

REGION HOVEDSTADEN OG REGION SJÆLLAND

ANALYSE AF TRANSPORTSTRØMME AF RÅSTOFFER I REGION HOVEDSTADEN OG REGION SJÆLLAND



COWI

REGION HOVEDSTADEN OG REGION SJÆLLAND

ANALYSE AF TRANSPORTSTRØMME AF RÅSTOFFER I REGION HOVEDSTADEN OG REGION SJÆLLAND

PROJEKTNR.

A237177

DOKUMENTNR.

1

VERSION

1

UDGIVELSESDATO

20/1/2023

BESKRIVELSE

UDARBEJDET

MWHR/SDJO

KONTROLLERET

SDJO

GODKENDT

MWHR

INDHOLD

1	Sammenfatning af hovedresultater	7
2	Indledning	8
3	Metode	9
3.1	Indvinding og oparbejdning af råstoffer	9
3.2	Import og eksport af råstoffer	14
3.3	CO ₂ -emissioner ved transport af råstoffer	14
3.4	Transport af oparbejdede råstoffer	14
3.5	Marine råstoffer	14
4	Råstofindvinding i Region Hovedstaden og Region Sjælland	16
5	Transportstrømme af råstoffer i Region Hovedstaden og Region Sjælland	19
5.1	Samlede transportstrømme for regionerne	19
5.2	Transportstrømme fordelt på delområder	20
6	CO ₂ -emissioner fra råstoftransporten	31
6.1	Fremgangsmåde	31
6.2	Beregne emissioner	32
6.3	Emissioner ved varierende grad af tomkørsel	36
7	Oparbejdning af råstoffer i Region Hovedstaden og Region Sjælland	37
7.1	Kortlægning af beton- og asfaltproducenter	37
7.2	Transportstrømme af oparbejdede råstoffer	39

8	Import og eksport af råstoffer i Region Hovedstaden og Region Sjælland	41
8.1	Total import og eksport af råstoffer i Danmark	41
8.2	Import og eksport fra havne i Region Hovedstaden og Region Sjælland	43
9	Råstoffer fra havet	48
9.1	Losning af sømaterialer	48
10	Opsamling og perspektivering	51

1 Sammenfatning af hovedresultater

I denne rapport findes resultaterne fra en analyse af transportstrømme af sten, grus og sand fra råstofgravene i Region Hovedstaden og Region Sjælland til deres efterfølgende første anvendelsessted. Resultaterne er baseret på indvindingsdata fra 2020, som er indberettet af råstofindvindere og stillet til rådighed af begge regioner.

Analysen er baseret på interviews med de største indvindere samt et udsnit af især store transportfirmaer. Der er taget udgangspunkt i de 21 største indvindere, heraf 15 i Region Sjælland og 6 i Region Hovedstaden. De interviewede råstofindvindere dækker 71 pct. af den samlede mængde sten, grus og sand og 66 pct. af gravene i Region Hovedstaden og Region Sjælland i 2020. I praksis er interviewene anvendt som stikprøve på transportstrømme og anvendelse, hvorefter de fundne andele er skaleret op på til faktiske samlede indvindingstal.

De adspurgte indvindere er spurgt ind til, i hvilke kommuner de afsætter deres råstoffer, samt hvorvidt råstofferne bliver anvendt til betonproduktion, vej- og anlægsprojekter, asfaltproduktion eller andet. Resultaterne af dette er opdelt i fire delområder, som er kortlagt i Bilag A.

Analysen viser, at der i alt blev indvundet 6,4 mio. m³ råstoffer (sand, grus og sten) i Region Hovedstaden og Region Sjælland i 2020; heraf 90 % i Region Sjælland og 10 % i Region Hovedstaden. Resultaterne viser, at 97 pct. af indvundet sten, grus og sand i 2020 også blev anvendt inden for de to regioner; primært i Region Hovedstaden, som aftog 56 % af råstofferne. Den gennemsnitlige transportafstand for råstofferne er opgjort til 40 km.

Samlet set anvendes 79 pct. af sten, grus og sand i Region Hovedstaden og Region Sjælland i 2020 til vej- og anlægsprojekter, 8 pct. til betonproduktion (fabriksbeton, betonvarer og betonelementer), 8 pct. til asfaltproduktion mens 5 pct. anvendes til andre formål,

Idet afrapporteringen er fordelt på delområder, tydeliggør den også forskelle i transportstrømme- og afstande på tværs af delområderne, samt anvendelsen af råstoffer. Disse er uddybet i de enkelte afsnit.

2 Indledning

Formål	<p>Denne analyse har til formål at kortlægge transportstrømme af sten, grus og sand fra den enkelte råstofgrav i Region Sjælland og Region Hovedstaden til det efterfølgende anvendelsessted. Analysen giver desuden et overblik over den konkrete anvendelse af råstofferne og de gennemsnitlige transportafstande.</p> <p>Som et supplement til analysen vedrørende transport af råstoffer beskrives CO₂-emissionerne ved transportarbejdet i et særskilt afsnit. I tre øvrige delafsnit analyseres henholdsvis import og eksport af råstoffer til/fra Sjælland, transport af oparbejdede råstoffer samt råstoffer fra havet.</p> <p>Undersøgelsen er gennemført i løbet af året 2022, og rapporten præsenterer undersøgelsens resultater for året 2020.</p>
Baggrund	<p>Råstofindvindere skal årligt indberette de indvundne råstofmængder fordelt på kvaliteter til Region Hovedstaden og Region Sjælland. Der eksisterer dog ikke før denne rapport et overblik over transportstrømmene og anvendelsen af råstoffer, som er indvundet i regionerne.</p> <p>Region Hovedstaden og Region Sjælland har bedt COWI om at gennemføre en analyse af transport af råstoffer. Samme analyse har COWI også gennemført for de andre regioner i Danmark vedr. indvinding på land, og Regionernes Videncenter for Miljø og Ressourcer har fået en tilsvarende analyse gennemført for de marint indvundne råstoffer.</p>
Kilder	<p>Analysen er udarbejdet med baggrund i indvindingsdata fra 2020, som er indberettet af råstofindvindere og stillet til rådighed af dels Region Sjælland og Region Hovedstaden. Dertil har COWI kontaktet de største indvindere samt et udsnit af især store transportfirmaer for at indhente yderligere information om deres indvinding vedr. transport og anvendelse. Data fra Danmarks Statistik er også anvendt i analysen.</p>
Læsevejledning	<p>Rapporten består af otte kapitler ud over sammenfatningen samt denne indledning. Kapitel 3 beskriver selve opgaveløsningen og de anvendte metoder. Kapitel 4 beskriver indvindingen af råstoffer i Region Hovedstaden og Region Sjælland på overordnet niveau. Kapitel 5 indeholder resultaterne af analysen og beskriver dermed råstoffernes transportstrømme, transportafstande og anvendelse. I kapitel 6 gennemgås resultaterne vedr. CO₂-emissioner fra transportarbejdet, og i kapitel 7 belyses transporterne af de oparbejdede råstoffer. Kapitel 8 beskriver import og eksport af råstoffer til Sjælland, og kapitel 9 marine råstoffer som losses på Sjælland. I kapitel 10 foretages en opsamling af hovedresultater og perspektivering.</p>

3 Metode

Dette afsnit gennemgår den metodiske tilgang, der er anvendt til at indsamle og analysere data, der benyttes til at kortlægge transportstrømmene i Region Hovedstaden og Region Sjælland. Afsnittet består af et delafsnit, der dels gennemgår den dataindsamling, der koncentrerer sig om indvindere og fabrikker, der oparbejder råstoffer i regionen. Dernæst følger en beskrivelse af metoden bag kortlægningen af import og eksport af råstoffer i regionerne. Derudover gennemgås løsningen af kortlægningen af råstoffer fra havet.

3.1 Indvinding og oparbejdning af råstoffer

For at kunne afdække transportstrømmene i Region Hovedstaden og Region Sjælland har vi taget udgangspunkt i en firedelet metodisk tilgang. Tilgangen er illustreret i Figur 3-1. I det følgende gennemgås disse afsnit mere dybdegående.

Figur 3-1 Den firedelet metodiske tilgang til kortlægning af transportstrømme af råstoffer i Region Hovedstaden og Region Sjælland.



3.1.1 Afklaring og afgrænsning

I første delopgave af analysen defineredes opgavens afgrænsning, den indledende dataindsamling blev foretaget, hvor COWI modtog indberetningsdata for 2020 fra Region Hovedstaden og Region Sjælland. Desuden blev de spørgeguides, som bruges i forbindelse med interviews med indvindere og med elementfabrikker, udarbejdet. Spørgeskemaerne blev fremlagt for regionerne, som godkendte de endelige versioner, hvorefter dataindsamlingen kunne igangsættes, hvilket beskrives under næste delopgave.

3.1.2 Dataindsamling, -grundlag og validitet

Dataindsamlingen til første del af rapporten, der omfatter kortlægning af transportstrømmene for indvinding i regionen, baseres på to datakilder: interviews

med indvindere og indberetninger til regionerne for indvindernes råstofindvinding i 2020. Sidstnævnte er udleveret af Region Sjælland og Region Hovedstaden til COWI og danner grundlag for de samlede opgørelser af indvundne mængder samt basis for interviews med indvinderne.

For at opnå højst mulig dækningsgrad af de indvundne mængder af sten, grus og sand har vi fokuseret på at afholde interviews med de største indvindere. Samlet er der indberetninger fra 40 indvindere på tværs af de to regioner. Heraf er der taget udgangspunkt i de 21 største indvindere, hvoraf 15 har indvundet i Region Sjælland og 6 i Region Hovedstaden. Disse indvindere er kontaktet med henblik på at få oplyst deres aftagere og destinationer for råstofferne indvundet i deres grave.

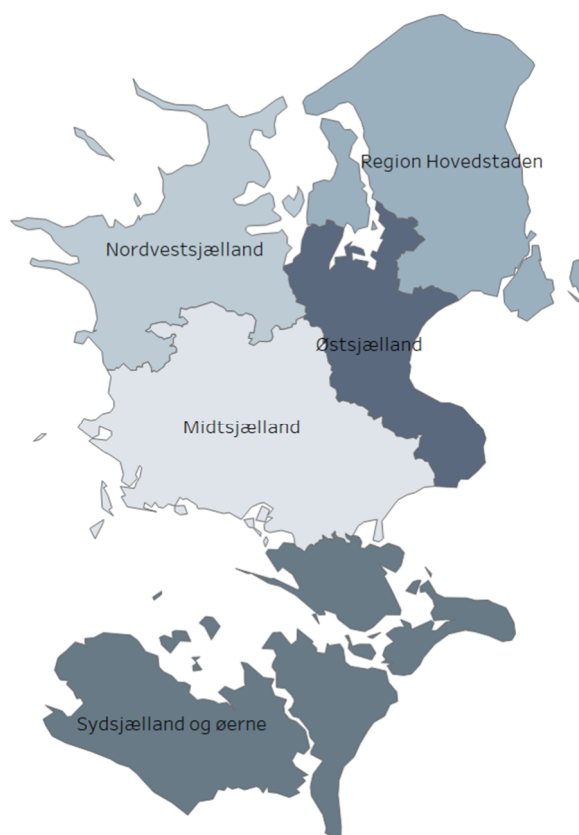
Tabel 3-1 Oversigt over antal indvindere, indvindere udvalgt til interview samt antal besvarelser fra de udvalgte indvindere

	Antal indvindere i region	Indvindere udvalgt til interview	Antal udvalgte, der er modtaget svar fra
Region Hovedstaden	8	6	6
Region Sjælland	32	15	14
I alt	40	21	20

Note Enkelte indvindere har ikke haft kendskab til, hvor deres råstoffer transporteres hen, da disse afhentes af eksterne transportfirmaer. Transportstrømme fra disse er afdækket via interviews med de største af transportfirmaerne.

Til at afdække transportstrømmene for oparbejdningen af råstofferne har vi kontaktet de største betonproducenter mm. baseret på antal ansatte som en indikator for enhedens produktion. Udvælgelse af listen over producenter, som vi kontakter, er beskrevet i dybden under afsnit 7.

Figur 3-2 Inddeling i administrative delområder



3.1.3 Beskrivelse af datagrundlag

Der er opnået datagrundlag, der overordnet set anses som værende repræsentativt for de samlede tendenser i regionerne. Det bygger særligt på, at dækningsgraden er relativt høj, og at der er opnået en god geografisk spredning i de indsamlede data. Opgørelsen er opdelt i administrative delområder, hvor Region Sjælland er inddelt i 4 områder, mens Region Hovedstaden udgør ét samlet område. Inddelingen er defineret i Tabel 10-1 (i Bilag A) og illustreret i Figur 3-2.

Tabel 3-1 viser dækningsgraderne for de samlede mængder og for antal grave inddelt i regionernes administrative delområder. Tabellen viser, hvor stor en andel af regionernes graveområder, som har indberettet data, og hvor stor en andel af samlet indvundet mængde, som er dækket ved dataindsamlingen.

Som det ses af tabellen, er dækningsgraden størst for Region Hovedstaden, og lavest for Østsjælland. I Østsjælland, hvor der ligger nogle store graveområder, har det ikke været muligt at få data om alle transporter af råstoffer for indvinderne. Det skyldes, at indvinderne ikke selv kender alle transporterne og endestationer, da mange firmaer og forskellige vognmandsforretninger henter råstofferne direkte ved råstofgravene.

