

## Hvordan påvirker vores forbrug verdens naturressourcer?

*Af Bogomil Iliev*

**Vores forbrug trækker på naturens ressourcer – ikke kun i Danmark, men i store dele af verden. Jordens ressourcer er ikke uendelige, og der er i stigende grad kommet fokus på bæredygtighed og ressourceknaphed.**

Denne analyse ser nærmere på anvendelse af naturressourcer i den danske økonomi og fremlægger resultaterne af den første opgørelse af det danske ressourcefodaftryk. Ressourcefodaftrykket forsøger at opgøre hvor mange ressourcer, der bliver indvundet fra både den danske og den udenlandske natur til de varer og tjenester, som anvendes i den danske økonomi.

---

### Analysens hovedkonklusioner:

- Den danske import i 2016 vejede 63 mio. tons. Til produktionen af importen af varer og tjenester kan imidlertid tilknyttes et yderligere råstofforbrug på henholdsvis 70 og 21 mio. tons, så importen under ét havde et ressourcefodaftryk på omkring 154 mio. tons i 2016.
- Vægten af de varer, der blev eksporteret fra Danmark i 2016 var 38 mio. tons i 2016, men bag produktionen heraf lå samlet set en indvinding af 102 mio. tons råstoffer i Danmark og udlandet. Hertil kommer at produktionen af tjenester til eksport krævede 35 mio. tons råstoffer.
- Danmark har et betydeligt større ressourcefodaftryk per person end EU som gennemsnit. Vores forbrug og investeringer mv. krævede indvinding af 22 tons råstoffer per person, mens det tilsvarende EU-gennemsnit var 14 tons.
- Det danske ressourcefodaftryk er steget siden 2013, men er lavere end i 2008. Især forbruget af varer med tilknytning til ikke-metalliske mineraler, såsom sten og grus til byggebranchen, er vokset.

## Det danske ressourcefodaftrek

Der anvendes mange naturressourcer i form af biomasse, mineraler og fossil energi i den danske økonomi. Mange af naturressourcerne, især biomasse og ikke-metalliske mineraler, indvindes i Danmark, men den danske import af varer og tjenester, nødvendiggør også en betydelig råstofindvinding.

For den del af ressourcerne, der ikke er fornybare, bevirker ressourceindvindingen, at der bliver færre ressourcer til rådighed for fremtiden. For nogle typer ressourcer, fx visse sjældne metaller, giver knapheden i dag anledning til bekymring. For andre er knapheden ikke så udtalt endnu, men selv en ressource som sand, der traditionelt ikke har været forbundet med knaphed, nævnes i stigende grad, som et råstof, der ikke bare kan indvindes i det uendelige. Ud over at bidrage til udtømmingen er vores brug af naturressourcer også forbundet med store klima- og miljøpåvirkninger i de forskellige led fra indvinding over forarbejdning, transport og forbrug til affaldshåndtering. Det gælder for både de udtømmelige og fornybare ressourcer.

Uanset om der tages udgangspunkt i, at der er fysisk grænse for, hvor mange naturressourcer vi kan bruge, eller om det er klimaet og miljøet, der bekymrer, peger det i retning af, at det er vigtigt, at belyse hvilket ressourcetræk vores produktion og forbrug forårsager i Danmark og udlandet.

Denne analyse ser nærmere på anvendelsen af naturressourcer i dansk økonomi og fremlægger resultaterne af den første opgørelse af det danske ressourcefodaftrek. Analysen giver hermed et første bud på hvor mange råstoffer, der indvindes i såvel Danmark som andre lande, når de varer og tjenester, der indgår i vores import, eksport og forbrug mv. bliver produceret. Ved opgørelsen tages hensyn til hele den produktionskæde, der ligger bag den enkelte vare og tjeneste. Det betyder, at der ikke kun ses på de råstoffer, der umiddelbart anvendes hos producenten, men også de råstoffer, som producentens underleverandører og disses underleverandører osv. anvender.

Analysen er baseret på opgørelser fra det endelige nationalregnskab, som foreligger frem til 2016. Fremgangsmåden i analysen er beskrevet i detaljer i boks 1. Det skal understreges, at tallene for de indirekte råstofstrømme, der præsenteres i analysen, er baseret på en forholdsvis ny beregningsmetode, der involverer modelberegninger og en lang række antagelser og skøn. Tallene for de indirekte råstofstrømme og dermed de samlede råstofækvivalenter er således forbundet med meget stor usikkerhed og udtrykker først og fremmest størrelsesordener. I bilag 1 er de forskellige begreber forklaret nærmere.

### Boks 1. Modellen bag beregning af ressourcefodaftrekket

For at beregne et produkts ressourcefodaftrek anvendes i denne analyse en model, der er udviklet af Eurostat. Ved hjælp af input-output modeller og resultater fra livscyklusanalyser er der opstillet omregningsfaktorer, der omsætter data for produktets monetære værdi eller faktiske vægt til de såkaldte råstofækvivalenter (på engelsk: Raw Material Equivalents, RME). Eurostats model leverer gennemsnitlige omregningsfaktorer for EU28s import og eksport. Det er både varer og tjenester, som bliver regnet om til råstofækvivalenter. Tjenesterne har i sig selv ingen vægt, men produktionen af dem kræver ikke desto mindre også råstofindvinding, fx når der skal indvindes olie for i sidste ende at kunne producere transporttjenester.

Omregningen til råstofækvivalenter sker på basis af enten den faktiske vægt eller ud fra værdien i kroner. Energivarer, ikke-metalliske mineraler og de fleste landbrugsprodukter omregnes til råstofækvivalent ud fra den faktiske vægt. For øvrige varer og alle tjenesterne omregnes fra værdi i kroner til råstofækvivalent. Uanset omregningsmetoden stammer omregningsfaktorerne fra Eurostats model. I nogle tilfælde er faktorerne dog justeret for at tage højde for at forholdene i Danmark adskiller sig fra de forhold, der er i EU28 under ét. Fx tages der højde for de specifikke teknologier og den energisammensætning, der er i den danske produktion af elektricitet. Der er også taget hensyn til, at den danske genanvendelsesgrad for metaller er anderledes end i EU28. Af andre varer, hvor der er foretaget tilpasninger af omregningsfaktorerne, kan nævnes: *træ og træprodukter, olieprodukter og andre animalske produkter.*

Ressourceækvivalenterne fordeles på fire hovedgrupper af råstoffer – biomasse, metalliske mineraler, ikke-metalliske mineraler og fossil energi – og summen giver den samlede ressourceækvivalent eller ressourcefodaftrek. Eksempler på produkter inden for de fire hovedgrupper er vist i tabellen nedenfor.

Tabel 1 Hovedgrupper af naturressourcer og de mest almindelige råstoffer

Biomasse	Metalliske mineraler	Ikke-metalliske mineraler	Fossil energi
Korn og andre afgrøder	Jern	Marmor, granit, sandsten	Kul
Frugt og grøntsager	Kobber	Sand og grus	Råolie
Træ og træprodukter	Aluminium	Kemiske mineraler	Naturgas
Fisk og vildt mv.	Ædle metaller	Salt	Tørv
Dyr og kødprodukter		Kalksten, gips, ler og kaolin	

Beregningerne af råstofækvivalenterne er foretaget med udgangspunkt i Danmark Statistiks materialestrømsregnskab for de faktiske materialestrømme, som kan downloades fra [statistikbanken.dk/mrm2](http://statistikbanken.dk/mrm2). Du kan læse mere om materialestrømsregnskabet [her](#).

Det skal bemærkes, at opgørelserne i denne analyse er forbundet med meget stor usikkerhed og først og fremmest udtrykker størrelsesordener.

