

De danske materialestrømme

Beskrivelse og dokumentation af Danmarks Statistiks
materialestrømsregnskaber

Ole Gravgård og Aya Permin

Danske materialestrømme

- Beskrivelse og dokumentation af Danmarks Statistiks materialestrømsregnskaber

Version: 1.0

December 2023

Danmarks Statistik
Sejrøgade 11
2100 København Ø

www.dst.dk

Kontakt:
Ole Gravgård,
ogp@dst.dk
Tlf. 3917 3488

Aya Permin
aya@dst.dk
Tlf. 3917 3864

Indhold

1. Indledning.....	5
2. Overordnet Materialestrømsregnskab (EW-MFA)	8
2.1 Regnskabet opbygning	8
2.2 Materialeklassifikationer.....	9
2.3 Hovedstrømme.....	9
2.4 Udvalgte resultater	10
2.5 Bæredygtighedsindikatorer udledt af det overordnede materialestrømsregnskab (EW-MFA)	12
2.6 Det overordnede materialestrøms regnskab (EW-MFA) i statistikbanken.....	13
2.7 Kildedata og usikkerhed	14
3. Ressourcefodaftryk.....	15
3.1 Regnskabet opbygning	15
3.2 Materialetypeklassifikationer.....	16
3.3 Eurostat's model.....	16
3.4 Udvalgte resultater	17
3.5 Bæredygtighedsindikatorer udledt af ressourcefodaftrykket.....	18
3.6 Ressourcefodaftrykket i statistikbanken	19
4. Det detaljerede materialestrømsregnskab	21
4.1 Indledning.....	21
4.2 Tilgang og anvendelse af materialer.....	22
4.2.1. Oversigt.....	22
4.2.2 Naturressourcer	26
4.2.3 Produkter	27
Tilgang og anvendelse af produkter - oversigt	27
Dansk produktion.....	29
Import.....	30
Eksport	31
Forbrug i produktionen.....	32
Privat og offentligt forbrug.....	33
Investeringer.....	35
4.2.4 Residualer	37
4.3 Brancher og husholdninger	38
4.3.1 Hovedgrupper af brancher og husholdninger	38
4.3.2 Industribrancher	42
4.4 Affald og øvrige residualer	46
4.4.1 Affald	46
Primært affald	47
Sekundært affald	50
Samlet genanvendelse af affald i Danmark.....	53
4.4.2 Øvrige residualer.....	54

5. Dokumentation af det detaljerede materialestrømsregnskab 56

5.1 Naturressourcer, produkter og residualer	56
Naturressourcer	57
Produkter	58
Residualer	58
Balancer.....	60
'Dobbeltregning' af materialer	60
5.2 Tilgangs- og anvendelseskategorier	60
Dansk økonomi, resten af verden og miljø	61
Brancher	61
Privat og (individuel) offentligt forbrug	62
Akkumulation i økonomien.....	63
5.3 Geografisk afgrænsning.....	63
Residensprincip og territorieprincip.....	63
Import og eksport.....	65
Aktiviteter i udlandet	65
Produktion i Danmark på vegne af udenlandske virksomheder	66
Forbrug på dansk område	66
5.4 Materialebalanceprincippet	66
Materialer: Tilgang = anvendelse	66
Brancher og husholdninger: Input = output.....	68
5.5 Datakilder	69
Naturressourcer	69
Produkter	69
Residualer	70
Specialberegnedede data	71
5.6 Balancering af materialestrømsregnskabet.....	71
Initial fastlæggelse af indenlandske anvendelser	71
Vurdering af data og balancering.....	73
Beregning af manglende materialestrømme ud fra ubalancer	74
'Omdirigering' af materialestrømme via balanceposter	74
Uspecificerede "balancer"	75
5.7 Offentliggørelse i statistikbanken og tilgang til øvrige data.....	76
Statistikbanken	76
Tre detaljeniveauer	76
Tabellernes opbygning.....	77
Adgang til de detaljerede data.....	79
5.8 Usikkerhed	79

1. Indledning

Alle økonomiske aktiviteter er direkte eller indirekte forbundet med anvendelse af materialer i form af uforarbejdet eller forarbejdet biomasse, metaller, mineraler eller fossil energi. Den økonomiske vækst som verden som helhed har set, har derfor over tid ført til en kraftig øget indvinding af naturressourcer samt en hertil relateret produktion og forbrug af produkter. Konsekvensen er bl.a. aktuel og potentiel ressourceknaphed, øgede mængder affald samt en lang række miljø- og klimapåvirkninger, herunder luft- og vandforurening, skovrydning og tab af biodiversitet, som ud over at være alvorlige i sig selv ofte har negative effekt på de økonomier, hvor påvirkningerne finder sted.