Tabel 3-1 Andele af indvundet mængde og antal grave dækket via interviews med aktører i Region Hovedstaden og Region Sjælland, pct.

	Andel af mængde dækket i interviews	Andel af antal grave dækket i interviews
Nordvestsjælland	83	83
Midtsjælland	94	67
Østsjælland	52	63
Sydsjælland og øerne	67	36
Region Hovedstaden	95	85
Samlet andel	71	66

Kilde *Egne beregninger på baggrund af indberetningsdata fra regionerne og interviews med råstofindvindere.*

COWI har dog været i dialog med de største vognmandsforretninger, som har tilsendt data om transporter af råstofferne. Disse vognmandsforretninger står for transporten af ca. 2/3 af alle råstoffer fra gravene.

De modtagne data vurderes at være repræsentative, og dækker aftagere på hele Sjælland, fortrinsvis København.

Validitet af resultater

Der vil overordnet være visse usikkerheder forbundet med konklusioner, der baseres på et datagrundlag, der ikke dækker den fulde population. Usikkerheden i de indsamlede data knyttet til resultaterne inddrages i to dimensioner:

- > Måleusikkerhed
- > Stikprøveusikkerhed

Måleusikkerhed

Indenfor begrebet vil der være to kilder til usikkerheder: angivelsen af andelen fordelt til formål og andelen fordelt på destination. Andelen fordelt til formål kan til en vis grad valideres, idet vi i indberetningsdata fra regionerne kan inddele kvaliteterne efter formål og derigennem validere resultaterne.

Usikkerheder ved oplyste andele

Usikkerheder hos indvinderne ligger i høj grad i andelen, der fordeles efter formål samt hvor meget der transporteres til hver aftager. Selve aftagerne er oftest mere præcise, hvor der i de fleste tilfælde for eksempel kan oplyses en kommune eller en konkret virksomhed, der aftager råstofferne.

Hos betonproducenterne er det især afsætningslokationen, der er forbundet med usikkerhed. I flere tilfælde angives de som enten brede områder eller hele regioner. Dette udgør dog ikke et større problem med den nuværende aggregeringsgrad i rapporten, idet der opgøres andele fordelt på Region Sjælland og Region Hovedstaden, det øvrige Danmark og udlandet, hvilket i de fleste tilfælde klart kan inddeles.

Robuste resultater grundet bred dækning

Stikprøveusikkerhed

Stikprøveusikkerheden relaterer sig til udsnittets størrelse, her mere præcist vores dækningsgrad. Vi anser ikke stikprøveusikkerheden for et reelt problem i delundersøgelsen vedrørende indvinding. Med en dækningsgrad på 71 pct. dækker undersøgelsen størstedelen af de indvundne råstoffer af typen sten, grus og sand i regionerne. På den baggrund, vurderer vi, at konklusionerne og resultaterne præsenteret i denne rapport – særligt på delområder – kan anses som robuste baseret på stikprøvestørrelsen. Det skal også bemærkes, at stikprøven har en pæn størrelse set i forhold til størrelsen på populationen. Segmenteres resultaterne på et mere detaljeret områdeniveau og på f.eks. specifikke anvendelser/kvaliteter, udgør stikprøveusikkerheden en mere betydelig kilde til den samlede usikkerhed knyttet til resultaterne. Dette er særligt tilfældet for delområdet Sydsjælland og øerne.

Det skal dog bemærkes, at der er større usikkerhed knyttet til resultaterne for Østsjælland og Sydsjælland og øerne. Dette er hovedsageligt et resultat af, at det ikke har været muligt at få tilsendt data for alle transporter af råstoffer for de største råstofindvindere, som tidligere beskrevet.

3.1.4 Analyse

Datagrundlaget, dannet via dataindsamlingen beskrevet ovenfor, danner grundlag for analysen af transportstrømme af sten, grus og sand indvundet i Region Hovedstaden og Region Sjælland.

Transportstrømme på områder og anvendelse

Der beregnes transportmønstre fordelt på de fem delområder og fordelt på anvendelse (beton, vej og anlæg, asfalt og andet), og derudover fastlægges de gennemsnitlige transportafstande på områdeniveau.

De gennemsnitlige transportafstande beregnes som vægtede gennemsnit af afstandene mellem gravens adresse (hvor der indvindes) og aftagerområdet på så detaljeret niveau som muligt, hvilket oftest er på kommunalt niveau. Observationerne er vægtet med transportarbejdet (produktet af den beregnede mængde og afstanden mellem grav og destination) i en given relation.

Et delelement af analysen relaterer sig til oparbejdningen af råstofferne. Hertil kommer den del af dataindsamlingen, hvor der er interviewet betonproducenter i regionerne, og vi har i den forbindelse forsøgt at kortlægge, hvor producenterne indkøber råstoffer fra samt hvortil produkterne afsættes.

Afrapportering af mængder

For at kunne afrapportere og sammenholde absolutte mængder mest hensigtsmæssigt, har vi opjusteret mængder fra interviews til at tilsvare de samlede mængder fra indberetningsdata, således at mængderne for et enkelt år altid summerer til det indberettede. Dette gøres på baggrund af andelen indhentet fra interviews med indvinderne. For at kunne gøre det, kræves en antagelse om, at vores dataudsnit er repræsentativt og kan ekstrapoleres til de samlede mængder. Dette antages opfyldt grundet den relativt høje dækningsgrad samt det faktum, at vi har interviewet de største indvinderne på tværs af Region Hovedstaden og Region Sjælland og dermed har dækket størstedelen af gravene (og dermed mængderne) i begge regioner.

3.2 Import og eksport af råstoffer

Kombination af statistik og interview

I import- og eksportafsnittet kommer data delvist fra Danmarks Statistik og fra interviews med havne. Først gives et overblik over import og eksport af råstoffer samlet set (statistikbanktabel: KN8Y), via skibstransport (statistikbanktabel: SKIB431) og via lastbiltransport statistikbanktabel: (NVG23). Da skibstransporten står for en stor del af importen af råstoffer til Region Hovedstaden og Sjælland har vi kontaktet samtlige havne i regionerne, som jf. SKIB431 i Danmarks Statistik har importeret råstoffer i 2020. Tre af disse havne er vendt tilbage på vores henvendelser og har givet information om afsenderlande, importerede produkter og den videre anvendelse.

3.3 CO₂-emissioner ved transport af råstoffer

I afsnit 6 beregnes de samlede CO₂-emissioner ved transporten af råstofferne. Beregningerne beror dels på de indsamlede data og dels på TEMA-modellen til beregning af vægtede CO₂-emissionsfaktorer ved transportarbejdet i 2020. Beregningerne viser dels et interval for de samlede CO₂-emissioner, og dels et interval for emissionerne opgjort per ton indvundet.

3.4 Transport af oparbejdede råstoffer

Transportstrømmene for de oparbejdede råstoffer er analyseret ved at kontakte de største betonproducenter mm. Virksomhederne er udvalgt efter størrelse og fra udvalgte relevante brancher. Resultaterne for dette afsnit viser dels formål for anvendelsen og dels hvor de indkøbte råstoffer stammer fra og hvor de oparbejdede varer afsættes.

3.5 Marine råstoffer

MST-data som datagrundlag

Til at afdække området har COWI fået adgang til et udtræk fra Miljøstyrelsen, der dækker over indberetninger fra tilladelsesindehavere, der indvinder råstoffer fra danske farvande i 2020.

Indberetningerne angiver blandt andet område for indvinding, råstofftype, mængde samt lossested. Opgørelsen baseret herpå er derfor i stand til at kortlægge, hvilke havne, der losses til i Region Hovedstaden og Region Sjælland, hvilke råstofftyper, der losses, samt hvorfra og hvortil det transporteres.

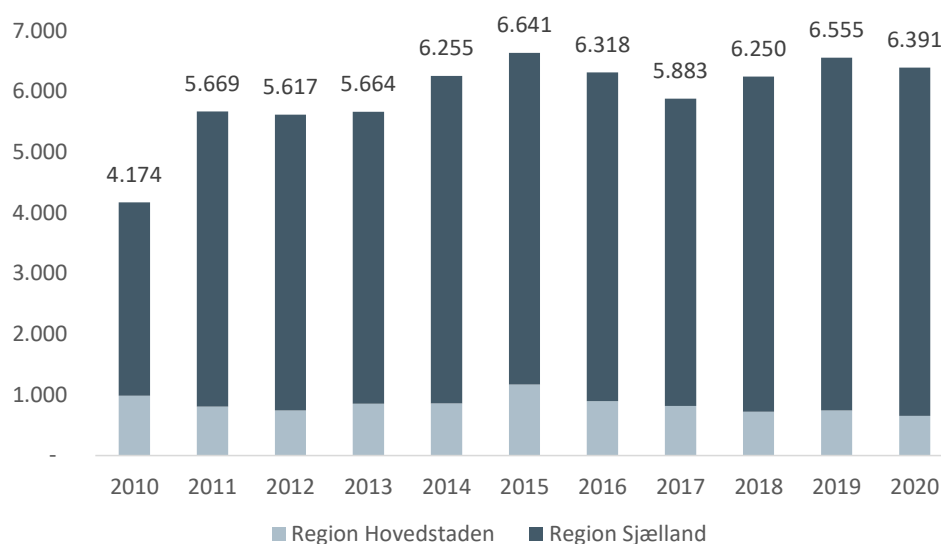
Ydermere analyseres omfanget af losning af sand og grus fra jyske havne. Dette er dels baseret på viden fra eksperter hos COWI samt erfaringer fra lignende transportanalyser af råstoffer for andre danske regioner.

4 Råstofindvinding i Region Hovedstaden og Region Sjælland

Dette afsnit beskriver det datagrundlag, der ligger til grund for analysens konklusioner og den råstofindvinding, der sker i Region Hovedstaden og Region Sjælland. Datamaterialet dækker den kommunale råstofindvinding på tværs af de to regioner. Desuden opgøres antallet af indvindere og antallet af grave, herunder hvorledes dette fordeler sig på kommunerne i regionerne.

Set i et historisk perspektiv er niveauet for indvinding af sten, grus og sand på et højt niveau for de to regioner samlet. Fra 2010 til 2020 er der en stigning på omkring 53 pct., hvor det er indvindingen i Region Sjælland, der er steget markant. Region Sjællands indvundne mængde af sten, grus og sand er steget med hele 80 pct. over perioden, mens indvindingen i Region Hovedstaden faktisk er faldet med 30 pct., men med varierende niveauer undervejs.

Figur 4-1 Historisk indvinding af sten, grus og sand i Region Hovedstaden og Region Sjælland, 1.000 m³



Note For sammenlignelighed med analysens øvrige tal er indvinding af sten, grus og sand på Bornholm udeladt fra Region Hovedstaden.

Kilde Danmarks Statistik, tabel RST01

I 2020 blev der i alt indvundet knap 6,4 mio. m³ sten, grus og sand i Region Hovedstaden og Region Sjælland. Heraf blev 90% indvundet i råstofgrave i Region Sjælland mens de resterende 10% blev indvundet i Region Hovedstaden.

Tabel 4-1 *Oversigt over antal indvindere, antal grave samt indvundet mængde fordelt på Region Sjælland og Region Hovedstaden. 2020*

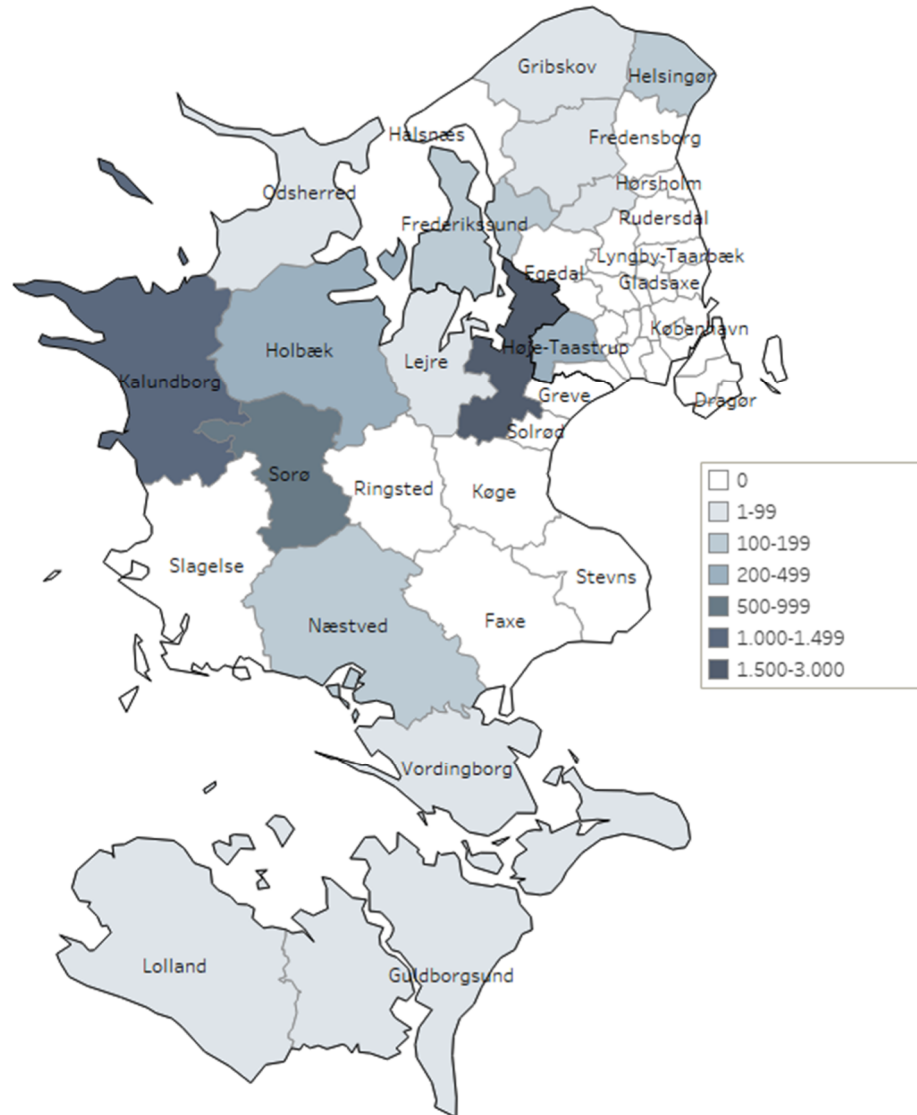
	Antal indvindere	Antal grave	Indvundet mængde (1.000 m ³)
Region Sjælland	32	53	5.739
Region Hovedstaden	8	13	652
I alt	40	66	6.391