Analysen er opbygget ved, at der først ses på importen, dernæst på eksporten og til sidst på det danske forbrug mv. af varer og tjenester.

### Fossil energi fylder meget i den danske råstofimport

Danmark har en stor import af varer og tjenester både til de danske forbrugeres direkte anvendelse og til input i den danske produktion. I 2016 var den samlede import af varer og tjenester på lidt under 1.000 mia. kr., som ca. svarer til halvdelen af BNP. De varer, der blev importeret, vejede i alt 63 mio. tons<sup>1</sup>.

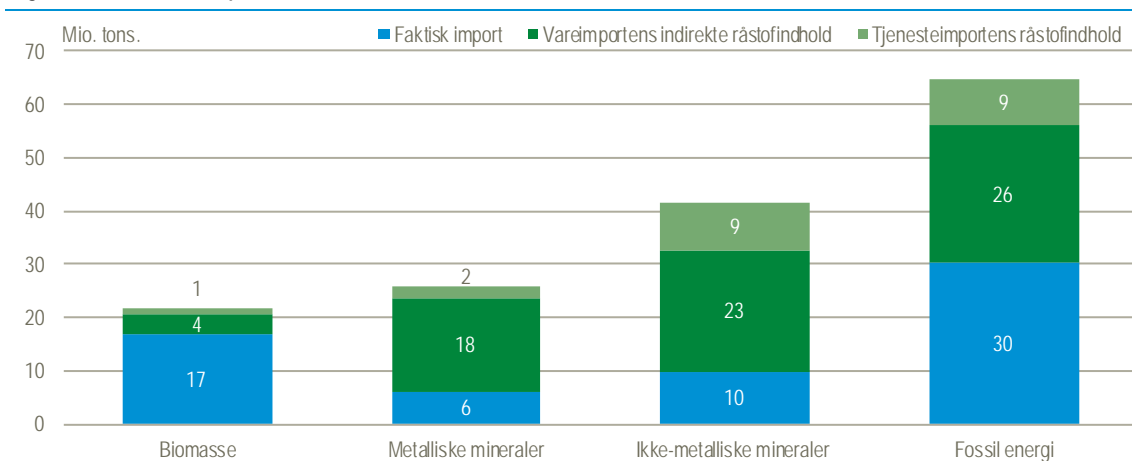
Bag importens faktiske vægt ligger et fodaftryk i form af alle de råstoffer, som er indvundet fra naturen og anvendt til at producere de importerede varer. Mens tjenesteimporten (fx transport- og byggetjenester købt fra udenlandske virksomheder) i sig selv ikke har nogen faktisk vægt, har den i lighed med vareimporten råstofstrømme tilknyttet, da der fx skal indvindes energi for at muliggøre produktion af tjenester. Den samlede danske import af varer og tjenester kan dermed fordeles på to underkomponenter: importens faktiske vægt og det såkaldte indirekte råstofindhold. Det indirekte råstofindhold i importen udtrykker den yderligere indvinding af råstoffer, der har været nødvendig for at producere produkterne.

Figur 1 viser den danske imports råstofækvivalent fordelt på den faktiske vægt og det indirekte råstofindhold for både varer og tjenester og fordelt på fire råstofftyper: biomasse, metalliske mineraler, ikke-metalliske mineraler og fossil energi. Under ét var importens faktiske vægt 63 mio. tons, mens det indirekte råstofindhold var 91 mio. tons fordelt på 70 og 21 mio. tons for henholdsvis vare- og tjenesteimporten. Det gav en samlet mængde råstoffer knyttet til den danske import på 154 mio. tons i 2016.

Fossil energi udgør den største hovedgruppe af naturressourcer for både den faktiske import og det indirekte råstofindhold. For metalliske og ikke-metalliske mineraler er det indirekte råstofindhold i importen væsentlig større end den faktiske import af mineralerne. Det store indirekte indhold af metalliske mineraler i importen hænger sammen med, at fremstillingen af produkter med metallisk indhold, fx jern, kræver indvinding af store mængder malm og tunge bearbejdningsprocesser inden man når frem til de rene metaller. Tjenesteaktiviteternes indirekte råstofindhold består i sær af ikke-metalliske mineraler og fossil energi. De ikke-metalliske mineraler anvendes generelt i deres indvundne form, men de vejer meget, og der går derfor meget til, når der skal produceres varer og tjenester. Fx kræver produktionen af glas og glasprodukter indvinding af store mængder sand og grus.

<sup>1</sup> Ifølge materialestrømsregnskabet var den samlede import i mængder 64,1 mio. tons i 2016, inklusiv 1,1 mio. tons affald. Da ressourceopgørelsen fokuserer på nyindvundne råstoffer, ses der bort fra affaldet. Det gælder for både importen og eksporten.

Figur 1 Dansk imports råstofækvivalent. 2016

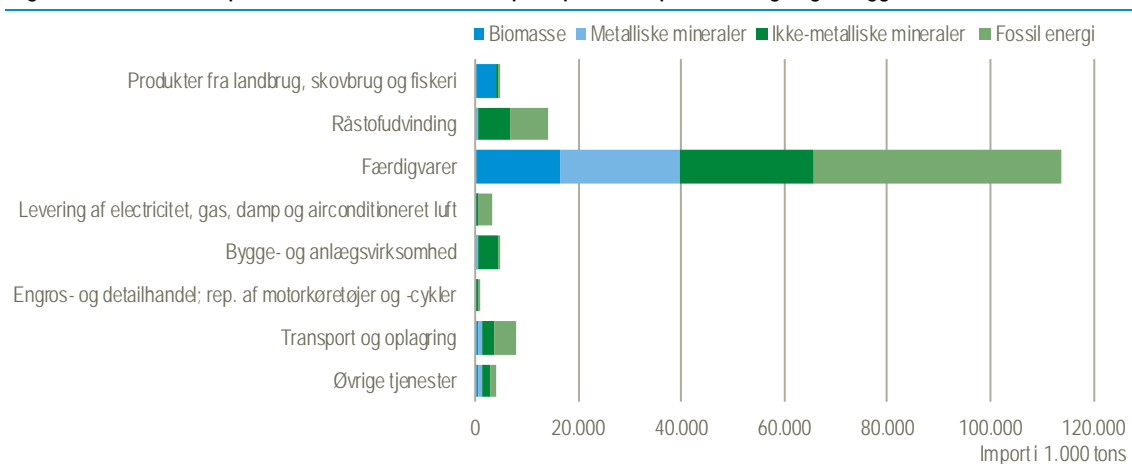


### Import af kul og raffinerede olieprodukter giver et stort ressourcefodaftryk

Det er fossil energi, der fylder mest i importens ressourcefodaftryk, men hvilke varer og tjenester trækker ressourcefodaftrykket op?

Figur 2 viser importens råstofækvivalent for hovedgrupper af importerede produkter. Det ses, at det er importen af færdigvarer, der kræver langt den største råstofindvinding – primært af fossil energi. Blandt tjenesterne (de nederste fem rækker) er det *transport og oplagring* samt *bygge- og anlægsaktiviteter*, der bruger de største mængder af råstoffer.

