

TEMAARK #3

BRUG AF RÅSTOFFER I BYGGERIET

JUNI 2021

INTRODUKTION

I Danmark bliver sand, grus, ler og kalk hentet op fra Danmarks undergrund.

Disse råstoffer har, gennem tiden, været betydningsfulde råstoffer for danske byggematerialer og dansk byggeri, særligt i forhold til tegl og beton.

**HAR VI MANGEL
PÅ RÅSTOFFER I
DANMARK?**

**KAN CIRKULÆR
ØKONOMI ERSTATTE
AL RÅSTOFFORBRUG
I BYGGERIET?**



**TEKNOLOGISK
INSTITUT**

VCGB

Realdania

TEMA – BRUG AF RÅSTOFFER I BYGGERIET

Indvinding af mineralske råstoffer i Danmark – de store tal

Sand, grus, ler, kridt og kalk er mineralske råstoffer, der indvindes i Danmark og bliver brugt til byggematerialer som fx tegl og beton. Der bliver indvundet mineralske råstoffer både fra landjorden og fra havbunden i Danmark.

For indvindingen på land gælder følgende:

- Der blev indvundet omkring 30 mio. m³ mineralske råstoffer i 2019 ([Reference 1](#)).
- Råstofindvindingen på land optog 0,1 % af Danmarks areal i 2015 ([Reference 2](#)).
- 1 % af Danmarks areal var udlagt som graveområde i 2018 ([Reference 3](#)).
- Regionerne administrerer råstofindvindingen på land.

For indvindingen på hav gælder følgende:

- Der blev indvundet omkring 10 mio. m³ mineralske råstoffer i 2018 ([Reference 4](#)).
- Råstofindvindingen på hav optog 0,7 % af det samlede danske havareal i 2016 ([Reference 3](#)).
- Staten administrerer råstofindvindingen på hav.

Sand, grus og sten kan bruges til mange forskellige anvendelser. Et overslag er, at anlægsarbejder står for omkring 70 % af forbruget af sand, grus og sten på land, mens byggeriet står for omkring 30 %.

For de mineralske råstoffer, der indvindes på land, er der følgende data for anvendelsen til materialer, der potentielt set kan anvendes til byggematerialer ([Reference 1](#)):

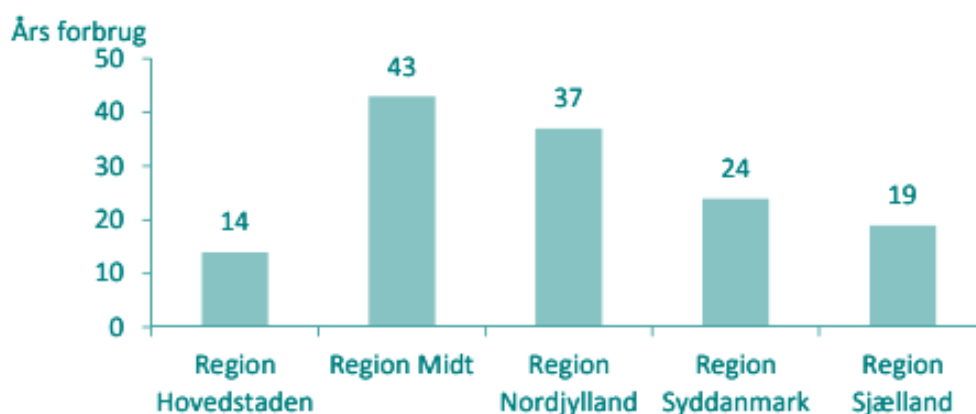
- 5,8 mio. m³ kvalitetssand til beton.
- 0,5 mio. m³ ler til tegl.
- 2 mio. m³ kalk og kridt til cement.

Derudover indvindes ca. 4 mio. m³ kvalitetssand fra havet. Råstofferne er ofte af høj kvalitet, og kan potentielt anvendes til beton, men den nøjagtige anvendelse af råstofferne kendes ikke ([Reference 4](#)).