Kilde *Egne beregninger baseret på indberetningsdata fra Region Sjælland og Region Hovedstaden*

Figur 4-2 viser de samlede indvundne mængder af sten, grus og sand fordelt på kommuner i Region Sjælland og Region Hovedstaden i 2020. Det ses, at den klart største kommune er Roskilde, hvor der er indvundet knap 3 mio. m³ i 2020, hvilket udgør knap 47 pct. af regionernes totale indvinding. De næste kommuner på listen er Kalundborg (17 pct.) og Sorø (15,5 pct.), begge beliggende i Region Sjælland, hvor der er indvundet henholdsvis 1,1 og 1,0 mio. m³ i 2020. Samlet står disse 3 kommuner for godt 79 pct. af regionernes samlede indvinding. I Region Hovedstaden er den største kommune Høje-Taastrup, hvor der er indvundet godt 0,2 mio. m³ i 2020.

Kommuner, hvor der ikke er nogen indvinding er markeret med hvid på kortet. Med 28 kommuner i denne gruppe befinder størstedelen af disse kommuner sig i Region Hovedstaden nær Københavns Kommune, mens 8 kommuner i Region Sjælland ingen indvinding har. Enkelte kommuner, såsom Halsnæs, har haft indvinding i tidligere år men havde ingen indvinding i 2020.

Figur 4-2 Indvinding af sten, grus og sand på kommuneniveau i 2020, 1.000 m³



Note Danmarks Statistik, Tabel RST01

5 Transportstrømme af råstoffer i Region Hovedstaden og Region Sjælland

Dette afsnit gennemgår transportstrømmene for råstoffer indvundet i Region Hovedstaden og Region Sjælland.

5.1 Samlede transportstrømme for regionerne

56 pct. anvendt i Region Hovedstaden

56 pct. af al sten, grus og sand, der blev indvundet i Region Hovedstaden og Region Sjælland blev anvendt i Region Hovedstaden i 2020 jævnfør Tabel 5-1. Til sammenligning blev 17 pct. af de indvundne råstoffer i Region Hovedstaden og Region Sjælland anvendt i Østsjælland. Nordvest-, Midt- samt Sydsjælland og øerne anvendte hhv. 13 pct., 9 pct., og 2 pct. af de indvundne råstoffer i regionerne. Derudover anvendes 3 pct. af de indvundne råstoffer udenfor regionen eller afsættes uden at indvinderne kender transportstrømmene for råstoffet.

Tabel 5-1 Indvundne mængder i Region Hovedstaden og Region Sjælland fordelt på aftagerområde, 1.000 m³

	Nord-vest-sjælland	Midt-sjælland	Østsjælland	Syd-sjælland og øerne	Region Hovedstaden	Uoplyst/Andre regioner	I alt
Mængde	724	456	1.127	157	3.792	135	6.391
Fordeling (pct.)	13	9	17	2	56	3	100

Note Egne beregninger baseret på indberetninger til Region Hovedstaden og Region Sjælland og interviews med råstofindvindere.

Største andele til vej- og anlægsprojekter

Jævnfør Tabel 5-2 anvendes samlet set 79 pct. af den indvundne sten, grus og sand i Region Hovedstaden og Region Sjælland til vej- og anlægsprojekter, 8 pct. til betonproduktion (fabriksbeton, betonvarer og betonelementer), 8 pct. til asfaltproduktion og 5 pct. anvendes til andre formål.

Tabel 5-2 Indvundne mængder i Region Hovedstaden og Region Sjælland fordelt på formål, 1.000 m³

	Beton	Vej og anlæg	Asfalt	Andet	I alt
Mængde	476	5.214	475	226	6.391
Fordeling (pct.)	9	79	8	5	100

Note Egne beregninger baseret på indberetninger til Region Hovedstaden og Region Sjælland og interviews med råstofindvindere.

40 km. i gennemsnitlig transportafstand

Den gennemsnitlige transportafstand af råstoffer på tværs af begge regioner er 40 km. Fordeles dette på regionerne er afstandene 31 km for Region Hovedstaden og 42 km for Region Sjælland. Heraf er det særligt lange transportafstande i Nordvest- (48 km) og Midtsjælland (52 km) som trækker op, hvorimod transportafstanden er relativt mindre i Region Hovedstaden (31 km) og Østsjælland (30 km).

5.2 Transportstrømme fordelt på delområder

I de følgende fire afsnit gennemgås transportstrømmene af råstoffer i Region Hovedstaden og Region Sjælland med udgangspunkt i hvert af de fem delområder i regionerne. For hvert delområde præsenteres data for, hvor meget indvinding der sker i området samt hvordan de indvundne råstoffer fordeler sig på aftagerområde og på anvendelse. Slutteligt præsenteres den vægtede, gennemsnitlige transportafstand for råstoffer indvundet i det pågældende delområde.

5.2.1 Nordvestsjælland

Den totale indvinding af sten, grus og sand i Nordvestsjælland er knap 1,5 mio. m³ i 2020. Heraf blev 74 pct. indvundet i Kalundborg kommune, 20 pct. i Holbæk kommune og 6 pct. i Odsherred kommune.

23 pct. af Sjællands indvinding foregår i Nordvestsjælland

I 2020 blev 26 pct. af Region Sjællands samlede indvinding af sten, grus og sand indvundet i Nordvestsjælland. Indvindingen i Nordvestsjælland udgjorde 23 pct. af den samlede indvinding på hele Sjælland.

Vores datasæt for 2020 dækker 83 pct. af alt det indvundet sten, grus og sand i Nordvestsjælland og repræsenterer også 83 pct. af gravene i delområdet.

Tabel 5-3 Indvundne mængder i Nordvestsjælland fordelt på aftagerområde, 1.000 m³

	Nord-vest-sjælland	Midt-sjælland	Østsjælland	Syd-sjælland og øerne	Region Hovedstaden	Uoplyst/Andre regioner	I alt
Mængde	703	74	179	18	499	1	1.474
Fordeling (pct.)	48	5	12	1	34	-	100

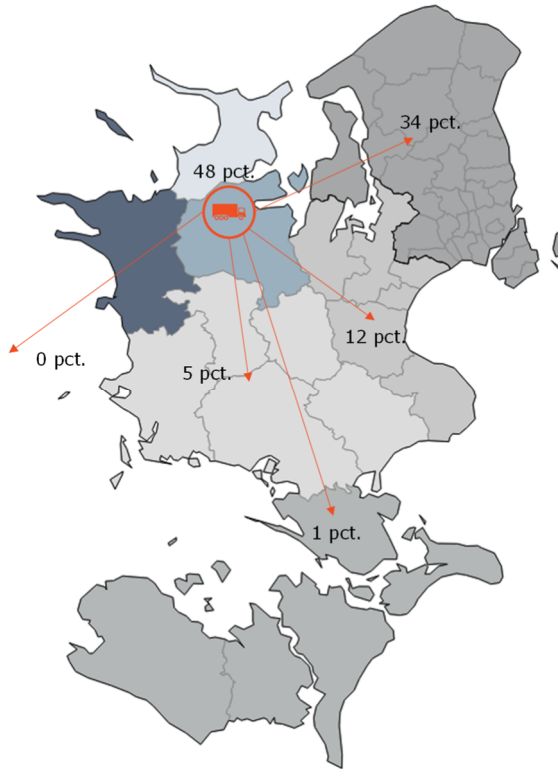
Kilde *Egne beregninger baseret på indberetninger til Region Hovedstaden og Region Sjælland og interviews med råstofindvindere.*

48 pct. af de indvundne råstoffer i Nordvestsjælland anvendes lokalt

Tabel 5-3 viser de indvundne mængder i Nordvestsjælland i 2020, hvilke delområder råstofferne anvendes i og fordelingerne mellem disse. Det fremgår af tabellen, at knap halvdelen af alle råstoffer indvundet i Nordvestsjælland anvendes lokalt i delområdet. Hertil aftog Region Hovedstaden 34 pct. Ligeledes blev hhv. 5 pct., 12 pct. og 1 pct. af de indvundne råstoffer i Nordvestsjælland anvendt i Midt-, Øst samt Sydsjælland og øerne. En meget lille andel transporteres til en uoplyst aftagerdestination.

Transportstrømme for sten, grus og sand indvundet i Nordvestsjælland er illustreret på kortet i Figur 5-1.

Figur 5-1 Transportstrømme af sten, grus og sand fra Nordvestsjælland til de øvrige delområder i Region Hovedstaden og Region Sjælland



Note: Farveinddelingen for delområdet illustrerer råstofindvindingen af sten, grus og sand i 1.000 m³ baseret på oplysninger fra Danmarks Statistik. De grå toner markerer de øvrige delområder i analysen.

Kilde: Danmarks statistik – Statistikbanken.dk/RST01, interviews og egne beregninger

Materialer til betonproduktion i 2020 udgjorde 30 pct., materialer til vej- og anlægsprojekter udgjorde 55 pct., materialer til asfalt udgjorde 9 pct. og materialer til andet udgjorde 12 pct. af de transporterede råstoffer i Nordvestsjælland.

Råstoffer fra Nordvestsjælland transporteres 48 km i gennemsnit

Råstofferne indvundet i Nordvestsjælland blev i 2020 i gennemsnit transporteret 48 km, hvilket kun overgås af transporten af råstoffer fra Midtjylland. Gennemsnittet er særligt trukket op af de relativt store mængder, som transporteres til hovedstadsområdet.

Tabel 5- Indvundne mængder i Nordvestsjælland fordelt på anvendelse, 1.000 m³

	Beton	Vej og anlæg	Asfalt	Andet	I alt
Mængde	443	817	139	74	1.474

	Beton	Vej og anlæg	Asfalt	Andet	I alt
Fordeling (pct.)	30	55	9	5	100

Kilde *Egne beregninger baseret på indberetninger til Region Hovedstaden og Region Sjælland og interviews med råstofindvindere.*

5.2.2 Midtsjælland

I 2020 blev der indvundet knap 1,1 mio. m³ sten, grus og sand i Midtsjælland. Ud af den samlede indvundne mængde i delområdet blev 91 pct. indvundet i Sorø og 9 pct. i Næstved.

17 pct. af Sjællands indvinding foregår i Nordvestsjælland

Ud af den samlede indvundne mængde i Region Sjælland blev 19 pct. indvundet på Midtsjælland i 2020. Indvindingen udgjorde 17 pct. af de indvundne råstoffer i Region Hovedstaden og Region Sjælland.

94 pct. af al indvundet sten, grus og sand i Midtsjælland dækkes af vores datasæt og repræsenterer 67 pct. af gravene i delområdet. Den relativt lave dækningsgrad på graveområdeniveau antyder, at der er en større andel af mindre grave i Midtsjælland, idet de resterende 33 pct. altså kun udgør omkring 6 pct. af den samlede mængde.

Knap halvdelen af de indvundne råstoffer i Midtsjælland anvendes i Region H.

Af Tabel 5-5 fremgår de indvundne mængder i Midtsjælland i 2020 samt hvilke delområder råstofferne anvendes i og fordelingerne mellem disse. Af tabellen fremgår det, at 28 pct. af de indvundne råstoffer i Midtsjælland anvendes lokalt i delområdet og at 41 pct. af de indvundne råstoffer fra Midtsjælland anvendes i Region Hovedstaden. Hertil anvendes 18 pct. af de indvundne råstoffer i delområdet i Østsjælland, hvortil hhv. 1 pct. af de indvundne råstoffer anvendes i Nordvestsjælland og 12 pct. anvendes i andre regioner eller afsættes uden at indvinder kender transportstrømmene for råstoffet.