Figur 2 Dansk imports råstofækvivalent fordelt på importerede produkter og bagvedliggende råstoffer. 2016



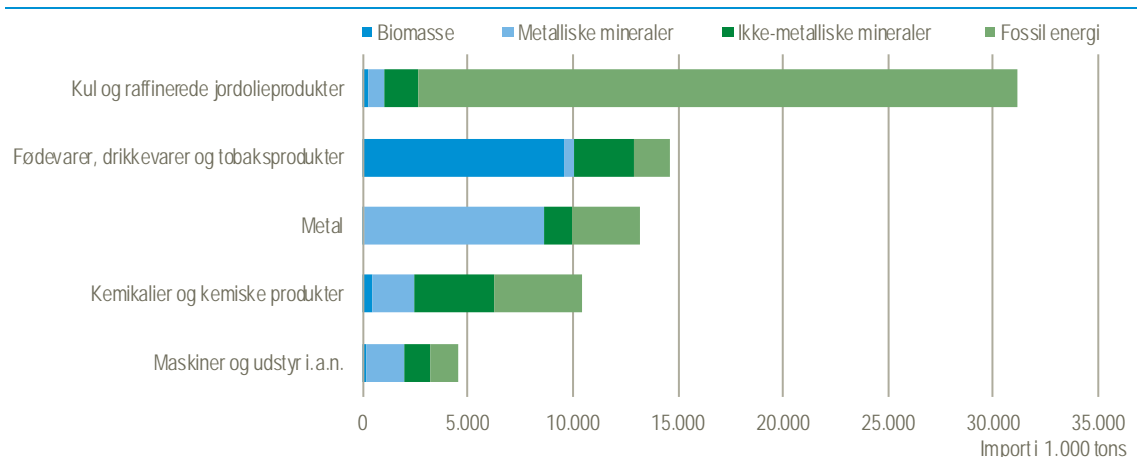
Anm: Grupperne følger Eurostats CPA nomenklatur. Læs mere om CPA-nomenklaturen [her](#).

Da *færdigvarer* omfatter mange forskellige varer, viser figur 3 de fem undergrupper af færdigvarer, som kræver den største råstofindvinding. Her er det importen af *kul og raffinerede jordolieprodukter* (fx benzin), der har det største ressourcefodaftryk, igen – og naturligt nok – primært af fossil energi.

Importen af *føde- og drikkevarer mv.* er baseret på indvinding af biomasse, dvs. høst af afgrøder samt produktion af frugt og grønt, men der er også medgået især ikke-metalliske mineraler og fossil energi for at kunne producere varerne.

Der er også anvendt både metalliske og ikke-metalliske mineraler og fossil energi til importen af såvel metalprodukter, kemikalier og kemiske produkter samt maskiner og udstyr, men kun små mængder biomasse.

Figur 3 Dansk imports råstofækvivalent for de fem største grupper af færdigvarer. 2016

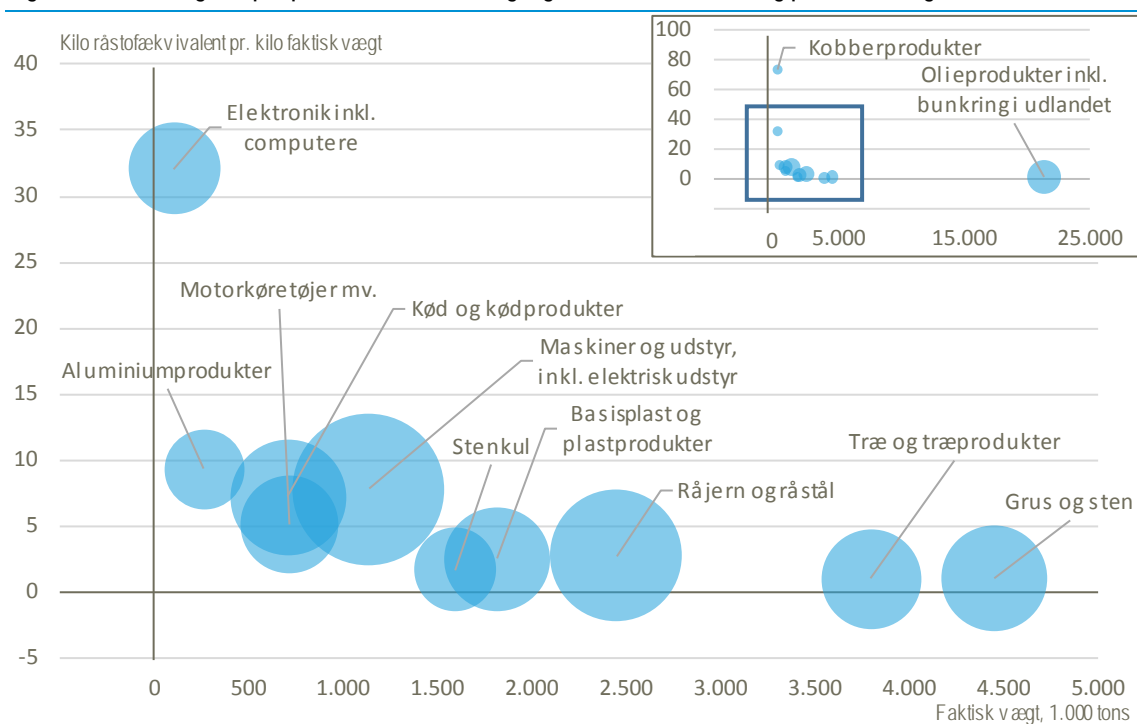


Anm.: Grupperne følger Eurostats CPA nomenklatur. De 5 viste undergrupper dækker 67 pct. af gruppen færdigvarer. Maskiner og udstyr i.a.n. er Maskiner og udstyr ikke andet nævnt.

### Elektronik kræver 32 kilo råstoffer pr. kilo vare

Figur 4 ser på udvalgte færdigvaregrupper på et endnu mere detaljeret niveau – fx kød og kødprodukter, som hører til under fødevarer, drikkevarer og tobaksprodukter i figur 3. Figuren viser sammenhængen mellem varernes faktiske importvægt<sup>2</sup> (x-aksen), omregningsfaktoren fra faktisk vægt til råstofækvivalent (y-aksen)<sup>3</sup> og de udvalgte importvarers samlede råstofækvivalent (boblens areal).

Figur 4 Udvalgte importprodukters faktiske vægt og råstofækvivalent i alt og per faktisk vægt, 2016



Anm.: Boblernes arealer udtrykker produkternes råstofækvivalent relativt til de andre bobler. Arealet af en boble er produktet af værdi på x-aksen og værdi på y-aksen. Det er centrum af boblen, der angiver værdierne på x- og y-akserne. Omregningsfaktorerne er større end nul, men akserne går under nul for at give plads til boblerne tæt på akserne. Den lille og den store figur har forskellige skalaer.

<sup>2</sup> Den faktiske vægt, der vises på x-aksen, omfatter varer, der passerer den danske grænse, mens råstofækvivalenten og omregningsfaktorerne i henhold til nationalregnskabs afgrænsninger (residentprincippet) også medtager visse varestrømme som import og eksport, selvom varerne ikke nødvendigvis passerer den danske grænse. Det gælder fx, når en virksomhed køber varer i udlandet, får dem forarbejdet i udlandet, og sælger dem i udlandet. I boblediagrammet tages hensyn til nationalregnskabs afgrænsninger ved at korrigere de faktiske vægte for de udvalgte produkter.

<sup>3</sup> Det skal bemærkes, at for visse af varerne er omregningsfaktorerne, der er vist på figuren (på y-aksen), beregnet implicit ved at dividere råstofækvivalenten med den faktiske vægt. Det gælder for de varer, hvor råstofækvivalenten ved modelberegningen er beregnet på basis af udenrigshandelen opgjort i værdier, jf. boks 1.

