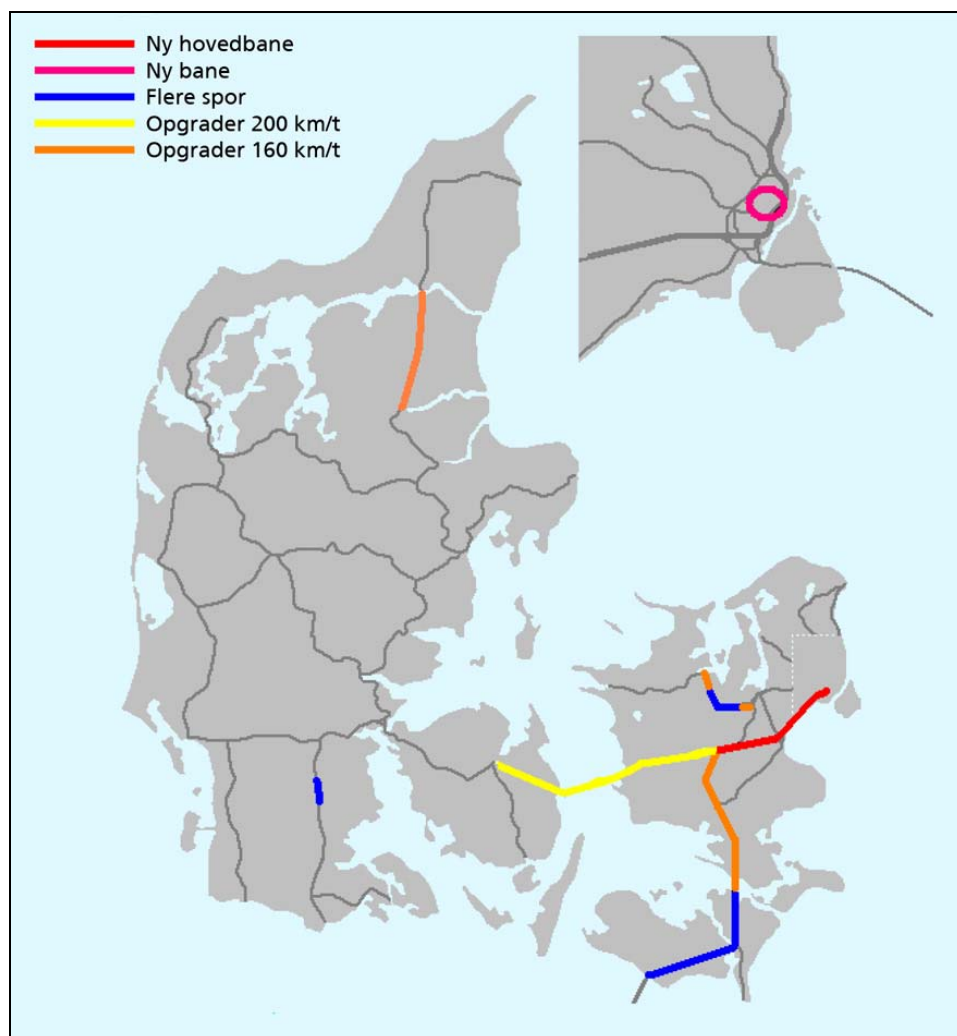
I Trafikstyrelsens rapport "Strategiske perspektiver for udvikling af baneinfrastrukturen" fra 2007 beskrives tre investeringsstrategier:

- Konsolidering,
- Aflastning, og
- Fordobling.

Strategierne er primært beskrevet ved de største investeringer.

I den første strategi "Konsolidering" satses der på at bevare og forny den bestående infrastruktur kombineret med enkelte nye projekter, som betegnes som samfundsøkonomisk rimelig, eller som er resultatet af trufne eller forventede politiske beslutninger. De enkelte nye projekter kan f.eks. være afhjælpning af flaskehals-problemer eller etablering af landanlæg ved en fast forbindelse over Femern bælt. De større nye projekter er opstillet i punktform herunder og er vist i figur 3.2.

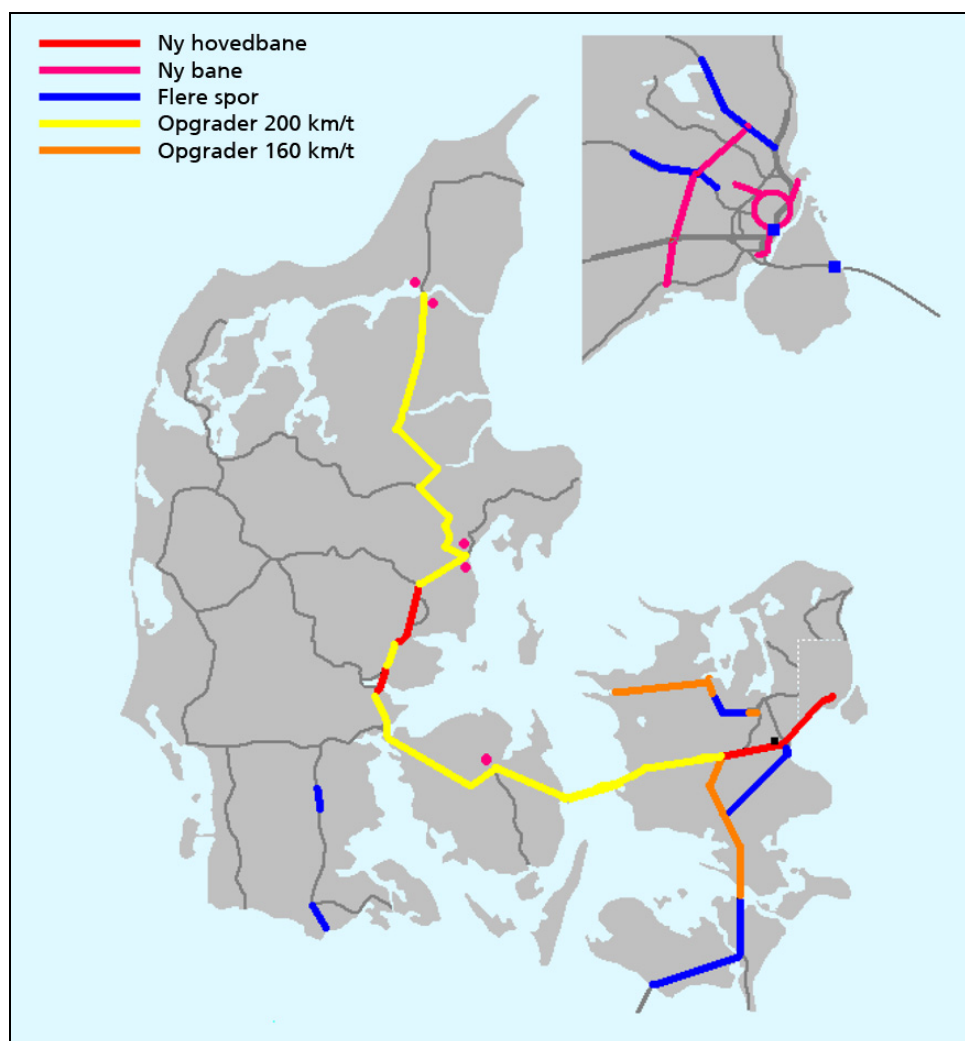
- Ny bane, København - Ringsted
- Dobbeltspor, Nordvestbanen
- Opgradering, Ringsted - Odense 200 km/t
- Dobbeltspor, Orehoved - Rødby og elektrificering, Ringsted - Rødby; samtidig med fast forbindelse over Femern bælt
- Modernisering, Hobro - Aalborg
- Metrocityring, København
- Hurtigtog på visse midtjyske baner
- Dobbeltspor, Vamdrup - Vojens



Figur 3.2. De større, nye projekter i Konsolideringsstrategien [Trafikstyrelsen, 2007].

I den anden strategi "Aflastning" sættes der på at kanalisere en del af den stigende trafik på vejene over på skinner ved at gøre banetrafikken mere tilgængelig og attraktiv for brugerne. I vurderingen af investeringerne inddrages de aflastende effekter i form af CO₂, trængsel og arealeffekter mv. Rammevilkårene for bil- og flytrafik forudsættes i øvrigt uændrede. I denne strategi koncentrerer indsatsen om flere og hurtigere tog samt pendlertrafikken til og fra hovedstadsområdet og Danmarks andre store byer. Udover de nye projekter, der er listet under Konsolideringsstrategien, indeholder Aflastningsstrategien følgende nye projekter, som også kan ses af figur 3.3.

- Kapacitetsforbedring, Københavns Hovedbanegård
- Timemodel, København - Aalborg med baneudretninger, Vejle Fjord, ny bane Eriknaur – Skanderborg og 200 km/t på øvrige dele af Odense - Aalborg
- Kapacitetsforbedringer, Kastrup
- Overhalingsspor, S-banen mod Hillerød og Frederikssund
- Skinnebåret tværforbindelse, Københavns vestegn
- Udvidelse af metroen mod Brønshøj/Husum, Sydhavn og Nordhavn
- Hurtig tog, Kystbanen
- Lokal-/letbaner, Århus, Odense og Aalborg
- Dobbeltspor og opgradering, Køge - Næstved
- Opgradering, Holbæk - Kalundborg
- Dobbeltspor, Sønderjylland
- Kombiterminal, Køge

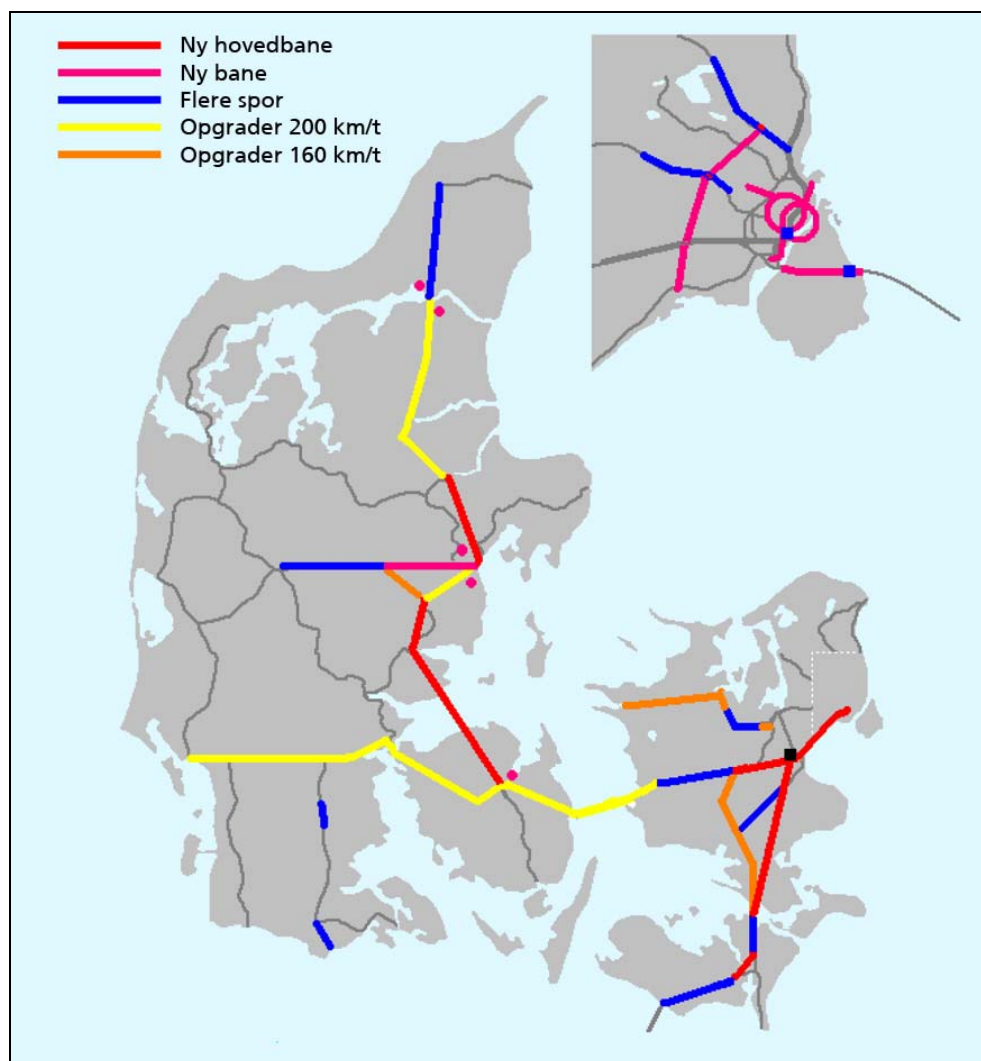


Figur 3.3. De større, nye projekter i Aflastningsstrategien [Trafikstyrelsen, 2007].

I den tredje strategi ”Fordobling” sættes der bevidst på at gøre togtrafikken i stand til at aflaste vej- og flytrafikken i et større omfang, hvis ændringer i betingelserne for disse to transportformer måtte gøre det nødvendigt. Som mål skal jernbanen i denne strategi rustes til at kunne afvikle en dobbelt så stor trafik som i dag – på landsplan. I denne strategi vil der være behov for at øge passagerantallet i korridorer, hvor potentialet er lavt.

Udover de nye projekter, der er listet under Konsoliderings- og Aflastningsstrategierne, indeholder Fordoblingsstrategien følgende nye projekter, som også er markeret i figur 3.4.

- Grundlag for ”S-togsdrift” i Østjylland
- Ny bane, Odense - Horsens 250 km/t (erstatte bro over Vejle Fjord)
- Muligheden for at køre mindst to tog i timen på alle baner
- Ny bane, Århus - Silkeborg
- Ny bane, Århus - Randers 250 km/t
- Opgradering, Snoghøj - Esbjerg 200 km/t
- Elektrificering, Odense - Aalborg/Esbjerg
- Dobbeltspor, Aalborg - Hjørring
- Dobbeltspor, Silkeborg - Herning
- Nyt 3. og 4. spor, Ringsted - Slagelse vest 250 km/t
- Stor supplerende udvidelse af metroen, Cityring II
- Ekstra godsspor, Amager
- Ny bane, Køge vest - Orehoved 250 km/t
- Ny forbindelse over Guldborgsund vest om Nykøbing Falster



Figur 3.4. De større, nye projekter i Fordoblingsstrategien [Trafikstyrelsen, 2007].

For alle tre strategier tages der udgangspunkt i, at skinnernes kvalitet er blevet genoprettet og at signalsystemet er blevet fornyet senest i 2020, samtidig med at andet udstyr løbende vedligeholdes og fornyes [Trafikstyrelsen, 2007].

Med udgangspunkt i størstedelen af Trafikstyrelsens rapport (2007) har Infrastrukturkommissionen (2008) analyseret sig frem til, at følgende anlæg og udvidelser på jernbanenet vil føre til at de seks hovedindsatsområder bliver dækket.

I **hovedstadsområdet** har Infrastrukturkommissionen (2008) identificeret tre fokusområder:

- Håndfladen (den centrale del af hovedstaden),
- Byfingrene (de store indfaldskorridorer på veje og bane), og
- Ringene (forbindelserne på tværs af byfingrene).

I *håndfladen* (centrum) vil den nye Metrocityring, som forventes åbnet i 2018, indelbære betydelige forbedringer af grundlaget for den kollektive transport. Samtidig vil en række andre projekter på sigt kunne styrke grundlaget for den kollektive trafik. Det gælder en udvidelse af kapaciteten på Københavns Hovedbanegård og på strækningen mellem København H og Østerport. Samtidig vil mulige afgreninger på Metrocityringen til Nordhavn, Brønshøj/Husum, Sydhavn og Ny Ellebjerg øge brugen af den kollektive trafik.

I *byfingrene* (indfaldskorridorerne) fokuseres der først og fremmest på at styrke jernbanekapaciteten mellem København og Ringsted. Der arbejdes her med to mulige løsninger:

- Et nyanlæg af en bane over Køge, eller
- Et ekstra spor mellem København H. og Høje Tåstrup.

Samtidig vurderes det, at der er yderligere potentiale i S-togskorridoren mod Hillerød, hvor etablering af et ekstra spor kan være en mulighed.

I *ringene* (ringvejene på tværs af indfaldskorridorerne) vurderes den kollektive trafik at have et potentiale i Ring 3-korridoren. Her er befolknings- og arbejdspladstætheden tilstrækkelig stor til at etablere en jernbaneløsning.

I **Østjylland** er der igangsat udarbejdelse af et beslutningsgrundlag for udvidelsen af kapaciteten fra fire til seks spor. Samtidig er der igangsat en undersøgelse vedrørende mulighederne for etablering af en letbaneløsning (S-tog) ved Århus.

Desuden vil der være mulighed for, at der ved en eventuel fast forbindelse mellem Bogen og Juelsminde vil være behov for at etablere en jernbane mellem Odense og Horsens.

I forbindelse med Danmarks porte nævner Infrastrukturkommissionen, at det er vigtigt med gode forbindelser mellem lufthavne, havne, internationale vej- og baneforbindelser. Derfor må der forventes lokale opgraderinger af jernbanenettet på Falster, Lolland og Fyn.

Ud fra Trafikstyrelsens strategier og Infrastrukturkommissionens vurderinger må forbruget af sand, grus og sten til udvidelse af banenettet således blive størst på Sjælland og den østlige del af Jylland, men der må også forventes et råstofforbrug på Falster, Lolland og Fyn.

3.2 Statsvejnettet

Med den viden, der i øjeblikket ligger om udvidelser og ny etableringer på statsvejnettet, må det samlede forventede råstofforbrug i den kommende planperiode (2008 - 2020) være som angivet i tabel 3.1. Samlet forventes det, at der inden for de kommende 12 år skal anvendes godt 21 mio. m³ sand, grus og sten på udvidelse af statsvejnettet. 21 mio. m³ er en stor mængde råstoffer, men en råstofanalyse for strækning-

gen Kliplev - Sønderborg har vist, at der ved etablering i gennemsnit anvendes ca. 63.000 m³ råstoffer pr. kilometer 4-sporet motorvej.

Fordelingen mellem materialekvaliteterne til vejbygning er:

- 28 % stabilt grus,
- 40 % bundsikringsmateriale, og
- 32 % opfyldningssand

Dette er en smule anderledes end i forhold til den delfordeling, der er for indvindingen på land og hav. Fordelingen for de indvundne materialer er:

- 21 % stabilt grus,
- 33 % bundsikringsmateriale, og
- 46 % opfyldningssand (fyldsand anvendt til kystfodring og havneudvidelser er ikke medregnet).

Til vejbygning anvendes der fordelingsmæssigt mere stabilt grus og bundsikringsmateriale end hvad der fordelingsmæssigt indvindes på landsplan, hvilket betyder at andre anlægsprocesser anvender mere opfyldningssand end bundsikringsmateriale og stabilt grus.

Tabel 3.1. Et skøn over det samlede råstofforbrug til etablering og udvidelse af statsvejnettet i perioden 2008 - 2020, afrundet til nærmeste 5000 m³ [Hejlesen, 2007].

Region	Materialeforbrug i 1.000 m ³				Samlet råstofforbrug
	Stabilt grus	Bundsand	Opfyldnings-sand – max. 16 % filler	Opfyldnings-sand – max. 22 % filler	
Nordjylland	805	1.085	425	425	2.740
Midtjylland	2.160	3.325	1.435	1.435	8.355
Syddanmark	1.855	2.730	1.080	1.080	6.745
Sjælland	390	595	250	250	1.485
Hovedstaden	610	730	255	255	1.850
Sum	5.820	8.465	3.445	3.445	21.175

Af tabel 3.1 fremgår det, at det er i regionerne Midtjylland og Syddanmark, hvor det største materialeforbrug til statsvejnettet må forventes at finde sted. Tilsammen vil Region Midtjylland og Region Syddanmark stå for mere end 70 % af det forventede materialeforbrug til statsvejene. I modsætning hertil vil Region Sjælland være den region, hvor råstofforbruget vil være mindst – nemlig kun ca. 7 % af forbruget på

landsplan, hvilket svarer til små 1,5 mio. m³. Det skal dog bemærkes, at der i løbet af den kommende planperiode kan komme flere statsvejsprojekter, end dem der kendes i dag.

De nuværende og kommende statsvejsprojekter, som danner grundlag for forventede mængder i tabel 3.1, kan ses i figur 3.5.



Figur 3.5. Kommende og igangværende statsvejsprojekter (efteråret 2007)
[<http://www.vejdirektoratet.dk/dokument.asp?page=document&objno=82253>].

Ifølge Infrastrukturkommissionens rapport (2008) vil der ud fra en langsigtet frem-skrivning af transportefterspørgslen for statsvejnettet blive størst fremkommeligheds-problemer i hovedstadsområdet, omkring de større byer i Østjylland og på Vestfyn

I **hovedstadsområdet** har Infrastrukturkommissionen (2008), lige som for jernbaneområdet, arbejdet med de tre fokusområder: *håndfladen*, *byfingrene* og *ringene*.

I *byfingrene* er der først og fremmest behov for at fokusere på mulighederne for en videre udvidelse af den sydlige del af Køge Bugt-motorvejen, som er Danmarks mest befærdede motorvej. Samtidig vil en højklasset vejforbindelse i Frederikssundsfiengen sikre en effektiv sammenkobling mellem hovedstadsområdet og den nordvestlige del af Nordsjælland. På længere sigt vil det være relevant at analysere trafikmængderne i byfingrene Helsingør og Hillerød.

I *ringene* vil det være relevant at overveje at udvide kapaciteten i Ring 4-korridoren, som i dag kun har motorvejsstandard på den sydlige del. Udvidelse af den nordlige del af Ring 4 vil forbedre mulighederne for at komme hurtigere rundt på tværs af byfingrene og dermed komme uden om håndfladen. På lang sigt vil en højklasset vej i Ring 5-korridoren (Køge - Helsingør), kunne lede trafikken rundt om hovedstaden og derved aflaste såvel håndfladen som byfingrene.

I *håndfladen* er der stillet forslag om etablering af en højklasset østlig ringvej i form af en havnetunnel eller lignende. Idéen er at skabe en ny forbindelse mellem de sydlige og nordlige byfingre, samtidig med at Københavns centrum bliver aflastet for gennemkørende trafik [Infrastrukturkommissionen, 2008].

I **Østjylland** løber lokal, national og international trafik fra nord, syd, øst og vest sammen. Dette betyder stigende trafik og øgede krav til infrastrukturen – hvilket tilsammen skaber behov for at tænke langsigtet ved planlægning af infrastrukturen.

Infrastrukturkommissionens (2008) trafikprognoser indikerer, at der på længere sigt kan forventes behov for yderligere kapacitet i det østjyske, herunder ved Vejle Fjord og omkring Lillebælt. Til løsning af disse kommende trængselsproblemer er der skitseret tre mulige løsningsmodeller i form af en ny, parallel vejforbindelse en ny, fast forbindelse (både bil og tog) fra Bogense til Juelsminde og en ny vejkrydsning af Lillebælt syd om Middelfart og Kolding. Overvejelserne vedrørende valget af forbindelsen ved Lillebælt skal sammentænkes med overvejelserne om udvidelserne af den øvrige infrastruktur over Vestfyn, omkring Trekantsområdet samt Vejle og Århus.