Tabel 5-5 *Indvundne mængder i Midtsjælland fordelt på aftagerområde, 1.000 m³*

	Nord-vest-sjælland	Midt-sjælland	Østsjælland	Syd-sjælland og øerne	Region Hovedstaden	Uoplyst/Andre regioner	I alt
Mængde	12	303	194	5	448	132	1.094
Fordeling (pct.)	1	28	18	0	41	12	100

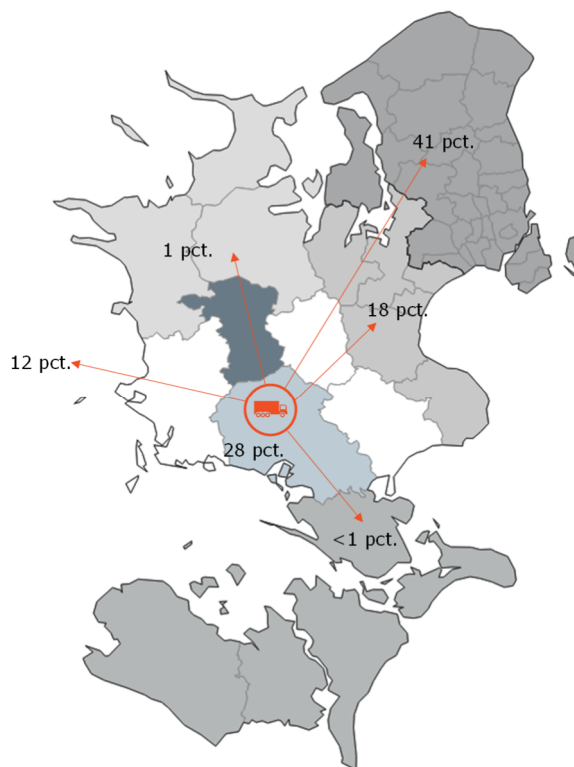
Kilde *Egne beregninger baseret på indberetninger til Region Hovedstaden og Region Sjælland og interviews med råstofindvindere.*

Mindre end 1 pct. af de indvundne mængder i delområdet afsættes til Sydsjælland og øerne. Omkring 12 pct. af de indvundne mængder afsættes til uoplyste

områder, hvor indvinderen ikke har været i stand til at angive den præcise destination for råstofferne. Dette dækker hele 98% af den mængde, hvor det ikke har været muligt at angive en destination.

Transportstrømme for sten, grus og sand indvundet i Midtsjælland er illustreret i Figur 5-2.

Figur 5-2 *Transportstrømme af sten, grus og sand fra Midtsjælland til de øvrige delområder i Region Hovedstaden og Region Sjælland*



Note: Farveindelingen for delområdet illustrerer råstofindvindingen af sten, grus og sand i 1.000 m³ baseret på oplysninger fra Danmarks Statistik. De grå toner markerer de øvrige delområder i analysen.

Kilde: Danmarks statistik – Statistikbanken.dk/RST01, interviews og egne beregninger

Af de indvundne mængder i Midtsjælland for 2020 blev 3 pct. anvendt til betonproduktion og 17 pct. til asfaltproduktion. Hele 80 pct. af de indvundne materialer blev anvendt til vej- og anlægsprojekter.

Tabel 5-6 *Indvundne mængder i Midtsjælland fordelt på anvendelse, 1.000 m³*

	Beton	Vej og anlæg	Asfalt	Andet	I alt
Mængde	32	877	185	-	1.094
Fordeling (pct.)	3	80	17	-	100

Kilde *Egne beregninger baseret på indberetninger til Region Sjælland og Region Hovedstaden og interviews med råstofindvindere.*

Råstoffer fra Midt-sjælland transporteres 52 km i gennemsnit

De indvundne råstoffer i Midt-sjælland blev i 2020 i gennemsnit transporteret 52 km, hvilket er den længste transportafstand af alle delområder. Den lange transportafstand kan blandt andet forklares ved, at næsten halvdelen af de indvundne materialer i Midt-sjælland anvendes i Region Hovedstaden.

5.2.3 Østsjælland

Den samlede indvundne mængde sten, grus og sand var i 2020 godt 3 mio. m³ i Østsjælland. Delområdet indvinding foregik udelukkende i Roskilde og Lejre.

17 pct. af Sjællands indvinding foregår i Nordvestsjælland

Indvindingen af råstoffer i Østsjælland udgjorde 52 pct. af den samlede indvinding i Region Sjælland og 47 pct. af indvindingen i Region Sjælland og Region Hovedstaden.

Vores datasæt dækker 52 pct. af al indvundet sten, grus og sand i Østsjælland men repræsenterer 63 pct. af alle gravene i delområdet. Denne dækningsgrad på gravniveau er tæt på tilsvarende med Midt-sjælland, men med en markant lavere dækning af den samlede indvundne mængde. Dermed er der en relativt stor andel af små grave i delområdet, hvilket medfører, at den anvendte tilgang opnår denne dækningsgrad. Det vil altså kræve en del yderligere interviews med indvindere for at opnå en dækningsgrad tilsvarende de øvrige delområder.

Tabel 5-7 Indvundne mængder i Østsjælland fordelt på aftagerområde, 1.000 m³

	Nord-vest-sjælland	Midt-sjælland	Østsjælland	Syd-sjælland og øerne	Region Hovedstaden	Uoplyst/Andre regioner	I alt
Mængde	9	57	601	12	2.320	2	3.002
Fordeling (pct.)	-	2	20	0,4	77	-	100

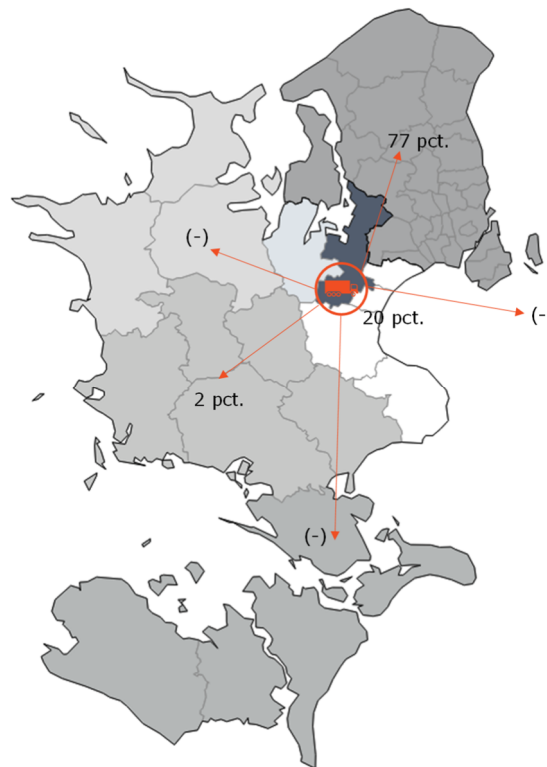
Kilde *Egne beregninger baseret på indberetninger til Region Hovedstaden og Region Sjælland og interviews med råstofindvindere.*

Omkring ¾ af alle indvundne råstoffer i Østsjælland anvendes i Region Hovedstaden.

Af Tabel 5-8 fremgår de indvundne mængder i Østsjælland i 2020 samt hvilke delområder råstofferne anvendes i og fordelingerne mellem disse. Af tabellen fremgår det, at størstedelen af de indvundne råstoffer i Østsjælland afsættes i Region Hovedstaden, 77 pct. Hertil anvendes 20 pct. lokalt i delområdet. Små mængder anvendes også i Nordsjælland, Sydsjælland og i andre regioner. Bemærk, at der ikke forekommer eksport til udlandet af de udvundne råstoffer fra delområdet.

Transportstrømme for sten, grus og sand indvundet i Østsjælland er illustreret på kortet i Figur 5-3.

Figur 5-3 *Transportstrømme af sten, grus og sand fra Østsjælland til de øvrige delområder i Region Hovedstaden og Region Sjælland*



Note: *Farveinddelingen for delområdet illustrerer råstofindvindingen af sten, grus og sand i 1.000 m³ baseret på oplysninger fra Danmarks Statistik. De grå toner markerer de øvrige delområder i analysen.*

Kilde: *Danmarks statistik – Statistikbanken.dk/RST01, interviews og egne beregninger*

De indvundne råstoffer i Østsjælland anvendes næsten udelukkende til vej- og anlægsprojekter. En mindre andel på 5 pct. af de indvundne materialer anvendes i asfaltproduktion.

Tabel 5-8 *Indvundne mængder i Østsjælland fordelt på anvendelse, 1.000 m³*

	Beton	Vej og anlæg	Asfalt	Andet	I alt
Mængde	-	2.855	147	-	3.002
Fordeling (pct.)	-	95	5	-	100

Kilde *Egne beregninger baseret på indberetninger til Region Sjælland og Region Hovedstaden og interviews med råstofindvindere.*

Råstoffer fra Østsjælland transporteres 30 km i gennemsnit

Råstofferne indvundet i Østsjælland blev i 2020 i gennemsnit transporteret 30 km. Dette er den korteste transportafstand af alle delområderne, og kan forklares med udgangspunkt i at hele den indvundne mængde i delområdet anvendes

lokalt i delområdet eller i Region H. som er beliggende relativt tæt til delområdet.

5.2.4 Sydsjælland og øerne

Den indvundne mængde i Sydsjælland og øerne var i 2020 knap 0,2 mio. m³. Heraf blev 56 pct. indvundet i Guldborgsund, 25 pct. i Vordingborg og 19 pct. på Lolland.

Knap 3 pct. af Sjællands indvinding foregår i Sydsjælland og øerne

Råstofindvindingen i Delområdet udgjorde i 2020 3 pct. af den samlede indvinding i Region Sjælland og knap 3 pct. af indvindingen i Region Hovedstaden og Region Sjælland.

Af den samlede indvinding i delområdet dækker vores datasæt 67 pct. af al sten, grus og sand og repræsenterer 36 pct. af gravene i delområdet. Der er altså opnået en dækningsgrad på omkring to ud af tre m³ indvundet ved dækning af kun hver tredje grav. De resterende grave er altså af markant mindre omfang.

Tabel 5-9 Indvundne mængder i Sydsjælland og øerne fordelt på aftagerområde, 1.000 m³

	Nord-vest-sjælland	Midt-sjælland	Østsjælland	Sydsjælland og øerne	Region Hovedstaden	Uoplyst/Andre regioner	I alt
Mængde	-	21	27	122	-	-	170
Fordeling (pct.)	-	12	16	72	-	-	100

Kilde *Egne beregninger baseret på indberetninger til Region Hovedstaden og Region Sjælland og interviews med råstofindvindere.*

72 pct. af de indvundne råstoffer på i Sydsjælland og øerne anvendes lokalt i området

Af Tabel 5-9 fremgår de indvundne mængder i Sydsjælland og øerne i 2020 samt hvilke delområder råstofferne anvendes i og fordelingerne mellem disse. Heraf fremgår det, at 72 pct. af de indvundne råstoffer i delområdet anvendes indenfor delområdet. Hertil aftager Midtsjælland 12 pct. og Østsjælland 16 pct. af råstofferne indvundet i Sydsjælland og øerne. Ingen af de indvundne råstoffer i delområdet eksporteres til udlandet.

Transportstrømme for sten, grus og sand indvundet i Sydsjælland og øerne er illustreret på kortet i Figur 5-4.

Figur 5-4 *Transportstrømme af sten, grus og sand fra Sydsjælland og øerne til de øvrige delområder i Region Hovedstaden og Region Sjælland*



Note: *Farveinddelingen for delområdet illustrerer råstofindvindingen af sten, grus og sand i 1.000 m³ baseret på oplysninger fra Danmarks Statistik. De grå toner markerer de øvrige delområder i analysen.*

Kilde: *Danmarks statistik – Statistikbanken.dk/RST01, interviews og egne beregninger*

Hovedparten af de indvundne råstoffer i Sydsjælland og øerne anvendes til vej- og anlægsprojekter. Hertil anvendes 2 pct. af de indvundne råstoffer i delområdet i asfaltproduktion og mindre end 1 pct. anvendes i betonproduktion.

Tabel 5-10 *Indvundne mængder i Sydsjælland og øerne fordelt på anvendelse, 1.000 m³*

	Beton	Vej og anlæg	Asfalt	Andet	I alt
Mængde	1	165	4	-	170
Fordeling (pct.)	<1	97	2	-	100

Kilde *Egne beregninger baseret på indberetninger til Region Sjælland og Region Hovedstaden og interviews med råstofindvindere.*

Råstoffer fra Sydsjælland og øerne transporteres 31 km i gennemsnit

De indvundne råstoffer i Sydsjælland og øerne transporteres i gennemsnit 31 km.

5.2.5 Region Hovedstaden

I 2020 blev 651.723 m³ indvundet i Region Hovedstaden. Heraf blev 34 pct. indvundet i Høje-Taastrup, 27 pct. i Frederikssund, 16 pct. i Helsingør, 9 pct. i Hillerød og Gribskov samt 5 pct. i Allerød.

10 pct. af indvindingen i regionerne foregår i Region H.

Råstofindvindingen i Region Hovedstaden udgjorde i 2020 10 pct. af den samlede indvinding i Region Hovedstaden og Region Sjælland.

Vores datasæt dækker 95 pct. af al sten, grus og sand indvundet i delområdet og 85 pct. af gravene i delområdet.