Beton anvendes ikke alene til byggeri. Det er estimeret, at ca. 60 % af betonproduktionen går til byggeri. Den resterende del af betonproduktionen går til anlæg, broer m.m. ([Reference 6](#)).

Danmark er stort set selvforsynende ift. mineralske råstoffer. Import udgjorde i 2016 ca. 10 % af den samlede anvendelse af sand, grus og sten i DK. Eksport af mineralske råstoffer udgjorde 5 % af den samlede indvinding af sand, grus og sten i DK i 2016 ([Reference 5](#)).

Når der ses på de danske tal for henholdsvis råstofindvinding og generering af bygge- og anlægsaffald (jf. temaark 1), er et groft overslag, at bygge- og anlægsaffald kan erstatte 7 % af råstofforbruget ([Reference 3](#)).



Figur 1: Restlevetiden for råstofforekomsterne i råstofplanernes graveområder opgivet i antal års forsyning. Figur kommer fra Danske Regioner, 2013 ([Reference 7](#)).

Mangel på mineralske råstoffer

Indvinding af råstoffer i Danmark bliver sværere på sigt, ligesom der kan forekomme mangel på bestemte kvaliteter, fx mangel på stenfraktioner til produktion af beton.

Dette skyldes, at mineralske råstoffer er en ikke-fornybar ressource, og derfor er der ikke ubegrænsede mængder til rådighed.

Der er desuden pres på arealerne i Danmark, og næsten hele Danmarks areal er i brug til fx landbrug, skov, natur, byer og veje. På havet er der også forskellige arealinteresser, som fx opstilling af vindmøller, fiskeri og bevarelse af økosystemer, som presser indvindingen.

Råstofudvinding er en arealanvendelse, som skal sammenholdes og prioriteres med andre arealinteresser – både når det gælder indvinding på land og indvinding på hav.

Regionerne har i 2013 estimeret, at der er 14-43 års forbrug af råstoffer tilbage i de udlagte graveområder på land. Dette tal siger dog ikke noget om den samlede mængde tilgængelige råstoffer og hvor mange års indvinding, der reelt er tilbage, da der fortsat kan udlægges nye graveområder. Derudover er det muligt at indvinde fra havet, hvor der også kan være arealkonflikter.

Ulige fordeling af de mineralske råstoffer og betydning af logistik

I Danmark er der en ulige geografisk fordeling af mineralske råstoffer, der er egnede til råstofindvinding. Mineralske råstoffer er tunge fraktioner, og derfor er

transport og logistik vigtige parametre, både i forhold til økonomi og klimaaftrek.

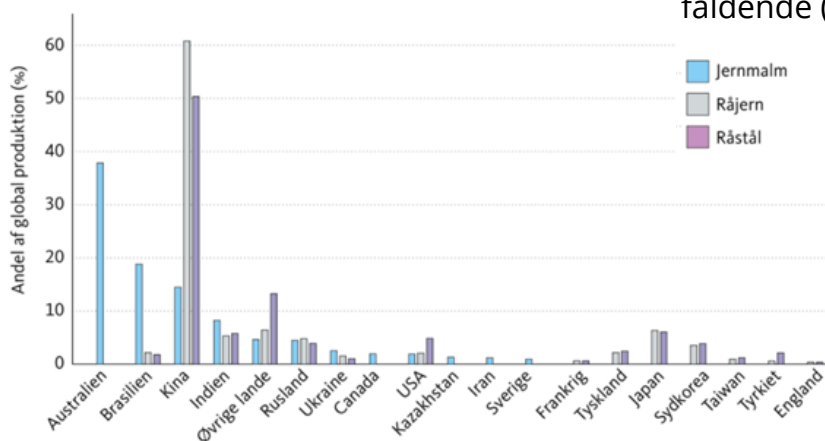
- Mineralske råstoffer bliver primært afsat lokalt og inden for en radius af maksimalt 100 km ([Reference 3](#)).
- Erfaringstal siger, at transporten koster 1 kr. pr. ton pr. kørt km, i storbyer dog op til 2-3 gange højere ([Reference 3](#)).
- 1 ton råstof pr. kørt km koster omkring 80 g CO₂ ækvivalenter (groft estimat) ([Reference 5](#)).
- I Østdanmark opleves i højere grad mangel på råstoffer end i Vestdanmark ([Reference 3](#)).
- Inden for de enkelte regioner kan opleves lokale forskelle på tilgængeligheden af råstoffer ([Reference 3](#)).
- Der opleves mangel på stenfraktioner til produktion af beton i det meste af landet ([Reference 8](#)).