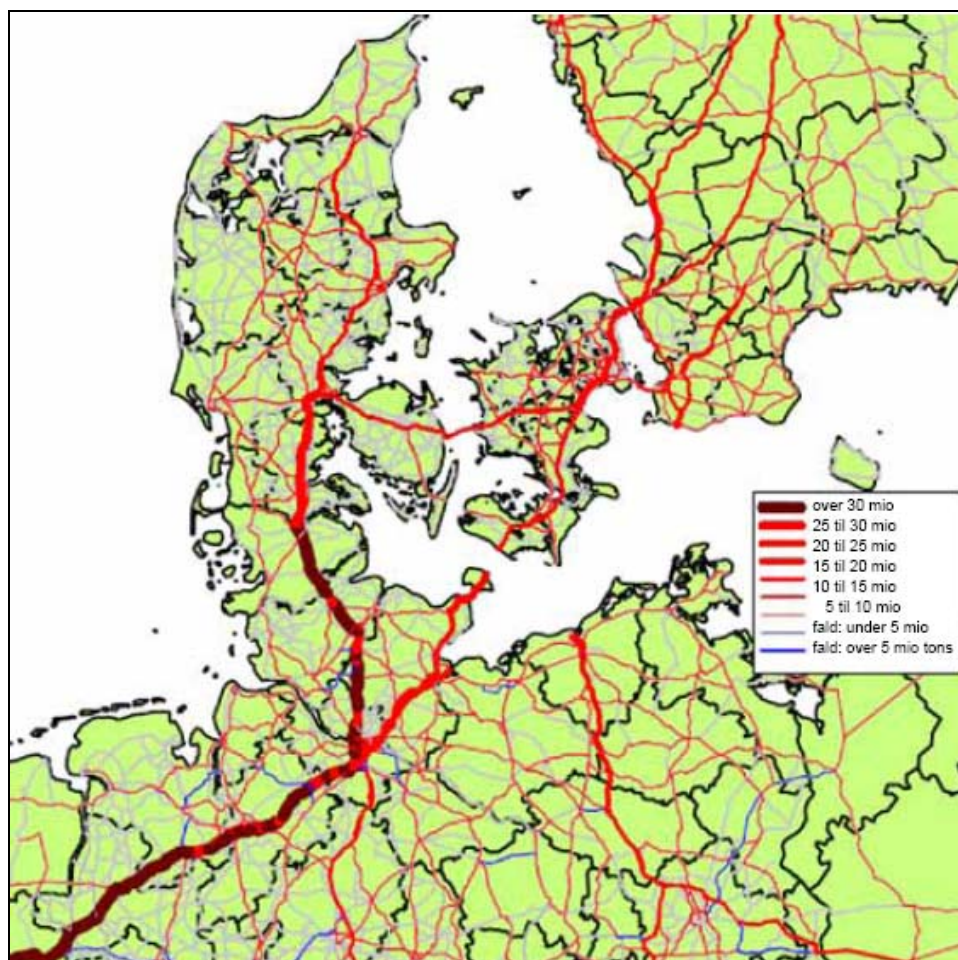
For alle **landets enkelte regioner/områder** er det vigtigt, at disse er effektivt koblet op til det *Store Motorvejs H*, således at infrastrukturen understøtter de erhvervssektorer, der er med til at tegne Danmarks profil i den internationale konkurrence. Samtidig skal lokale kapacitetsproblemer på vejnettet begrænses. I byer vil mindre ombygninger af kryds, anlæg af ekstra svingbaner og f.eks. omfartsveje være med at løse lokale trængselsproblemer. På landeveje kan flaskehalsproblemerne ofte minimeres ved at etablere under- og overkørsler i stedet for krydsende veje. Desuden vil en bedre hængsling mellem de lokale anlæg og den overordnede infrastruktur mindske problemerne med kapaciteten [Infrastrukturkommissionen, 2008].

For **Danmarks porte** er det vigtigt, at en effektiv transport af varer kan fremmes gennem effektive vejforbindelser til de centrale havne, lufthavne, transportcentre og

terminaler. Infrastrukturkommissionen (2008) mener, at adgang for modulvogntog til de vigtigste havne og transportcentre bør være et væsentligt indsatsområde.

De vigtigste godsruter går sydpå via den dansk-tyske grænse ved Padborg og over Femern Bælt. De vigtigste ruter mod nord er via Øresundsbroen og Helsingør – Helsingborg.

I fremskrivningen af godsmængderne på vej forventes det, at de største vækstrater vil være koncentreret i korridorerne fra Trekantområdet ned gennem Østjylland mod Hamborg og Bremen. Endvidere forventes strømmene omkring hovedstadsområdet at stige markant, ikke mindst i korridoren Helsingborg - Helsingør - København - Køge. Samtidig vil godstransporten forsætte med at vokse markant over Femern Bælt, selvom der ikke er taget højde for etablering af en fast forbindelse i analysen [Infrastrukturkommissionen, 2008]. Den forventede udvikling af godstransporten på vejene kan ses af figur 3.6. Områderne med de største øgede godsmængder er sammenfaldende med dele af de korridorer, hvor persontransporten også forventes at stige mest.



Figur 3.6. Udvikling i den årlige internationale godsmængde [Infrastrukturkommissionen, 2008].

De regioner, hvor det kunne tænkes der kommer udvidelser og nyanlæg (ud fra Infrastrukturkommissionen anbefalinger), men som endnu ikke er medregnet i tabel 3.1, kunne for eksempel være:

- Region Midtjylland:
 - o Udvidelser omkring de større byer i Østjylland (Århus - Skanderborg - Vejle).
- Region Sjælland:
 - o Udvidelser på de store veje ind mod København
 - o (Udvidelse i forbindelse med en fast forbindelse over Femern bælt).
- Region Hovedstaden:
 - o Udvidelser af vejene omkring København og ind mod København.
- Region Syddanmark:
 - o Udvidelser i trekantsområdet (evt. ny bro mellem Fyn og Østjylland)
 - o Vejen i det østlige Jylland mellem trekantsområdet og den dansk-tyske grænse.

4. Datagrundlag for råstofmængder

For at opnå et så stort datagrundlag som muligt til denne rapport er der udsendt spørgeskemaer til betonproducenter og sand-, grus- og stenindvinder. I disse spørgeskemaer er der stillet spørgsmål om mængder i forskellige kvaliteter, transportafstande og meget andet. Desuden er der brugt informationer fra forskellige tabeller i Danmarks Statistik – herunder også data, som ikke er frit tilgængelige i Statistikbanken.

Proceduren for spørgeskemaerne har været at kontakte den enkelte virksomhed og lave en aftale med en person med den relevante information om at udfylde spørgeskemaet og derefter at sende det. I denne proces er der blevet kontaktet 79 betonproducenter, hvor 75 sagde ja til at deltage, og der er indkommet 40 udfyldte spørgeskemaer. Det er altså kun godt halvdelen af de betonproducenter, som sagde ja til at deltage, der udfyldte spørgeskema. På tilsvarende måde blev 33 sand-, grus- og stenproducenter kontaktet, hvoraf nogle har flere grusgrave enten inden for et mindre område eller spredt ud over hele landet. Heraf sagde 30 firmaer ja til at deltage og der er kom 38 udfyldte spørgeskemaer retur. Nogle af de grusindvindere, der har flere grave, returnerede flere skemaer, mens andre efter aftale havde valgt at samle deres besvarelser kommune- eller amtsvis – således er mere end 38 grusgrave repræsenteret ved undersøgelsen.

Spørgeskemaet til sand-, grus- og stenproducenterne indeholder spørgsmål om producerede mængder inddelt i forskellige kvaliteter under anvendelsesområderne veje og anlæg, beton og asfalt. Udover spørgsmål om kvaliteter og mængder indeholder spørgeskemaet også spørgsmål om bagharpning³, transportafstande og reserver i graven.

På tilsvarende måde er der lavet et spørgeskema til betonproducenterne, hvor der stilles spørgsmål om, hvordan fordelingen er mellem de fire miljøklasser *P*, *M*, *A* og *E* opdelt i sand og sten. Ligeledes stilles der også spørgsmål om transportafstande for såvel råmaterialerne som de færdige produkter.

Ud fra en mængdebetragtning er 39 % af grusgravene repræsenteret ved spørgeskemaerne, mens kun 24 % af betonproducenterne er repræsenteret. Således er transportafstande, reserver, mængder der bagharpes og fordelingen mellem de fire miljøklasser repræsenteret ved disse procentsatser.

Fordelingen mellem de fire miljøklasser inden for beton er ud fra spørgeskemaerne fundet til 39 % *P*-materialer, 23 % *M*-materialer, 12 % *A*-materialer og 26 % *E*-materialer. Det antages, at denne fordeling er repræsentativ for hele landet, hvorved de indvundne mængder vil blive holdt op mod tallene i tabel 4.1.

3 Bagharpning: hvor store mængder af de indvundne materialer, der lægges tilbage i graven, fordi der kan være så stort et indhold af en fraktion, at det er meget svært at komme af med

Tabel 4.1. Fordeling af tilslag til beton i de fire miljøklasser.

Miljøklasse	Passiv	Moderat	Aggressiv	Ekstra aggressiv
Sand [%]	16	14		10
Sten [%]	23	14	7	16

Som det ses af tabel 4.1 er *M*-sand og *A*-sand slået sammen. Dette skyldes, at der stilles de samme materialekrav til sandet i disse to miljøklasser. *M*- og *A*-sand vil i det følgende blive kaldt *A*-sand.

Spørgeskemaerne til sand-, grus- og stenindvinderne samt betonproducenterne kan ses i bilag 1A og 1B.

For at få så fyldestgørende et overblik over – ikke bare den samlede indvinding af sand, grus og sten – men også en inddeling i forskellige kvaliteter, er der hos Danmarks Statistik indhentet informationer, som har dækket dette behov. Således er det muligt at inddеле vej- og anlægsmaterialer i opfyldningssand, bundsikringsmateriale og stabilt grus, beton i sand og sten og disse i forskellige miljøklasser samt finde, hvad der ellers produceres i de enkelte amter.

Fordelingen på landsplan mellem anvendelsesområderne er angivet relativt i tabel 4.2.

Tabel 4.2. Den relative fordeling mellem anvendelsesområderne.

Anvendelsesområde	Veje og anlæg	Beton	Andet
Fordeling [%]	68	24	8

Indvindingen af råstoffer består ikke kun af indvinding på land, men også til havs. Oplysningerne om indvinding til havs er hentet hos Danmarks Statistik. De indvundne råstoffer inddeles i de syv kategorier sand, ral og sten, grus, fyldsand, grabsten og søsten, skaller og andet. Af disse syv kategorier betragtes kategorierne sand, ral og sten, grus samt grabsten og søsten, som værende dem, der bidrager til forbruget på land. *Fyldsand* anvendes normalt til kystfodring og opfyldning ved havneudvidelser. *Skaller* er ikke blandt den type råstoffer, som dette projekt behandler. Kategorien *Andet* kan dække over meget forskelligt; derfor er disse ikke medregnet i den samlede råstofmængde, som anvendes på land. I tabellerne for indvinding på havet er den totale indvinding givet, samt den andel der anvendes på land. Dette er med til at give et godt indtryk af, hvor store mængder fyldsand der anvendes og hvor. Forskellen mellem den totale indvinding og den andel, der bliver anvendt på land, kan betragtes som fyldsand, idet skaller og andet udgør mindre end 1 % af den totale indvinding.

Den nationale transport af sand, grus og sten til søs er det meget svært at sætte mængder for, idet Danmarks Statistik her registrer, at der i gennemsnit kommer små 2,0 mio. m³ nationale råstoffer ind i de danske havne, mens der kun bliver sendt 224.000 m³ ud. Det vil sige, at der kommer ca. 1,75 mio. m³ flere råstoffer ind i havnene, end der kommer ud.

Det er undersøgt, om denne forskel i de to mængde angivelser skyldes indvindingen på havet, men ved sammenligning her er der heller ikke nogen overensstemmelse. Der indvindes betydeligt mere på havet, end det der er registreret i de danske havne – også selvom de mængder, der er indvundet på havet reduceres for fyldsand. Fra Danmarks Statistik var der ikke andre kommentarer end, at grunden til der nationalt kom mere ind i havnene end der blev sejlet ud, skyldes indvindingen på havet og at tabellerne for godstransport og indvinding på havet ikke kunne bruges sammen.

Den mængde råstoffer der bliver transporteret nationalt ad søvejene må altså være på ca. 224.000 m³ om året, svarende til 0,7 % af den samlede mængde råstoffer. Indskibningen af råstoffer nationalt foregår hovedsagligt fra de fire havne, som er angivet i tabel 4.3, men hvor råstofferne bliver sejlet hen vides ikke.

Tabel 4.3. Indskibning af råstoffer nationalt.

Sted	Bornholm	Thyborøn	Esbjerg	København
Mængde	58.000	50.000	25.000	24.000

National transport af råstoffer via havet vil ikke blive beskrevet nærmere, da informationerne er for usikre.

Informationerne om den internationale transport af råstoffer til søs er hentet fra Danmarks Statistik, og i modsætning til den nationale transport ser mængderne fornuftige ud. Råstofferne er ikke inddelt i kvaliteter, hvorved det kun er rene mængder, der behandles.

Ved at lave nogle gennemsnitlige betragtninger på landsplan er det sådan, at hver borger i gennemsnit over de sidste fem år (2002 - 2006) har brugt 5,6 m³ sand, grus og sten pr. år, når der tages udgangspunkt i befolkningstallene fra 1. januar 2005, angivet i tabel 4.4.

Sand, grus og sten dækker her over både land- og sømaterialer. Dog er fyldsand fra havet ikke taget med, idet dette typisk bruges til kystfodring og havnebyggeri.

Tabel 4.4. Befolkningstal pr. 1. januar 2005.

Region	Nord-jylland	Midt-jylland	Syd-danmark	Sjælland	Hoved-staden	Hele Danmark
Befolkningstal	577.005	1.212.988	1.183.823	805.954	1.631.537 ⁴	5.411.307

På By- og Landskabsstyrelsens Råstofmøde d. 8. - 9. oktober 2007, fortalte Tøger Flagsted i sit indlæg om Danmarks Statistik, at der på grund af kommunalreformen havde været problemer med indberetningerne fra grusgravene. De amter, der normalt skulle have modtaget indberetningerne, var lukkede og det var derfor svært at samle alle tallene. Derfor vil der sammen med statistikken for 2007 komme nogle rettelser til statistikken fra 2006.

I nærværende rapport er der et enkelt sted undladt at anvende mængderne fra 2006, da disse ser ud til at være behæftede med en vis fejl.

⁴ Af befolkningstallet for Region Hovedstaden udgør Bornholms befolkning 43.347 personer.

5. Region Nordjylland

Region Nordjylland består af det tidligere Nordjyllands amt og kommunerne Hanstholm, Morsø, Sydthy og Thisted fra det tidligere Viborg amt. De resterende kommuner i det tidligere Viborg amt er blevet en del af Region Midtjylland og vil blive beskrevet under det efterfølgende kapitel.

5.1 Nordjyllands amt

I Nordjyllands amt indvindes der sand, grus og sten i 25 af de tidligere 27 kommuner. De to kommuner, hvor der ikke er indvundet råstoffer inden for de seneste fem år er; Dronninglund og Hadsund, derudover har indvindingen i Frederikshavn været mindre end 1000 m³ inden for den samme periode. I modsætning her til har den samlede indvinding været på mere end 1 mio. m³ i kommunerne Brønderslev, Pandrup, Sæby, Aalborg, Nørager og Aars. Disse kommuner med den store indvinding er forholdsvis jævnt fordelt ud over amtet, hvorved en minimering af transporten burde være sikret.

Ifølge Danmarks Statistik er fordelingen af sand, grus og sten, der er indvundet i Nordjyllands amt over de sidste 5 år, som angivet i tabel 5.1.

Tabel 5.1. Indvinding af sand, grus og sten i Nordjyllands amt (tal i 1.000 1.000 m³).

	2002	2003	2004	2005	2006	Gennemsnit
Veje og anlæg	1.849	1.629	1.813	2.264	2.363	1.984
Beton	645	469	454	497	742	561
Andet	425	289	298	230	438	336
Total	2.919	2.387	2.565	2.991	3.543	2.881

Af tallene i tabel 5.1 ses det, at den samlede produktion falder fra 2002 til 2003 for efterfølgende at stige. Forbruget til veje og anlæg følger tendensen for den totale indvinding, mens forbruget til beton falder fra 2002 til 2004 for derefter at stige. Mængden af råstoffer der anvendes til andet følger samme tendens, som den der ses for betonmaterialerne.

Af tabel 5.1 fremgår det, at den gennemsnitlige indvinding på land i Nordjyllands amt for perioden 2002 - 2006 har været på knap 2,9 mio. m³. Af de 2,9 mio. m³, anvendes 19 % til beton, mens 69 % bruges til veje og anlæg. De resterende 12 % er brugt til andet, så som støbesand, singels og større sten (> 32 mm), kvartssand, stenmel, og ballastskærver.

Fordelingen under vej- og anlægsmaterialerne er:

- 65 % opfyldningssand,
- 22 % bundsikringsmateriale, og
- 13 % stabilt grus.

I afsnit 3.2 er fordelingen for landsplan fundet til 46 % opfyldningssand, 33 % bundsikringsmateriale og 21 % stabilt grus. Dette viser, at der i Nordjyllands amt fordelingsmæssigt er mangel på kvalitetsmaterialer til bundsikring og bærelag.

For betonmaterialerne er fordelingen mellem sand og sten 57/43, hvilket betyder der fordelingsmæssigt indvindes mere sand end behovet. Den relative fordeling mellem sand, sten og miljøklasse for tilslagene til beton i Nordjyllands amt er angivet i tabel 5.2.

Tabel 5.2. Fordeling af tilslag til beton i Nordjyllands amt.

Miljøklasse	Passiv	Moderat	Aggressiv	Ekstra aggressiv	Uklassificeret
Sand [%]	17	7		12	21
Sten [%]	23	5	0	0	15

Der indvindes for lidt sand i miljøklassen *Aggressiv* lige som der heller ikke indvindes tilstrækkelig med sten i miljøklasserne *Moderat*, *Aggressiv* og *Ekstra aggressiv*.

Af det materiale, der indvindes i Nordjyllands amt, bagharpes ca. 2 %. Dette betyder, at 2 % af det indvundne materiale ikke bliver brugt og blot køres tilbage i grusgraven.

5.2 Viborg amt

I forbindelse med dannelsen af regionerne blev Viborg amt delt, således at kommunerne nord for Limfjorden og Morsø kom med i Region Nordjylland. Som tidligere nævnt drejer det sig om kommunerne Hanstholm, Morsø, Sydthy og Thisted.

Der indvindes sand, grus og sten i alle fire kommuner. Den største indvinding sker i den tidligere Thisted kommune, hvor den samlede indvinding over perioden 2002 - 2006 har været på godt 1 mio. m³. I de tre andre kommuner har indvindingen været på godt 600.000 m³.

Indvindingen af sand, grus og sten i den nordlige del af Viborg amt – fordelt ud på anvendelsesområderne beton, veje og anlæg samt andet – er angivet i tabel 5.3

Tabel 5.3. Indvinding af sand, grus og sten i Viborg amt (Region Nordjylland, tal i 1.000 m³).

	2002	2003	2004	2005	2006	Gennemsnit
Veje og anlæg	294	280	304	458	582	384
Beton	185	124	121	104	102	127
Andet	92	63	84	81	78	80
Total	571	467	509	643	762	591

Ved at betragte mængderne, der er angivet i tabel 5.3 kan det ses, at den totale produktion og mængden der anvendes til veje og anlæg følger samme tendens, som den der er for Nordjyllands amt: først faldende, derefter stigende. Den mængde, der anvendes til beton, er faldende over hele perioden – der er dog en tendens til at faldet klinger af. Den del af de indvundne råstoffer, der anvendes til andet, svinger omkring ca. 80.000 m³.

Af de gennemsnitlige mængder i tabel 5.3 fremgår det, at der fra 2002 til 2006 i gennemsnit indvindes små 600.000 m³, heraf anvendes de 65 % til vej- og anlægsmaterialer, 22 % til betonmaterialer og 13 % til andet, som i dette tilfælde dækker over støbesand, singels og større sten (> 32 mm), kvartssand, ballastskærver og frilægningsgrus. Frilægningsgrus er produkter til kirkegårde, parker og lignende.

Fordelingen af kvaliteter under vej- og anlægsmaterialerne er:

- 83 % opfyldningssand,
- 8 % bundsikringsmateriale, og
- 9 % stabilt grus.

Lige som for Nordjyllands amt er der et stort underskud på bundsikringsmaterialer og stabilt grus.

For betonmaterialerne er fordelingen sådan at 42 % af det indvundne er sand og 58 % er sten. Den relative fordeling mellem sand og sten i miljøklasserne i Viborg amt er angivet i tabel 5.4.

Tabel 5.4. Fordeling af tilslag til beton i Viborg amt (Region Nordjylland).

Miljøklasse	Passiv	Moderat	Aggressiv	Ekstra aggressiv	Uklassificeret
Sand [%]	15	18		0	7
Sten [%]	7	20	1	0	32

Der indvindes ingen sand og sten i miljøklasse E. Samtidig indvindes der for lidt sten i miljøklasserne P og A.

Bagharpning i den nordlige del af Viborg amt er på 3 %.

5.3 Samlet råstofindvinding i Region Nordjylland

I perioden 2002 - 2006 har behovet for råstoffer set ud fra indbyggertallet i Region Nordjylland været 3,2 mio. m³ pr. år. I den tilsvarende periode har indvindingen på land været på små 3,5 mio. m³, se tabel 5.5. Der indvindes i alt ca. 300.000 m³ mere end behovet – men idet der bagharpes godt 2 %, bliver overskuddet reduceret til 230.000 m³.

Tabel 5.5. Indvinding af sand, grus og sten i Region Nordjylland (tal i 1.000 m³).

	2002	2003	2004	2005	2006	Gennemsnit
Veje og Anlæg	2.142	1.909	2.117	2.722	3.045	2.387
Beton	830	593	575	601	844	689
Andet	517	352	381	311	416	395
Total	3.489	2.854	3.073	3.634	4.305	3.471

Af de 3,5 mio. m³ der indvindes, er 20 % blevet brugt til beton, mens 68 % er blevet brugt til veje og anlæg. De resterende 12 % er brugt til andet, såsom støbesand, mørtelsand og frilægningsgrus. I forhold til den gennemsnitlige fordeling på landsplan (se kapitel 4) produceres der den rigtige mængde til veje og anlæg, mens der produceres for lidt til beton og for meget til andet.

Betragtes vej- og anlægsmaterialerne for sig er det sådan at der i Region Nordjylland produceres:

- 69 % opfyldningssand,
- 19 % bundsikringsmateriale, og
- 12 % stabilt grus.