80 pct. af de indvundne råstoffer i Region H. anvendes i regionen

Af Tabel 5-1 fremgår de indvundne mængder i Region Hovedstaden i 2020 samt hvilke delområder råstofferne anvendes i og fordelingerne mellem disse. Af tabellen fremgår det, at 80 pct. af de indvundne råstoffer i Region Hovedstaden anvendes i Region Hovedstaden, hvorimod 20 pct. af de indvundne råstoffer afsættes til Østsjælland. Ingen af de indvundne råstoffer i delområdet eksporteres til udlandet eller andre uoplyste destinationer.

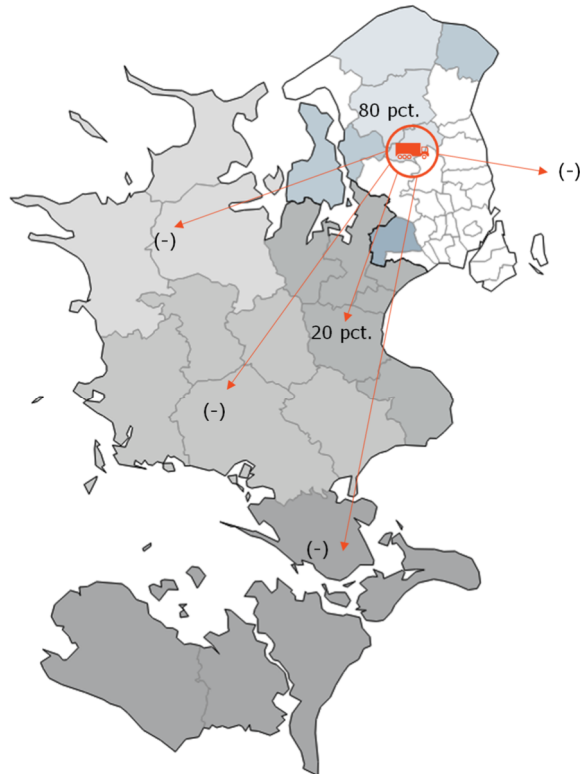
Tabel 5-11 Indvundne mængder i Region Hovedstaden fordelt på aftagerområde, 1.000 m³

	Nord-vest-sjælland	Midt-sjælland	Østsjælland	Sydsjælland og øerne	Region Hovedstaden	Andre regioner	I alt
Mængde	-	-	127	-	524	-	652
Fordeling (pct.)	-	-	20	-	80		100

Kilde *Egne beregninger baseret på indberetninger til Region Hovedstaden og Region Sjælland og interviews med råstofindvindere.*

Transportstrømme for sten, grus og sand indvundet i Region Hovedstaden er illustreret på kortet i Figur 5-4.

Figur 5-4 *Transportstrømme af sten, grus og sand fra Region Hovedstaden til de øvrige delområder i Region Hovedstaden og Region Sjælland*



Note: *Farveinddelingen for delområdet illustrerer råstofindvindingen af sten, grus og sand i 1.000 m³ baseret på oplysninger fra Danmarks Statistik. De grå toner markerer de øvrige delområder i analysen.*

Kilde: *Danmarks statistik – Statistikbanken.dk/RST01, interviews og egne beregninger*

77 pct. af de indvundne råstoffer i Region hovedstaden anvendes i vej- og anlægsprojekter. De resterende 23 pct. af råstoffer indvundet i Region Hovedstaden anvendes til andre formål.

Tabel 5-12 *Indvundne mængder i Sydsjælland og øerne fordelt på anvendelse, 1.000 m³*

	Beton	Vej og anlæg	Asfalt	Andet	I alt
Mængde	-	499	-	152	652
Fordeling (pct.)	-	77	-	23	100

Kilde *Egne beregninger baseret på indberetninger til Region Sjælland og Region Hovedstaden og interviews med råstofindvindere.*

Råstoffer fra Region H. transporteres 31 km i gennemsnit

Råstofferne indvundet i Region Hovedstaden transporteres i gennemsnit 31 km. Denne relativt korte afstand kan forklares tilsvarende Østsjælland. Her anvendes en endnu større andel dog lokalt, men alt det indvundne anvendes ligeledes enten lokalt i Region Hovedstaden eller i Østsjælland.

6 CO₂-emissioner fra råstoftransporten

Dette afsnit gennemgår de beregnede CO₂-emissioner fra råstoftransporten af sten, grus og sand indvundet på land i Region Hovedstaden og Region Sjælland. Herunder beskrives den fremgangsmåde, som er anvendt for at beregne emissionerne samt resultaterne fordelt på regioner, indvindings- og aftagerområder.

6.1 Fremgangsmåde

Beregningen af CO₂-emissioner baserer sig på nogle beregnede gennemsnitlige emissioner per tonkm (dvs. transportarbejdet). Disse faktorer ganges så på det samlede datasæt, hvor afstand og mængder kendes, hvorved de samlede udledninger fås.

Beregningen af CO₂-emissioner per tonkm er beregnet ved hjælp af TEMA-modellen.¹ TEMA-modellen beregner CO₂-emissioner ved at angive en start- og slutdestination. Emissionerne afhænger af hvor stor en del af turen, der foregår på henholdsvis byveje, landeveje og motorveje. TEMA-modellen indeholder et vejnetværk, således at modellen selv kan beregne fordelingen mellem vejtyper og dermed de gennemsnitlige emissioner for hele turen, når det er angivet, hvor turen starter og hvor den ender.

For hver tur i det indsamlede datagrundlag er der angivet hvor turen starter og hvor den ender. Dette er gjort for alle ture i datagrundlaget. Det bemærkes, at TEMA-modellen kun har ca. 700 destinationer. Ved beregningen er der for hver tur derfor valgt den destination, som ligger tættest muligt på indvindingsstedet henholdsvis afsætningsdestinationen. Da det i nogle tilfælde ikke er muligt at matche den geografiske placering i TEMA tilstrækkelig tæt, er det valgt at se bort fra disse ture. Det betyder, at beregningerne i TEMA dækker 60% af alle tonkm i datasættet. Det vurderes, at denne metode giver en meget præcis beregning af de gennemsnitlige CO₂-emissioner.

De gennemsnitlige emissionsfaktorer per tonkm er dernæst beregnet ved at vægte antal tonkm for hver tur med emissionen per km beregnet i TEMA-modellen.

I forhold til valget af køretøj er det antaget, at transporten foretages med 7-akslede lastbiler, total vægt 56 tons og 40 tons lasteevne. Vi forudsætter, at de lastes fuldt ud, således at der opnås en 100% udnyttelse. Ydermere afhænger emissionsfaktoren af graden af tomkørsel efter aflæsningen af råstofferne ved destinationen. Tomkørsel har betydning for resultatet. Der er derfor lavet en oversigt af antagelsen vedrørende tomkørsel, og hvordan det påvirker forskellige gennemsnitlige emissioner per tonkm. Disse er præsenteret i tabellen herunder. Sidst i indeværende afsnit gennemgås nogle følsomhedsberegninger, hvor de

¹ Læs mere om modellen her: <https://www.trm.dk/publikationer/2015/tema-2015>

samlede resultater kort præsenteres med faktorer baseret på de forskellige antagelser vedrørende graden af tomkørsel.

Tabel 6-1 Gennemsnitlige emissioner per tonkm ved transport af råstoffer

	g CO ₂ /tonkm
50% tomkørsel	40,4
75% tomkørsel	45,7
90% tomkørsel	48,8
100% tomkørsel	50,9

Kilde *Egne beregninger fra TEMA-modellen baseret på det indsamlede data-grundlag med interviews med indvindere.*

Den egentlige grad af tomkørsel vurderes til at kunne variere mellem 50% og ydertilfældet på 100%, hvor alle hjemture foregår med tomt læs. Antagelsen er efterprøvet hos en stor transportaktør i regionen, som vurderer, at det kun er i omkring 50% af tilfældene, at de kører med tomme læs på hjemturen. I de øvrige tilfælde er der mulighed for at medtage overskudsjord eller andre materialer – ofte til en mellemliggende destination. Til dette følger dog overvejelser om, hvorvidt lasten udnyttes fuldt ud ved returkørsel, og hvor stor en del af hjemturen, som foretages med disse materialer og hvor stor en del af turen, der så foregår med tomt læs.

Ses i stedet på de nationale statistikker,² fremgår en generel kapacitetsudnyttelse på 50-55%. Dette tal er dog ikke branchespecifikt, og der kan være forhold, der gør sig gældende for transporten af råstoffer, som medfører en afvigende grad af tomkørsel relativt til de nationale statistikker.

Således tyder det altså på, at det ikke er muligt at kunne fastlægge den endelige grad af tomkørsel, og dermed kunne anvende en eksakt emissionsfaktor i de følgende beregninger. I stedet præsenteres de beregnede emissioner i et spænd varierende mellem den laveste grad af tomkørsel på 50% og udelukkende tomkørsel, 100%.

6.2 Beregnede emissioner

De beregnede emissioner afhænger som nævnt af antagelsen om graden af tomkørsel. Resultaterne præsenteres på regionsniveau samt på henholdsvis ind-

² National vejgodstransport, NVG13

vindings- og aftagerområdeniveau. For at gøre emissionerne mere sammenlignelige angives både samlede emissioner for området samt emissioner per tons råstoffer henholdsvis indvundet og afsat.

6.2.1 Emissioner på regionsniveau

I dette afsnit præsenteres de beregnede emissioner fordelt på de to regioner, Hovedstaden og Sjælland. Baseret på de gennemsnitlige emissionsfaktorer beregnes en samlet udledning for råstoffer indvundet i Region Sjælland på mellem 14.400-18.200 tons CO₂ svarende til 1,6-2,0 kg CO₂ per tons indvundet. Derudover er der udledt 1.300-1.600 tons CO₂ for råstoffer indvundet i Region Hovedstaden, svarende til mellem 1,2-1,6 kg CO₂ per tons indvundet.

Tabel 6-2 Emissioner fra råstoftransporten i 2020 fordelt på Region Hovedstaden og Region Sjælland

	Emissioner (1.000 ton)	Emissioner per ton indvundet (kg)
Region Sjælland	14,4 -18,2	1,6-2,0
Region Hovedstaden	1,3-1,6	1,2-1,6
I alt	15,7-19,8	1,5-1,9

Kilde Egne beregninger fra TEMA-modellen baseret på det indsamlede datagrundlag med interviews med indvindere.

Til sammenligning udledte lastbiler på de danske veje 1,7 mio. tons CO₂-e i 2019³.

Tal fra Concito viser, at ca. 18 % af emissionerne fra vejgodstransport vedrører byggematerialer (mineralske), sten og grus mm⁴. Da emissionerne fra transport af byggematerialer og grus, sten, sand, ler, salt og asfalt er omtrent lige store, baseret på Concitos beregninger, vil transporten af grus, sten, sand, ler, salt og asfalt udgøre ca. 9 %, hvilket svarer til ca. 150.000 ton årligt.

Denne kategori er dog bredere end (jomfrueligt) sten, grus og sand, som denne undersøgelse omfatter, og omfatter i realiteten også transport af overskudsjord. Derudover er transport af marine råstoffer på land også omfattet af denne kategori.

³ https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Basisfremskrivning/4a_kf21_sektornotat_-_transport.pdf

⁴ <https://concito.dk/files/media/document/Henrik%20Gudmundsson.pdf>

Emissionerne kan potentielt være større end estimeret på mellem 15.700-19.800 ton indikerer. Dette interval er, som tidligere beskrevet, beregnet med afsæt i henholdsvis 50 % og 100 % tomkørsel.

De indsamlede data fra råstofindvinderne viser adressen på råstofgraven og adressen på aftagerkommunen på råstofferne. Med afsæt heri er der beregnet en afstand, som er baseret på korteste rute. Datasættet indeholder derfor ikke informationer om de faktiske kørselsruter, og derfor kan beregningerne af CO₂-udledninger være underestimeret, da det ikke har været muligt at tage højde for andre ruter, f.eks. ved hjem- og returkørsel. Beregningerne skal derfor ses som et konservativt skøn.

6.2.2 Emissioner på indvindingsområdeniveau

Tabel 6-3 angiver beregnede emissioner på indvindingsområdeniveau. I absolute termer er Østsjælland det indvindingsområde, hvor der er de største emissioner, men det kommer i høj grad af, at det også er det delområde med størst indvinding. Det markant mindste område målt på indvundet mængde er Sydsjælland og øerne, hvorfra der også kun er udledt 0,3-0,4 tons CO₂.

Tabel 6-3 Emissioner fra råstoftransporten i 2020 på indvindingsområdeniveau

	Emissioner (1.000 ton)	Emissioner per ton indvundet (kg)
Nordvestsjælland	4,6-5,8	1,9-2,5
Midtsjælland	3,7-4,7	2,1-2,7
Østsjælland	5,8-7,3	1,2-1,5
Sydsjælland og øerne	0,3-0,4	1,2-1,6
Region Hovedstaden	1,3-1,6	1,2-1,6
I alt	15,7-19,8	1,5-1,9

Kilde *Egne beregninger fra TEMA-modellen baseret på det indsamlede data-grundlag med interviews med indvindere.*

Ses i stedet på udledninger per tons indvundet mængde er billedet anderledes. Her har Østsjælland de laveste udledninger per indvundet tons med mellem 1,2-1,5 kg CO₂ per indvundet tons, mens der for råstoffer indvundet i Midtsjælland udledes 2,1-2,7 kg per indvundet tons.