For hver vare kommer man fra den faktiske vægt vist på x-aksen til råstofækvivalenten repræsenteret ved boblens areal ved at gange med omregningsfaktoren vist på y-aksen. Jo længere til højre en boble ligger i diagrammet, jo mere har importen faktisk vejlet. Jo højere i diagrammet en boble ligger, jo større indirekte råstofindhold er der i den pågældende vare, og jo mere omfangsrig en boble er, jo større er råstofækvivalenten og dermed den pågældende imports ressourcefodaftryk.

Det lille diagram øverst til højre fremhæver to varer, som ligger langt fra de øvrige varer: *kobber* samt *olieprodukter inkl. bunkring i udlandet*. *Olieprodukter inkl. bunkring i udlandet* ligger langt til højre på x-aksen som udtryk for en stor import på 31 mio. tons, og lavt på y-aksen på grund af et lavt indirekte råstofindhold pr. kilo importeret produkt (1,46). Cirka halvdelen af olieimporten stammer fra bunkring af skibe mv. i udlandet. *Kobberprodukter* ligger omvendt højt på y-aksen på grund af en høj råstofækvivalent og lavt på x-aksen som udtryk for en lav vægt af den faktiske import.

De øvrige udvalgte varer ligger klumpet sammen i den firkantede ramme, og det er dem, som det fokuseres på i den store del af figur 3. *Elektronik inkl. computere* ligger langt til venstre og højt i diagrammet. Den faktiske import af denne varegruppe vejer blot 100 tusind tons, men da hvert kilo import i gennemsnit har en råstofækvivalent på ca. 32 kilo var ressourcefodaftrykket af importen af *elektronik inkl. computere* i alt 3,2 mio. tons. Anvendelsen af ædle metaller til fremstillingen af elektronik er med til at forklare det høje indirekte råstofindhold i varegruppen metaliske mineraler i figur 1.

De største bobler – og dermed de største samlede råstofækvivalenter – blandt de udvalgte importvarer vist i den store del af figuren, er *maskiner og udstyr, inkl. elektrisk udstyr* (8,8 mio. tons) samt *råjern og råstål* (6,7 mio. tons). Den faktiske vægt af importen af det mindre forarbejdede råjern og -stål er noget højere end den tilsvarende vægt af maskiner og udstyr mv., men til gengæld er der et større indirekte råstofindhold i sidstnævnte. Maskiner og udstyr mv. indeholder generelt flere typer metaller, herunder ædle metaller, hvoraf nogle har et meget højt indirekte råstofindhold. Samtidigt er maskiner og udstyr mv. resultatet af flere forarbejdningsled, hvori der har været anvendt fossil energi.

Der er et højt indirekte råstofindhold i metaller, jf. placeringen af *kobberprodukter* på y-aksen i den lille figur og *aluminiumprodukter* i den store figur (hhv. 73 og 9 pr. kg.). På grund af de meget små importmængder er varer bestående af ædle metaller ikke vist i figuren, men disse har exceptionelt høje indirekte råstofindhold (i størrelsesorden af 1.000 – 10.000 for platinprodukter og 100.000 – 150.000 for guldprodukter).

Boks 2 giver et eksempel på råstofforbruget i en helt konkret vare – nemlig biler.

#### Boks 2. Bilimportens ressourcefodaftryk

En almindelig personbil indeholder mange forskellige typer materialer såsom jern, stål, aluminium, glas, plast, og gummi. Fremstillingen af disse varer betyder, at hver gang en bil importeres til Danmark, er der forud foretaget indvinding af store mængder biomasse, metal, ikke-metalliske mineraler og fossil energi.

I 2016 blev der importeret ca. 265.500 personbiler, som tilsammen vejede knap 353.800 tons, hvilket svarer til, at en personbil i gennemsnit vejede 1,33 tons. Hvert kilo personbil har en råstofækvivalent på omkring 5,5 kilo. Dermed har en gennemsnitlig personbil en råstofækvivalent på 7,3 tons, og bilimportens samlede ressourcefodaftryk udgjorde 1,94 mio. tons. Hvis man opgør bilimportens ressourcefodaftryk per indbygger, svarer det til 339 kilo per indbygger. I bilag 2 er beregningen forklaret mere udførligt.

#### Eksportens råstofækvivalent var på 141 mio. tons i 2016

Importens råstofækvivalent er en indikator for den danske økonomis træk på den del af verdens råstoffer, der ligger uden for Danmarks grænser.<sup>4</sup> Tilsvarende er eksportens råstofækvivalent et

<sup>4</sup> Principielt stammer en del af importens råstofækvivalent fra råstofindvinding i Danmark som følge af, at nogle af de udenlandske virksomheder (eller dissers underleverandører), der eksporterer til Danmark, baserer produktionen på varer, der er importeret fra Danmark. Overordnet set vurderes denne råstofmængde dog at være så beskeden, at den kan udelades.

udtryk for, hvor stor en del af dansk økonomis samlede råstofforbrug inklusive det indirekte råstofindhold i importen, som skyldes, at Danmark leverer varer og tjenester til virksomheder og forbrugere i udlandet.

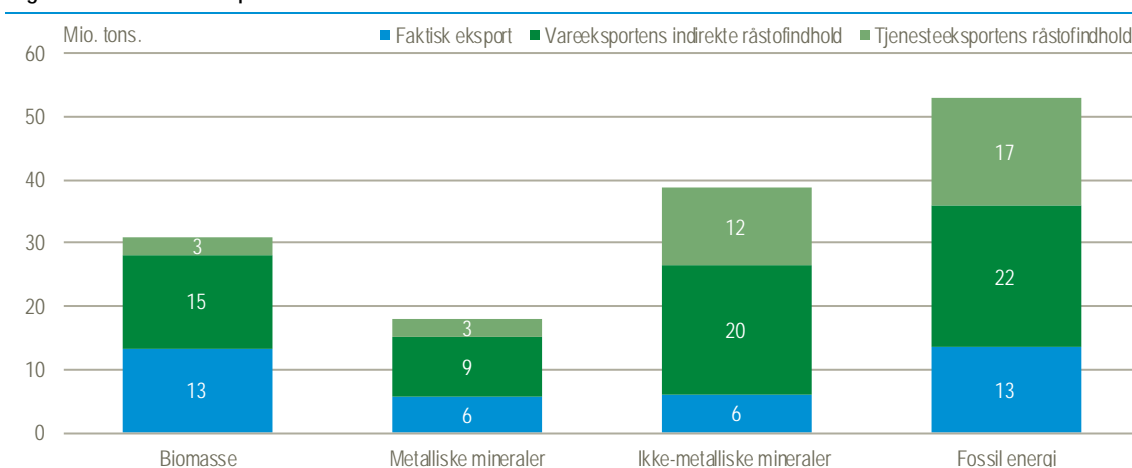
Figur 5 viser eksportens råstofækvivalent for både varer og tjenester fordelt på råstofftyper. Eksporten vejede under ét 38 mio. tons i 2016, men det indirekte råstofindhold i de eksporterede produkter udgjorde yderligere 67 og 35 mio. tons for henholdsvis varer og tjenester. Tilsammen giver det en ressourcefodaftryk for den danske eksport på 141 mio. tons.

For alle fire råstofftyper er det indirekte råstofindhold fra vareeksporten større end råstofækvivalenten i den faktiske eksport. Det gør sig ikke på samme måde gældende for importen, jf. figur 1. Det skyldes, at eksporten i højere grad end importen er præget af produkter med en høj forarbejdningsgrad. Tjenesteeksportens råstofindhold er desuden betydeligt højere end importens råstofindhold for tjenester.

Det er fossil energi, som fylder mest i eksportens råstofækvivalent, idet den udgør hele 54 mio. tons ud af det samlede ressourcefodaftryk på 141 mio. tons svarende til over en tredjedel. Herefter følger de ikke-metalliske mineraler og biomassen med hhv. ca. 28 og 22 pct.