Denne relative fordeling i Region Nordjylland er noget anderledes end landsgennemsnittet (se afsnit 3.2), men selv om der tages hensyn til den mindre overindvinding, er der stadig et underskud på stabilt grus og bundsikringsmateriale samtidig med der produceres betydeligt mere opfyldningssand, end hvad regionen selv burde have behov for.

For betonmaterialerne er fordelingen mellem miljøklasserne som givet i tabel 5.6. Ud fra den relative fordeling produceres for lidt sten i alle miljøklasser, og lige i underkanten af A-sand, mens der produceres de rigtige mængder sand i miljøklasserne *P* og *E*. Men idet den samlede produktion af tilslag ligger lavere end landsgennemsnittet, vil der faktisk være en mangel på alle typer tilslag. Dog er der størst mangel på stenmaterialerne.

Tabel 5.6. Fordelingen af tilslag til beton i Region Nordjylland.

Miljøklasse	Passiv	Moderat	Aggressiv	Ekstra aggressiv	Uklassificeret
Sand [%]	17	9		10	18
Sten [%]	20	8	0	0	18

Manglen på stenmaterialer til beton afspejles også i betonproducenternes spørgeskemaer, hvor mange fra Region Nordjylland svarer, at de får deres A- og E-sten fra Thyborøn eller Aalborg, da disse er sømaterialer.

Fra de besvarede spørgeskemaer i Region Nordjylland kan det ses, at der er en meget stor spredning i den reserve, der er i grusgravene. Nogle grusgrave vil have reserver de næste mange år (mere end 18 år), men de fleste vil være total udgravet i løbet af de kommende 2 - 10 år – specielt grusgravene i kommunerne Aalborg og Aars (som beskrevet i afsnit 5.1 om Nordjyllands amt er Aalborg og Aars to af seks kommuner, hvor der for nuværende er en stor indvinding).

Udover de materialer der indvindes på land, sker der også en indvinding til havs.

Tabel 5.7. Råstoffer indvundet på havet og losset i Region Nordjyllands havne (tal i 1.000 m³).

	2002	2003	2004	2005	2006	Gennemsnit
Samlet indvinding på havet	697	706	201	586	410	520
Indvinding af sand, grus og sten på havet (brugt på land)	223	220	194	261	205	221

Af tabel 5.7 fremgår det, at ca. 43 % af de materialer, der bliver indvundet på havet og sejlet til Region Nordjyllands havne, bliver brugt som sand, grus og sten til veje, anlæg og beton, mens de resterende 57 % anvendes til kystfodring.

I Region Nordjylland sker den største losning af sømaterialer i kommunerne Hanstholm, Hirtshals, Skagen, Sydthy og Aalborg, I kommunerne Hirtshals og Sydthy anvendes tæt på 100 % af de indvundne materialer til kystfodring. I Skagen kommune er det ⅔ af de indvundne sømaterialer, der bliver anvendt på land, mens anvendelsen på land er 100 % for kommunerne Hanstholm og Aalborg.

Importen af sand, grus og sten i Region Nordjylland har i perioden 2002 - 2006 i gennemsnit været på 424.000 m³, mens eksporten til udlandet kun har været på små 18.000 m³. Region Nordjylland har altså en netto-import fra udlandet på godt 400.000 m³, som må antages hovedsagligt at bestå af grove materialer så som grus og sten.

Når de transportafstande, der er opgivet fra grusgraven og betonproducenterne, vægtes mod mængderne, bliver den gennemsnitlige transportafstand i Region Nordjylland på ca. 40 km.

Den forventede produktionsstigning fra grusgravene lyder på 22 %, men dette er nok lige i overkanten. En stigning på nogle få procent vil nok være mere realistisk.

6. Region Midtjylland

Region Midtjylland består af det tidligere Ringkøbing og Århus amt samt den nordlige del af Vejle amt og den sydlige del af Viborg amt. Den nordlige del af Viborg amt er blevet en del af Region Nordjylland, mens den sydlige del af Vejle amt er blevet en del af Region Syddanmark.

6.1 Ringkøbing amt

I Ringkøbing amt bliver der indvundet sand, grus og sten i 15 ud af de 18 tidligere kommuner. De tre kommuner Holmsland, Thyborøn-Harboøre og Ulfborg-Wemb er dem, hvor der ikke indvindes råstoffer. De kommuner, hvor der samlet over de sidste fem år er blevet indvundet mere end 1 mio. m³, er; Egvad, Herning, Ikast, Lemvig og Vinderup.

Ifølge Danmarks Statistik er fordelingen af sand, grus og sten, der er indvundet i Ringkøbing amt i perioden 2002 - 2006, som angivet i tabel 6.1.

Tabel 6.1. Indvinding af sand, grus og sten i Ringkøbing Amt (tal i 1.000 m³).

	2002	2003	2004	2005	2006	Gennemsnit
Veje og anlæg	1.914	1.076	2.397	2.615	2.540	2.108
Beton	457	414	430	517	569	477
Andet	85	67	78	64	93	77
Total	2.456	1.557	2.905	3.196	3.202	2.662

Af tabel 6.1 ses det, at den totale indvinding og mængden til veje og anlæg følger samme tendens, med at falde fra 2002 til 2003 for derefter at stige, dog kraftigst fra 2003 til 2004. Mængde som anvendes til beton er også faldende fra 2002 til 2003 og stiger derefter svagt over resten af perioden. Den del af de indvundne råstoffer der anvendes til andet svinger omkring ca. 75.000 m³.

Af de gennemsnitlige mængder i tabellen fremgår det, at der fra 2002 til 2006 i gennemsnit indvindes små 2,7 mio. m³, heraf anvendes de 79 % til vej- og anlægsmaterialer, 18 % til betonmaterialer og 3 % til andet. Andet er hovedsagligt kvartssand, støbesand samt singels og større sten.

Kvaliteterne under vej- og anlægsmaterialer er fordelt som:

- 62 % opfyldningssand,
- 25 % bundsikringsmateriale, og
- 13 % stabilt grus.

Dette betyder, der indvindes betydeligt mere opfyldningssand end behovet burde være. Samtidig er den relative fordeling af bundsikringsmateriale og stabilt grus noget mindre end landsgennemsnittet, og dertil kommer at der i øjeblikket er en del vejbygning i området, som kræver et øget brug af disse to kvaliteter.

For betonmaterialerne er fordelingen, at 56 % af det indvundne er sand og 44 % er sten. Den relative fordeling mellem sand og sten i miljøklasserne er angivet i tabel 6.2.

Tabel 6.2. Fordeling af tilslag til beton i Ringkøbing amt.

Miljøklasse	Passiv	Moderat	Aggressiv	Ekstra aggressiv	Uklassificeret
Sand [%]	5	6		9	36
Sten [%]	15	7	0	0	22

Der indvindes ingen sten i miljøklasse A og E, samtidig med at der indvindes for lidt af alle andre typer tilslag.

Bagharpning i Ringkøbing amt er i gennemsnit på 22 %, hvilket er meget stort. Bagharpningen må skyldes, at der er meget mere sand i grusgravene, end der er behov for.

6.2 Vejle amt

Vejle amt blev ved kommunalreformen delt mellem Region Midtjylland og Region Syddanmark. Delingen har gjort at kommunerne Brædstrup, Gedved, Hedensted, Horsens, Juelsminde, Nørre Snede og Tørring-Uldum er kommet til Region Midtjylland.

Der indvindes råstoffer i alle syv kommuner, men den største indvinding sker i kommunerne Brædstrup, Gedved, Hedensted og Tørring-Uldum, hvor den samlede indvinding i hver kommune har været større end 1 mio. m³ over perioden 2002 - 2006. I Horsens kommune har den samlede indvinding været på gode 800.000 m³, mens de resterende to kommuner har haft en indvinding mindre end 100.000 m³.

Indvindingen af råstoffer, fordelt på anvendelsesområderne beton, veje og anlæg samt andet, er angivet i tabel 6.3

Tabel 6.3. Indvinding af sand, grus og sten i Vejle amt (Region Midtjylland, tal i 1.000 m³).

	2002	2003	2004	2005	2006	Gennemsnit
Veje og anlæg	1.131	1.102	955	1.358	2.145	1.338
Beton	346	380	408	296	639	414
Andet	126	56	43	41	83	70
Total	1.603	1.538	1.406	1.695	2.867	1.822

I tabel 6.3 ses det, at den samlede indvinding falder fra 2002 frem til 2004 for efterfølgende at stige. Forbruget til veje og anlæg følger samme tendensen, som den samlede indvinding. Forbruget til beton stiger fra 2002 til 2004 for at falde i 2005 og igen stige i 2006. Mængden af råstoffer, der anvendes til andet, falder frem til 2005, hvorefter den stiger i 2006.

Af værdierne i tabel 6.3 fremgår det, at den gennemsnitlige indvinding på land i den nordlige del af Vejle amt fra 2002 til 2006 har været på godt 1,8 mio. m³ og heraf anvendes 23 % til beton, mens 73 % bruges til veje og anlæg. De resterende 4 % er brugt til andet, så som filtersand, støbesand, singels og større sten (> 32 mm) og kvartssand.

Fordelingen under vej- og anlægsmaterialerne er:

- 49 % opfyldningssand,
- 38 % bundsikringsmateriale, og
- 13 % stabilt grus.

I forhold til fordelingen på landsplan (afsnit 3.2) indvindes der for meget opfyldningssand og bundsikringsmateriale, mens der indvindes for lidt stabilt grus. Det skal samtidig bemærkes, at der i den nordlige del af det tidligere Vejle amt foregår en del udvidelser af statsvejnettet, hvorved det må forventes at der skal anvendes større mængder af bundsikringsmateriale og stabilt grus, end de der er givet på landsplan. Derved bliver indvindingen af opfyldningssand for stor, mens indvinding af stabilt grus bliver for lille. Indvindingen af bundsikringsmateriale kommer cirka til at passe.

For betonmaterialerne er fordelingen mellem sand og sten på henholdsvis 67 % og 33 % – det vil sige mere eller mindre modsat af, hvad den burde være. Den relative fordeling mellem sand og sten i de fire miljøklasserne samt uklassificeret er angivet i tabel 6.4.

Tabel 6.4. Fordeling af tilslag til beton i Vejle amt (Region Midtjylland).

Miljøklasse	Passiv	Moderat	Aggressiv	Ekstra aggressiv	Uklassificeret
Sand [%]	1	35		18	13
Sten [%]	15	0	0	0	18

Af tabel 6.4 ses det, at der ikke indvindes sten i miljøklasserne *Moderat*, *Aggressiv* og *Ekstra aggressiv*. Samlet set indvindes der for lidt stenmaterialer i alle miljøklasser samt for lidt sand i *Passiv* miljøklasse.

Af det materiale, der indvindes i den del af det tidligere Vejle amt, der er kommet under Region Midtjylland, bagharpes 0 % af de indvundne materialer.

6.3 Viborg amt

Som beskrevet i afsnit 5.2 var Viborg amt et af de to amter, der blev delt i forbindelse med kommunalreformen. Viborg amt blev således delt mellem Region Nordjylland og Region Midtjylland.

Den del af Viborg amt, der kom til Region Midtjylland, består af kommunerne Bjerringbro, Fjends, Hvorslev, Karup, Kjellerup, Møldrup, Sallingsund, Skive, Spøttrup, Sundsøre, Tjele, Viborg og Ålestrup. Der bliver indvundet sand, grus og sten i 10 af de 13 kommuner. Den største indvinding sker i den tidligere Viborg kommune, hvor den samlede indvinding har været på godt 1 mio. m³ i perioden 2002 - 2006. I de resterende kommuner, hvor der er en indvinding, har denne samlet set været mellem 660.000 m³ og 77.000 m³.

Indvindingen af råstoffer, fordelt ud på anvendelsesområderne beton, veje og anlæg samt andet, i den del af Viborg amt, der er kommet under Region Midtjylland, er angivet i tabel 6.5.

Tabel 6.5. Indvinding af sand, grus og sten i Viborg amt (Region Midtjylland, tal i 1.000 m³).

	2002	2003	2004	2005	2006	Gennemsnit
Veje og anlæg	517	407	490	404	512	466
Beton	187	188	261	163	107	181
Andet	95	90	76	54	47	72
Total	799	685	827	621	666	720

Den totale indvinding og mængderne til beton har bølget op og ned over hele perioden, men samlet set er der en faldende tendens. Mængden af råstoffer til veje og anlæg har svunget omkring 470.000 m³, mens den mængde, der anvendes til andet, er faldende gennem hele perioden 2002 - 2006.

Af de gennemsnitlige mængder i tabel 6.5 fremgår det, at der fra 2002 til 2006 i gennemsnit er indvundet godt 700.000 m³, heraf anvendes de 65 % til veje og anlæg, 25 % til beton og 10 % til andet. Andet er her filtersand, kvartssand samt singels og større sten.

Fordelingen af kvaliteter under vej- og anlægsmaterialerne er:

- 52 % opfyldningssand,
- 27 % bundsikringsmateriale, og
- 21 % stabilt grus.

I forhold til fordeling på landsplan indvindes der for meget opfyldningssand og for lidt bundsikringsmateriale, mens der indvindes en passende mængde stabilt grus. Men idet der i de kommende år nok vil komme en del udvidelser på statsvejnettet i denne del af det tidligere Viborg amt, vil behovet for stabilt grus og bundsikringsmateriale blive højere end landsgennemsnittet, hvorved der fordelingsmæssigt vil være underskud af både bundsikringsmateriale og stabilt grus.

For tilslagene til beton er fordelingen 73 % sand og 27 % sten. Den relative fordeling mellem sand og sten i miljøklasserne i Viborg amt er angivet i tabel 6.6.

Tabel 6.6. Fordeling af tilslag til beton i Viborg amt (Region Midtjylland).

Miljøklasse	Passiv	Moderat	Aggressiv	Ekstra aggressiv	Uklassificeret
Sand [%]	10	24		24	15
Sten [%]	0	0	0	0	27

Af sten indvindes der kun uklassificerede materialer, hvorved der er mangel på sten i alle miljøklasser. For sandet er der procentvis mangel på *P-sand*, men i det 73 % af tilslagene er sand er der for Viborg amt isoleret set kun mangel sten som tilslag.

Bagharpning i den Sydlige del af det tidligere Viborg amt er på 25 %, hvilket betyder at kun $\frac{3}{4}$ af de indvundne råstoffer anvendes.

6.4 Århus amt

I det tidligere Århus amt, nu en del af Region Midtjylland, indvindes der råstoffer i 20 ud af de 26 kommuner. I de 10 af kommuner er den samlede indvinding fra 2002 til 2006 større en 1 mio. m³. De ti kommuner med den store indvinding er: Ebeltoft, Galten, Grenå, Hinnerup, Mariager, Randers, Ry, Silkeborg, Sønderhald og Them, mens de resterende kommuner med en mindre råstofindvinding er: Hammel, Hørning, Langå, Midt Djurs, Nørhald, Nørre Djurs, Purhus, Rosenholm, Samsø og Århus. I kommunerne i den sydøstlige del af Århus amt er der ingen råstofindvinding, samtidig med at den gennemsnitlige råstofindvinding i Århus kommune kun er 70.000 m³ pr. år, hvorved der allerede på nuværende tidspunkt må siges at være en mangel i dette område.

Ifølge Danmarks Statistik er fordelingen af sand, grus og sten, der er indvundet fra 2002 til 2006 i Århus amt, som givet i tabel 6.7.

Tabel 6.7. Indvinding af sand, grus og sten i Århus amt (tal i 1.000 m³).

	2002	2003	2004	2005	2006	Gennemsnit
Veje og anlæg	2.793	2.634	2.502	2.858	3.782	2.914
Beton	838	859	943	999	841	896
Andet	333	341	522	268	369	367
Total	3.964	3.834	3.967	4.125	4.992	4.176

Af de angivne mængder i tabel 6.7 ses det, at den totale indvinding mere eller mindre stiger fra 2002 til 2006, mens mængder af råstoffer, som anvendes til beton og andet mere eller mindre, er konstante. For veje og anlæg falder råstofmængden fra 2002 til 2004, hvorefter den stiger.

Af de gennemsnitlige mængder i tabellen fra perioden 2002 - 2006 indvindes der knap 4,2 mio. m³, hvoraf de 70 % anvendes som vej- og anlægsmaterialer, 21 % til betonmaterialer og 9 % til andet. Andet er hovedsagligt kvartssand, stenmel samt singels og større sten.

Fordelingen mellem kvaliteter under vej- og anlægsmaterialerne er:

- 24 % opfyldningssand,
- 49 % bundsikringsmateriale, og
- 27 % stabilt grus.

I Århus amt er den procentvise indvinding af bundsikringsmateriale og stabilt grus større end landsgennemsnittet. Selv fordelingen til vejbygning overholdes for bundsikringsmateriale og stabilt grus.

Inddelingen mellem sand og sten for betonmaterialerne er 48 % sand og 52 % sten. Den relative fordeling mellem sand og sten i de fire miljøklasser samt uklassificeret er angivet i tabel 6.8.

Tabel 6.8. Fordeling af tilslag til beton i Århus amt.

Miljøklasse	Passiv	Moderat	Aggressiv	Ekstra aggressiv	Uklassificeret
Sand [%]	9	12		19	8
Sten [%]	26	13	0	0	13

Der indvindes ingen sten i miljøklasse A og E, samtidig med at der relativt indvindes for lidt P- og A-sand. Til gengæld indvindes der tilstrækkelig med E-sand.

Bagharpning i Århus amt er 0 %.

6.5 Samlet råstofindvinding i Region Midtjylland

Forbruget af sand, grus og sten i Region Midtjylland har fra 2002 - 2006 i gennemsnit været på 6,8 mio. m³. Samtidig har indvindingen på land ifølge tabel 6.9 været på små 9,4 mio. m³. Der indvindes altså ca. 2,6 mio. m³ mere, end der anvendes. Dette store overskud på indvindingen skal dog reduceres for en bagharpning på 8 %, hvilket svarer til små 800.000 m³. Overskuddet i indvinding reduceres herved fra 2,6 mio. m³ til 1,8 mio. m³.

Tabel 6.9. Samlet Indvinding af sand, grus og sten i Region Midtjylland (tal i 1.000 m³).

	2002	2003	2004	2005	2006	Gennemsnit
Veje og anlæg	6.355	5.220	6.345	7.236	8.979	6.827
Beton	1.828	1.841	2.042	1.975	2.156	1.968
Andet	640	555	719	428	591	587
Total	8.823	7.616	9.106	9.639	11.726	9.382

Af de 9,4 mio. m³ råstoffer der bliver indvundet, anvendes de 21 % til beton, 72 % til veje og anlæg og 7 % til andet. I Region Midtjylland dækker andet hovedsagligt over kvartssand, singels og større sten (> 32 mm) og støbesand.

Inddelingen i kvaliteter under veje og anlæg lyder på 42 % opfyldningsmateriale, 38 % bundsikringsmateriale og 20 % stabilt grus. Ved sammenligning med den fordeling i kvaliteter, der er beskrevet i afsnit 3.2, produceres der for lidt stabilt grus og for meget opfyldningssand, når det tages i betragtning, at der er en del statsvejsprojekter i

regionen. Af bundsikringsmateriale stemmer det procentviseforhold mellem produktion og forbrug overens.

Idet der er en overproduktion i Region Midtjylland vil regionens egne behov for vej- og anlægsmaterialer være dækket, selv om den relative fordeling afviger fra landsgennemsnittet.

For betonmaterialerne er fordelingen mellem miljøklasserne, sand og sten som vist i tabel 6.10. Ud fra den relative fordeling produceres der for meget sand i *Aggressiv* og *Ekstra aggressiv* miljøklasse, mens der indvindes for lidt af de øvrige tilslagsmaterialer. Også selv om der tages hensyn til, at der er en overindvinding i regionen, vil der stadig være en mangel på *P-sand* samt *P-*, *M-*, *A-* og *E-sten*.

Tabel 6.10. Fordelingen af tilslag til beton i Region Midtjylland.

Miljøklasse	Passiv	Moderat	Aggressiv	Ekstra aggressiv	Uklassificeret
Sand [%]	6	17		17	16
Sten [%]	19	8	0	0	17

Manglen på stenmaterialer til beton afspejles også i spørgeskemaundersøgelsen, hvor nogle betonproducenter skriver at de også få tilslag fra andre lande end Danmark.

Fra grusgravene er der givet informationer om at det forventes, at deres grusgrave er færdiggravede inden for 12 år til mere end 50 år, hvis produktionen forbliver som den har været i perioden 2002 - 2006. I gennemsnit vil der være råstoffer til ca. 30 år.

Samtidig skal det bemærkes, at grusgravene i gennemsnit forventer en stigning i produktionen på 12 %. En stigning i produktionen på 5 % vil betyde, at reserveerne i gennemsnit reduceres med et år.

Tabel 6.11. Råstoffer indvundet på havet og losset i Region Midtjyllands havne (tal i 1.000 m³).

	2002	2003	2004	2005	2006	Gennemsnit
Samlet indvinding på havet	3.252	3.162	3.589	8.351	4.515	4.574
Indvinding af sand, grus og sten på havet (brugt på land)	533	429	439	534	750	537

I tabel 6.11 er der opgivet de mængder af råstoffer, som er indvundet til havs og derefter anvendt på land i Region Midtjylland. Af den samlede indvinding anvendes 12 % af materialerne til veje, anlæg og beton, mens de resterende 88 % hovedsagligt anvendes til kystfodring.

I Region Midtjylland er den største losning af sømaterialer for perioden 2002 - 2006 sket i kommunerne Thyborøn-Harboøre og Århus, hvor den gennemsnitlige ilandføring har været større end 1 mio. m³ pr. år. Udover disse to kommuner har Holmsland kommune en ilandføring på ca. 800.000 m³ sømaterialer og kommunerne Lemvig og Ulfborg-Vemb en på ca. 400.000 m³.

I de dele af de tidligere amter Viborg og Vejle, som hører til Region Midtjylland er der kun en meget lille losning af sømaterialer (< 40.000 m³ pr år), selv om der på land kun finder en beskedent råstofindvinding sted.

Af tabel 6.11 kan det desuden ses, at den samlede indvinding på havet i 2005 er meget større end den ellers samlede indvinding. Dette skyldes, at losningen af sømaterialer i Århus kommune stiger fra ca. 500.000 m³ pr år til ca. 5,2 mio. m³ i 2005. Denne voldsomme stigning er i fyldsand, og skyldes en stor udvidelse af Århus havn.

I kommunerne Holmsland og Ulfborg-Vemb bliver alle sømaterialerne brugt til kystfodring og i Lemvig er det kun 5 % der anvendes på land. I Thyborøn-Harboøre kommune anvendes 24 % af sømaterialerne på land – svarende til ca. 275.000 m³. Disse 275.000 m³ er hovedsagligt tilslag til beton, som transporteres ud til betonfabrikker over det meste af Jylland.