6.2.3 Emissioner på aftagerområdeniveau

Fordeles emissionerne på aftagerområdeniveau fås emissionerne som vist i Tabel 6-4. Det bemærkes, at emissioner per tons ikke beregnes per tons indvundet men i stedet per tons transporteret til delområdet. Det vil sige fortolkningen ændrer sig til, at tallet angiver emissionen per ton råstof aftaget i delområdet.

Ikke overraskende er det Region Hovedstaden som aftagerområde, der står for de største emissioner målt i både absolutte emissioner og per transporteret ton. Knap 69% af de samlede emissioner fra transport af råstoffer kommer fra råstoffer afsat i Region Hovedstaden.

Tabel 6-4 Emissioner fra råstoftransporten i 2020 på aftagerområdeniveau

	Emissioner (1.000 ton)	Emissioner per ton transporteret (kg)
Nordvestsjælland	1,1-1,4	1,5-1,9
Midtsjælland	1,1-1,4	2,5-3,1
Østsjælland	2,2-2,8	1,9-2,5
Sydsjælland og øerne	0,4-0,6	2,8-3,5
Region Hovedstaden	10,8-13,7	2,9-3,6
Udenfor regionen/uoplyst	0,02-0,03	0,2-0,2
I alt	15,7-19,8	1,5-1,9

Kilde *Egne beregninger fra TEMA-modellen baseret på det indsamlede datagrundlag med interviews med indvindere.*

Fra Region Hovedstaden indvindes dog kun 10% af den samlede indvinding på tværs af både Region Sjælland og Region Hovedstaden. Derfor skal der – med den store aktivitet i Region Hovedstaden – transporteres store mængder råstoffer ind fra øvrige delområder, hvilket afspejles i de høje absolutte emissioner samt per transporteret ton.

Også Østsjælland har relativt høje emissioner ved transport af råstoffer til projekterne, 2.200-2.800 tons. Dette hænger sammen med at delområdet har en relativ stor indvindingsaktivitet, da området står for knap halvdelen af regionernes samlede indvinding.

6.3 Emissioner ved varierende grad af tomkørsel

Emissionerne i de foregående afsnit er angivet som spænd mellem beregninger baseret på 50% tomkørsel og på 100% tomkørsel. Til reference er der ydermere beregnet samlede emissioner baseret på de andele af tomkørsel som angivet i Tabel 6-1. Resultaterne præsenteres i Tabel 6-5.

Tabel 6-5 *Sensitivitetsanalyse med justering af antaget grad af tomkørsel*

	Emissioner (1.000 ton)	Emissioner per ton indvundet (kg)
50% tomkørsel	15,7	1,5
75% tomkørsel	17,8	1,7
90% tomkørsel	19,8	1,9
100% tomkørsel	19,8	1,9

Kilde *Egne beregninger fra TEMA-modellen baseret på det indsamlede data-grundlag med interviews med indvindere.*

Af tabellen fremgår stigende emissioner som følge af højere grad af tomkørsel, hvilket naturligvis afspejler de beregnede emissionsfaktorer (Tabel 6-1), som er stigende med graden af tomkørsel. Det ses altså, at afhængigt af antagelsen om tomkørsel, varierer de samlede emissioner mellem 15.700 tons med 50% tomkørsel og 19.800 tons med 100% tomkørsel.

7 Oparbejdning af råstoffer i Region Hovedstaden og Region Sjælland

For at analysere oparbejdning af råstofferne sten, grus og sand indvundet i Region Hovedstaden og Sjælland har vi udarbejdet en bruttoliste over producenter af asfalt, færdigblandet beton, betonvarer og -elementer og mørtel. Denne liste har udgangspunkt i et udtræk fra Erhvervsregistret. Konkret er der foretaget søgninger i registret efter aktører (p-enheder)⁵, som opererer inden for en af følgende brancher:

- > 239910: Fremstilling af asfalt og tagpap
- > 236300: Fremstilling af færdigblandet beton
- > 236100: Fremstilling af byggematerialer af beton
- > 236400: Fremstilling af mørtel

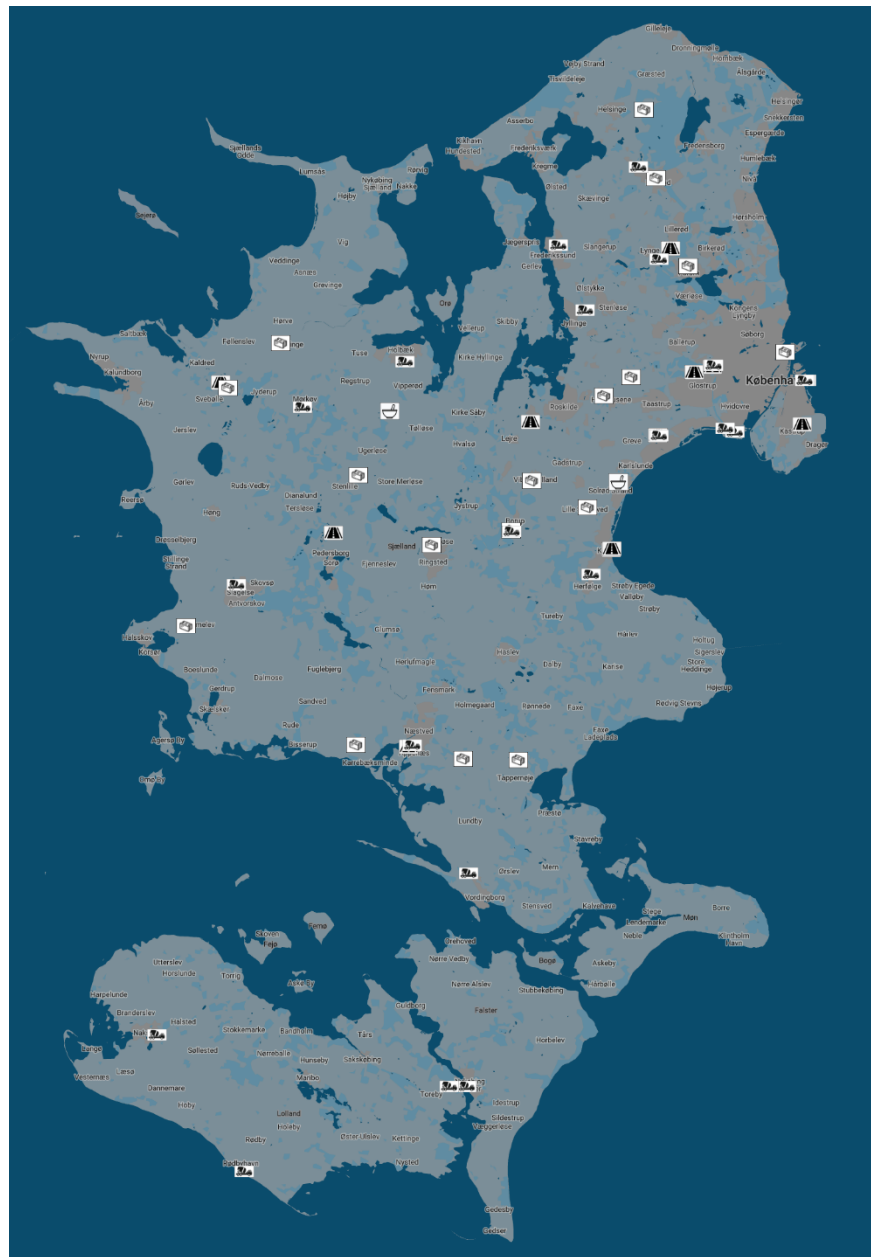
Bruttolisten er efterfølgende blevet kvalitetssikret manuelt.

7.1 Kortlægning af beton- og asfaltproducenter

Resultatet af søgningen og kvalitetssikringen viser, at der i Region Sjælland og Hovedstaden ligger hhv. 32 og 24 virksomheder (beton- og asfaltproducenter mm.), som benytter råstoffer i produktionen. Herunder fremstiller 22 virksomheder færdigblandet beton, 19 fremstiller byggematerialer af beton, 12 fremstiller asfalt og tagpap, og de sidste 3 fremstiller mørtel. De lokaliserede producenter fremgår af Figur 7-1.

⁵ Med p-enhed forstås produktionsenheden til virksomheden (CVR-enhed). En virksomhed kan potentielt have flere p-enheder.

Figur 7-1: Aktører med indkøb af råstoffer til produktion i Region Hovedstaden og Sjælland



- Fabrik med fremstilling af asfalt og tagpap
- Fabrik med fremstilling af færdigblandet beton
- Fabrik med fremstilling af byggematerialer af beton
- Fabrik med fremstilling af mørtel

Råstofferne, som indvindes og oparbejdes på fabrikker, er af forskellige kvaliteter, som afhænger af anvendelsen. Det har ikke været muligt i denne rapport at opdele de oparbejdede råstoffer på kvaliteter, så i stedet tages udgangspunkt i generel viden om kvaliteter fra en rapport om råstoffer, som er udgivet af GEUS i 2016.⁶

⁶ Rapporten hedder: "Råstofforsyning: Fra sand og sten til betonbyggeri" og er udgivet af De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS) i 2016.

Sten, grus og sand anvendes typisk i anlægsarbejde, asfaltproduktion og produktion af betonmaterialer. Til anlægsarbejde anvendes primært grus, stabilgrus, fyldsand og ballastskærver. Når der skal produceres asfalt, skal der både bruges knuste og uknuste sten samt fint sand (0-2 mm) og stensmel. Ved produktionen af betonmaterialer anvendes en bredere skare af kvaliteter inden for sand og sten. Her bruges alt fra betonsand på 0-4 mm til sten som er større end 63 mm.

Udover sten, grus og sand anvendes også kvartssand, som er finere og har en speciel mineralsammensætning. Kwartssand er nyttigt til produktion af støbesand, sandblæsningssand og filtersand, samt generelt til byggeri.

7.2 Transportstrømme af oparbejdede råstoffer

I 2020 blev 8 pct. (knap 476.000 m³) af de indvundne råstoffer i Region Hovedstaden og Sjælland oparbejdet til et betonprodukt, jf. Tabel 7-1. Heraf blev langt størstedelen (92 pct.) indvundet i Nordvestsjælland og navnlig i Kalundborg Kommune. 8 pct. af de indvundne råstoffer blev anvendt i asfaltproduktion - disse råstoffer kom primært fra Kalundborg, Sorø og Roskilde. Den klart største post er vej og anlæg, hvor 80 pct. af de indvundne råstoffer blev anvendt i 2020. Indvindingen af disse råstoffer er fordelt mere jævnt ud over alle delområder, men særligt Østsjælland udgør en stor andel (47 pct.), fordi der bliver indvundet mange råstoffer i Roskilde. De resterende 4 pct. kunne ikke kategoriseres inden for hverken beton, asfalt eller anlægsarbejde.

Tabel 7-1 Oparbejdning af råstoffer for beton- og færdigvareproducenter i Region Sjælland og Hovedstaden fordelt på indvindingsområde og anvendelse, pct.

	Beton	Vej og anlæg	Asfalt	Andet	I alt
Nordvestsjælland	8%	14%	2%	1%	25%
Midtsjælland	1%	17%	4%	0%	21%
Østsjælland	0%	37%	2%	0%	39%
Sydsjælland og øerne	0%	2%	0%	0%	2%
Region Hovedstaden	0%	10%	0%	3%	13%
I alt	8%	80%	8%	4%	100%

Kilde Egne beregninger på baggrund af interviews med indvindere.

Note Grundet afrundinger summerer andelen ikke til 100.

Fabrikkerne i Region Hovedstaden og Sjælland, som oparbejder råstoffer, indkøber ca. 62 pct. af deres råstoffer internt i samme regioner, jf. Tabel 7-2. Ca. 35 pct. af de indkøbte råstoffer kommer fra udlandet, primært fra Sverige og Norge. De sidste ca. 3 pct. kommer fra øvrige danske regioner.

Når fabrikkerne har oparbejdet råstofferne og skal afsætte dem på markedet, så bliver langt størstedelen solgt til kunder, der også ligger i Region Hovedstaden og Sjælland. 91 pct. af afsætningen foregår internt i samme regioner, mens ca. 9 pct. går til danske kunder i andre regioner⁷.

Tabel 7-2 Indkøb af råstoffer og afsætning af færdigvarer for beton- og færdigvareproducenter i Region Sjælland og Hovedstaden fordelt på indvindingsområde/destination, pct.

	Køb af råstoffer (andele)	Afsætning af produkter (andele)
Region Sjælland og Hovedstaden	62	91
Øvrige Danmark	3	9
Udland	35	0
I alt	100	100

Kilde Egne beregninger på baggrund af interviews med beton- og færdigvareproducenter

⁷ Det skal bemærkes, at tallene som fremgår af tabel 7-2, er behæftet med usikkerhed, da ikke alle beton- og asfaltproducenter mm. på Sjælland har svaret.

8 Import og eksport af råstoffer i Region Hovedstaden og Region Sjælland

Dette kapitel giver et overblik over import og eksport af råstoffer i Region Hovedstaden og Region Sjælland. Danmarks Statistik opgør ikke den komplette handel ind og ud af regioner, så området vil i stedet blive belyst fra flere forskellige vinkler for at give et mere dækkende overblik.