Råstoffer fra andre lande

Andre råstoffer bliver udvundet og produceret i andre lande.

Jern betragtes som et af de vigtigste råstoffer, og det er det fjerdestørste råstof, som der udvindes mest af i verden – målt i mængde. I 2017 blev der indvundet ca. 1,2 mia. tons jernmalm fra alle verdens jernminer. Denne jernmalm forarbejdes til stål ([Reference 9](#)).

Naturgips brydes især i Spanien ([Reference 10](#), [Reference 11](#)). Industrigips produceres desuden som biprodukt på kulfyrede kraftværker, men i takt med, at kul erstattes med andre energikilder, er denne produktion faldende ([Reference 10](#)).



Figur 2: Søjlediagram, der viser hvilke lande, der bryder jernmalm, og hvilke, der producerer råjern og stål. Figur kommer fra GEUS (MiMa), 2020 ([Reference 9](#)).

Fremskrivninger af råstofforbrug

Det forventes, at behovet for mineralske råstoffer vil stige i Danmark. Råstofforbruget (sand, sten og grus) forventes at stige med mere end 50 % fra 29 mio. m³ i 2016 til knap 45 mio. m³ i 2040. Det viser en fremskrivning af råstofforbruget for Danmark, se [figur 3](#).

Det er ikke kun i Danmark, at råstofforbruget forventes at stige. Globalt set forventer OECD, at det samlede forbrug af råstoffer forventes at blive fordoblet over de kommende 50 år. Bygge- og anlægsbranchen er den sektor, der bruger flest råstoffer, ligesom bygge og anlægsbranchen også er den sektor, der forventes at bruge flest råstoffer i 2030 og 2060.

Cirkulær økonomis indflydelse på råstoftrækket

OECD forventer, at genanvendelsesindustrien vil få en større betydning i de kommende år ([Reference 13](#)).

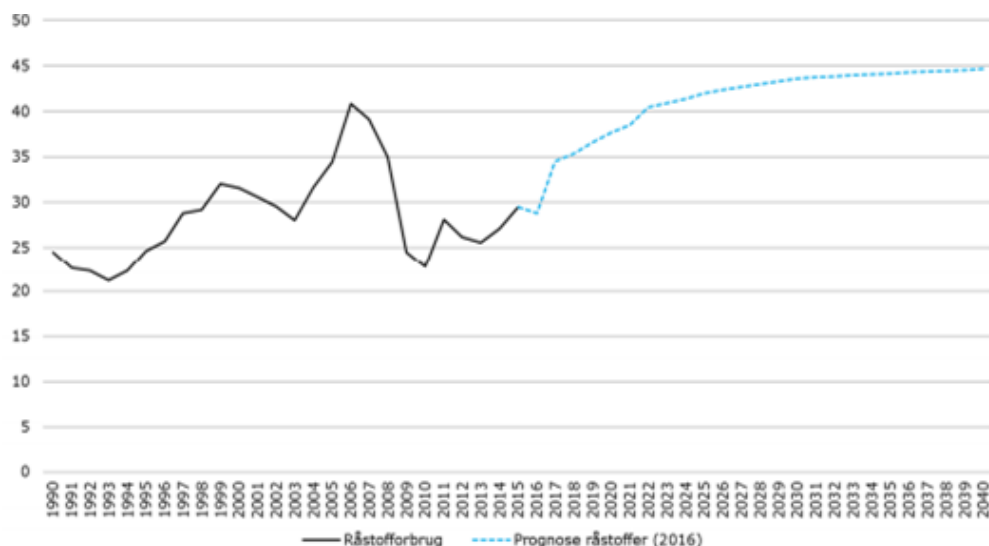
Brug af genbrugte og genanvendte byggematerialer er en løsning, der kan reducere trækket på jomfruelige ressourcer