Importen af råstoffer fra udlandet til Region Midtjylland har i perioden 2002 - 2006 i gennemsnit været på 430.000 m³, mens eksporten til udlandet har været på 208.000 m³. Netto er der en import til Region Midtjylland på 222.000 m³. Størstedelen af de importerede materialer losses i Randers og Århus, mens eksporten hovedsagligt foregår fra Dansk Salts havn ved Mariager Fjord.

Den forventede produktionsstigning fra grusgravene lyder på 12 %, og med den udvidelse, der kan forventes på statsvejnettet og jernbanenettet, er dette måske ikke helt urealistisk, men nok sat lidt for højt.

Den gennemsnitlige transportafstand i Region Midtjylland er ca. 30 km, når transportafstandene fra spørgeskemaerne er vægtet i forhold til mængder.

7. Region Syddanmark

Region Syddanmark er sammensat af det tidligere Fyns, Sønderjyllands og Ribe amter samt den sydlige del af Vejle amt. Den nordlige del af Vejle amt er blevet en del af Region Midtjylland.

7.1 Fyns amt

I Fyns amt bliver der indvundet sand, grus og sten i 19 ud af 32 kommuner. De fire kommuner Egebjerg, Haarby, Odense og Årslev har haft en samlet indvinding over de sidste fem år på mere end 1 mio. m³. I seks kommuner har indvindingen været mellem 100.000 m³ og 1 mio. m³, og i de resterende ni kommuner mindre end 100.000 m³. I kommunerne Bogense, Fåborg og Lunderskov har indvindingen været så lille, at den næsten ikke eksisterer.

For Fyn gælder det, at der kun indvindes få råstoffer i to af kommunerne i den nordvestlige del af Fyn og ingen i området omkring Nyborg,. Hvilket kunne tyde på, at der er eller bliver behov for yderligere ressourcer.

Ifølge Danmarks Statistik er fordelingen af sand, grus og sten, der er indvundet i Fyns amt for perioden fra 2002 til 2006, som givet i tabel 7.1.

Tabel 7.1. Indvinding af sand, grus og sten i Fyns amt (tal i 1.000 m³).

	2002	2003	2004	2005	2006	Gennemsnit
Veje og anlæg	1.111	1.211	1.713	2.111	2.253	1.680
Beton	616	614	633	718	851	686
Andet	171	139	157	176	174	163
Total	1.898	1.964	2.503	3.005	3.278	2.530

Indvindingsmængderne beton, veje og anlæg samt Total i tabel 7.1 er over denne fem års periode stigende, mens den andel, der anvendes til andet, er mere eller mindre konstant.

Af de gennemsnitlige mængder i tabellen fra perioden 2002 - 2006 indvindes der ca. 2,5 mio. m³, hvoraf de 66 % anvendes som vej- og anlægsmaterialer, 27 % til betonmaterialer og 7 % til andet. Andet er i Fyns amt hovedsagligt kvartssand, stenmel, andet sand samt singels og større sten (> 32 mm).

Fordelingen mellem kvaliteterne for vej- og anlægsmaterialer er:

- 24 % opfyldningssand,
- 56 % bundsikringsmateriale, og
- 20 % stabilt grus.

I forhold til det landsdækkende gennemsnit indvindes der relativt set for lidt opfyldningssand og for meget bundsikringsmateriale, også selv om det tages i betragtning at der er/kommer en del motorvejsbyggeri på Fyn. Den relative fordeling af stabilt grus er lige i underkanten, når motorvejsbyggeriet tages i betragtning.

Tilslagene til beton er fordelt på 53 % sand og 47 % sten. Den relative fordeling mellem sand og sten i miljøklasserne er vist i tabel 7.2.

Tabel 7.2. Fordeling af tilslag til beton i Fyns amt.

Miljøklasse	Passiv	Moderat	Aggressiv	Ekstra aggressiv	Uklassificeret
Sand [%]	39	1	0	0	13
Sten [%]	12	21	0	0	14

Der indvindes ingen sand i miljøklassen *Ekstra aggressiv* eller sten i miljøklassen *Aggressiv* og *Ekstra aggressiv*, samtidig med at den procentvise indvinding af *A-sand* og *P-sten* er mindre end gennemsnittet. Til gengæld indvindes der tilstrækkeligt med *P-sand* og *M-sten*.

Bagharpning i Fyns amt er 0 %, hvilket betyder at alle råstoffer anvendes.

7.2 Ribe amt

Råstofindvindingen i Ribe amt foregår i 12 af 14 kommuner. De to kommuner, hvor der ikke er blevet indvundet råstoffer de sidste 5 år, er Helle og Bramming. Samlet over perioden 2002 - 2006 har råstofindvindingen i de enkelte kommuner ligget mellem 2.000 m³ og 2,0 mio. m³.

Kommunerne Blåvandshuk og Esbjerg er de eneste, hvor den samlede indvinding har været større end 1 mio. m³. Desuden har der også været en indvinding i kommunerne Brørup, Grinsted, Varde og Vejen, mens indvindingen i Billund, Blaabjerg, Fanø, Holsted og Ølgod har været mere beskedne

Indvindingen af råstoffer er angivet i tabel 7.3 – fordelt ud på anvendelsesområderne beton, veje og anlæg samt andet.

Tabel 7.3. Indvinding af sand, grus og sten i Ribe amt (tal i 1.000 m³).

	2002	2003	2004	2005	2006	Gennemsnit
Veje og anlæg	440	458	505	693	911	601
Beton	475	428	464	490	561	484
Andet	38	44	30	41	37	38
Total	953	930	999	1.224	1.509	1.123

Ved at betragte mængderne givet i tabel 7.3 kan det ses, at der fra 2002 og frem til 2004 produceres næsten lige store mængder råstoffer til vej og anlæg som til beton. Fra 2004 og frem stiger mængden af råstoffer til veje og anlæg kraftigt. Den totale indvinding i Ribe amt stiger over størstedelen af perioden, mens den mængde der anvendes til andet forbliver konstant.

Af de gennemsnitlige mængder i tabel 7.3 fremgår det, at der fra 2002 til 2006 i gennemsnit indvindes godt 1,1 mio. m³, heraf anvendes de 54 % til veje og anlæg, 43 % til beton og 3 % til andet. Andet er i Ribe amt kvartssand, sandblæsningssand, støbesand og filtersand.

Fordelingen mellem kvaliteternes for vej- og anlægsmaterialer er:

- 86 % opfyldningssand,
- 12 % bundsikringsmateriale, og
- 2 % stabilt grus.

Her er der tydeligt en mangel på materialer til stabilt grus og bundsikring, mens der er godt med opfyldningssand.

For betonmaterialerne er fordelingen mellem sand og sten på henholdsvis 70 % og 30 %. Den relative fordeling mellem sand, sten samt miljøklasserne i Ribe amt er vist i tabel 7.4.

Tabel 7.4. Fordeling af tilslag til beton i Ribe amt.

Miljøklasse	Passiv	Moderat	Aggressiv	Ekstra aggressiv	Uklassificeret
Sand [%]	0	10		40	20
Sten [%]	0	15	5	0	10

Der indvindes ingen sand i miljøklasse *P* samt ingen sten i miljøklasse *P* og *E*. For de andre miljøklasser af sten er den relative fordeling rimelig i forhold til landsgennemsnittet, mens der indvindes betydeligt mere *E*-sand end landsgennemsnittet.

Bagharpning i Ribe amt er 0 %.

7.3 Sønderjyllands amt

I Sønderjyllands amt indvindes der råstoffer i 15 af de 23 tidligere kommuner. De 9 kommuner, hvor der ikke er indvundet råstoffer inden for de seneste fem år er Augustenborg, Broager, Gråsten, Haderslev, Højer, Nordborg, Sønderborg, Tønder og Vamdrup; derudover har indvindingen i Løgumkloster været mindre end 3.000 m³ og i Gram mindre end 100.000 m³ inden for den samme periode. I modsætning hertil har den samlede indvinding over perioden 2002 - 2006 været på mere end 1 mio. m³ i kommunerne Bov, Rødekro, Tinglev, Vojens og Åbenrå. Disse kommuner ligger alle i den østlige del af Sønderjyllands amt og de fire heraf i den sydligste del.

Ifølge Danmarks Statistik er fordelingen af sand, grus og sten, der er indvundet i Sønderjyllands amt fra 2002 til 2006, som vist i tabel 7.5

Tabel 7.5. Indvinding af sand, grus og sten i Sønderjyllands amt (tal i 1.000 m³).

	2002	2003	2004	2005	2006	Gennemsnit
Veje og anlæg	1.534	1.390	1.347	1.636	1.709	1.523
Beton	865	922	1.104	1.155	1.136	1.036
Andet	231	236	403	267	249	269
Total	2.630	2.548	2.854	3.017	3.094	2.829

Af tallene i ovenstående tabel ses det, at den samlede indvinding til beton er stigende gennem perioden. Den mængde som anvendes til vej- og anlægsmaterialer er faldende fra 2002 til 2004, hvorefter den stiger.

Af tabel 7.5 fremgår det, at den gennemsnitlige indvinding på land for perioden 2002 - 2006 har været på godt 2,8 mio. m³. Af de 2,8 mio. m³ anvendes 37 % til beton, mens 53 % bruges til veje og anlæg. De resterende 10 % er brugt til andet, som i Sønderjyllands amt hovedsagligt er singels og større sten, stenmel og andet sand.

Fordelingen mellem kvaliteterne for vej- og anlægsmaterialer er:

- 45 % opfyldningssand,
- 26 % bundsikringsmateriale, og
- 29 % stabilt grus.

I forhold til det landsdækkende gennemsnit produceres der mere stabilt grus og mindre bundsikringsmateriale. Men idet der skal etableres en motorvej fra Kliplev til Sønderborg og der på banenettet nok vil komme nogle flere spor, vil forbruget af stabilt grus blive lidt højere end landsgennemsnittet, men der vil stadig være et overskud af stabilt grus.

For betonmaterialerne er fordelingen mellem sand og sten på henholdsvis 42 % og 58 %, hvilket er meget tæt på den fordeling, der er ved betonproduktionen. Den relative fordeling mellem sand og sten i de forskellige miljøklasser for Sønderjyllands amt er vist tabel 7.6.

Tabel 7.6. Fordeling af tilslag til beton i Sønderjyllands amt.

Miljøklasse	Passiv	Moderat	Aggressiv	Ekstra aggressiv	Uklassificeret
Sand [%]	15	3		10	14
Sten [%]	34	8	0	0	16

Der indvindes ingen sten i miljøklasserne *Aggressiv* og *Ekstra aggressiv*. Fordelingen af sand i miljøklasserne *P* og *E* minder meget om landsgennemsnittet, mens der indvindes for mange *P*-sten samt for lidt *A*-sand og *M*-sten.

Af det materiale, der indvindes i Sønderjyllands amt, bagharpes 0 %.

7.4 Vejle amt

Vejle amt blev ved kommunalreformen delt i to således at det nordligste blev en del af Region Midtjylland og det sydligste en del af Region Syddanmark. De kommuner der kom til Region Syddanmark er Børkop, Egtved, Fredericia, Give, Jelling, Lunderskov, Kolding, Vejle og Vamdrup.

Ud af de 9 kommuner indvindes der råstoffer i de 6. I kommunerne Egtved, Lunderskov og Kolding er der samlet indvundet mere end 1 mio. m³ over de sidste 5 år, i Børkop og Give er der indvundet mindre end 100.000 m³, mens der i Fredericia kun er indvundet ca. 1.000 m³.

Ifølge Danmarks Statistik er fordelingen af sand, grus og sten, der er indvundet i den sydlige del af Vejle amt for perioden 2002 - 2006 givet i tabel 7.7.

Tabel 7.7. Indvinding af sand, grus og sten i Vejle amt (Region Syddanmark, tal i 1.000 m³).

	2002	2003	2004	2005	2006	Gennemsnit
Veje og anlæg	861	1.302	1.347	1.132	1.551	1.239
Beton	221	180	193	232	340	233
Andet	46	35	22	117	47	53
Total	1.128	1.517	1.562	1.481	1.938	1.525

Af mængderne i tabel 7.7 ses det, at den totale indvinding og mængden til veje og anlæg følger samme tendens, med at stige fra 2002 til 2004, hvorefter de falder i 2005 for derefter at stige igen. Mængden som anvendes til beton er først faldende og stiger derefter over resten af perioden, mens den del der anvendes til andet først er falden hvor efter den stiger voldsomt i 2005, for derefter at falde igen.

Af de gennemsnitlige mængder i tabellen fremgår det, at der i perioden 2002 - 2006 i gennemsnit indvindes ca. 1,5 mio. m³, her af anvendes de 81 % til vej- og anlægsmaterialer, 15 % til betonmaterialer og 4 % til andet. Andet er hovedsagligt kvartssand, støbesand, andet sand samt singels og større sten.

Fordelingen mellem kvaliteternes for vej- og anlægsmaterialer er:

- 37 % opfyldningssand,
- 47 % bundsikringsmateriale, og
- 16 % stabilt grus.

Dette betyder der indvindes mere bundsikringsmateriale end hvad behovet burde være. Samtidig er den relative fordeling af stabilt grus og opfyldningssand noget mindre end landsgennemsnittet og dertil kommer, at der i den kommende planperiode vil blive lavet udvidelser på statsvejene lige syd for Vejle, som betyder behovet for stabilt grus vil blive lidt højere end landsgennemsnittet.

Fordelingen mellem sand og sten til betonmaterialer er; 77 % sand og 23 % sten. Der indvindes betydeligt mere sand end det blandingsmæssige behov. Den relative fordeling mellem sand, sten og de forskellige miljøklasser er angivet i tabel 7.8.

Tabel 7.8. Fordeling af tilslag til beton i Vejle amt (Region Syddanmark).

Miljøklasse	Passiv	Moderat	Aggressiv	Ekstra aggressiv	Uklassificeret
Sand [%]	0	8		54	15
Sten [%]	11	1	0	0	11

Der indvindes ingen sand i miljøklasse *P* samt ingen sten i miljøklasse *A* og *E*, samtidig med at der indvindes for lidt af *P-sten*, *M-sten* og *A-sand*. Indvindingen af *E-sand* er til gengæld større end landsgennemsnittet.

Bagharpningen i den sydlige del af Vejle amt er 0 %.

7.5 Samlet råstofindvinding i Region Syddanmark

Det gennemsnitlige forbrug af sand, grus og sten i Region Syddanmark har været på 6,6 mio. m³, mens indvindingen på land ifølge tabel 7.9 har været på 8,0 mio. m³. Der indvindes altså ca. 1,4 mio. m³ mere end der anvendes. En del af den overskydende indvinding eksporteres blandt andet til Tyskland.

Tabel 7.9. Samlet indvinding af sand, grus og sten i Region Syddanmark (tal i 1.000 m³).

	2002	2003	2004	2005	2006	Gennemsnit
Veje og anlæg	3.946	4.362	4.912	5.573	6.425	5.044
Beton	2.180	2.144	2.393	2.597	2.887	2.440
Andet	484	454	611	561	508	524
Total	6.610	6.960	7.916	8.731	9.820	8.007

Af de ca. 8,0 mio. m³ råstoffer der indvindes anvendes de 30 % til beton, 63 % til veje og anlæg og de resterende 7 % til andet. I Region Syddanmark dækker andet over singels og større sten, kvartssand, støbesand og andet sand.

Fordelingen mellem kvaliteterne for vej- og anlægsmaterialer er:

- 40 % opfyldningssand,
- 40 % bundsikringsmateriale, og
- 20 % stabilt grus.

Ved sammenligning med den fordeling i kvaliteter der er beskrevet i afsnit 3.2 produceres der procentvis for lidt opfyldningssand og for meget

bundsikringsmateriale. For stabilt grus stemmer forholdet mellem den procentvise indvinding og forbrug overens.

Men idet der produceres 1,4 mio. m³ flere råstoffer end der anvendes, producerer Region Syddanmark vej- og anlægsmaterialer i de mængder som regionen selv har behov for. Men hvis udvidelserne på statsvejnettet og jernbanenetnet tages i betragtning, vil der blive en mindre mangel på stabilt grus.

For betonmaterialerne er fordelingen mellem sand og sten på 54/46; heraf ses det, at der er en for stor indvinding af sand i forhold til sten. Fordeles tilslagene i miljøklasse (se tabel 7.10) indvindes der relativt set for lidt *P*-, *A*- og *E*-sten samt *A*-sand.

Tabel 7.10. Fordelingen af tilslag til beton i Region Syddanmark.

Miljøklasse	Passiv	Moderat	Aggressiv	Ekstra aggressiv	Uklassificeret
Sand [%]	17	4		17	15
Sten [%]	20	12	1	0	14

Tages den overskydende produktion i betragtning, vil der kun være mangel på sand i miljøklassen *Aggressiv* og sten i miljøklasserne *Aggressiv* og *Ekstra Aggressiv*.

Fra grusgravenes informationer kan det forventes, at råstofindvindingen ophører inden for en periode på 12 - 21 år, hvis produktionen forbliver som den har været i perioden 2002 - 2006. I gennemsnit vil der være råstoffer til 18 år – det vil sige frem til 2024.

Samtidig skal det bemærkes, at grusgravene i gennemsnit forventer en stigning i produktionen på 21 %, hvilket nok er en lidt for høj forventning. Men stiger produktionen med 5 %, vil reserveerne i gennemsnit reduceres med et år.

Tabel 7.11. Råstoffer indvundet på havet og losset i Region Syddanmarks havne (tal i 1.000 m³).

	2002	2003	2004	2005	2006	Gennemsnit
Samlet indvinding på havet	456	793	492	938	908	717
Indvinding af sand, grus og sten på havet (brugt på land)	396	365	450	401	443	411

I tabel 7.11 er angivet de mængder af råstoffer, der er indvundet til søs i Region Syddanmark. Over perioden fra 2002 - 2006 er ca. 58 % af de materialer, der bliver ind-

vundet fra havbundene, blevet brugt som materialer til veje, anlæg og beton, mens de resterende 42 % er anvendt til kystfodring og havneudvidelse.

I Region Syddanmark sker den største ilandføring af sømaterialer i kommunerne Esbjerg og Odense, der består af Odense Havneterminal (Odernse og Munkebo havn). Her har ilandføringen i gennemsnit været større end 150.000 m³ pr. år. Udover disse to kommuner med en stor ilandføring losses der ca. 80.000 m³ sømaterialer i Kolding kommune, mens der losses ca. 40.000 m³ i Nyborg kommune og 20.000 m³ i Fredericia og Vejle kommuner. Det er således kun Sønderjyllands amt, hvor der næsten ingen ilandføring af sømaterialer finder sted.

Af tabel 7.11 kan det ses, at brugen af fyldsand i 2003, 2005 og 2006 er større end i 2002 og 2004. Dette øgede brug af fyldsand skyldes udvidelse af Odense og Esbjerg havne samt et kystsikringsprojekt af 2 km strand ved Blåvandshuk.

Importen af råstoffer fra udlandet til Region Syddanmark har i perioden 2002 - 2006 i gennemsnit været på 560.000 m³, mens eksporten til udlandet har været på 200.000 m³. Netto er der altså en import via søvejene til Region Syddanmark på 360.000 m³. Størstedelen af de importerede materialer losses i Aabenraa, Esbjerg, Kolding, Nyborg og Vejle havn, mens eksporten mere eller mindre kun foregår fra Aabenraa havn. Der eksporteres flere råstoffer fra Aabenraa havn end der importeres.

Den gennemsnitlige transportafstand i Syddanmark er ca. 32 km.

8. Region Sjælland

Region Sjælland består af de tidligere amter Roskilde, Storstrøms og Vestsjælland.

8.1 Roskilde amt

I Roskilde amt bliver der indvundet sand, grus og sten i halvdelen af amtets 11 kommuner. De fem kommuner, hvor der indvindes råstoffer er Bramsnæs, Greve, Gundsø, Hvalsø og Roskilde. Det er kun Roskilde kommune, hvor den samlede indvinding fra 2002 til 2006 var større end 1 mio. m³, faktisk var den godt 13 mio. m³. Greve kommune havde en samlet indvinding lige under 1 mio. m³, mens de resterende havde en betydelig mindre indvinding.

I Roskilde amt indvindes der ingen råstoffer i den sydlige del.

Ifølge Danmarks Statistik er fordelingen mellem de forskellige anvendelsesområder for de indvundne råstoffer i Roskilde amt, som angivet i tabel 8.1.

Tabel 8.1. Indvinding af sand, grus og sten i Roskilde amt (tal i 1.000 m³).

	2002	2003	2004	2005	2006	Gennemsnit
Veje og anlæg	1.628	1.440	1.614	1.869	2.401	1.790
Beton	964	749	893	905	962	895
Andet	132	194	322	204	286	228
Total	2.724	2.383	2.829	2.978	3.649	2.913

Indvindingsmængderne for beton, veje og anlæg samt total er alle faldende fra 2002 til 2003, hvorefter de stiger. Den mængde der anvendes til andet stiger frem til 2004, hvorefter det falder i 2005 og igen stiger i 2006.

Af de gennemsnitlige mængder i tabel 8.1 indvindes der ca. 2,9 mio. m³, hvoraf de 61 % anvendes som vej- og anlægsmaterialer, 31 % til betonmaterialer og 8 % til andet. I Roskilde amt består andet hovedsagligt af singels og større sten samt andet sand.

Fordelingen mellem kvaliteternes for vej- og anlægsmaterialer er:

- 38 % opfyldningssand,
- 23 % bundsikringsmateriale, og
- 39 % stabilt grus.

I forhold til det landsdækkende gennemsnit indvindes der relativt set for lidt opfyldningssand og bundsikringsmateriale, mens der indvindes for meget stabilt grus. Men idet grusgravene i Roskilde amt må formodes at eksportere nogle af deres råstoffer til hovedstadsområdet og Nordsjælland, er overindvinding af stabilt grus en nødvendighed.

Inddelingen for tilslagene til beton er på 37 % sand og 63 % sten, hvilket svarer meget godt til den fordeling, der er ved produktion. Den relative fordeling mellem sand og sten i de fire miljøklasser samt uklassificeret er angivet i tabel 8.2.

Tabel 8.2. Fordeling af tilslag til beton i Roskilde amt.

Miljøklasse	Passiv	Moderat	Aggressiv	Ekstra aggressiv	Uklassificeret
Sand [%]	26	0		0	11
Sten [%]	18	8	0	0	37

Der indvindes ingen sand og sten i miljøklasserne *Aggressiv* og *Ekstra aggressiv*, samtidig med at der procentvis indvindes for lidt *P*- og *M*-sten. Til gengæld indvindes der tilstrækkeligt med *P*-sand.

Bagharpningen i Roskilde amt er 0 %, hvilket betyder at alle råstoffer anvendes.

8.2 Storstrøms amt

I det tidligere Storstrøms amt – nu en del af Region Sjælland – indvindes der råstoffer i 11 ud af amtets 24 kommuner. I kommunerne Nykøbing Falster og Præstø har den samlede indvinding over den 5 års periode været større end 500.000 m³, mens den i Fakse kommune og Vordingborg kommune har været mindre end 5.000 m³. De resterende kommuner med en råstofindvinding er: Fladså, Møn, Nysted, Nørre-Alslev, Ravnsborg, Rudbjerg og Stubbekøbing.