I den første del opgøres den samlede import og eksport af råstoffer på landsplan. Dette er baseret på tal fra Danmarks Statistik (statistikbanktabel: KN8Y). Derefter ses særskilt på import og eksport i Region Hovedstaden og Sjælland baseret på interviews med udvalgte større regionale indvendere. Yderligere betragtes statistik for transport af råstoffer ind og ud af de havne, som ligger i Region Hovedstaden og Region Sjælland, hvilket er baseret på tal fra Danmarks Statistik (statistikbanktabel: SKIB431). I den forbindelse benyttes interviews med udvalgte havne. Til sidst inddrages også data for godstransport med lastbil på tværs af regioner, som kommer fra Danmarks Statistik (statistikbanktabel: NVG23).

COWI har valgt at have særligt fokus på den import og eksport, der bliver sejlet, da tal fra Danmarks Statistik viser, at den totale import og eksport af råstoffer svarer nogenlunde til den import og eksport, som er registreret fra danske havne.

8.1 Total import og eksport af råstoffer i Danmark

Danmarks Statistik opgør den samlede eksport i Danmark fordelt på varetyper. For at belyse handlen på råstofområdet betragtes den danske import og eksport i 2020 på fire konkrete varegrupper:⁸

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

⁸ Danmarks Statistik opgør deres import- og eksporttal i varegrupper efter De Kombinerede Nomenklatur, som er EU's varenomenklatur. For yderligere information: [Den Kombinerede Nomenklatur \(KN\), v1:2021 - Danmarks Statistik \(dst.dk\)](https://dst.dk)

8.1.1 Import af råstoffer

Den samlede import af råstoffer i Danmark var i 2020 på 2,95 mio. m³, jf. Tabel 8-1. Heraf kom 2,67 mio. m³ fra Norge, svarende til 90 pct. af den danske råstofimport. Danmark har yderligere importeret 6 pct. fra Sverige, 2 pct. fra Polen og 1 pct. fra hhv. Holland og Tyskland.

Tabel 8-1: Import af råstoffer fordelt på varetyper og lande, 2020 (m³)

Land	Vare-gruppe 1	Vare-gruppe 2	Vare-gruppe 3	Vare-gruppe 4	Total
Norge	68	86	1.150.744	1.515.537	2.666.436
Sverige	26.320	23	146.177	20	172.540
Polen	75	6	64.498	0	64.579
Holland	605	171	17.670	13	18.460
Tyskland	781	1.183	16.370	56	18.390
Øvrige	119	100	11.548	1.179	12.946
I alt	27.968	1.569	1.407.008	1.516.806	2.953.351

Kilde: Danmarks Statistik (KN8Y)

Note: Tallene er omregnet til m³ med omregningsfaktoren 1 ton = 0,625 m³.

Samlet set importerede Danmark godt 2,9 m³ småsten, grus og knuste sten (varegruppe 3 & 4) i 2020, svarende til ca. 99 pct. af den samlede danske råstofimport. Knuste sten var den eneste råstofvaregruppe, som Danmark importerede mest af i 2020 – nemlig 1,5 mio. m³, svarende til godt 51 pct.

8.1.2 Eksport af råstoffer

Den samlede eksport af råstoffer fra Danmark var på 1,8 mio. m³ i 2020, jf. Tabel 8-2. Det betyder, at der i 2020 var en nettoimport af råstoffer i Danmark. Størstedelen af den danske råstofeksport går til Tyskland. Dette gælder 760.000 m³, svarende til 42 pct. af den samlede danske råstofeksport. Også Holland, Sverige og Storbritannien modtager betydelige andele af den danske råstofeksport, hhv. 26 pct., 18 pct. og 9 pct.

Danmark eksporterede i 2020 1,2 mio. m³ småsten og grus til vej og anlæg og betonproduktion, hvilket svarer til 68 pct. af den samlede danske råstofeksport. Knuste sten udgør knap 18 pct. af eksporten, mens kvartssand dækker de resterende 14 pct.

Tabel 8-2: Eksport af råstoffer fordelt på varetyper og lande, 2020 (m³)

Land	Vare-gruppe 1	Vare-gruppe 2	Vare-gruppe 3	Vare-gruppe 4	Total
Tyskland	25.549	179	414.977	319.624	760.329
Holland	1.128	1	472.683	0	473.812
Sverige	153.945	43.974	134.442	0	332.361
Storbritan-nien	4.703	13	154.921	0	159.637
Norge	12.058	5.953	1.262	26	19.300
Øvrige	3.133	6.579	53.538	116	63.366
I alt	200.516	56.700	1.231.823	319.766	1.808.805

Kilde: Danmarks Statistik (KN8Y)

Note: Tallene er omregnet til m³ med omregningsfaktoren 1 ton = 0,625 m³.

8.2 Import og eksport fra havne i Region Hovedstaden og Region Sjælland

Danmarks Statistik opgør import og eksport til og fra danske havne fordelt på varegrupper. Særligt varegruppen sten, sand og grus er dækkende for at analysere udenrigshandlen med råstoffer.

8.2.1 Importerede og eksporterede mængder

Den samlede import af sten, sand og grus til danske havne var ca. 3 mio. m³ i 2020, hvoraf 800 tusinde m³ blev transporteret til en havn i Region Hovedstaden og Region Sjælland, jf. Tabel 8-3. Som vist i afsnit 8.1.1 var den samlede danske import af fire tilsvarende grupper af råstoffer i 2020 på 2,95 mio. tons. Dette indikerer, at langt størstedelen af den samlede import af råstoffer i Danmark bliver transporteret med skib, og derfor er analysen af skibstransport særligt relevant.

Danmark eksporterede i 2020 godt 600 tusinde m³ sten, sand og grus til udlandet fra danske havne, jf. Tabel 8-3. Heraf blev knap 60 tusinde m³ sendt fra havne i Region Hovedstaden og Region Sjælland.

Københavns Havn stod for knap 98% af råstofeksporten med skib fra Region Hovedstaden og Sjælland. Den største del af råstofimporten med skib i regionerne kommer også ind igennem Københavns Havn. Havnen står for 34% pct. af regionernes råstofimport med skib, mens Køge Havn, Næstved Havn og Vordingborg Havn følger efter med hhv. 21,5%, 11% og 10,5%, jf. Tabel 8-3.

Tabel 8-3: Import og eksport til/fra havne i Region Hovedstaden og Region Sjælland, 2020 (m³)

Land	Import	Andel af samlet import til havne i regionerne	Eksport	Andel af samlet eksport fra havne i regionerne
Københavns Havn	271.250	34,1%	58.125	97,9%
Køge Havn	171.250	21,5%	625	1,1%
Næstved Havn	89.375	11,2%	0,0	0,0%
Vordingborg Havn	83.750	10,5%	0,0	0,0%
Korsør Havn	51.250	6,4%	0,0	0,0%
Hundested Havn	50.625	6,4%	0,0	0,0%
Guldborgsund Havne	31.250	3,9%	0,0	0,0%
Nakskov Havn	26.875	3,4%	0,0	0,0%
Kalundborg Havn	13.750	1,7%	625	1,1%
Rødby Havn	6.250	0,8%	0,0	0,0%
Region Hovedstaden og Sjælland	795.625	100%	59.325	100%
Danmark	3.018.800	-	626.250	-

Kilde: Danmarks Statistik (SKIB431)

Note: Tallene er omregnet til m³ med omregningsfaktoren 1 ton = 0,625 m³.

8.2.2 Afsenderlande, produkter og anvendelse

Tal fra Danmarks Statistik har vist, at skibseksporten af råstoffer fra Region Hovedstaden og Sjælland er meget lille. Tilmed har ingen af de indvindere i regionerne, som vi har været i kontakt med, rapporteret om eksport til udlandet. Dette afsnit vil derfor se bort fra eksporten af råstoffer og fokusere på at give et større indblik i importen af råstoffer transporteret ind i regionerne.

Vi har kontakttet alle havne i Tabel 8-3 med henblik på at få klargjort, hvilke produkter der importeres, hvor de importeres fra, samt den endelige anvendelse af produkterne. Det har ikke været muligt at få kortlagt alle de importerede m³, da ikke alle havne er vendt tilbage på vores henvendelser, men resultaterne fremgår af Tabel 8-4. Mængderne i Tabel 8-3 stammer fra Danmarks Statistik, mens mængderne fra Tabel 8-4 kommer fra interviews med havne. Der kan derfor være afvigelser mellem de to tabeller.

Tabel 8-4: Import fordelt på havne i Region Hovedstaden og Region Sjælland, oprindelsesland, produkttype og endelige anvendelse, 2020 (m³)

Til havn	Produkt	Fra land	Anvendelse	Mængde (m ³)
Københavns Havn	Skærver	Norge	Beton, asfalt og byggeri	175.000
Københavns Havn	Skærver	Sydsverige	Beton, asfalt og byggeri	43.750
Vordingborg Havn	Sten	Norge og Sverige	Beton, asfalt og byggeri	47.738
Vordingborg Havn	Sand	Norge og Sverige	Beton, asfalt og byggeri	16.750
Vordingborg Havn	Grus	Norge og Sverige	Beton, asfalt og byggeri	19.263
Guldborgsund Havne	Skærver	Norge	Beton	21.875
Guldborgsund Havne	Kalksten	Frankrig	Industri	9.375

Kilde: COWI pba. interviews med havne

Note: Tallene er omregnet til m³ med omregningsfaktoren 1 ton = 0,625 m³.

Godt 58% af den opgjorte råstofimport til havne i Region Hovedstaden og Region Sjælland består af skærver. Af importen af skærver sejles 90% til Københavns Havn, mens 10% sejles til Vordingborg Havn. Skærverne anvendes primært i beton og asfaltindustrien. Udover skærver består den opgjorte skibsimport af knap 40 % sten, sand og grus, som ikke kunne nærmere defineres af havnen. 2% er importerede kalksten fra Frankrig. Generelt kommer langt størstedelen af råstofimporten med skib til Region Hovedstaden og Sjælland fra Norge og Sverige.

7.3.2.1 Københavns Havn

Vi har været i kontakt med en skibsagent på havnen i København, der håndterer ca. 80% af importen af råstoffer til havnen. Heraf har vi fået oplyst nogle generelle transportafstande og hvor stor en andel af de samlede råstoffer, der ca. transporteres i disse afstandsintervaller. Tabel 8-5 viser fordelingen af den samlede mængde råstoffer transporteret fra Københavns Havn på forskellige afstande.

Tallene i tabellen er udtryk for et skøn fra skibsagenten, men viser, at ca. 75% af råstofferne fra havnen transporteres under 25 km, 20% transporteres mellem 25-50 km og 5% transporteres 50-75 km. En grov estimation baseret på dette giver en indikation af, at råstofferne i gennemsnit transporteres 20 km fra Københavns Havn.

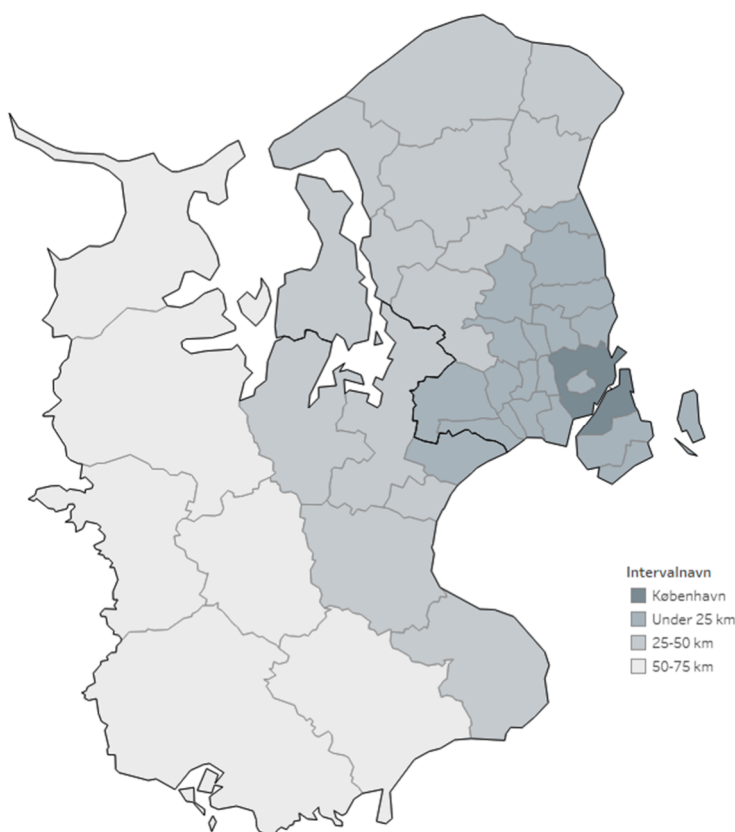
Tabel 8-5: Transportintervaller og overslag over andel af samlet mængde, der transporteres inden for disse

Afstand transporteret	Andele af mængde
< 25 km	75 %
25-50 km	20 %
50-75 km	5 %

Kilde: COWI pba. interview med Københavns Havn

Figur 8-1 viser et kort over de kommuner, der ligger i en radius af hhv. 25, 50 og 75 km fra Københavns Havn. Da dette er de afstande, råstofferne primært transporteres over er det primært disse kommuner, der må være aftagere af råstofferne fra havnen. Langt størstedelen af transporten af råstofferne befinder sig dermed inden for regionerne.