Bemærk, at selv om der ikke findes metaller i den danske undergrund, så indeholder den danske eksports råstofækvivalent i alt 18 mio. tons metalliske mineraler, der er indvundet i udlandet for at muliggøre fremstillingen af den danske eksport.

Figur 5 Dansk eksports råstofækvivalent. 2016

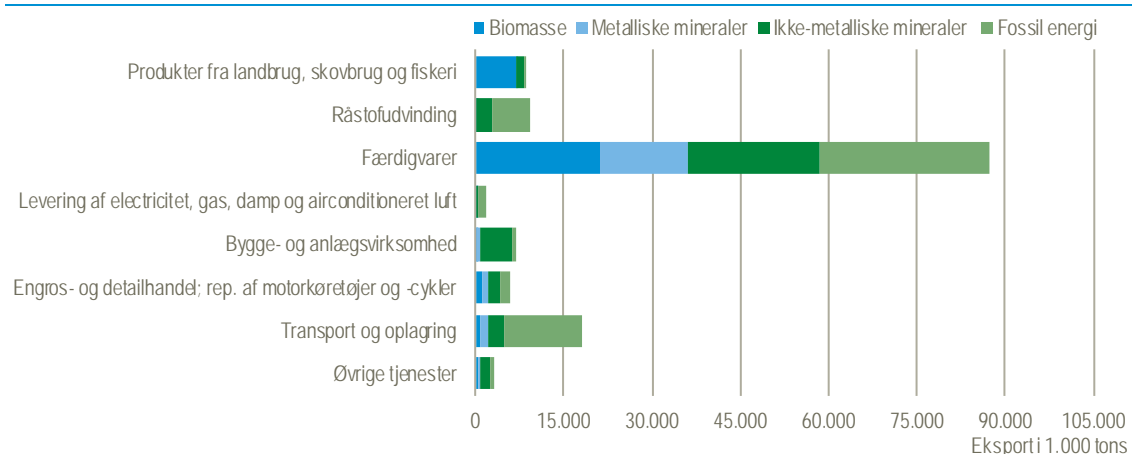


#### Fødevarer og drikkevarer mv. står for en stor del af eksportens råstofækvivalent

Figur 6 viser eksportens råstofækvivalent fordelt på grupper af varer og tjenester. Det er igen hovedgruppen *færdigvarer*, der står for den største andel af råstofækvivalenten.

Blandt tjenesterne er det *transport og oplagring*, der står for den største andel af råstofækvivalenten, og her er det fossil energi, der udgør den største del af ressourcefodaftrykket. Det er søtransportens forbrug af fuelolie i udlandet, der udgør de største del af gruppen *transport og oplagring*.

Figur 6 Dansk eksports råstofækvivalent fordelt på eksporterede produkter og bagvedliggende råstoffer. 2016

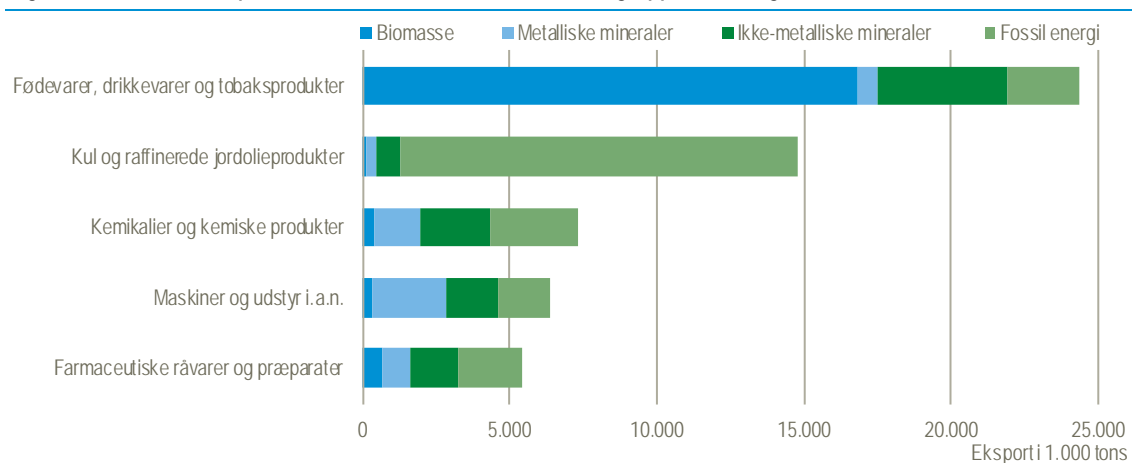


Anm: Grupperne følger Eurostat's CPA nomenklatur.

Som for importens vedkommende er det i) *fødevarer, drikkevarer og tobaksvarer*, ii) *kul og raffinerede jordolieprodukter*, iii) *kemikalier og kemiske produkter* samt iv) *maskiner og udstyr i.a.n.*, der bidrager mest til færdigvareeksportens råstofækvivalent. Dertil kommer, at *farmaceutiske råvarer og præparater* ligger blandt toppen i færdigvareeksportens råstofækvivalent, mens det for importens vedkommende i stedet var *metalprodukter*, jf. figur 7.

Råstofækvivalenten hørende til eksporten af *fødevarer, drikkevarer og tobaksprodukter* udgjorde i alt 24 mio. tons. Det svarer til ca. 17 pct. af eksportens samlede råstofækvivalent. Heraf bestod 17 mio. tons af biomasse, hvilket var ca. 54 pct. af den samlede eksports biomasseækvivalent.

Figur 7 Dansk eksport råstofækvivalent for de fem største grupper af færdigvarer. 2016



Anm: Grupperne følger Eurostats CPA nomenklatur. De 5 viste undergrupper dækker 67 pct. af gruppen *færdigvarer*. *Maskiner og udstyr i.a.n.* er Maskiner og udstyr ikke andet nævnt.

### Eksport af kød- og olieprodukter har høje ressourcefodaftryk

Figur 8 for udvalgte eksportprodukters råstofækvivalent fortolkes på samme måde som figur 3 for importens råstofækvivalent.