Råstofindvindingen i Storstrøms amt er forholdsvis spredt, men alligevel er der områder, hvor der ikke finder nogen indvinding sted. Disse områder er midten af Lolland og den nordøstlige del af amtet.

Den lave indvinding i Storstrøms amt skyldes områdets geologi, hvor kun få mindre områder indeholder friktionsmaterialer.

Ifølge Danmarks Statistik er fordelingen af sand, grus og sten, der er indvundet fra 2002 til 2006 i Storstrøms amt angivet i tabel 8.3.

Tabel 8.3. Indvinding af sand, grus og sten i Storstrøms amt (tal i 1.000 m³).

	2002	2003	2004	2005	2006	Gennemsnit
Veje og anlæg	302	332	314	427	869	449
Beton	134	99	112	106	104	111
Andet	38	40	41	33	61	43
Total	474	471	467	566	1.034	602

Af tabel 8.3 ses det, at den totale indvinding og mængden til veje og anlæg mere eller mindre er konstant fra 2002 til 2004, hvorefter de stiger. De mængder af råstoffer, der anvendes til beton og andet, er i modsætning hertil svagt faldende over hele perioden.

Af de gennemsnitlige mængder i ovenstående tabel ses det, at der indvindes ca. 600.000 m³, hvoraf de 75 % anvendes til vej- og anlægsmaterialer, 18 % til betonmaterialer og 7 % til andet. Andet er hovedsagligt kvartssand, filtersand samt singels og større sten.

Fordelingen mellem kvaliteter under vej- og anlægsmaterialerne er:

- 47 % opfyldningssand,
- 32 % bundsikringsmateriale, og
- 21 % stabilt grus.

Denne relative fordeling er den samme som landsgennemsnittet.

Inddelingen mellem sand og sten for betonmaterialerne er 80 % sand og 20 % sten. Den relative fordeling mellem sand, sten og miljøklasserne er angivet i tabel 8.4.

Tabel 8.4. Fordeling af tilslag til beton i Storstrøms amt.

Miljøklasse	Passiv	Moderat	Aggressiv	Ekstra aggressiv	Uklassificeret
Sand [%]	0	66		5	9
Sten [%]	0	0	0	0	20

Der indvindes ingen sand i miljøklasse *Passiv* og ingen sten i alle miljøklasser. Samtidig indvindes der store mængder *A-sand* og for lidt af *E-sand*.

Bagharpningen i Storstrøms amt er 0 %.

8.3 Vestsjællands amt

Der indvindes sand, grus og sten i 9 af de 23 kommuner i Vestsjællands amt. Den største indvinding sker i de tidligere kommuner Bjergsted, Sorø og Stenlille, hvor den samlede indvinding over perioden 2002 - 2006 har været mellem 1 mio. m³ og 6 mio. m³. I kommunerne Hashøj og Slagelse har indvindingen over den tilsvarende periode været mindre end 100.000 m³. De resterende kommuner, hvor der indvindes råstoffer, er Holbæk, Jernløse, Trundholm og Tølløse, hvilket betyder at der i den sydvestlige del af Vestsjællands amt kun finder en beskeden råstofindvinding sted.

Indvindingen af råstoffer, fordelt på anvendelsesområderne beton, veje og anlæg samt andet i Vestsjællands amt, er angivet i tabel 8.5.

Tabel 8.5. Indvinding af sand, grus og sten i Vestsjællands amt (tal i 1.000 m³).

	2002	2003	2004	2005	2006	Gennemsnit
Veje og anlæg	958	1.078	1.376	1.524	1.884	1.364
Beton	554	529	577	743	701	621
Andet	469	546	538	471	424	490
Total	1.981	2.153	2.491	2.738	3.009	2.474

Indvindingsmængderne for beton, veje og anlæg samt total er alle stigende i hele perioden, mens den mængde der anvendes til andet er stigende de første tre år, hvorefter den falder.

Af de gennemsnitlige mængder i tabel 8.5 fremgår det, at der fra 2002 til 2006 i gennemsnit indvindes knap 2,5 mio. m³, heraf anvendes de 55 % til vej- og anlægsmaterialer, 25 % til betonmaterialer og 20 % til andet. Andet er typisk andet sand, stenmel og større sten (> 63 mm).

Fordelingen af kvaliteter under vej- og anlægsmaterialerne er:

- 61 % opfyldningssand,
- 20 % bundsikringsmateriale, og
- 19 % stabilt grus.

I Vestsjællands amt indvindes der mere opfyldningssand og mindre bundsikringsmateriale end landsgennemsnittet.

For betonmaterialerne er fordelingen mellem tilslagstyperne 45 % sand og 55 % sten, hvilket er lidt anderledes end det normale blandingsforhold. Den relative fordeling mellem sand, sten og miljøklasserne i Vestsjællands amt er angivet i tabel 8.6.

Tabel 8.6. Fordeling af tilslag til beton i Vestsjællands amt.

Miljøklasse	Passiv	Moderat	Aggressiv	Ekstra aggressiv	Uklassificeret
Sand [%]	10	25		0	9
Sten [%]	24	6	2	0	24

Der indvindes ingen *E*-materialer og for lidt *P*-sand samt *M*- og *A*-sten i forhold til landsgennemsnittet. Den relative fordeling er passende for *P*-sten og for stor for *A*-sand.

Bagharpningen i Vestsjællands amt er på 0 %.

8.4 Samlet råstofindvinding i Region Sjælland

I Region Sjælland bør råstofforbruget have været på 4,5 mio. m³ pr. år de sidste 5 år. I den tilsvarende periode har indvindingen på land ifølge tabel 8.7 været små 6,0 mio. m³. Der indvindes i alt ca. 1,5 mio. m³ mere end der er behov for i selve regionen. Dette overskud på indvindingen må formodes at blive transporteret til Region Hovedstaden, hvor der er et stort underskud af sand, grus og sten (se afsnit 9.3).

Tabel 8.7. Indvinding af sand, grus og sten i Region Sjælland (tal i 1.000 m³).

	2002	2003	2004	2005	2006	Gennemsnit
Veje og anlæg	2.888	2.850	3.304	3.821	5.153	3.603
Beton	1.652	1.377	1.581	1.753	1.768	1.626
Andet	639	780	901	708	772	760
Total	5.179	5.007	5.786	6.282	7.693	5.989

Af de ca. 6,0 mio. m³ der indvindes i regionen bruges 27 % til beton, 60 % til veje og anlæg, og de resterende 13 % bruges andet, så som singels og større sten (> 32 mm), stenmel og ballastskærver.

Fordelingen mellem kvaliteterne for vej- og anlægsmaterialer er:

- 48 % opfyldningssand,
- 23 % bundsikringsmateriale, og
- 29 % stabilt grus.

I forhold til det landsdækkende gennemsnit er der relativt set en overindvinding af stabilt grus, en passende indvinding af opfyldningssand, mens der indvindes for lidt bundsikringsmateriale.

Idet der er en større indvinding end der er behov for i Region Sjælland, vil der være et overskud både af stabilt grus og opfyldningssand, mens der stadig vil være underskud af materiale til bundsikring.

For betonmaterialerne er fordelingen på 42 % sand og 58 % sten, hvilket stemmer meget godt overens med den fordeling, der er ved betonproduktionen. I tabel 8.8 er den relative fordeling mellem sand, sten og miljøklasse givet. Procentvis indvindes der i Region Sjælland for lidt sand i miljøklasse *E*, mens der indvindes procentvis passende mængde *P*- og *A*-sand. Hvad angår stenene indvindes der for lidt i samtlige miljøklasser.

Tabel 8.8. Fordelingen af tilslag til beton i Region Sjælland.

Miljøklasse	Passiv	Moderat	Aggressiv	Ekstra aggressiv	Uklassificeret
Sand [%]	18	14		0	10
Sten [%]	19	7	1	0	31

Tages den overskydende råstofindvinding i betragtning vil der ikke være mangel på sand og sten i *Passiv* miljøklasse, men idet der sker en stor eksport til Region Hovedstaden, må der konkluderes at der med undtagelse af *P*-sand er mangel på alle kvaliteter til beton tilslag.

Af spørgeskemaerne fra grusgravene kan det ses, at grusproducenterne forventer at de enkelte grusgrave vil være tømte inden for de næste 7 - 21 år. Hvis det antages at produktionen forbliver, som den har været over perioden 2002 - 2006 vil det ved en gennemsnits betragtning svarer 11 år. Hertil kommer dog at der findes interesse- og graveområder, hvor der ikke er indvinding i dag, men disse ligge hovedsagligt i det gamle Vestsjællands amt.

Samtidig skal det bemærkes at grusgravene i gennemsnit forventer en stigning i produktionen på 23 %, hvilket måske nok er i overkanten. Men stiger produktionen med 5 % vil reserverne reduceres med et år i gennemsnit. Ud fra en vægtet gennemsnitligt er der ifølge grusgravene kun råstofreserver i de nuværende grave frem til år 2018.

Tabel 8.9. Råstoffer indvundet på havet og losset i Region Sjællands havne (tal i 1.000 m³).

	2002	2003	2004	2005	2006	Gennemsnit
Samlet indvinding på havet	511	373	320	403	545	430
Indvinding af sand, grus og sten på havet (brugt på land)	260	302	276	344	363	309

Af tabel 8.9 fremgår det, at ca. 72 % af de materialer der bliver indvundet på havet og losset i Region Sjællands havne bliver brugt som materialer til veje, anlæg og beton, mens de resterende 28 % anvendes til kystfodring og havneudvidelser.

I Region Sjælland sker den største losning af sømaterialer (38.000 - 100.000 m³) i kommunerne Køge, Kalundborg, Nakskov, Næstved og Stubbekøbing. I de to tidligere amter Roskilde og Vestsjælland, hvor der finde store grusgrave er der kun en kommune, hvor der losse store mængder sømaterialer, mens der i det tidligere Storstrøms amt er tre kommuner, hvor der losses store mængder råstoffer.

Importen af råstoffer fra udlandet til Region Sjælland har i perioden 2002 - 2006 i gennemsnit været på 262.000 m³, mens eksporten til udlandet har været på 20.000 m³. Netto er importen via søvejene på 242.000 m³. Over halvdelen af de importerede materialer losses i Køge havn, mens der også er en væsentlig import til Næstved, Nakskov, Korsør og Holbæk havne. Eksporten foregår stort set kun fra Korsør havn.

Den gennemsnitlige transportafstand i Sjælland er ca. 44 km.

9. Region Hovedstaden

Region Hovedstaden er sammensat af de to tidligere amter København, og Frederiksborg, samt kommunerne København, Frederiksberg og Bornholm. Bornholm adskiller sig geologisk fra resten af landet, samtidig med at afstanden mellem Sjælland og Bornholm er forholdsvis stor. Derfor er det valgt at behandle Bornholm som en særskilt enhed i denne rapport.

9.1 Københavns amt

Afsnittet om Københavns amt, dækker udover amtet også kommunerne København og Frederiksberg. Der er godt nok ingen råstofindvinding i disse to kommuner, men der losses sømaterialer og importerede materialer i Københavns havn.

For Københavns amt er det sådan, at al råstofindvinding foregår i Høje-Taastrup kommune. Ved at anvende data fra Danmarks Statistik er fordelingen af den mængde sand, grus og sten, der er indvundet over de sidste 5 år, givet i tabel 9.1.

Tabel 9.1. Indvinding af sand, grus og sten i Københavns amt (tal i 1.000 m³).

	2002	2003	2004	2005	2006	Gennemsnit
Veje og anlæg	907	565	480	561	649	632
Beton	46	45	50	49	69	52
Andet	56	62	6	5	6	27
Total	1.009	672	536	615	724	711

Af tallene i tabel 9.1 ses det, at den største indvinding i femårsperioden fandt sted i 2002. Fra 2002 og frem til 2004 falder produktionen, mens den igen steg fra 2004 og frem til 2006. Betragtes forbruget til veje og anlæg samt beton kan det ses, at materialeforbruget til veje og anlæg følger tendensen for den totale indvinding, mens forbruget til beton er mere eller mindre konstant de første fire år for at ende med at stige det sidste år. Mængden af råstoffer, der anvendes til andet, er større end den del der anvendes til beton de første to år, hvorefter det falder voldsomt og forbliver lavt de efterfølgende tre år.

Af tabel 9.1 fremgår det, at den samlede indvinding på land i Københavns amt i gennemsnit for perioden 2002 - 2006 har været på godt 700.000 m³. Heraf er 7 % blevet brugt til beton, mens 89 % er blevet brugt til veje og anlæg. De resterende 4 % er brugt til andet, så som mørtelsand, singels og større sten (> 32 mm).

Betragtes vej- og anlægsmaterialerne for sig selv, er fordelingen i Københavns amt:

- 63 % opfyldningssand,
- 13 % bundsikringsmateriale, og
- 24 % stabilt grus.

I afsnit 3.2 er den gennemsnitlige fordeling for hele landet givet som 46 % opfyldningssand, 33 % bundsikringsmateriale og 21 % stabilt grus. Det betyder, at der i Københavns amt relativt set bliver indvundet for meget opfyldningssand, for lidt materiale til bundsikring og en lille smule for meget stabilt grus.

Fordelingen under betonmaterialerne er sådan at 82 % af de indvundne materialer er uklassificeret sand, mens de resterende 18 % er uklassificerede sten. Idet materialerne er uklassificerede, skønnes det at kvaliteten af tilslag til beton i Københavns amt er af så ringe en kvalitet, at den ikke kan anvendes under nogen af de fire miljøklasser *Passiv*, *Moderat*, *Aggressiv* eller *Ekstra Aggressiv*.

Ud fra de udfyldte spørgeskemaer er bagharpningen i Københavns amt sat til 0 %.

9.2 Frederiksborg amt

I Frederiksborg amt blev der indvundet sand, grus og sten i 8 af amtets 19 kommuner over perioden 2002 - 2006. I perioden 2002 - 2006 blev der registreret indvinding i kommunerne Allerød, Frederikssund, Frederiksværk, Græsted-Gilleleje, Helsingør, Hillerød, Hørsholm, Jægerspris og Slangerup.

I Frederikssund og Græsted-Gilleleje kommuner er der en faldende indvinding gennem perioden og i 2006 indvindes der mindre end 1000 m³ i hver af disse kommuner, hvilket må være en indikation på, at gravene i disse to kommuner er tæt på at være tømte. I 2005 og 2006 bliver der i Danmarks Statistik registreret råstofindvinding i Frederiksværk kommune og i 2006 bliver der på tilsvarende måde registreret en grusproduktion i Hørsholm, samtidig med at der ikke er indberettet en indvinding i Slangerup kommune.

Ved at anvende data fra Danmarks Statistik er fordelingen af råstoffer, der er indvundet i Frederiksborg amt, angivet i tabel 9.2.

Tabel 9.2. Indvinding af sand, grus og sten i Frederiksborg amt (tal i 1.000 m³).

	2002	2003	2004	2005	2006	Gennemsnit
Veje og anlæg	366	451	559	601	782	552
Beton	28	21	23	43	< 1	23
Andet	15	13	9	17	2	11
Total	409	485	591	661	784	586

Tabel 9.2 giver en klar indikation af at den totale sand-, grus- og stenproduktion i Frederiksborg amt har været stødt stigende gennem den femårige periode. Andelen af den totale produktion, der anvendes til veje og anlæg, er ligeledes stigende, mens andelen til beton er varierende de første fire år af perioden, for i 2006 at falde til næsten nul. Dette pludselige fald i materialer til beton kan ikke umiddelbart forklares ved andet, end at der er sket en fejl i indberetningen af tallene fra 2006, som forklaret i kapitel 4.

Idet tallene for indvinding af betonmaterialer er tvivlsomme for 2006, vælges det i det efterfølgende kun at betragte tallene fra 2002 til 2005.

Den gennemsnitlige indvinding på land i Frederiksborg amt er på ca. 540.000 m³ for perioden 2002 - 2005. Heraf er 5 % anvendt til beton, mens 92 % er blevet brugt til veje og anlæg. De resterende 3 % er brugt til andet, så som singels og større sten, ballastskærver og kvartssand.

Fordelingen af kvaliteter under vej- og anlægsmaterialerne i Frederiksborg amt er:

- 86 % opfyldningssand,
- 5 % bundsikringsmateriale, og
- 9 % stabilt grus.

I forhold til den gennemsnitlige relative fordeling for Danmark, er produktionen i Frederiksborg amt noget anderledes. Der indvindes relativt set betydeligt mere opfyldningssand end landsgennemsnittet og betydeligt mindre bundsikringsmateriale og stabilt grus.

For betonmaterialerne produceres der 52 % uklassificeret sand og 48 % uklassificeret sten. Idet materialerne, lige som i Københavns amt, er uklassificerede skønnes det at kvaliteten er så ringe, at den ikke kan anvendes under nogen af de fire miljøklasser *P*, *M*, *A* eller *E*.

Ud fra de udfyldte spørgeskemaer er bagharpes der 0 % i Frederiksborg amt.

9.3 Samlet råstofindvinding i Region Hovedstaden

Den samlede betragtning for Region Hovedstaden fortages uden Bornholm som forklaret i indledningen.

De data for Region Hovedstaden, der vil blive behandlet i dette afsnit, er fra 2002 til 2005, idet der sandsynligvis er en fejl i mængden for betonmaterialer i Frederiksborg amt i 2006. Ved at udelade data fra 2006 bliver datagrundlaget mere spinkelt, men til gengæld skulle dataene passe.

Tabel 9.3. Indvinding af sand, grus og sten i Region Hovedstaden (Københavns og Frederiksborg amt, tal i 1.000 m³).

	2002	2003	2004	2005	Gennemsnit
Veje og anlæg	1.274	1.015	1.040	1.162	1.123
Beton	74	66	73	93	76
Andet	71	74	15	22	46
Total	1.419	1.155	1.128	1.277	1.245

Ud fra informationerne i tabel 9.3 kan det ses at den gennemsnitlige indvinding i Region Hovedstaden er ca. 1,25 mio. m³. Fra kapitel 4 vides det, at befolkningstallet i Region Hovedstaden uden Bornholm er på 1.588.190 og det gennemsnitlige forbrug pr. person er desuden oplyst. Men idet råstofmængderne for Region Hovedstaden kun er oplyst for 2002 - 2005 skal det gennemsnitlige forbrug på indbygger bestemmes for den tilsvarende periode. Det gennemsnitlige forbrug af råstoffer pr. indbygger pr. år i perioden 2002 - 2005 er på 5,3 m³, hvorved det samlede forbrug af råstoffer i Region Hovedstaden skulle være ca. 8,4 mio. m³. Samlet set svarende til et underskud på 7,2 mio. m³.

Af de råstoffer, der indvindes i Region Hovedstaden, bruges de 90 % til vej- og anlægsmaterialer, hvor fordelingen mellem kvaliteterne er:

- 75 % opfyldningssand,
- 8 % bundsikringsmateriale, og
- 17 % stabilt grus.

Dette giver relativt set en overskydende indvinding af opfyldningssand og et underskud af bundsikringsmateriale og stabilt grus.

Men idet der er et samlet råstofunderskud på ca. 7,2 mio. m³, er der underskud på alle vej- og anlægsmaterialer. Mængdemæssigt mangler Region Hovedstaden små 1,9 mio. m³ opfyldningssand, små 1,9 mio. m³ bundsikringsmateriale og godt 1 mio. m³ stabilt grus.

Den samlede produktion af betonmaterialer er på 6 % og fordelingen mellem uklassificeret sand og sten er på 71 % og 29 %. For betonmaterialer er der mangel på sand og sten i alle miljøklasser.

Generelt om Region Hovedstaden: Der produceres for lidt råstoffer og der er en mangel på kvalitetsmaterialer til beton samt veje og anlæg.

Tabel 9.4. Råstoffer indvundet fra havet og losset i Region Hovedstadens havne (tal i 1.000 m³).

	2002	2003	2004	2005	2006	Gennemsnit
Samlet indvinding på havet	594	726	1.734	783	612	890
Indvinding af sand, grus og sten på havet (brugt på land)	512	440	408	496	516	474

Af tabel 9.4 kan det ses at ca. 53 % af de materialer, der bliver indvundet fra havbunden og sejlet til Region Hovedstadens havne, anvendes som sand, grus og sten til veje, anlæg og beton, mens de resterende 47 % anvendes til fyldsand – herunder havnebyggerier og kystfodring. Langt størstedelen af de sømaterialer der losses i Region Hovedstaden kommer ind via Københavns og Hvidovre kommuner, mens der kun er en meget lille ilandføring i Frederiksborg amt.

I årene fra 2003 til 2005 er der en kraftig stigning i den totale indvinding fra havet samtidig med at den mængde, der anvendes på land, falder lidt. Denne variation i de indvundne mængder er kun registreret i Københavns kommune, hvilket skyldes en havneudvidelse. Samtidig indikerer den stigende mængde fyldsand og faldende mængde til brug på land noget om kapaciteten af Københavns Havn, for havde det været muligt at få flere materialer ind i havnen, ville der nok ikke være blevet registreret et fald i den mængde sømateriale, der transporteres videre til brug på land.

Ud fra spørgeskemaerne fra grusgravene i Region Hovedstaden er det meget svært at sætte en tidshorisont for den indvindingsperiode der er tilbage i de eksisterende grusgrave, idet datagrundlaget er spinkelt. Men tages indvindingen på land og til søs i betragtning, er der i regionen sammenlignet med behovet kun en meget lille indvinding, hvilket blandt andet må skyldes for få graveområder og en knaphed på reserver.

Importen af råstoffer fra udlandet til Region hovedstaden har i perioden 2002 - 2006 i gennemsnit været på 287.000 m³, mens eksporten til udlandet har været på 22.000 m³. Netto er importen via søvejene på 265.000 m³. Næsten alle de importerede materialer losses i Københavns havn, kun 3.000 m³ losses andre steder, nemlig i Helsingør havn. Eksporten foregår kun fra Københavns havn.

Den gennemsnitlige transportafstand i Region Hovedstaden er ca. 41 km.

Forventet produktionsstigning 3 %, hvilket må skønnes at være rimeligt.

10. Bornholm

På Bornholm indvindes der råstoffer i fire områder Allinge-Gudhjem, Hasle, Neksø og Aakirkeby – dog indvindes hovedparten i Hasle og Aakirkeby.

Danmarks Statistiks data for Bornholm er, i modsætning til resten af landet, givet i hele tusinde, derfor er mængderne under beton i 2003 - 2006 blot oplyst som værende mindre end 1.000 m³.

På Bornholm er den samlede råstofindvinding opgjort i fire og ikke tre anvendelsesområder. Som i resten af landet inddeles indvindingen i vej- og anlægsmaterialer, betonmaterialer, andet – og derudover *granitter*. Ud fra grusproducenternes udfyldte spørgeskemaer kan det ses, at granitterne blandt andet anvendes til asfalt og industri-sand, men også andet så som restaurering af bygninger og kunstindustrien.