Ofte er sammenhængene mellem den økonomiske aktivitet, materialeforbrug og de forskellige afledte effekter på miljø, klima og økonomi indviklede, ikke mindst som følge af globaliseringen, som ofte giver sig udtryk i komplekse og grænseoverskridende forsyningskæder. Uanset at det kan være svært at gennemskue disse sammenhænge, er der næppe megen tvivl om, at mængden af naturressourcer ikke er ubegrænsede, og at der typisk er en tæt sammenhæng mellem materialeforbrug på den ene side og mange af de miljø- og klimarelaterede udfordringer verden står overfor på den anden side.

På denne baggrund er der en voksende erkendelse blandt forskere og beslutningstagere af, at det er nødvendigt at reducere materialeforbruget bl.a. gennem en mere effektiv ressourceudnyttelse samt øget genbrug og genanvendelse af materialer, således at yderligere ressourceindvinding og brug jomfruelige materialer mindskes. Som følge heraf ser vi i disse år en stigende interesse for cirkulære økonomiske modeller, der kan erstatte lineære 'brug og smid væk' forretningsmodeller.

For nationale og internationale statistikinstitutioner har interessen for afkoblingen mellem økonomisk vækst og materialeforbrug ført til opbygning og implementering af materialestrømsregnskaber. Disse regnskaber kan indgå som en del af informationsgrundlaget for belysning og overvågning af det nationale og globale materialeforbrug og bevægelsen mod cirkulær økonomi.

Materialestrømsregnskaber er statistiske redskaber, der sigter mod at kvantificere og belyse strømmene af forskellige materialer gennem økonomien, fra ressourceindvinding og produktion til forbrug og affaldshåndtering. Regnskaberne opstilles på forskellige detaljeringsniveauer og med forskellige dækningsgrader, hvilket afspejler de enkeltes regnskabers formål og de ressourcer og data, der er til rådighed til at udarbejde regnskaberne.

Materialestrømsregnskaber er udviklet som en integreret del af Danmarks Statistiks Grønne Nationalregnskab. Det grønne nationalregnskab har sit udspring i ønsket om at opstille regnskaber med data for miljø- og klimarelaterede forhold (miljøøkonomiske regnskaber), så disse data er anvendelige til analyser i sammenhæng med økonomiske data fra det traditionelle nationalregnskab. I internationalt regi har FN og de øvrige store internationale organisationer udarbejdet statistiske standarder og retningslinjer for miljøøkonomiske regnskaber, og som en del heraf også retningslinjer for opstilling af materialestrømsregnskaber. Retningslinjerne er udgivet i publikationen *System of Environmental-Economic Accounting - Central Framework, SEEA CF*¹.

¹ United Nations, European Union, Food and Agriculture Organization of the United Nations, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, The World Bank. 2014. [System of Environmental Economic Accounting 2012 - Central Framework](#). New York.

Ved at benytte SEEA CF som udgangspunkt for nationale materialestrømsregnskaber opnås dels den nævnte konsistens med nationalregnskabet's økonomiske data, dels den internationale sammenlignelighed med data fra udenlandske materialestrømsregnskaber, der typisk også baserer sig på SEEA CF.

Selvom nogle af de forskellige materialestrømsregnskaber for Danmark, som Danmarks Statistik udarbejder, og som vi beskriver i de følgende kapitler, er mere omfattende end de konkrete regnskaber, der beskrives i SEEA CF, følger de alle SEEA CF's grundlæggende principper, afgrænsninger og definitioner. Dermed er de også kendetegnet ved at have ovennævnte karakteristika og de kan alle ses som en integreret del af det [det grønne nationalregnskab for Danmark](#), som udarbejdes af Danmarks Statistik.

Det grønne nationalregnskab for Danmark er et omfattende system af delregnskaber for økonomi, klima og miljø opbygget efter retningslinjerne i SEEA CF. Det indeholder en række forskellige moduler under overskrifterne Energi og emissionsregnskaber, Grøn økonomi, Vand og spildevand, Naturressourcer samt Materiale- og affaldsregnskaber.