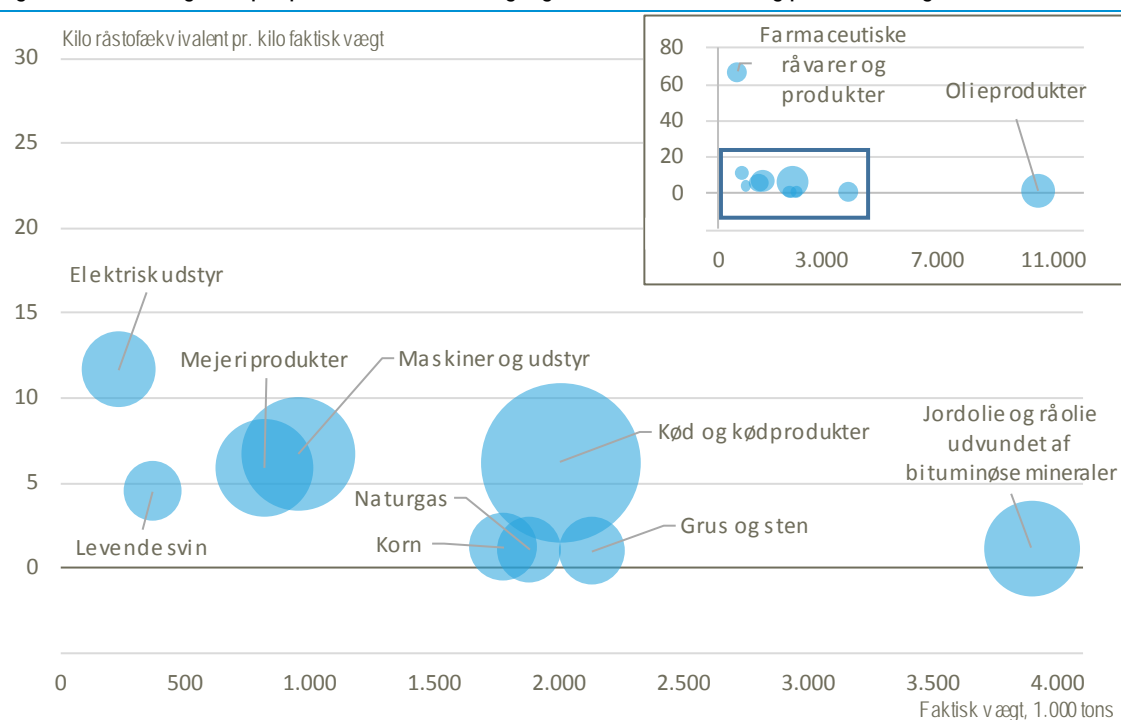
I det lille diagram træder *farmaceutiske råvarer og produkter frem*. Den faktiske vægt af denne færdigvaregruppe er ganske beskeden (81.000 tons), men produkterne har til gengæld et højt indirekte råstofindhold pr. kilo faktisk vægt, således at råstofækvivalenten af disse produkter er 67 gange større end den faktiske vægt. Årsagen til det relativt høje råstofindhold er en produktionsproces, som er præget af anvendelsen af store mængder fossil energi (primært olie og naturgas) såvel som diverse typer mineraler (grus, sten, kalk, titan). Omvendt gælder der for eksporten af *olieprodukter* – som vi også så det for importen – at den faktiske vægt er høj (10,4 mio. tons), mens det indirekte råstofindhold er beskedent. Resultatet er en råstofækvivalent på 14,8 mio. tons.



For produkterne i det store diagram gælder, at råstofækvivalenterne per kilo faktisk vægt alle ligger i intervallet 1 til 12, og at den faktiske vægt af eksporten ikke overskrider 4 mio. tons. Blandt eksporten af disse varer fylder *jordolie og råolie udvundet af bituminøse mineraler* mest, når den faktiske vægt benyttes som målestok, mens det er eksporten af *kød og kødprodukter*, der samlet set har den højeste råstofækvivalent som følge af en stor faktisk eksportvægt (2 mio. tons) og et middelstort indirekte råstofindhold (6 kg. pr. kg. faktisk vægt).

Som vi også så det for importen, har eksporten af varegrupperne *maskiner og udstyr* samt *elektrisk udstyr* en høj indirekte råstofækvivalent, der er hhv. 7 til 12 gange større end den faktiske eksport, og grupperne fylder derfor godt i billedet.

Figur 8 Udvalgte eksportprodukters faktiske vægt og råstofækvivalent i alt og per faktisk vægt, 2016



Anm.: Boblernes arealer udtrykker produkternes råstofækvivalent relativt til de andre bobler. Arealet af en boble er produktet af værdi på x-aksen og værdi på y-aksen. Det er centrum af boblen, der angiver værdierne på x- og y-akserne. Omregningsfaktorerne er større end nul, men akserne går under nul for at give plads til boblerne tæt på akserne. Den lille og den store figur har forskellige skalaer.

### Biomassen knyttet til Danmarks eksport overstiger importens biomasseækvivalent

Mens det samlede ressourcefodaftryk af Danmarks import var på 154 mio. tons, var ressourcefodaftrykket for den danske eksport på 141 mio. tons i 2016. Importen har altså samlet et større råstofforbrug knyttet til sig end eksporten. Det gælder de fleste af råstofftyperne bortset fra biomasse. I 2016 svarer den danske eksport og import af biomasse i råstofækvivalenter til hhv. 31 og 22 mio. tons.

De biomassebaserede produkter i vareeksporten er i høj grad animalske produkter med højt indirekte råstofindhold, mens der relativt set i højere grad importeres vegetabiliske produkter med et lavere indirekte råstofindhold.

Ressourcefodaftrykket af kødeksporten kan sættes i perspektiv ved at sammenligne med eksporten af korn, idet den faktiske eksportvægt af *kød og kødprodukter* svarer nogenlunde til korneksportens faktiske vægt (hhv. 2 og 1,8 mio. tons, jf. figur 6). Men eksporten af kød og kødprodukter har en råstofækvivalent på 12,4 mio. tons mod 2,2 mio. tons for korn. Med andre ord, er kødproduktionen til eksport omkring seks gange mere råstofkrævende end produktionen af korn til eksport. I tillæg til det store ressourcefodaftryk af kødeksporten er der også stort råstofforbrug, især biomasse, knyttet til eksporten af *mejeriprodukter* (4,8 mio. tons) og *levende svin* (1,7 mio. tons).

### Vækst i ressourcefodaftrykket fra det danske forbrug

Med udgangspunkt i ovenstående tal for importens og eksportens ressourcefodaftryk vil vi nu se på mængden af råstoffer fra Danmark og udlandet, der skal til for at kunne imødekomme både det private og det offentlige forbrug og de investeringer, der sker i Danmark (dvs. den samlede indenlandske anvendelse i Nationalregnskabet).

Opgørelsen kan ses som en indikator for, hvor stort et pres vi i Danmark lægger på verdens ressourcer gennem vores forbrug og øvrige anvendelse af varer og tjenester, men med fraregning af den del, der skyldes, at vi producerer og eksporterer til udlandet. Med andre ord er det en indikator for det danske forbrugs globale fodaftryk, når forbruget ses i bred forstand, dvs. inkl. investeringer og lagerændringer.

Aftrykket kan kaldes *den indenlandske anvendelses ressourceækvivalent*. Det engelske udtryk er Raw Material Consumption, som forkortes RMC. Vi bruger den engelske forkortelse i det følgende. RMC beregnes på følgende måde:

$$\begin{aligned} \text{RMC} = & \\ & \text{Råstofindvinding i Danmark} \\ & + \text{Importens råstofækvivalent} \\ & - \text{Eksportens råstofækvivalent} \end{aligned}$$

Opgørelsen af RMC for Danmark i 2016 fremgår af tabel 3. Danskernes forbrug gav i 2016 anledning til et samlet ressourceforbrug på 125 mio. tons, hvoraf ca. halvdelen var ikke-metalliske mineraler, mens anvendelsen af særligt mineralske metaller kun udgjorde en mindre del.