Fordelingen af de samlede mængder af råstoffer indvundet på Bornholm over perioden 2002 - 2006 er angivet i tabel 10.1.

Tabel 10.1. Indvinding af sand, grus og sten på Bornholm (tal i 1.000 m³).

	2002	2003	2004	2005	2006	Gennemsnit
Veje og anlæg	25	25	26	27	22	25
Beton	1	<1	< 1	< 1	< 1	< 1
Granitter	193	190	186	189	186	189
Andet	10	19	22	23	17	18
Total	229	234	234	239	225	232

Af tabel 10.1 kan det ses, at den gennemsnitlige indvinding på Bornholm er på 232.000 m³, mens forbruget må forventes at være 242.000 m³, hvilket svarer til et underskud på ca. 10.000 m³ om året.

Idet Danmarks Statistiks oplysninger fra Bornholm ikke er nær så detaljeret som for resten af landet, er det meget svært at inddеле mængderne i forskellige anvendelsesområder og herunder kvaliteter. Derfor vil der i dette kapitel ikke være nogen beskrivelse af kvaliteterne.

Fra indvinderne er det oplyst, at det forventes, at der vil være rigeligt med råstoffer til at dække de kommende tre planperioder, det vil sige til efter 2044. Samtidig forventes det kun, at indvindingen vil stige med ca. 3 %, hvilket betyder der stadig vil være råstoffer nok til at dække de kommende tre planperioder.

Tabel 10.2. Råstoffer indvundet på havet og losset på Bornholm (tal i 1.000 m³).

	2002	2003	2004	2005	2006	Gennemsnit
Samlet indvinding på havet	198	241	213	246	279	235
Indvinding af sand, grus og sten på havet (brugt på land)	198	241	213	246	279	235

Af tabel 10.2 fremgår det, at 100 % af de sømaterialer, der er losset i Bornholms havne, bliver brugt som sand, grus og sten på land. Dette betyder der ikke anvendes fyldsand på Bornholm. For Bornholm er der ikke oplysninger om, hvilke havne materialerne bliver losset, men fra transport af gods kan det ses, at de største aktiviteter foregår i Rønne havn og Vang havn.

Importen af råstoffer fra udlandet til Bornholm har i perioden 2002 - 2006 i gennemsnit været på 4.000 m³, mens eksporten til udlandet har været på 185.000 m³. Netto eksporterer Bornholm 181.000 m³ materiale til udlandet via søvejen. Både importen og eksporten sker hovedsagligt via Rønne havn, kun 8.000 m³ eksporteres via Vang havn.

Den gennemsnitlige transportafstand for råstofferne på Bornholm er ca. 9 km, men dertil kommer at nogle af materialerne indskibes og derved bliver transporteret yderligere nogle kilometer før de udskibes endeligt; denne ekstra transportafstand er i de fleste tilfælde ikke kendt.

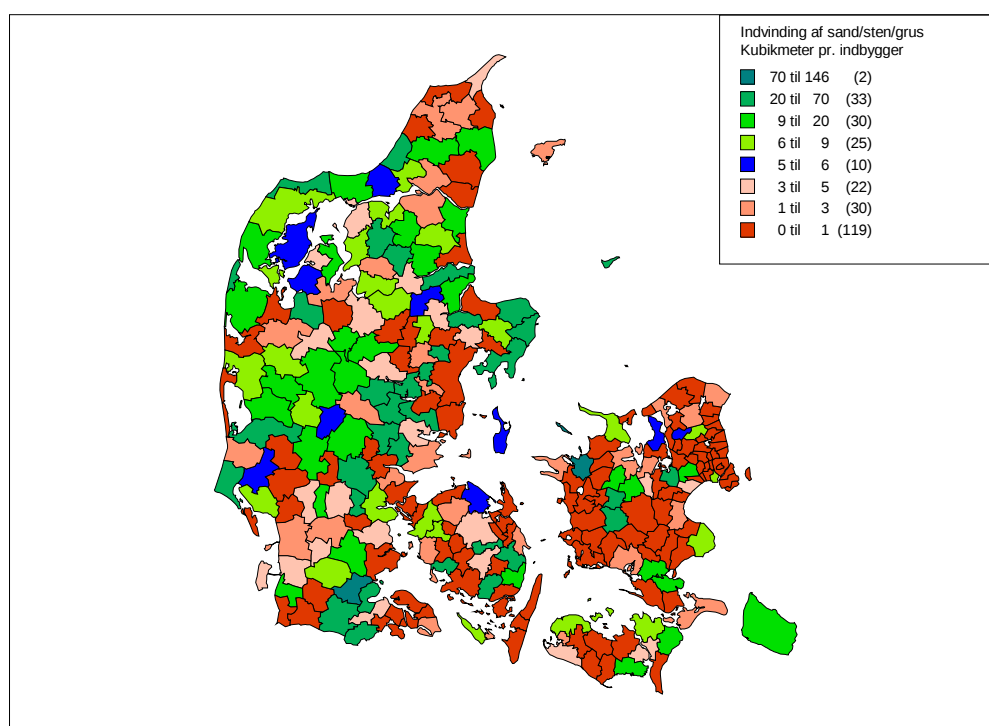
Af de indvundne materialer på Bornholm bagharpes 0 %.

11. Råstofforsyning i Danmark

I de forrige kapitler er mulige kommende udvidelser af jernbanenettet og statsvejnettet blevet beskrevet. Desuden er råstofindvindingen for hvert amt i de enkelte regioner også blevet beskrevet. I dette kapitel vil de væsentligste oplysninger fra de foregående kapitler blive samlet og suppleret med figurer.

11.1 Råstofindvinding og råstofforbrug

Af de foregående seks kapitler fremgår det, at det kun er Region Hovedstaden, som har et underskud på indvindingen. Samtidig fremgår det også, at der er områder i de enkelte regioner, hvor råstofindvindingen er ikke-eksisterende, beskeden eller ekstrem stor. For bedre at kunne skabe et indtryk af, hvilke områder indvindingen er mindre end behovet, er figur 11.1 lavet. Figuren viser indvindingen pr. indbygger i de tidligere kommuner. De røde farver indikerer, at der indvindes mindre end gennemsnittet, mens de grønne farver indikerer at der indvindes mere end det gennemsnitlige behov. De blå kommuner indikerer overensstemmelse mellem råstofindvindingen og forbruget.



Figur 11.1. Indvindingen af sand, grus og sten opgivet pr. indbygger fordelt på kommuner.

I Region Nordjylland var overskuddet på landindvindingen på 230.000 m³, samtidig med at der blev ilandført godt 200.000 m³ sømaterialer og importeret 400.000 m³ – samlet et overskud på godt 800.000 m³. Alligevel er kommunerne i den nordligste del af Vendsyssel og omkring Aalborg røde. Dette giver en indikation af, at det kunne være fornuftigt at ilandføre flere sømaterialer og importerede materialer til brug på

land via Hirtshals, Aalborg og Frederikshavn havne, samt eventuel at udlægge flere interesse-/graveområder. Udover at der en for lille indvinding af råstoffer omkring Aalborg i forhold til gennemsnittet, planlægges der en tredje forbindelse over Limfjorden samt en opgradering af jernbanenettet mellem Hobro – Aalborg.

I Region Midtjylland er der et rødt område i den nordlige del af Djursland, hvilket skyldes at der ingen råstofindvinding er i Rougsø kommune. Dette kunne eventuelt løses ved at begynde at indvinde i de sandforekomster som findes i området (viden fra boringer på GEUS hjemmeside).

Desuden er der et par bæltter i Region Midtjylland, hvor indvindingen er mindre end forbruget. Bæltet strækker sig fra Juelsminde og Horsens op over Skanderborg og Århus, hvorfra de forsætter i to retninger. Det ene bælte forsætter fra Århus videre nordvest på over til Viborg og Skive og derfra vest på over Holstebro og Ulfborg-Wemb. Det andet bælte går fra Århus ud over Gjern og Silkeborg.

I bæltet mellem Århus og Skive planlægges højklasset vejen, rute 26, hvorved der må forventes et øget råstofforbrug i dette bælte, derved kunne det være hensigtsmæssigt at få ilandført råstoffer i Århus havn og Skive havn. I det andet bælte – Århus – Silkeborg – skal den sidste etape (Funder - Låsby) af motorvejen mellem Århus og Herning etableres. Desuden omfatter infrastrukturkommissionens hovedindsatsområde 2 ("Der skal udarbejdes en samlet plan for udvikling af infrastrukturen i byregion Østjylland.") store dele af disse områder, hvor indvindingen er mindre end det gennemsnitlige forbrug.

For jernbanenettet kan der forventes en ny hovedbane over Vejle Fjord og mellem Eriknaur og Skanderborg samt en opgradering af resten af strækningen mellem Vejle og Hobro. Disse projekter ligger – lige som statsvejsprojekterne – i de bæltter, hvor der i forvejen er et underskud på råstofindvindingen. Samlet set kunne det være hensigtsmæssigt at udlægge flere interesse-/graveområder i disse bæltter samtidig med en øget ilandføring af sømaterialer og importerede materialer i havnene Horsens, Århus og Vejle (Vejle hører til Region Syddanmark, men idet Vejle ligger meget tæt på Region Midtjylland, kunne havnen her få en væsentlig betydning).

Samtidig skal det bemærkes, at det samlede overskud på af sand, grus og sten i Region Midtjylland er på 2,75 mio. m³. En øget indvinding i de røde bæltter vil medføre, at overskuddet måske øges yderligere, men til gengæld vil transportafstanden i selve regionen mindskes.

I Region Syddanmark er der samlet et overskud af råstoffer på 2,2 mio. m³, når indvindingen på land, til havs og importerede materialer tages i betragtning. Alligevel findes der store områder, hvor indvindingen er mindre end forbruget. De røde områder findes hovedsagligt i Trekantsområdet, op over midten af Fyn, i den sydvestlige del af regionen samt på Langeland og Als.

I trekantsområder skyldes underskuddet af indvundne materialer, at der kun indvindes mindre mængder eller slet ingen på land, samtidig med at landingen af sømaterialer og

importerede materialer er minimal. I trekantsområdet må der forsat forventes en stor byudvikling, samtidig med at der vil komme en udvidelse af motorvejen syd for Vejle og en opgradering af jernbanenettet fra Fyn og ind over området. Her kan forsynings-situationen forbedres ved at sikre mulighed for at losse råstoffer i Vejle og Fredericia havne, samtidig med der udlægges flere interesse-/graveområder.

Over Fyn (Nyborg - Fredericia) kan der forvente en opgradering af jernbanen, samtidig med at motorvejen mellem Odense og Fredericia skal udvides. Disse to projekter vil kræve et større forbrug af råstoffer i anlægsfasen, og skal transportafstanden minimeres mest muligt, skal råstofferne til projekterne hentes i kommunerne Årslev, Ejby og Årup eller sejles til Odense, Nyborg og Middelfart havne.

I området lige vest for Als skal motorvejen Kliplev - Sønderborg etableres. Råstofferne til denne motorvejsstrækning skal enten indvindes på land og transporteres fra Aabenraa eller Rødekro kommuner eller sejles til Aabenraa havn eller Sønderborg havn.

Råstofunderskuddet i den sydvestlige del af regionen kan blandt andet skyldes, at der i Rødekro kommune indvindes ca. 11 gang så meget som behovet, hvorved de omkringliggende kommuner forsynes med transport herfra. Af hensyn til reduktion af transportafstanden vil det være hensigtsmæssigt, at udlægge interesse-/graveområder i nogle eller alle kommunerne i den sydvestlige del af regionen, samtidig med at resourcerne i Rødekro kommune strækkes over en længere årrække.

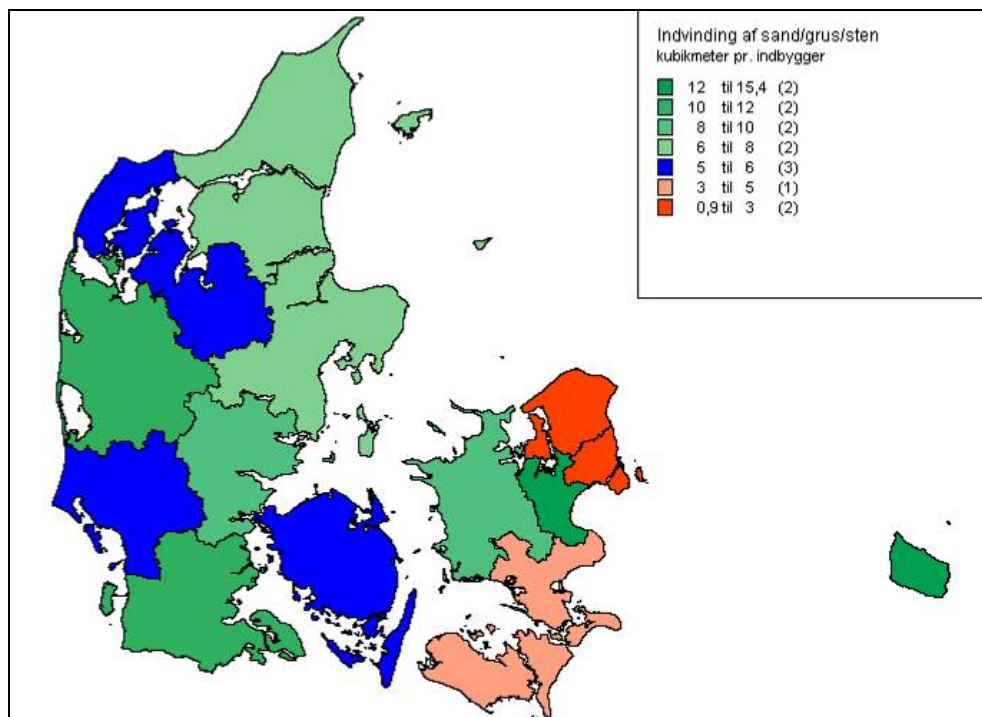
I Region Sjælland er det samlede overskud af råstoffer på ca. 2,0 mio. m³, når indvinding på land samt losningen af sømaterialer og importerede materialer medregnes. Overproduktionen i Region Sjælland må forventes at blive transporteret til Region Hovedstaden, hvor der er en stor mangel på sand, grus og sten.

I Region Sjælland indvindes der i de fleste kommuner for lidt råstoffer, hvorved det kun er ganske få kommuner, hvor råstofindvindingen er større end forbruget. Kommunerne med den overskydende indvinding ligger i mindre klumper, hvorved transportafstandene bliver store. Idet der også leveres til Region Hovedstaden, bliver transportafstandene yderligere øget.

Den største indvinding i regionen foregår i Bjergsted kommune. Her indvindes der ca. 145 m³ sand, grus og sten pr. indbygger svarende til 26 gange behovet. Derudover er der en stor indvinding i Roskilde kommune samt kommunerne omkring Sorø og Stenlille. Samtidig er der kommuner med et råstofindvindingsoverskud spredt over den sydlige del af Sjælland, samt Møn, Lolland og Falster.

I forhold til de udvidelser der kommer på statsvejnettet, så vil udvidelsen af motorvejen omkring Roskilde råstofmæssigt være dækket af indvindingen i Roskilde kommune, mens motortrafikvejen mellem Holbæk og Vig skærer igennem to kommuner, der har underskud af råstofindvinding.

Der er for jernbanenettet i Region Sjælland planlagt en del nye strækninger, hvor der vil blive udvidet med flere spor samt strækninger der skal opgraderes. I den forbindelse vil der blive behov for større mængder underballast (stabilt grus) og ballastskærver. Ballastskærverne importeres typisk og det vil derfor være nyttigt at sikre losning af råstoffer i en logistikmæssig hensigtsmæssigt placeret havn – f.eks. Kalundborg, Køge, Næstved og Rødby havne.



Figur 11.2. Indvindingen af sand, grus og sten opgivet pr. indbygger fordelt på amter.

Ved at betragte figur 11.2 kan det ses, at der kun er tre af de tidligere amter, som har et råstofunderskud. Det er Københavns amt (herunder København og Frederiksberg kommuner), Frederiksborg amt og Storstrøms amt. Dette er med til at vise, at selv om der er flere kommuner i Storstrøms amt, som har en større indvinding end forbrug, så er der samlet set et underskud af råstoffer. I modsætning hertil ses det, at indvindingen af sand, grus og sten i Roskilde kommune er så stor, at denne kan løfte hele amtets råstofproduktion således, at amtet får en overskydende indvinding.

I Region Hovedstaden er der kun fire grønne kommuner, hvoraf den ene er Bornholm, samt to blå (neutrale) kommuner. De tre andre grønne kommuner er Hvidovre, Høje-Tåstrup og Allerød, mens de to blå kommuner er Jægerspris og Slangerup.

Hvidovre kommune har en større indvinding end forbrug på grund af, at der er meget stor losning af sømaterialer til kommunen. I kommunerne Høje-Tåstrup og Allerød skyldes overskuddet kun den indvinding, der foregår på land.

I kapitel 9 er det fundet, at der i Region Hovedstaden er et underskud på ca. 6,7 mio. m³, når importerede materialer og sømaterialer tages med i betragtning, hvilket også

ses af figur 11.2. Derfor vil der være nødvendigt med en større indvinding samt ilandføring, hvis der skal sikres en rimelig forsyning af råstoffer i Region Hovedstaden. Dette kan gøres ved at udlægge flere interesse-/graveområder, samtidig med at det sikres at der fortsat kan ilandføres råstoffer i kommunerne Hvidovre og København. Desuden ville de være hensigtsmæssigt, hvis der kunne losses råstoffer på havnene i Frederikssund eller Jyllinge, da dette ville give en bedre dækning af Nordsjælland. Som minimum vil det være fornuftigt, at sikre en ilandføringsmulighed i en af de to havne indtil højklasset vejen fra København til Frederikssund er etableret, således at dette statsvejsprojekt ikke kommer til at belaste råstofindvindingen i regionen yderligere. Udover højklasset vejen til Frederikssund findes der andre statsvejsprojekter i Region Hovedstaden, hvoraf nogle afsluttes inden for det kommende år.

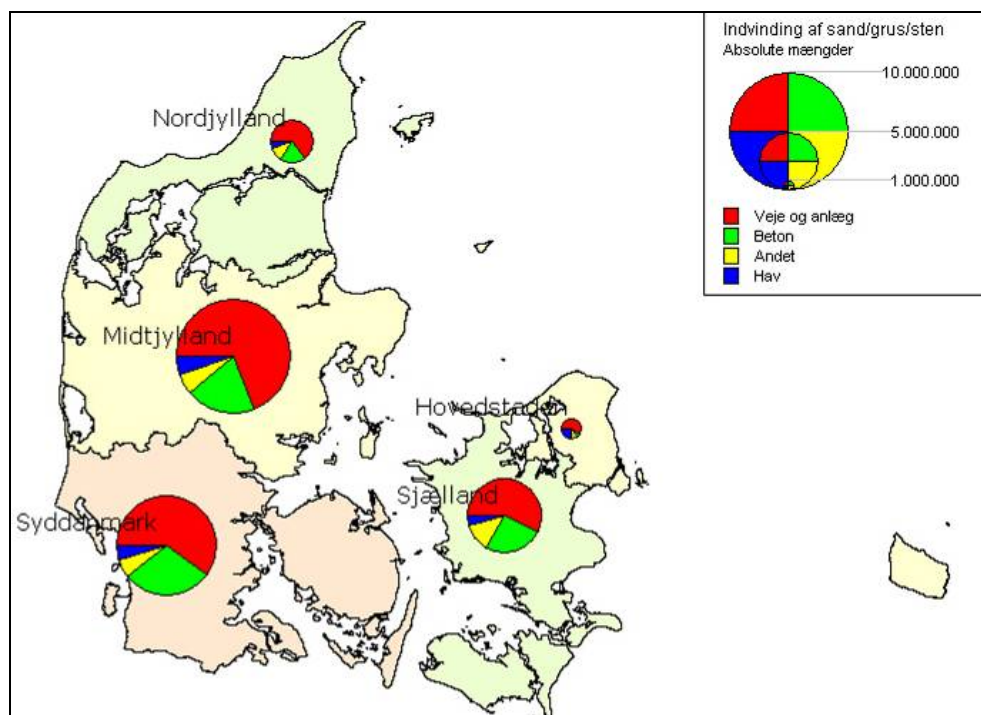
Desuden må det påregnes at der kommer en Metrocityring, en tværgående jernbaneforbindelse i Københavns vestegn samt overhalingsspor på nogle strækninger af S-togsnettet.

11.2 Anvendelsesområde og kvaliteter

Sand, grus og sten kan inddeles i forskellige anvendelsesområder og kvaliteter. I dette afsnit vil det hovedsagligt være fordelingen mellem de forskellige anvendelsesområder, der vil blive beskrevet. Samtidig vil de råstofkvaliteter, der er mangel på i de enkelte områder, blive nævnt.

I figur 11.3 er anvendelsesområderne givet ved farvekoder i cirkeldiagrammer, mens størrelsen af den samlede mængde råstoffer er givet ved cirkelns størrelse (fordelingen af anvendelsesområder kan for nogle regioner være svære at ses, derfor kan figuren i bilag 2 også anvendes). Det skal bemærkes, at Bornholm her er lagt ind under Region Hovedstaden og at anvendelsesområdet kaldet *granitter* er lagt sammen med vej- og anlægsmaterialer.

Af figur 11.3 fremgår det meget tydeligt, at den gennemsnitlige indvindingsmængde er meget lille i Region Hovedstaden og heller ikke særlig stor i Region Nordjylland.



Figur 11.3. Råstofindvindingen i regionerne opdelt i anvendelsesområder (Bornholm høre til under Region Hovedstaden) (Fordelingen i de enkelte cirkler ses bedre af figuren i bilag 2).

For alle regionerne udgør materialerne til veje og anlæg langt størstedelen af de indvundne råstoffer, mens beton udgør den næststørste del – med undtagelse af Region Hovedstaden. Her udgør betonmaterialerne så lille en del, at den ikke kan ses af cirkeldiagrammet. Den blå farve i cirkeldiagrammerne repræsenterer den mængde råstoffer der indvindes til søs (altså sømaterialerne).