i Danmark, men det kan ikke erstatte al indvinding af mineralske råstoffer.

Når der ses på de danske tal for henholdsvis råstofindvinding og generering af bygge- og anlægsaffald (jf. temaark 1), er et groft overslag, at bygge- og anlægsaffald kan erstatte 7 % af råstofforbruget ([Reference 3](#)). Men byggeaffald består af mange fraktioner, og ikke alt kan erstatte mineralske råstoffer, ligesom ikke alle mineralske råstoffer kan erstattes af byggeaffald.

Det er også vigtigt at have fokus på kvalitet af råstoffer og genanvendelsesprocessen. Mange råstoffer vil have et tab af kvalitet i genanvendelsesprocessen.

En undersøgelse af betydningen af en forhøjelse af råstofafgiften på trækket på mineralske råstoffer i Danmark er udført i 2020, og denne konkluderer, at råstofafgiften blot er én faktor, der spiller ind i forhold til genanvendelse. Undersøgelsen vurderer, at andre faktorer kan have større og hurtigere gennemslagskraft end en stigning i råstofafgiften. Disse faktorer er registrering og indsamling af bygge- og anlægsaffald og en øget efterspørgsel efter de sekundære materialer i konkrete projekter med det offentlige som bygherre ([Reference 14](#)).



Figur 3: Fremskrivning af råstofproduktion (sand, sten og grus) i Danmark opgjort i mio. m³. Figur kommer fra Danske Regioner, 2018 ([Reference 12](#)).

EKSEMPEL

Kvalitetstab i metalskrot

Et eksempel er metalskrot, der udover at bestå af forskellige skrottyper, som jern-, stål-, aluminium- og kobberskrot, også består af en række

forskellige typer af legering, som fx krom, kobolt, kobber og titan.

En undersøgelse fra 2020 konkluderer, at det tyder på, at betydelige legeringsmetaller ikke bliver funktionelt genanvendt. Undersøgelsen peger på, at legeringsmetaller i dansk skrot kan udnyttes bedre ved genanvendelse ([Reference 15](#)).

OPSUMMERING

Har vi mangel på råstoffer i Danmark?

Danmark er stort set selvforsynende med mineralske råstoffer, som anvendes til eksempelvis produktion af beton og tegl til byggeriet. Mineralske råstoffer er en ufornybar ressource, og der er stort pres på arealanvendelsen i Danmark. Det kan derfor være svært at finde nye egnede råstofgrave, særligt i det østlige Danmark.

Kan cirkulær økonomi i byggeriet erstatte al råstofforbrug i byggeriet?

Det er kun en mindre del af det samlede råstofforbrug, som byggeaffald kan erstatte. Det skyldes, at der indvindes langt flere mineralske råstoffer, end der genereres mineralisk byggeaffald. Samtidig er der risiko for tab af kvalitet under genanvendelsesprocesser.

Forbruget af råstoffer forventes at stige både på globalt og nationalt plan, og OECD forventer, at genanvendelse vil få større betydning i fremtiden.

Manglende viden

Der mangler data om, hvor mange mineralske råstoffer der reelt set er tilgængelige ift. arealanvendelsen.

Der mangler data om kvaliteter af både de primære råstoffer, men også af de sekundære (genanvendte) råstoffer.