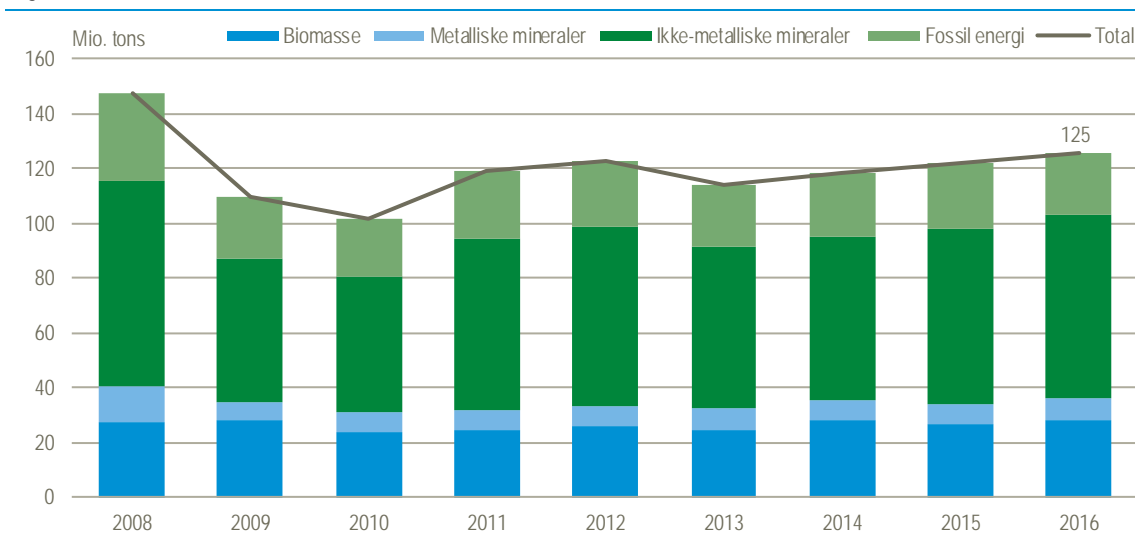
Tabel 3 Indenlandske anvendelses ressourceækvivalent, RMC, for Danmark. 2016

	1. Dansk ressource- indvinding	2. Import	3. Eksport	4. Indenlandsk anvendelses ressource- ækvivalent, RMC (4=1+2-3)
	mio. tons			
<b>I alt</b> .....	<b>112</b>	<b>154</b>	<b>141</b>	<b>125</b>
Biomasse .....	37	22	31	28
Metalliske mineraler .....	0	26	18	8
Ikke-metalliske mineraler .....	65	41	39	67
Fossil energi .....	11	65	53	22

Figur 9 viser udviklingen i den indenlandske anvendelses ressourceækvivalent, RMC, fra 2008 til 2016. Fodaftrykket er steget med 11,6 mio. tons (10 pct.) fra 2013 til 2016. Udviklingen skal ses i sammenhæng med en stigende byggeaktivitet i perioden. Væksten er stort set drevet af de ikke-metalliske mineraler (primært i form af sand, grus og sten som bygge- og anlægsbranchen anvender som input i deres produktion<sup>5</sup>). I hele perioden er det de ikke-metalliske mineraler, hvor der har været størst udsving, mens mængdeudviklingen for de andre ressource typer har været mere stabil.

<sup>5</sup> Læs mere herom i Nyt fra Danmarks Statistik om [Stabil ressourceproduktivitet](#) fra d. 14. december 2018.

Figur 9 Indenlandsk anvendelses råstofækvivalent, RMC, for Danmark



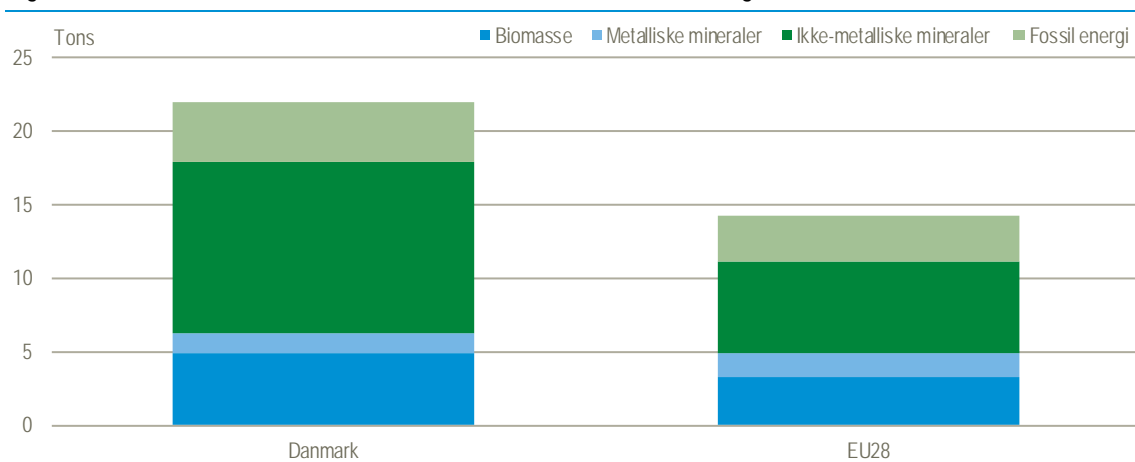
**Ressourcefodaftrykket pr. indbygger højere i Danmark end det gennemsnitlige i EU**

Som det fremgår af tabel 3 og figur 9, var den indenlandske anvendelses ressourceækvivalent på 125 mio. tons i Danmark i 2016. Det svarer til 22 tons per indbygger, hvilket er væsentligt højere end gennemsnittet pr. indbygger i EU på 14 tons per indbygger, jf. figur 10.

En del af forklaringen på den store forskel mellem Danmark og EU kan være, at Danmark er blandt de rigeste EU-lande og både den danske produktion og endelige anvendelse af varer og tjenester er højere end EU's. For eksempel var den købekraftkorrigerede BNP per indbygger 26 pct. højere i Danmark sammenlignet med EU i 2016.

Mens EU28's RMC er nogenlunde jævnt fordelt på de fire grupper ressourcer, udgør indvinding af ikke-metalliske mineraler en stor del af det danske ressourcefodaftryk. De fylder over 50 pct. i det danske RMC svarende til 67,3 mio. tons. Over 95 pct. af dette skyldes indvinding af ikke-metalliske metaller i Danmark, primært sand og grus (57,1 mio. tons eller 46 pct. af den samlede RMC i 2016), som anvendes som inputmaterialer i bygge- og anlægsindustrien.

Figur 10 Indenlandsk anvendelses råstofækvivalent, RMC, for Danmark og EU28. 2016