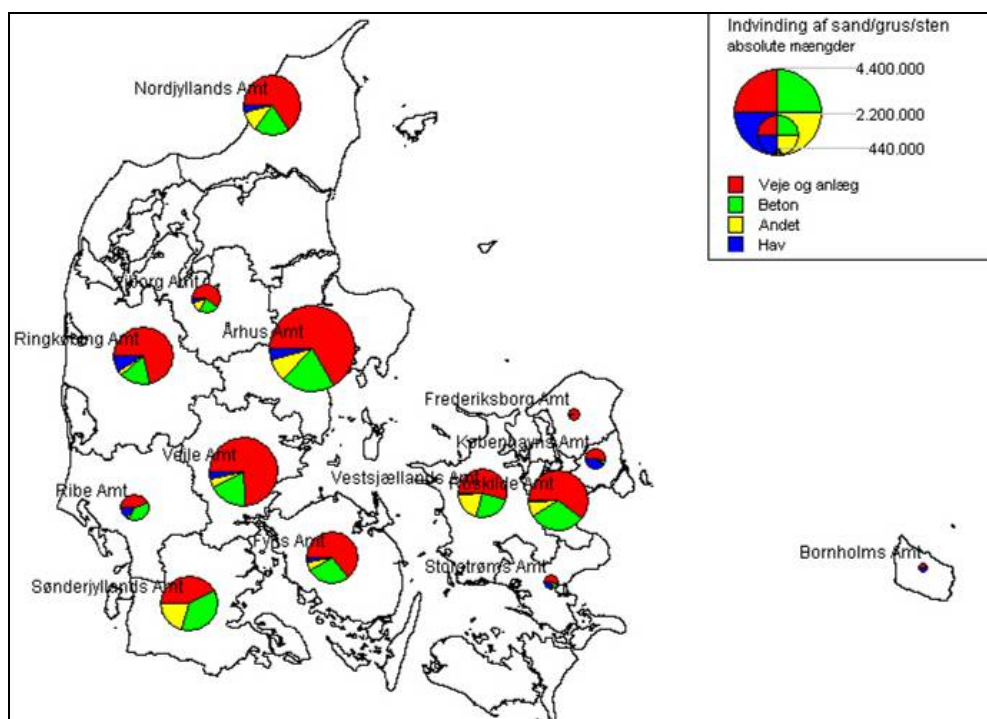
Som det fremgår udgør sømaterialerne ca. 10 % af den samlede råstofmængde i de fleste regioner, dog er Region Hovedstaden igen en undtagelse, idet sømaterialerne her udgør små 25 %.

Lige som fordelingen mellem anvendelsesområderne er givet for Regioner, er anvendelsesområderne givet for amterne i figur 11.4. Figuren viser, at den største indvinding af råstoffer foregår i Århus amt, mens den mindste indvinding er på Bornholm.

Betragtes de to amter under Region Nordjylland ses det, at den største indvinding af sand, grus og sten foregår i det tidligere Nordjyllands amt, mens fordelingen mellem de forskellige anvendelsesområder er nogenlunde ens.

Forskellen mellem indvindingsmængden af sand, grus og sten i amterne under Region Midtjylland er noget forskellig. Den samlede indvinding er stor i Ringkøbing, Vejle og Århus amter og noget mindre i Viborg amt. For anvendelsesområderne varierer andelen af andet og sømaterialer en del mellem amterne.

Betragtes anvendelsesområderne for amterne under Region Syddanmark ses det at sømaterialerne kun udgør en ganske lille del af råstofferne i Vejle og Fyns amter, mens den udgør omkring 20 % af råstofferne i Ribe amt og ingen i Sønderjyllands amt. Mængderne, der anvendes til beton samt veje og anlæg, varierer også en del. I Sønderjyllands amt og Ribe amt udgør veje og anlæg samt beton ca. 40 % hver, mens veje og anlæg udgør mellem 65 % og 75 % af de indvundne mængder i Vejle og Fyns amt. I disse to amter udgør betonen mellem 15 % og 20 % af den samlede råstofmængde.



Figur 11.4. Råstofindvindingen i amterne opdelt i anvendelsesområder (fordelingen i de enkelte cirkler ses bedre af figuren i bilag 3).

For amterne i Region Sjælland kan det ses, at sømaterialerne mere eller mindre kun ilandføres i Storstrøms amt, her udgør de til gengæld ca. 25 % af råstofferne (da det kan være svært at se fordelingen mellem anvendelsesområderne af figur 11.4, er en tilsvarende figur bare uden mængdevariation givet i bilag 3). I Vestsjællands og Roskilde amter udgør anvendelsesområdet beton ca. 25 %, mens den i Storstrøms amt kun udgør 10 %. Ud fra den totale råstofmængde i Vestsjællands, Storstrøms og Roskilde amter ses det tydeligt, at de store råstofmængder indvindes i Roskilde og Vestsjællands amter.

For amterne i Region Hovedstadens område er der kun registreret ilandførte sømaterialer i Københavns amt. Sømaterialerne udgør små 40 % af den totale råstofmængde, hvorved det er vigtigt fortsat at sikre mulighed for losning og oplagringsmuligheder for sømaterialerne, mens de landbaserede materialer, som kun består af vej- og anlægsmaterialer, ca. udgør 50 %. I Frederiksborg amt indvindes 90 % af de landbaserede materialer.

På Bornholm udgør sømaterialerne ca. halvdelen, mens den anden halvdel er markeret som vej- og anlægsmaterialer, men dækker granitter samt veje og anlæg.

I kapitel 5 - 10 er hver region beskrevet, herunder hvilke kvaliteter af råstoffer der er rigeligt af, og hvilke der er mangel på. Som en opsummering er lokaliseringen af områder med et underskud af råstoffer og manglen på de enkelte kvaliteter kort beskrevet her og givet skematisk i tabel 11.1.

I Region Nordjylland er der mangel på alle miljøklasser tilslag til beton. Betragter man amterne hver for sig, vil det ikke være de samme miljøklasser tilslag der er mangel på. I Nordjyllands amt er der relativt set mangel på A-sand og sten i miljøklasserne *M*, *A* og *E*, men der i den nordlige del af Viborg amt er procentvis mangel på *E*-sand samt *P*-, *A*- og *E*-sten.

For vej- og anlægsmaterialer er der mangel på stabilt grus og bundsikringsmateriale. Der er mangel på begge kvaliteter i både Nordjyllands amt og den del af Viborg amt der hører under Region Nordjylland.

I Region Midtjylland er der mangel på *P*-sand samt alle miljøklasser af sten til beton, hvilket også gælder for de enkelte amter.

Samlet for regionen er der ikke mangel på vej- og anlægsmaterialer, men i nordlige del af Vejle amt er der mangel på stabilt grus. I den sydlige del af Viborg amt er der mangel på bundsikringsmateriale, mens der i Århus amt er mangel på opfyldnings-sand.

I Region Syddanmark er der mangel på sand i miljøklasse *Aggressiv* samt sten i miljøklasserne *Aggressiv* og *Ekstra aggressiv*.

Tilsvarende mangler findes i Sønderjyllands amt. På Fyn er der mangel på *A*- og *E*-sand samt *P*-, *A*- og *E*-sten, i Ribe amt er der mangel på *P*- og *A*-sand samt *P*- og *E*-sten, men der i den sydlige del af Vejle er mangel på *P*- og *A*-sand samt alle miljøklasser af sten.

For materialer til veje og anlæg er der kun en mindre mangel på stabilt grus, som skyldes udvidelserne på statsvejnettet. I Fyns amt og den sydlige del af Vejle amt er der mangel på opfyldningssand og lidt på stabilt grus, mens der i Ribe og Sønderjyllands amter er mangel på bundsikringsmateriale og stabilt grus.

I Region Sjælland er der mangel på sand i miljøklasserne *Aggressiv* og *Ekstra aggressiv* samt sten i alle miljøklasser. For Roskilde amt er der mangel på tilslag i miljøklasserne *Moderat*, *Aggressiv* og *Ekstra aggressiv*, mens der i Storstrøms amt er mangel på alle miljøklasser tilslag med undtagelse af *A*-sand. I Vestsjællands amt er der mangel på *P*- og *E*-sand samt *M*-, *A*- og *E*-sten.

Til veje og anlæg er der kun mangel på bundsikringsmaterialer i Region Sjælland. Denne mangel går igen for Roskilde amt, mens der ikke er mangel i Vestsjællands amt. I Storstrøms amt er der mangel på alle vej- og anlægsmaterialer.

I Region Hovedstaden er der mangel på alle typer af råstofkvaliteter inden for beton, vej og anlæg. Dette skyldes den meget lille råstofindvinding. For tilslag til beton indvindes der kun uklassificerede materialer.

Tabel 11.1. Skematisk opstilling af de kvalitetsråstoffer, der er henholdsvis underskud (–) eller overskud (+) af i de enkelte regioner.

Råstofstype		Regioner				
		Nord-jylland	Midt-jylland	Syd-danmark	Sjælland	Hovedstaden
Beton	P-sand	–	–	+	+	–
	A-sand	–	+	–	–	–
	E-sand	–	+	+	–	–
	P-sten	–	–	+	–	–
	M-sten	–	–	+	–	–
	A-sten	–	–	–	–	–
	E-sten	–	–	–	–	–
Veje og anlæg	OS	+	+	+	+	–
	BL	–	+	+	–	–
	SG	–	+	–	+	–

12. Ilandføring af råstoffer

Ilandføring af råstoffer er en vigtig del af den danske råstofforsyning, idet ca. 15 % af de råstoffer der i dag anvendes i Danmark, kommer ind via havne. For bare få år siden (den første halvdel af 1990'erne) kom kun 10 % af råstofferne ind via havne. Fra statslig side har det været et ønske at få en større del af råstofforsyningen fra sømaterialer. Derfor er det vigtigt at sikre, at det forsat vil være muligt at losse råstoffer – specielt i de havne, der ligger hensigtsmæssigt i forhold til indvindingsområder på havet og afsætningsområder på land..

Det er blevet populært at anlægge luksuslejligheder langs havnene. Det medfører, at antallet af egentlige industrihavne og havne med plads til egentlige havnefunktioner er faldende. For år tilbage var det havnene, der skabte byerne. Havnene var lig med arbejde og byen omkring den enkelte havn voksede. I de seneste år er den by, der opstod rundt om havnene, begyndt at rykke ind på havneområdet og dermed skubbes industrien og havnefunktioner bort. Når industrihavnen bliver udbygget med nye bolig- og kontorområder, bliver det sværere at ilandføre råstoffer. Losning, sortering og oplag af råstoffer er en larmende og svinende aktivitet, der fylder ret meget, samtidig med at det normalt ikke giver noget stort dækningsbidrag til havnedriften og desuden er det vanskeligt foreneligt med eksklusive lejligheder.

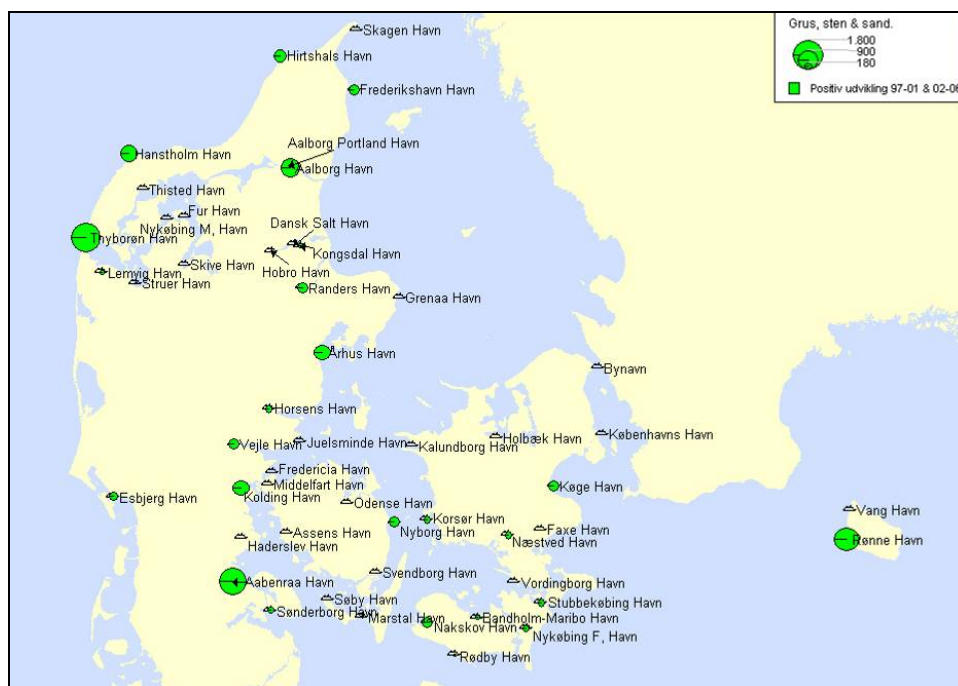
12.1 Havnenes udvikling

I statistikbanken kan der indhentes oplysninger om, hvilke havne der er blevet losset sand, grus og sten i de sidste godt 15 år. Ud fra dette er det muligt at lave en vurdering af, i hvilke havne der er tradition for losning af råstoffer. Desuden kan det ses, om der er et fald eller en stigning i den mængde råstoffer, der bliver losset. Det skal dog bemærkes, at Danmarks Statistik ikke er fyldestgørende inden for området, idet der er konstateret flere mangler i tabellen. F.eks. er Råhavnen i Avedøre (Hvidovre kommune) ikke med, og det er den havn, hvor langt størstedelen af de sømaterialer, der kommer til Region Hovedstaden, bliver losset. Desuden er der langt fra overensstemmelse mellem den mængde råstoffer, der bliver indvundet på havet og det, der bliver ilandført. Men tabellen kan give en idé om, hvor der losses råstoffer, hvordan udviklingen har været og hvordan det må forventes fremtiden vil blive.

Grundlaget for vurderingen af udviklingen har været at tage summen af den mængde råstoffer, der er lastet og losset i havnen (dvs. henholdsvis indskibet og udskibet) i perioderne 1997 - 2001 og 2002 - 2006 og derved se, om udviklingen har været stigende eller faldende. Udviklingen fremgår af figurerne 12.1 og 12.2.

Ved sammenligning af de to figurer ses det, at der er betydeligt flere havne, som har en stigning end et fald i losningen af råstoffer. Af figur 12.1 kan det tydeligt ses, at havnene Thyborøn, Aabenraa og Rønne er de havne, der har haft den største udvikling. I Thyborøn skyldes udviklingen hovedsagligt en øget national ilandføring af sømaterialer samt videre transport af bakkematerialer fra land til andre havne; dette har været stigende over hele perioden. I Aabenraa er det den internationale eksport af

landmaterialer, der er skyld i udviklingen, idet eksporten er steget voldsomt fra 2000 og frem. I Rønne skyldes udviklingen en øget international eksport af granitter fra Vang såvel som en øget national lastning og losning af materialer. Andre havne med en forholdsvis stor stigende udvikling er havnene i Århus, Aalborg og Kolding.



Figur 12.1. Stigende losset mængde råstoffer for perioderne 1997 - 2002 og 2002 - 2006 (tal i ton).



Figur 12.2. Faldende losset mængde råstoffer for perioderne 1997 - 2001 og 2002 - 2006 (tal i ton).

Fald i losning af råstoffer er begrænset til forholdsvis få havne, som hovedsagligt er lokaliseret omkring Trekantsområdet, Odense og København. Faldet i Københavns havn skyldes, at der over de sidste ti år er sket et fald i importen af råstoffer fra udlandet. Faldet må skyldes at det er blevet sværere at ilandføre råstofferne; antallet af indvindingssteder er ikke blevet mindre, indvindingsmængden af sømaterialer er ikke faldet drastisk, og der er heller ikke kommet flere graveområder til i hovedstadens nærområde,

Den faldende mængde i Københavns havn opvejes en smule af, at der er sket en stigning i mængden i Køge havn, men væksten i Køge er langt fra lige så stor som faldet i København – den samlede mængde er således negativ. Samtidig skal det bemærkes, at ilandføringen af råstoffer i Køge havn i stedet for Københavns havn medfører, at transportafstanden øges, idet det må formodes at en stor del af den videre transport fra Køge vil foregå mod København og Nordsjælland via Køge Bugt motorvejen, som er den mest befærdede strækning i Danmark.

I Odense havn er det et fald i den nationale losning, der er skyld i den negative udvikling. Den nærmeste havn med stigende mængde er Nyborg havn, men her er stigningen langt fra lige så stor som faldet i Odense. I Odense skyldes faldet sandsynligvis ikke byudvikling langs havnen, men kan skyldes nok nærmere det store graveområde Tarup-Davinde, hvor der i øjeblikket foregår en stor indvinding.

I Trekantsområdet har der været fald i de ilandførte mængder i Fredericia og Middelfart havne, men det opvejes af den stigende udvikling der har været i Kolding. Samlet set er der en mindre, men stadig positiv udvikling i Trekantsområdet.

Af figurerne 12.1 og 12.2 er det kun de havne, som har haft en udvikling, der er registreret. De havne, hvor losningen har været mere eller mindre konstant (dvs. der ikke har haft en hverken positiv eller negativ udvikling), vil disse bare være repræsenteret ved en lille færg i figurerne.

12.2 Fremtidens råstofhavne?

I afsnit 11.1 er der nævnt nogle havne, det kunne være hensigtsmæssigt at sikre som industrihavne med mulighed for losning af råstoffer. Havnene er valgt således, at hele landet er dækket – inklusive de områder på land med en mindre eller slet ingen indvinding af råstoffer. For at vurdere om det vil være muligt at laste og losse råstoffer i de havne, hvor det ud fra råstofindvindings- og råstofforsyningsinteresser vil være hensigtsmæssigt, er udviklingen og traditionen for modtagelse af råstoffer i de enkelte havne bliver diskuteret. I figur 12.1 og 12.2 er udviklingen af havne vist, men for at kunne vurdere mængderne i de havne, som har en konstant losning, er den internationale import og eksport vist i figur 12.3 og 12.4. Det er vigtigt, at alle fire figurer i afsnittet betragtes ved denne diskussion, da f.eks. den internationale import i Thyborøn er meget lille, mens den samlede udvikling har været meget stor.

I Region Nordjylland vil det være hensigtsmæssigt at havnene i Hirtshals, Frederikshavn og Aalborg bevares til egentlige havnefunktioner. Som det ses har mængden af ilandførte råstoffer været stigende i alle tre havne, og af figurerne med import og

eksport kan det desuden ses, at der kun foregår import til havnene. Herved må det formodes, at det er muligt at opmagasinere råstofferne på havnene.

For Region Midtjylland er det havnene i Århus, Skive og Horsens samt Vejle (som hører til Region Syddanmark), der vil være hensigtsmæssige at opretholde som fremtidige råstofhavne. Udover disse fire havne formodes det, at der forsat som minimum vil være mulighed for at ilandføre råstoffer i enten Thyborøn og Hanstholm havne, da store mængder sømaterialer bliver losset her (blandt andet tilslag af miljøklasse *Aggressiv* og *Ekstra aggressiv*).

I Århus, Vejle og Horsens havne losses der en del materiale fra udlandet samtidig med at den ilandførte mængde er stigende. Dette må være ensbetydende med, at der er kapacitet til at opbevare en vis mængde råstoffer på havnene. I Skive havn har losningen af råstoffer været næsten konstant de sidste ti år, og idet der ikke losses sømaterialer i Skive havn, kan det af figur 12.3 ses at råstofmængden, der importeres hertil, er yderst lille (ca. 13.000 m³ pr år). Denne beskedne mængde er langt fra nok til at dække det behov, der er eller vil komme i fremtiden; derfor vil det være hensigtsmæssigt at sikre fortsat kapacitet på havnen til ilandføring af råstoffer

I Region Syddanmark er det Vejle, Fredericia, Aabenraa, Sønderborg, Middelfart, Odense og Nyborg havne, der ville være gode bud på fremtidens råstofhavne. I havnene Fredericia, Middelfart og Odense er mængden af lossede råstoffer faldende samtidig med at de importerede mængder til disse havne er yderst beskedne. Tilsammen kunne dette godt være en indikation af, at det bliver sværere og sværere at losse råstoffer i disse tre havne. Men det forudsætter en nærmere undersøgelse. Viser det sig at det ikke er muligt at anvende Fredericia og Middelfart havne til en fremtidig losning af råstoffer kunne Kolding havn være et alternativ.

Udviklingen i Vejle, Aabenraa, Sønderborg og Nyborg viser alle stigende ilandførte mængder. Men tages de importerede og eksporterede mængder i betragtning, må det formodes, at kapaciteten af Sønderborg og Nyborg havne er beskedne. I Aabenraa er der både en stor import og eksport til udlandet, hvorved det må formodes, der er gode oplagringsmuligheder på havnen.

Udover de nævnte havne vil det være hensigtsmæssigt at bevare muligheden for losning af sand, grus og sten i Esbjerg havn, da denne havn mere eller mindre er den eneste havn på den sydlige del af vestkysten, hvor der ilandføres større mængder råstoffer.



Figur 12.3. International import af råstoffer via havnene (tal i ton).



Figur 12.4. International eksport af råstoffer via havnene (tal i ton).

For Region Sjælland vil det være hensigtsmæssigt at Kalundborg, Køge, Næstved (Skælskøj) / Vordingborg og Rødby havne bliver fremtidens råstofhavne. I Køge og Næstved havne har den ilandførte mængde været stigende, og af figur 12.3 kan ses, at der sker en import af udenlandske råstoffer til disse havne. Derfor må det formodes, at

der vil være mulighed for at ilandføre råstoffer her i fremtiden. I Kalundborg og Rødby havne er der hverken konstateret en faldende eller stigende udvikling i de lossede mængder. Samtidig kan et ses, at der kun ilandføres yderst små mængder råstoffer i disse to havne (ca. 13.000 m³ pr. år i Rødby og ca. 40.000 m³ pr. år i Kalundborg). Med disse beskedne mængder er det muligt, at det vil blive svært at losse øgede mængder sand, grus og sten i Kalundborg og Rødby havne. Brandholm-Maribo eller Nakskov havne samt Holbæk eller Korsør havne kunne være alternativer ud fra et forsyningsmæssigt aspekt.

I Region Hovedstaden er det hensigtsmæssigt, at havnene i Hvidovre (Råhavnen i Avedøre) og Københavns kommuner (Nordhavnen) forbliver råstofhavne. Endvidere vil det være hensigtsmæssigt, hvis der i Jyllinge havn eller Frederikssund havn blev muligheden for at losse råstoffer, om ikke andet mens højtklasse vejen mellem København og Frederikssund etableres. Højtklasse vejen mellem København og Frederikssund forventes at blive påbegyndt efter 2010 [Hejlesen, 2007].

Københavns havn har ifølge figur 12.2 haft fald i ilandført råstofmængde, men på trods af dette, er Københavns havn den have i Danmark der importere de største mængder af råstoffer. Den faldende udvikling kan være en indikation af, at havnerhvervene er ved at blive trængt ud, fordi dele af havneområderne overgå til byformål. Ca. 20 % af de råstoffer der ilandføres i Region Hovedstaden kommer ind via Københavns havn.

Råhavnen i Avedøre, Hvidovre kommune, er ikke registreret som en af de havne, hvor der losses råstoffer i, hos Danmarks Statistik. Det er en fejl, idet der i gennemsnit sejles ca. 335.000 m³ sømaterialer til Hvidovre kommune, og da Råhavnen i Avedøre er den eneste havn i Hvidovre kommune. Den mængde sømaterialer, der hvert år losses i Råhavnen, svarer til små 17 % af de råstoffer, der enten losses eller indvindes i Region Hovedstaden. Københavns havn og Råhavnen må betegnes som yderst vigtige for området, idet mere end en tredjedel af råstofferne i Region Hovedstaden kommer ind via disse.

Her i afsnit 12.2 er der peget på en del havne, hvor det ud fra en råstofmæssig betragtning vil være hensigtsmæssigt at sikre mulighed for ilandføring af råstoffer. Det er *dog* ikke sikkert, at det vil være muligt at losse råstoffer i alle havnene, idet der kan forekomme forskellige barrierer.