Figur 8-1: Kort over kommuner farvet efter afstand fra Københavns Kommune



Kilde: COWI på baggrund af data fra www.afstande.com

7.3.2.3 Vordingborg Havn

Vi har været i kontakt med Vordingborg Havn, som ikke havde komplet information om de videre transportafstande for de råstoffer, der blev importeret til havnen i 2020. De kunne dog oplyse, at de importerede råstoffer primært bliver anvendt til anlægsarbejde af den nye Storstrømsbro og Femernforbindelsen, hvoraf førstnævnte ligger ca. 5 km fra Vordingborg Havn og sidstnævnte ligger ca. 65 km fra Vordingborg Havn.

7.3.2.5 Hundested Havn

Vi har været i kontakt med Hundested Havn, som ikke havde komplet information om de videre transportafstande for de råstoffer, der blev importeret til havnen i 2020. De kunne dog oplyse, at omkring 80-90% af råstofferne blev transporteret direkte til anvendelse – typisk omkring 20-30 km fra havnen – mens resten blev kørt til opbevaring i Frederiksværk.

7.3.2.7 Nakskov Havn

Vi har været i kontakt med Nakskov Havn, som ikke havde komplet information om de videre transportafstande for de råstoffer, der blev importeret til havnen i 2020. De kunne dog oplyse, at de importerede råstoffer primært bliver anvendt til anlægsarbejde af Femernforbindelsen, som ligger ca. 30 km fra Nakskov Havn. Før anlægsarbejdet ved Femernforbindelsen blev de importerede råstoffer i Nakskov anvendt i andre lokale anlægsprojekter.

9 Råstoffer fra havet

Dette afsnit præsenterer en kortlægning af losningen af råstoffer fra havet i sjællandske havne. Der præsenteres hvilke havne, der losses marine råstoffer i, og der klarlægges hvilke kommuner, der aftager råstoffer fordelt på typerne sand, grus, ral og fyldsand.

9.1 Losning af sømaterialer

COWI har fået adgang til et udtræk fra Miljøstyrelsen, der dækker over indberetninger fra tilladelsesindehavere, der indvinder råstoffer fra danske farvande i 2020. Indberetningerne angiver blandt andet område for indvinding, råstoftype, mængde samt lossested. Lossestedet kan både være konkrete havne, men er også i flere tilfælde projekter, hvortil tilladelsesindehaver leverer sømaterialer. I Tabel 9-1 vises de havne, der er angivet som lossested i indberetningsdata fra Miljøstyrelsen. Der ses, at der er henholdsvis 3 og 11 havne i Region Hovedstaden og Region Sjælland, hvor der sker losning af sømaterialer.

Tabel 9-1 *Oversigt over havne, hvor der losses råstoffer i Region Hovedstaden samt Region Sjælland.*

Region	Havn for losning	
Region Hovedstaden	Avedøre København	Hundested
Region Sjælland	Falster Korsør Masnedø Nykøbing F Orehoved Vordingborg	Kalundborg Køge Nakskov Næstved Stubbekøbing

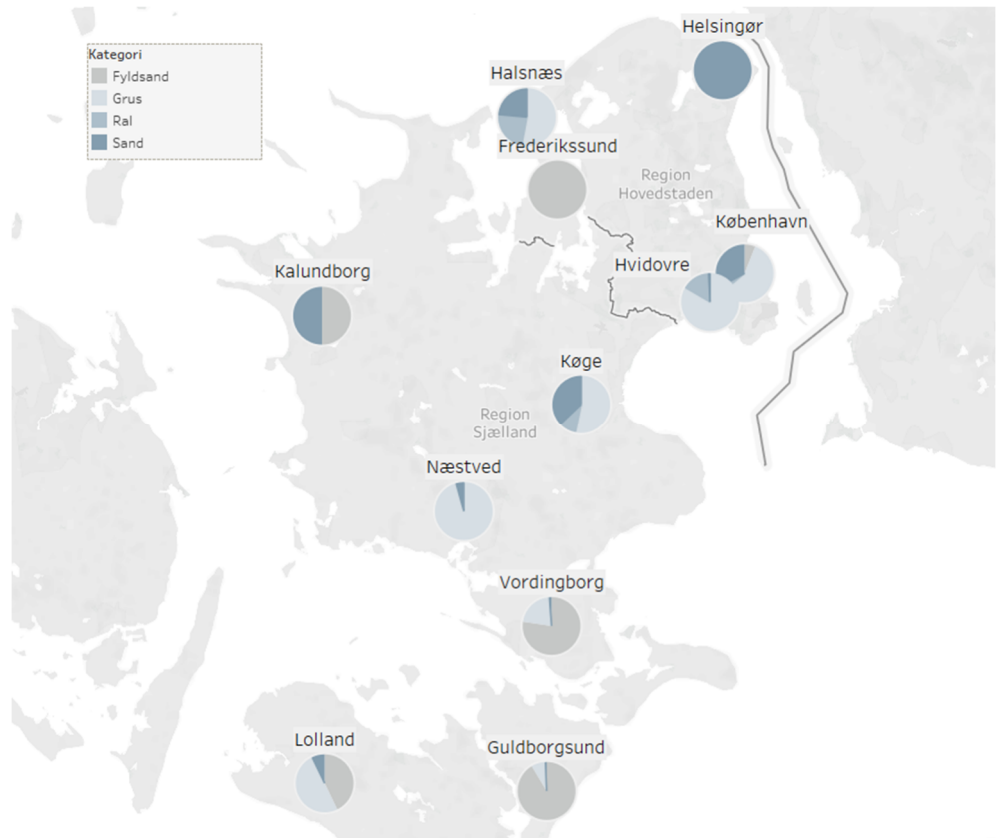
Kilde *Miljøstyrelsen*

Note *Ud over de nævnte havne sker også losning af råstoffer indvundet fra havet til enkeltstående projekter som anlægsprojekter på hav, fx tunneller og off-shore vind, kystsikring mm.*

Indberetningsdata fra Miljøstyrelsen lægger til grund for Danmarks Statistiks opgørelse over losning af råstoffer fra havet, som kan findes i tabel RST04. Af diskretionshensyn, har vi valgt at opgøre mængder og kvaliteter fra Danmarks Statistiks tabel, som opgøres på kommuneniveau frem for på havneniveau, som er detaljeringsgraden i Miljøstyrelsens indberetningsdata. Figur 9-1 viser et kort over Region Hovedstaden og Region Sjælland med diagrammer, der angiver omfanget af losningen af sømaterialer fordelt på typerne fyldsand, grus, ral og

sand. Der ses et varierende billede af hvilke råstofftyper, der losses i kommunerne. Eksempelvis losses udelukkende fyldsand i Frederikssund mens der udelukkende losses sand i Helsingør. I de resterende havne losses der flere råstofftyper men den overvejende er grus på tværs af havne.

Figur 9-1 Omfanget af losningen af sømaterialer fordelt på kommuner i Region Hovedstaden og Region Sjælland



Kilde Danmarks Statistik, tabel RST04

I Tabel 9-2 vises mængderne til grund for Figur 9-1 og der ses således også, at der er stor variation i mængderne, der losses i havnene. Overordnet er der ikke stor forskel på mængderne, der losses på tværs af de to regioner, hvor 723.000 m³ losses i havne i Region Hovedstaden mens 820.000 m³ losses i Region Sjælland. Den største aftager er Hvidovre Kommune, hvortil der losses 586.000 m³. Heraf udgør 489.000 m³ grus, 92.000 m³ ral og 5 m³ sand. I Region Sjælland losses mest i Guldborgsund kommune, hvortil der losses 326.000 m³ hvoraf 298.000 m³ er fyldsand.

Tabel 9-2 Losning af sømaterialer fordelt på kommuner i Region Hovedstaden og Sjælland (1.000 m³)

Kommune	Sand	Ral	Grus	Fyldsand	I alt
København	33	3	58	6	100
Hvidovre	5	92	489	-	586
Frederikssund	-	-	-	1	1
Halsnæs	8	8	18	-	34
Helsingør	2	-	-	-	2
Region Hovedstaden	48	103	565	7	723
Køge	23	6	33	-	62
Guldborgsund	2	-	26	298	326
Kalundborg	2	-	-	2	4
Lolland	1	-	7	6	14
Næstved	7	-	155	-	162
Vordingborg	3	-	54	195	252
Region Sjælland	38	6	275	501	820

Kilde Danmarks Statistik, tabel RST04

Som nævnt tidligere, losses sømaterialer både i havne og til enkeltstående, større anlægsprojekter. Fra havne sker der videre transport af råstofferne til oparbejdning og anden anvendelse. COWI har gennemført interviews med indvinderne af råstoffer fra land og på havet samt med beton- og asfaltproducenter i forbindelse med flere projekter, der kortlægger råstofstrømmene i Danmark. Resultater fra interviews indikerer, at stort set alle råstoffer fra havet anvendes til beton- og asfaltproduktion.

10 Opsamling og perspektivering

Samlet indvinding på 6,4 mio. m³ i 2020

I 2020 blev der i alt indvundet knap 6,4 mio. m³ sten, grus og sand i Region Hovedstaden og Region Sjælland fra indvinding på land. Heraf blev 90% indvundet i råstofgrave i Region Sjælland mens de resterende 10% blev indvundet i Region Hovedstaden.

Knap 80 pct. blev anvendt til vej- og anlægsprojekter

Samlet set blev 79 pct. af det indvundne råstoffer fra land (sten, grus og sand) i Region Hovedstaden og Region Sjælland anvendt til vej- og anlægsprojekter.

Gennemsnitlig transportafstand på 40 km.

Den gennemsnitlige transportafstand af råstoffer i Region Hovedstaden og Region Sjælland er 40 km, heraf 31 km for Region Hovedstaden og 42 km for Region Sjælland.

Den gennemsnitlige transportafstand for råstofferne varierer på tværs af områderne: Midtsjælland 52 km, Nordvestsjælland 48 km, Region Hovedstaden 31 km, Østsjælland 30 km og Sydsjælland og øerne 31 km.

Til sammenligning er den gennemsnitlige transportafstand i Region Syddanmark opgjort til 25 km. i 2020⁹. En betydende faktor for den længere gennemsnitlige transportafstand på Sjælland, hænger i høj grad sammen med, at Region Hovedstaden efterspurgte relativt store mængder af råstoffer i 2020, som ikke blev forsynet fra graveområder i regionen i de mængder, som blev efterspurgt. Råstofferne til anvendelse i Region Hovedstaden blev derfor i 2020 forsynet fra andre delområder på Sjælland, som dermed trækker den gennemsnitlige transportafstand op.

Import på 0,8 mio. m³ råstoffer i 2020 – marginal eksport

Analysen vedrørende import og eksport viser, at der stort set ikke blev eksporteret råstoffer fra Sjælland til udlandet. Importen udgjorde dog 0,8 mio. m³ sten, grus og sand, og godt 58% af den opgjorte råstofimport til havne i Region Hovedstaden og Region Sjælland består af skærver. Skærverne anvendes primært i beton og asfaltindustrien. Udover skærver består den opgjorte skibsimport af knap 40 % sten, sand og grus, som ikke kunne nærmere defineres af havnen. Langt hovedparten af råstofferne transporteres max op til 50 km. på land.

1,5 mio. råstoffer

Data fra Danmarks Statistik viser, at der i 2020 blev losset sten, grus og sand ('sømaterialer') indvundet på havet i Sjællandske havne. I havne i Region Hovedstaden (eksklusiv Bornholm) blev der losset 723 tusinde m³ og 820 tusinde m³ blev losset i havne i Region Sjælland. Samlet 1,54 mio. m³ på Sjælland i 2020. Sømaterialerne bliver primært anvendt til beton- og asfaltproduktion.

15.700-19.800 ton CO₂ ved transport af råstoffer indvundet på land i 2020

CO₂-emissionerne ved transportarbejdet af råstofferne indvundet på Sjælland, vurderes til mellem 15.700-19.800 ton i 2020. Der er tale om et konservativt skøn, da de indsamlede data ikke indeholder informationer om de faktiske kørselsruter. Spændet varierer over graden af tomkørsel.

⁹ [Transportanalyse i Region Syddanmark](#)

Til sammenligning udledte lastbiler på de danske veje 1,7 mio. tons CO₂-e i 2019. Transporten af råstoffer indvundet fra grave på Sjælland i 2020 udgør dermed ca. 1 % af den samlede CO₂ udledning fra lastbiler på danske veje.

Bilag A Administrative delområde

Tabel 10-1 Kommuner i Region Hovedstaden og Region Sjælland fordelt på analysens 5 administrative delområder

Delområde	Kommune		
Nordvestsjælland	Kalundborg	Odsherred	Holbæk
Midtsjælland	Sorø Faxe	Slagelse Ringsted	Næstved
Østsjælland	Roskilde Solrød	Lejre Køge	Greve Stevns
Sydsjælland og øerne	Vordingborg	Guldborgsund	Lolland
Region Hovedstaden	Albertslund Brøndby Fredensborg Furesø Glostrup Helsingør Hvidovre Ishøj Rudersdal Vallensbæk	Allerød Dragør Frederiksberg Gentofte Gribskov Herlev Høje-Taastrup København Rødovre	Ballerup Egedal Frederikssund Gladsaxe Halsnæs Hillerød Hørsholm Lyngby-Taarbæk Tårnby