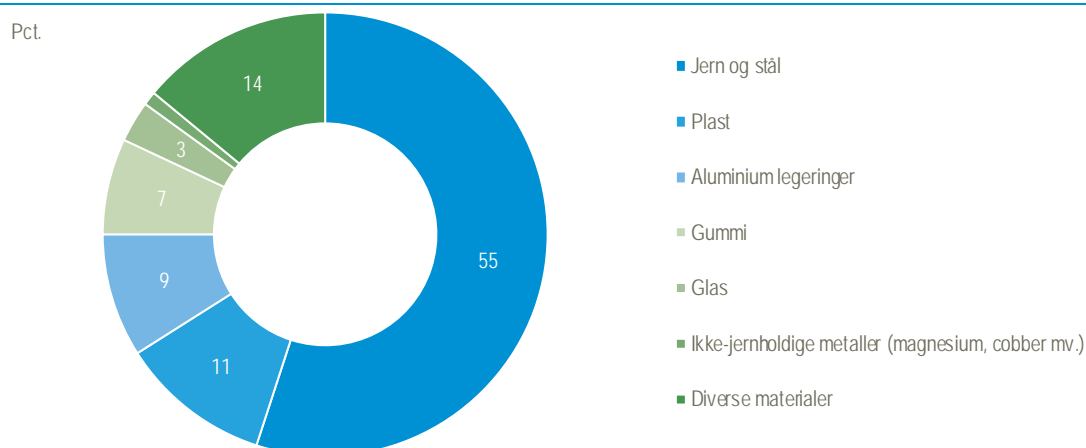
## Bilag 1. Begreber og ordforklaring

<b>Råstofækvivalent (ressourcefodaftryk)</b>	<p>Mængden af råstoffer, der globalt set er nødvendig for at kunne producere en vare eller tjeneste. I råstofækvivalenten indgår samtlige råstoffer, der skal indvindes fra naturen, herunder også de råstoffer, der medgår i produktionsprocesserne (fx fossil energi) både hos den primære producent og hos alle underleverandører i indlandet og i andre lande.</p> <p>Råstofækvivalenter måles i tons.</p> <p>Råstofækvivalenten kan opgøres for et enkelt produkt, fx en bil eller for overordnede kategorier som samlet import, eksport eller forbrug.</p> <p>Et produkts råstofækvivalent kan betragtes som sammensat af produktets <i>faktiske vægt</i> og det <i>indirekte råstofindhold</i>.</p>
<b>Faktisk vægt</b>	<p>Den vægt et produkt (eller gruppe af produkter) har, når det handles. Kun fysiske varer, i modsætning til tjenester, har en faktisk vægt. Eksempelvis er den faktiske vægt af den danske import summen af den vægt de importerede produkter har, når de føres ind i Danmark.</p>
<b>Indirekte råstofindhold</b>	<p>Vægten af de råstoffer, der direkte og indirekte er indvundet for at muliggøre produktionen, men som ikke ender som en del af det færdige produkt. Det inkluderer fx den del af indvunden malm, der bliver adskilt fra de rene metaller og den mængde fossil energi, der medgår i de forskellige produktionsprocesser. Det indirekte råstofindhold kan til en vis grad ses som en indikator for affaldsmængder og emissioner der i ind- og udland har fundet sted i hele produktionskæden.</p>
<b>Importens råstofækvivalent</b>	<p>Den samlede mængde råstoffer, der er indvundet for at muliggøre produktionen af de importerede varer og tjenester. Indvindingen finder typisk sted i udlandet (i producentlandet og andre lande). En del af råstofækvivalenten vil dog kunne være indvundet i det importerende land selv, hvis virksomheder i landet fungerer som underleverandør til udenlandske virksomheder.</p>
<b>Eksportens råstofækvivalent</b>	<p>Den samlede mængde råstoffer, der er medgået for at kunne producere eksporten. Råstofækvivalenten vil typisk bestå af både indenlandsk og udenlandsk indvundne råstoffer, da det for at muliggøre produktion af eksportprodukterne direkte eller indirekte er nødvendigt at benytte importerede produkter.</p>
<b>Indenlandsk anvendelses råstofækvivalent, RMC (Indenlandsk ressourcefodaftryk)</b>	<p>Indenlandsk indvinding af råstoffer plus importens råstofækvivalent minus eksportens råstofækvivalent. Den indenlandske anvendelses råstofækvivalent udtrykker den globale råstofindvinding, der er nødvendig for at imødekomme den indenlandske endelige anvendelse i form af privat og offentligt forbrug samt investeringer mv., men altså eksklusive eksportens råstofækvivalent. Den engelske betegnelse er Raw Material Consumption. Forkortelsen herfor er RMC.</p>

## Bilag 2. Udregning af en personbils ressourceforbrug

En almindelig personbil indeholder mange og forskellige typer materialer, som hver især involverer naturressourcer. Fordelingen af materialer er vist i figur 11.

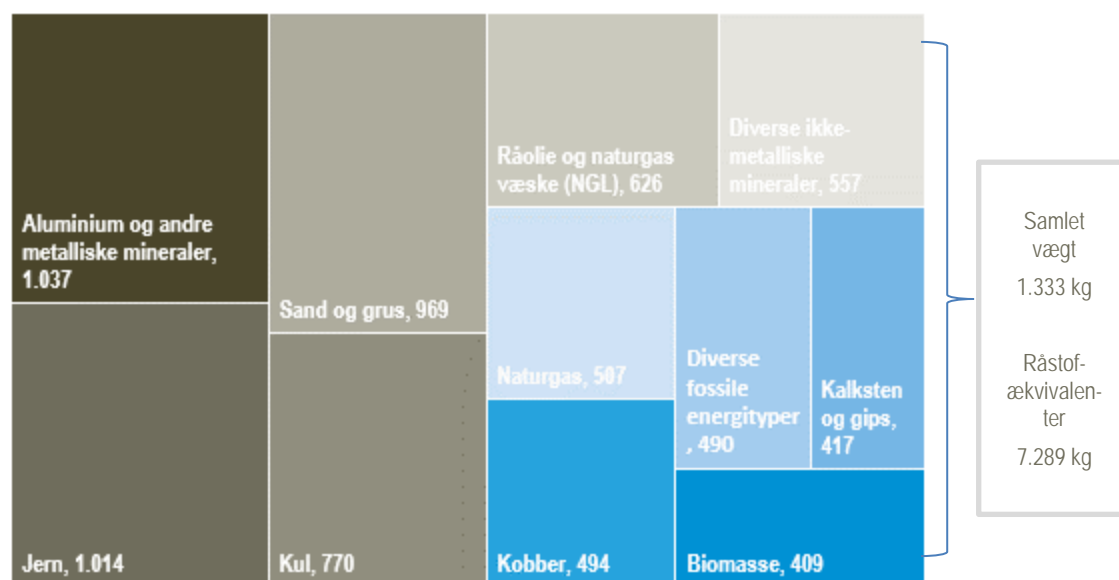
Figur 11 Fordeling af materialer i en almindelig personbil i procent. 2017



Kilde: Hovorun et al. 2017<sup>6</sup>.

Der er store mængder af naturressourcer knyttet til produktion af en bil – primært i form af jern, mineraler og fossile brændsler – som skal indvindes fra verdens miljø. Figur 12 viser fordelingen af de nødvendige råstoffer til at kunne producere en gennemsnitlig ny bil, som blev importeret til Danmark i 2016.

Figur 12 Naturressourcerne knyttet til produktionen af en gennemsnitlig bil importeret til Danmark i kg. Råstof-ækvivalenter. 2016



<sup>6</sup> Hovorun T. P., Berladir K. V., Pererva V. I., Rudenko S. G., Martynov A.: Modern materials for automotive industry, Journal of Engineering Sciences, Volume 4, Issue 2 (2017), pp. F 8–F 18.

Tabel 4 viser, at for hver mio. kr. importerede personbiler i 2016 tilknyttes omkring 77 tons råstoffer, som er nødvendige for at kunne producere bilerne. Omregnet i tons betyder det, at for hvert importeret kilo bil i 2016 kræves der omkring 5,5 kilo naturressourcer. Med en gennemsnitlig vægt på 1,33 tons for en importeret bil, giver det et samlet råstofindhold på 7,3 tons for en gennemsnitlig bil importeret i 2016.

Samlet set bidrog importen af nye biler til det danske ressourcetræk fra udlandet med omkring 1,94 mio. tons naturressourcer i 2016. Det svarer det til 339 kilo i gennemsnit per indbygger. Resultaterne skal tolkes med forsigtighed, da der er lagt nogle antagelser og gennemsnitsbetragtninger som forudsætning for opgørelsen. For det første er omregningskoefficienten fra kilo realvægt til kilo råstofækvivalenter implicit, fordi råstofækvivalenterne oprindeligt er regnet ud fra monetærværdien i kroner. Derudover er omregningskoefficienterne knyttet til den bredere gruppe motorkøretøjer mv. og på den måde er koefficienterne ikke helt specifikke for biler.

Tabel 4 Importen af nye biler opgjort i diverse enheder. 2016

1. Import i værdi	2. Import i vægt	3. Import i antal	4. Gns. vægt	5. RME-koefficient	6. Mængde i RME	7. Implicit RME-koefficient
1.000 kr.	tons	styk	Kg. per styk (2. ifht. 3.)	Kg. RME per 1.000 KR.	1000 tons (1. ifht. 5.)	Kg. RME per kg. realvægt (6. ifht. 2.)
25.270.009	353.817	265.503	1.333	76,6	1.935	5,5

Anm: RME er en forkortelse for råstofækvivalenter.