Den største barriere er nok oplagring af råstofferne. Er det ikke muligt at opbevare råstofferne lige i nærheden af det sted, hvor råstofferne losses, vil der være behov for mere end én transport med deraf følgende omladning og videre transport til lagerpladsen og derefter videre til anvendelsesstedet.

De steder, hvor dele af havnearealerne allerede er overgået fra havnefunktion til byfunktioner med f.eks. eksklusive boliger og kontorer, kan det være svært at få råstofferne ind, idet losning af råstoffer er en larmende og støvende aktivitet. En mulighed her, som det er blevet nævnt tidligere, kunne være at sætte en tidsramme for losning af råstoffer, f.eks. på hverdage fra kl. 08:00 til 16:00. Men det forekommer ikke umiddel-

bart som en holdbar løsning, idet skibene da kunne komme til at ligge og vente på at losse råstoffer – med øgede omkostninger til følge.

En tredje barriere kan være størrelsen af havneafgiften. En høj havneafgift kan medføre, at der bliver benyttet en anden havn end den, der er mest hensigtsmæssig ud fra ønsket om at minimere vejtransporten af råstoffer.

En fjerde barriere er den videre transport af råstofferne væk fra havnene. Da havne ofte ligger omgivet af byområder, kan det være uhensigtsmæssigt og vanskeligt at få borttransporteret råstofferne fra havnene, idet der er tale om meget tunge transporter.

Alle disse forhold og barrierer har det ikke været muligt at undersøge i dette projekt, men en nærmere undersøgelse af dette i de havne, der er peget på som hensigtsmæssige for forbedring af råstofforsyningen, må være essentielt hvis det er ønskeligt at flytte mere af råstofindvinding ud på havet.

13. Konklusion

Råstoffer er vigtige for det danske samfund, idet de udgør fundamentet for fortsat vækst gennem mulighed for ny- og udbygning samt vedligeholdelse af infrastruktur og byggeri.

Råstofloven fastsætter, at udnyttelsen af råstoffer skal ske bæredygtigt. Råstof-husholdningsprincippet er i den forbindelse centralt med henblik på sikring af en løbende samfundsmæssig forsyning og hensigtsmæssig anvendelse af råstofferne, samtidig med at udnyttelsen skal ske under hensyn til natur- og miljøinteresser.

Men råstoffer er en begrænset ressource, som ikke gendannes, og hvis absolutte mængder og beliggenhed, samfundet ikke kan påvirke. Derfor er det særlig vigtigt, at der foregår en kortlægning af ressourcerne og planlægning af råstofindvindingen.

Regionernes kortlægning af råstoffernes beliggenhed, mængde og kvaliteter er grundlaget for, at der kan holdes hus med ressourcerne og at mangelsituationer kan undgås. Men det kræver til stadighed et godt overblik over ressourcesituationen og efterspørgslen – både med hensyn til materialekvalitet og efterspørgsel geografisk og tidsmæssigt.

Forsyningsstrukturen består af landmaterialer fra råstofgrave og sømaterialer og importeret granit.

I takt med, at de råstofforekomster, der har været velkendte, slipper op, vil behovet for yderligere kortlægning stige. Samtidig er råstofforbruget steget de senere år, så der i dele af landet er ved at opstå mangel på forskellige kvalitetsmaterialer.

Hvis råstofindvinding fortsat skal ske bæredygtigt samtidig med at det skal være hensigtsmæssigt lokaliseret i forhold til aftagerne, uden unødigt lang transportafstand og det også skal være muligt at øge anvendelsen af sømaterialer eller importeret granit kræver det en større – og mere nuanceret – viden om, hvor mange og hvilke kvalitet materialer der skal bruges, hvor og på hvilket tidspunkt, så de kan gøres tilgængelige.

Denne rapport er første skridt på vejen til at forbedre grundlaget for råstofmyndighedernes planlægning og administration.

Da udbygning af veje og baner anvender cirka 10 - 15 % af den årlige landbaserede råstofindvinding, er planerne for udbygningen af infrastrukturen en væsentlig parameter i forbindelse med råstofplanlægningen. Et bedre overblik over den eksisterende forsyningssituation, den forventede udbygning af statsveje og jernbanenettet – herunder udbygningstakten, samt det forventede behov for forskellige materialetyper kan tilsammen være med til at give regionerne overblik over de kommende krav til råstof-forsyningen, så regionerne målrettet kan kortlægge råstofforekomster og udarbejde råstofplaner.

En væsentlig betingelse for at ”aflaste” råstofindvindingen på land og få en større del af råstofforsyningen fra sømaterialer og importeret granit er, at der ikke er barrierer for losning, oplag og bortkørsel fra de havne, der ligger hensigtsmæssigt både i forhold til indvindingsområderne på havet og aftagerne af sømaterialer og importerede råstoffer. Her har kommunerne en udfordring i deres planlægning.

Ved opgørelse af råstofreserverne er råstofkvaliteten af stor betydning, idet langt fra alle friktionsmaterialer kan anvendes til alt. Råstofferne er inddelt i kvaliteterne: *stabilt grus*, *bundsikringsmateriale*, *opfyldningssand* samt *sand* og *sten* i miljøklasserne *Passiv*, *Moderat*, *Aggressiv* og *Ekstra aggressiv*. Sten til beton i miljøklasserne *Aggressiv* og *Ekstra Aggressiv* er ofte sømaterialer, eller importerede materialer.

Fremtidens stigende transportbehov vil kræve udvidelser af transportkorridorer og et stort råstofforbrug på et forholdsvis lille område og over en kortere periode. De fleste udvidelser på statsvejnettet forventes at ske i Region Midtjylland og Region Syddanmark. De største projekter for jernbanenettet må forventes at foregå på Sjælland, Lolland, Falster, Fyn og i den østlige del af Jylland.

Den største råstofindvinding foregår i Region Midtjylland og Region Syddanmark – den mindste indvinding foregår i Region Hovedstaden. Region Hovedstaden er den eneste region, der har et større forbrug af råstoffer, end der bliver indvundet.

I regionerne Nordjylland, Midtjylland og Syddanmark er der generelt en mangel på grus og sten (de grove råstoffer), mens der er mangel på kvalitetssand i Region Sjælland og Region Hovedstaden.

I Region Nordjylland er der mangel på stabilt grus, bundsikringsmateriale og alle typer tilslag til beton. Manglen på tilslag er blandt andet årsag til, at den gennemsnitlige transportafstand bliver 40 km, idet sten i miljøklasserne *Aggressiv* og *Ekstra aggressiv* ofte er sømaterialer, der transporteres fra Thyborøn.

I Region Midtjylland er der mangel på alle miljøklasser sten til beton samt sand i miljøklassen *Passiv*. Transportafstanden er i gennemsnit 30 km.

I Region Syddanmark er der mangel på stabilt grus, sand i miljøklassen *Aggressiv* og sten i miljøklasserne *Aggressiv* og *Ekstra aggressiv*. Den gennemsnitlige transportafstand er 32 km.

I Region Sjælland er der mangel på bundsikringsmateriale, sand i miljøklasserne *Aggressiv* og *Ekstra aggressiv* samt alle miljøklasser inden for sten. Den gennemsnitlige transport afstand i Region Sjælland er 44 km; dette skyldes, at de væsentligste mængder bliver transporteret fra Bjergsted, Sorø eller Roskilde til Lolland, Falster eller Region Hovedstaden.

I Region Hovedstaden er der mangel på alle kvaliteter råstoffer, idet indvindingerne er mindre end forbruget. Transportafstanden i Region Hovedstaden er ca. 41 km.

Over de sidste ti år har ilandføringen af sømaterialer og importeret granit i Københavns havn, Odense havn og havne i Trekantsområdet været negativ, mens der har været en stor positiv udvikling på ilandføringen i Thyborøn, Aalborg, Århus, Kolding, Aabenraa og Køge havne.

Råhavnen i Avedøre er den havn, hvor de største mængder af sømaterialer bliver ilandført. Råhavnen dækker ca. 17 % af råstof der indvindes i Region Hovedstaden.

14. Litteraturliste

[Aalborg Portland, 2007]

Aalborg Portland (2007): **Cement og Beton - Håndbog om cement, beton og mørtel**, 18. udgave. Aalborg Portland, Aalborg.

[Hejlesen, 2007]

Hejlesen (2007): **Statsvejnettet 2008 - 2020 – råstofforbrug, internt notat 136**. Vejdirektoratet, Hedehusene.

[Infrastrukturkommissionen, 2008]

Infrastrukturkommissionen (2008): **Danmarks Transportinfrastruktur 2030, Betænkning fra Infrastrukturkommissionen**. Infrastrukturkommissionen.

[Trafikstyrelsen, 2007]

Trafikstyrelsen (2007): **Strategiske perspektiver for udvikling af jernbaneinfrastrukturen, DOK.NR. 52.1**. Trafikstyrelsen.

[Vejregler, 2003 (A)]

Vejregler (2003): **Udbuds- og anlægsforskrifter, Stabilt grus, Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB)**. Vejregelrådet.

[Vejregler, 2003 (B)]

Vejregler (2003): **Udbuds- og anlægsforskrifter, Bundsikring af sand og grus, Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB)**. Vejregelrådet.

Bilag 1A: Spørgeskema til grusproducenter

Hvor er grusgraven beliggende? <i>F.eks. post nummer, by eller kommune.</i>		
Hvilke typer sand, grus og stenmaterialer indvinder I? <i>F.eks materialer til anlæg og veje, asfalt og beton.</i>		
Indvinding af totale mængder råstoffer de seneste 5 år: <i>Vær venlig og oplys om tallene er opgivet i m³ eller ton.</i>	2002:	
	2003:	
	2004:	
	2005:	
	2006:	
Anlægs- og vejmaterialer		
Indvinding af fyldsand uden supplerende kvalitetskrav de seneste 5 år: <i>Vær venlig og oplys om tallene er opgivet i m³ eller ton.</i>	2002:	
	2003:	
	2004:	
	2005:	
	2006:	
Indvinding af bundsikringssand/-grus de seneste 5 år: <i>Vær venlig og oplys om tallene er opgivet i m³ eller ton.</i>	2002:	
	2003:	
	2004:	
	2005:	
	2006:	
Indvinding af stabilt grus de seneste 5 år: <i>Vær venlig og oplys om tallene er opgivet i m³ eller ton.</i>	2002:	
	2003:	
	2004:	
	2005:	
	2006:	

Indvinding af diverse andre anlægsmaterialer de seneste 5 år: <i>Vær venlig og oplys om tallene er opgivet i m³ eller ton.</i>	2002:			
	2003:			
	2004:			
	2005:			
	2006:			
Betonmaterialer				
Forbrug af råstoffer til miljøklasse P de seneste 5 år: <i>Vær venlig og oplys om tallene er opgivet i m³ eller ton.</i>	2002:	Sand		
		Sten		
	2003:	Sand		
		Sten		
	2004:	Sand		
		Sten		
	2005:	Sand		
		Sten		
	2006:	Sand		
		Sten		
	Forbrug af råstoffer til miljøklasse M de seneste 5 år: <i>Vær venlig og oplys om tallene er opgivet i m³ eller ton.</i>	2002:	Sand	
			Sten	
2003:		Sand		
		Sten		
2004:		Sand		
		Sten		
2005:		Sand		
		Sten		
2006:		Sand		
		Sten		

Forbrug af råstoffer til miljøklasse A de seneste 5 år: <i>Vær venlig og oplys om tallene er opgivet i m³ eller ton.</i>	2002:	Sand		
		Sten		
	2003:	Sand		
		Sten		
	2004:	Sand		
		Sten		
	2005:	Sand		
		Sten		
	2006:	Sand		
		Sten		
	Forbrug af råstoffer til miljøklasse E de seneste 5 år: <i>Vær venlig og oplys om tallene er opgivet i m³ eller ton.</i>	2002:	Sand	
			Sten	
2003:		Sand		
		Sten		
2004:		Sand		
		Sten		
2005:		Sand		
		Sten		
2006:		Sand		
		Sten		
Asfaltmaterialer				
Forbrug af råstoffer til asfalt de seneste 5 år: <i>Vær venlig og oplys om tallene er opgivet i m³ eller ton.</i>		2002:		
	2003:			
	2004:			
	2005:			
	2006:			

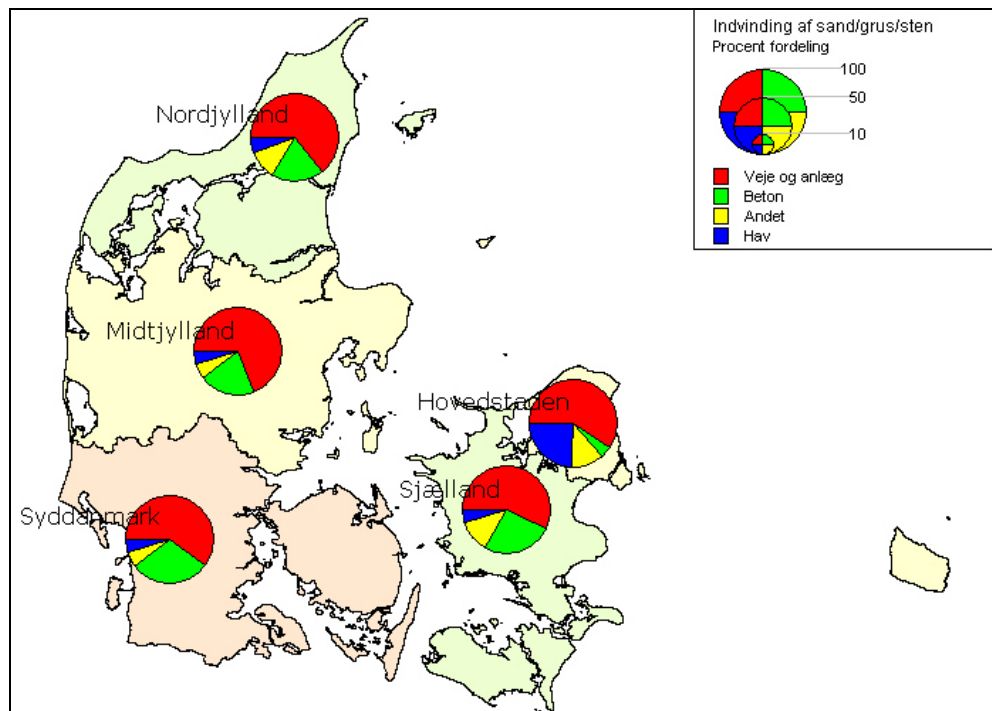
Diverse oplysninger	
Hvor store mængder af de indvundne materialer bagharpes? <i>I Jylland indeholder grusgravene mange steder så store mængder sand at der er et overskud af sand. I disse grusgrave deponeres noget af sandet i grusgraven. Vær venlig og oplys om tallene er opgivet i m³ eller ton.</i>	
Hvordan forventes den fremtidige produktion at blive i forhold til 5 foregående år? <i>F.eks. stigende, faldende eller uforandret. Angiv evt. nogle %.</i>	
Hvor langt transporteres jeres produkter i gennemsnit? <i>F.eks. antal km. Ved flere leverings steder kan det angives som x % xx km, x % xx km, osv...</i>	
Hvor stor en reserve er der i alt tilbage i grusgraven? <i>Her vil jeg grene om I vil angive den totale mængde, da det kan sammenholdes med de informationer som Regionerne har. Vær venlig og oplys om tallene er opgivet i, m³ eller ton.</i>	
Andre oplysninger? <i>Kan være alt, lige fra viden om ekstra store ordre i en periode til kommentarer om prisudviklingen osv...</i>	

Bilag 1B: Spørgeskema til betonproducenter

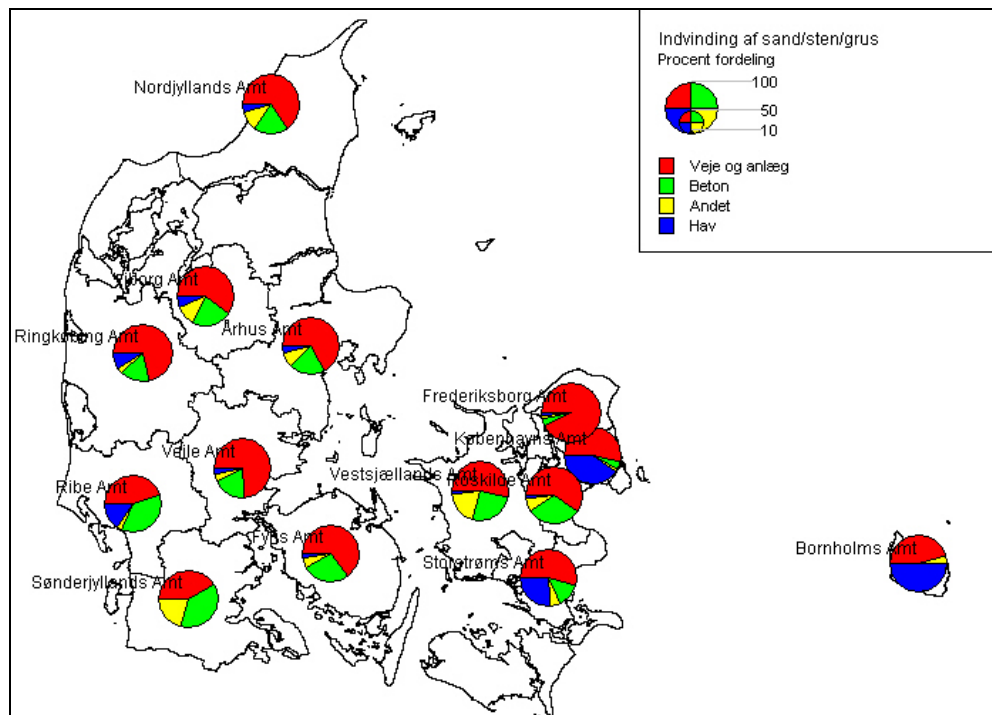
Hvad er fabrikkens beliggenhed? <i>F.eks. post nummer, by eller region.</i>		
Hvilke varer producere fabrikken? <i>F.eks. betonelementer, belægningssten, færdigbeton, letbeton osv...</i>		
Forbrug af råstoffer de seneste 5 år: <i>Vær venlig og oplys om tallene er opgivet i m³ eller ton.</i>	2002:	
	2003:	
	2004:	
	2005:	
	2006:	
Forbrug af råstoffer til miljøklasse P de seneste 5 år: <i>Vær venlig og oplys om tallene er opgivet i m³ eller ton.</i>	2002:	
	2003:	
	2004:	
	2005:	
	2006:	
Forbrug af råstoffer til miljøklasse M de seneste 5 år: <i>Vær venlig og oplys om tallene er opgivet i m³ eller ton.</i>	2002:	
	2003:	
	2004:	
	2005:	
	2006:	
Forbrug af råstoffer til miljøklasse A de seneste 5 år: <i>Vær venlig og oplys om tallene er opgivet i m³ eller ton.</i>	2002:	
	2003:	
	2004:	
	2005:	
	2006:	
Forbrug af råstoffer til miljøklasse E de seneste 5 år: <i>Vær venlig og oplys om tallene er opgivet i m³ eller ton.</i>	2002:	
	2003:	
	2004:	
	2005:	
	2006:	

Hvordan forventes det fremtidige forbrug at blive i forhold til 5 foregående år? <i>F.eks. stigende, faldende eller uforandret. Angiv evt. nogle %.</i>	
Hvor får virksomheden sine råstoffer fra? <i>F.eks. egen grusgrav, ekstern leverandør, import eller en kombination?</i>	
Hvor langt transporteres råstofferne, for at blive leveret til virksomheden? <i>F.eks. antal km. Ved flere leverandører kan det angives som x % xx km, x % xx km, osv...</i>	
Hvor langt transporteres de færdige produkter i gennemsnit? <i>F.eks. antal km. Ved flere leverings steder kan det angives som x % xx km, x % xx km, osv...</i>	
Andre oplysninger? <i>Kan være alt, lige fra viden om ekstra store ordre i en periode til kommentarer om prisudviklingen osv...</i>	

Bilag 2: Fordelingen mellem anvendelsesområder i regionerne



Bilag 3: Fordelingen mellem anvendelsesområder i amterne



Rapport / Report		
Nr. No.	Titel/Title/Shortcut	Forfatter/Author
144	Two-layer porous asphalt – for urban roads	Hans Bendtsen Bent Andersen Jørn Råberg Lars Ellebjerg Jørgen Kragh
145	Thin noise reducing pavements – Experiences	Hans Bendtsen Bent Andersen
146	Cost-benefit analysis on noise-reducing pavements	Lars Ellebjerg
147	Traffic management and noise – INTER-NOISE 2006	Hans Bendtsen Lars Ellebjerg
148	Noise reducing thin layers for highways – INTER-NOISE 2006	Hans Bendtsen Sigurd N. Thomsen
149	Noise reducing thin pavements – urban roads	Sigurd N. Thomsen Hans Bendtsen Bent Andersen
150	Integration of noise in PM Systems – Pavement Management and noise	Hans Bendtsen Bjarne Shmidt
151	Noise Control through Traffic Flow Measures – Effects and Benefits	Lars Ellebjerg
152	Noise from Railway Crossings – Inter-Noise Paper 2007	Hans Bendtsen Sigurd Thomsen
153	Optimized thin layers for highways – Inter-noise paper 2007	Hans Bendtsen Bent Andersen Sigurd Thomsen
154	Noise from streets with paving stones – paper for Inter-Noise 2007 in Istanbul	Bent Andersen Hans Bendtsen Jørgen Kragh Sigurd Thomsen
155	Traffic management and noise – Paper for Inter-Noise 2007 in Istanbul	Lars Ellebjerg Hans Bendtsen
156	Traffic noise at rumble strips – Inter-noise paper 2007	Jørgen Kragh Bent Andersen Sigurd Thomsen
157	Assessment of porous pavements – How to look inside	Carsten B. Nielsen
158	Dutch – Danish Pavement Noise Translator	Jørgen Kragh
159	DRI – DWW Thin Layer Project – Final report	Hans Bendtsen Erik Nielsen
160	Thin Asphalt Layers for Highways – Optimised for low tyre / road noise	Bent Andersen Hans Bendtsen
161	Road Surfacing – Noise reduction time history	Jørgen Kragh
162	Optimized thin layers for urban roads – Paper for Acoustics '08 in Paris	Bent Andersen Hans Bendtsen
163	Råstofforsyning i Danmark – sand, grus og sten	Caroline Hejlesen Michael Larsen



Vejdirektoratet
Niels Juels Gade 13
Postboks 9018
1022 København K

Telefon 7244 3333
Telefax 3315 6335

Vejdirektoratet
Guldalderen 12
2640 Hedehusene

Telefon 7244 7000
Telefax 7244 7105

Vejdirektoratet
Thomas Helsteds Vej 11
Postboks 529
8660 Skanderborg

Telefon 7244 2200
Telefax 8652 2013

vd@vd.dk
Vejdirektoratet.dk