De forskellige moduler udgør selvstændige regnskaber, men de er knyttet sammen på tværs og med nationalregnskabet gennem SEEA CF's principper, definitioner og afgrænsninger. Konkret er materialestrømsregnskaberne opbygget ved at integrere og sammenfatte data fra energi- og emissionsregnskaberne, affaldsregnskabet samt naturressourceregnskaberne (samt en lang række andre data). Der er således konsistens på tværs af regnskaberne. Det betyder bl.a., at det for de nævnte områder er muligt, at få yderligere information om visse af materialestrømmene ved at se på de relevante moduler i det grønne nationalregnskab. Da brugen af vand slet ikke eller kun i meget begrænset omfang er belyst i materialestrømsregnskaberne vil det også være i det grønne nationalregnskabs modul for vand og spildevand, man skal kigge efter data herfor.

I de følgende fire kapitler beskriver vi de materialestrømsregnskaber, som offentliggøres i Danmarks Statistiks statistikbank, som en del af det grønne nationalregnskab.

I **kapitel 2** beskrives det *overordnede materialestrømsregnskab*. Betegnelsen er en oversættelse og forkortelse af den engelske betegnelse Economy-Wide Material Flow Accounts (EW-MFA). Det overordnede materialestrømsregnskab belyser de overordnede materialestrømme ind og ud af økonomien og giver et samlet billede af de materialer, der strømmer ind i den danske økonomi, dvs. de naturressourcer, der indvindes fra dansk natur og de varer der importeres fra udlandet. På output-siden indeholder regnskabet oplysninger om eksporten af varer. Fuldt udbygget vil et EW-MFA regnskab også indeholde data om de materialer, der ophobes i den danske økonomi og de materialer, der forlader økonomien igen i form af fx luftemissioner. Indtil videre er disse dele dog ikke medtaget i det danske overordnede materialestrømsregnskab.

I **kapitel 3** beskrives *ressourcefodaftrykket*, der er en udbygning af det overordnede materialestrømsregnskab. Ressourcefodaftrykket bygger på modelberegninger og opgør, ud over det faktiske materialeforbrug, også det materialeforbrug, der er knyttet til produktionen af importerede og eksporterede produkter. I beregningen estimeres de fysiske materialestrømme for import og eksport i råstofækvivalenter, der udtrykker det totale materialeforbrug forbundet med fremstilling af produkterne. Baggrunden er, at det overordnede materialestrømsregnskab fokuserer på de faktiske materialestrømme, og dermed ikke giver et komplet billede af hele ressourceforbruget forbundet med forbruget af produkter i Danmark. Eksempelvis indeholder det overordnede materialestrømsregnskab kun oplysninger

om vægten af de biler, der bliver importeret til Danmark, mens fodaftryksberegningerne, viser hvor mange naturressourcer, i form af metaller, fossil energi og biomasse mv., der er blevet indvundet rundt omkring i verden som følge af den danske bilimport.

I **kapitel 4** præsenteres *det detaljerede materialestrømsregnskab*. Dette redegør for de interne materialestrømme i økonomien knyttet til enkelte brancher og til husholdningerne. Lidt forsimplet kan man sige, at mens EW-MFA betragter økonomien som en sort boks, så åbner det detaljerede materialestrømsregnskab boksen op ved at vise, hvilke materialer, som anvendes af de enkelte brancher og af husholdninger mv. og hvilke produkter og residualer, der derved fremkommer. I lighed med det overordnede materialestrømsregnskab indeholder det detaljerede materialestrømsregnskab data for dansk ressourceindvinding samt udenrigshandel med varer. På outputsiden indeholder det data vedrørende residualer, fx i form af luftemissioner, der ledes til miljøet. Ud over disse materialestrømme ind og ud af økonomien, samt de interne strømme til og fra brancher, indeholder regnskabet også oplysninger om hvor meget, der akkumuleres i økonomien.

Ud over at belyse de faktiske danske materialestrømme i 2018 er sigtet med kapitel 4 at give læserne et første indtryk af regnskabets opbygning og principper samt de data, der på forskellige aggregeringsniveauer findes i Danmarks Statistiks statistikbank.