Der er behov for at bruge data og viden på tværs af råstofbranchen, byggebranchen samt affalds- og nedrivningsbranchen. Data om råstoffer, affaldsmængder og byggeriet er opgjort på forskellig vis, hvilket gør sammenligninger mellem de 3 områder forskellige svære.

Der mangler viden om forekomst af kritiske råstoffer og andre knappe ressourcer i bygge- og anlægsaffald.

Der mangler viden om råstoffer fra byggebranchen set i globalt perspektiv. Hvilken indflydelse har den globale råstofdaysorden på den danske råstofdaysorden, og hvad sker der ved systemændringer?

FOKUS PÅ

Fokus på kritiske materialer

En vigtig parameter i den globale råstofdebat er kritiske materialer. EU har i 2020 lavet en liste over 30 kritiske materialer, som ses i figur 4:

2020 Critical Raw Materials (30)			
Antimony	Fluorspar	Magnesium	Silicon Metal
Baryte	Gallium	Natural Graphite	Tantalum
Bauxite	Germanium	Natural Rubber	Titanium
Beryllium	Hafnium	Niobium	Vanadium
Bismuth	HREEs	PGMs	Tungsten
Borates	Indium	Phosphate rock	Strontium
Cobalt	Lithium	Phosphorus	
Coking Coal	LREEs	Scandium	

Figur 4: Udpegede kritiske materialer, EU. Figur kommer fra European Commission, 2020 (Reference 16).

Det er ikke alle de kritiske materialer der har relevans ift. byggeriet. Derudover kan der være materialer, som ikke er udpeget om kritiske materialer, men hvor der fortsat er væsentlige ressourcemæssige problemstillinger omkring forsyning eller andet, fx aluminium og kobber.

REFERENCER

[Reference 1](#): Råstofindvinding på land 2019. Nyt fra Danmarks statistik, 2020

[Reference 2](#): Markedsanalyse af råstofområdet (sand, grus, ral). Slutrapport, december 2017

[Reference 3](#): Råstoffer – en regional opgave. Danske Regioner, 2018

[Reference 4](#): Udvikling i råstofindvinding land og hav 2018. Miljøstyrelsen, 2020

[Reference 5](#): Fremtidens Byggematerialer. Teknologisk Institut, 2020

[Reference 6](#): Bæredygtig Beton initiativ – Halvering af CO₂-udledningen fra betonbyggeri – Roadmap mod 2030. Dansk Beton, 2019.

[Reference 7](#): Grønbog om muligheder og begrænsninger for øget anvendelse af sømaterialer som supplement til landbaseret råstofindvinding. Danske regioner, 2013.

[Reference 8](#): Råstofforsyning: Fra sand og sten til betonbyggeri. GEUS, 2016) Beton-rapport-final-170117.pdf (geus.dk)

[Reference 9](#): Mineralske råstoffer, bæredygtighed og Innovation. GEUS, 2020

[Reference 10](#): Livscyklusvurdering og samfundsøkonomisk vurdering af forskellige alternativer for håndtering og behandling af gipsaffald. Miljøprojekt nr. 1410, 2012.

[Reference 11](#): Knauf vælger Aalborg Havn til import. Artikel i Transport Aalborg, nr. 43, 2017.

[Reference 12](#): Fremskrivning af råstofforbruget, 2016-2040. Regionernes videncenter for Miljø og Ressourcer, 2018.

[Reference 13](#): Global Material Resources Outlook to 2060: Economic drives and environmental consequences, OECD publishing, Paris. OECD, 2019.

[Reference 14](#): En forhøjelse af råstofafgiften i Danmark. Samfundsøkonomisk analyse. Danske Regioner, 2020.

[Reference 15](#): Udfordringer for bæredygtig genanvendelse af dansk jern- og metalskrot. GEUS, 2020.

[Reference 16](#): Study on the EU's list of Critical Raw materials (2020), Final report. European Commission, 2020.