For læsere der ønsker mere indsigt i regnskabets opbygning, de kildedata, der ligger bag, samt de metoder og antagelser, der er anvendt, findes der en mere uddybende gennemgang heraf i **kapitel 5**.

2. Overordnet Materialestrømsregnskab (EW-MFA)

Det overordnede materialestrømsregnskab (Economy-wide material flow account, EW-MFA) beskriver den mængde af materialer, der bruges i økonomien. Regnskabet kan derfor bruges til at beskrive og forstå interaktionen mellem landets økonomi og forbruget af naturressourcer. Regnskabet er udviklet af Eurostat (EU's statistikkontor) i samarbejde med medlemslandenes nationale statistikkontorer, OECD og andre organisationer. Det overordnede materialestrømsregnskab er en del af EU-lovgivningen i henhold til forordning nr. 691/2011 om europæiske miljøøkonomiske regnskaber, og er derfor lovpligtigt for medlemslandene at indberette. Det er Danmarks Statistik, der er ansvarlig for at indberette regnskabet til Eurostat, og Danmarks Statistik offentliggør samtidig selv regnskabet i statistikbanken.

I de følgende afsnit beskrives opbygningen af det overordnede materialestrømsregnskab, klassifikationer og hovedstrømme. Derudover præsenteres forskellige eksempler på regnskabet opstillet for Danmark, samt eksempler på hvad regnskabet kan bruges til, og hvilke bæredygtighedsindikatorer der kan udledes fra regnskabet. Endelig beskrives hvordan man selv kan finde regnskabet i statistikbanken.

2.1 Regnskabets opbygning

I det overordnede materialestrømsregnskab (EW-MFA) opgøres de fysiske materialestrømme ind og ud af økonomien. Regnskabet beskriver det fysiske forbrug af materialer i økonomien ved at opgøre vægten af de materialer og varer, der flyttes fra naturen til den danske økonomi og mellem den danske økonomi og udlandet. Derimod opgør regnskabet *ikke* de fysiske materialestrømme, der sker internt i den danske økonomi. Dette gøres derimod i det detaljerede materialestrømsregnskab, hvilket beskrives i kapitel 4.

Det overordnede materialeregnskab er baseret på opgørelser over den danske naturressourceindvinding, samt dansk import og eksport af varer. I regnskabet opgøres også tre afledte indikatorer, nemlig direkte materialeinput, indenlandsk materialeanvendelse og fysisk handelsbalance (se tabel 2.1).

Alle materialestrømme i det overordnede materialestrømsregnskab opgøres i materialetyper og angives i tons. Danmarks Statistik offentliggør regnskabet årligt, og det er tilgængeligt i statistikbanken fra 1993 og frem.

Tabel 2.1: Materialestrømme og indikatorer der opgøres i det overordnede materialestrømsregnskab (EW-MFA), og hvordan de hænger sammen.

Materialestrømme og indikatorer i det overordnede materialestrømsregnskab (EW-MFA)					
Indenlandsk ressourceindvinding (1)	Import (2)	Direkte materialeinput (DMI) (3)=(1)+(2)	Eksport (4)	Indenlandsk materialeanvendelse (DMC) (5)=(3)-(4)	Fysisk handelsbalance (PTB) (6)=(2)-(4)

Indenlandsk ressourceindvinding: indvinding af materialer som mineraler, metaller, fossil energi og biomasse inden for landets grænser.

Direkte materialeinput (Direct material input, DMI): er defineret som summen af indenlandsk indvinding af naturressourcer og importen, og angiver landets samlede materialeinput.

Indenlandsk materialeanvendelse (Domestic material consumption, DMC): fås ved at fratække eksporten fra DMI. DMC angiver således den mængde

materialer, der anvendes/tilføres dansk økonomi, dvs. mængden af materialer der enten forbruges, eller bliver akkumuleret i den danske økonomi.

Fysisk handelsbalance (Physical trade balance, PTB): fås ved at trække eksporten fra importen, og er et mål for vores materialemæssige afhængighed af udlandet. Hvis balancen er negativ, er der en nettoforsyning af udlandet, dvs. vi eksporterer mere end vi importerer. Hvis den omvendt er positiv, er vi nettoimportører.

2.2 Materialeklassifikationer

Materialestrømsregnskabet følger de klassifikationer, der er fastsat af Eurostat i forbindelse med forordningen om europæiske miljøøkonomiske regnskaber.

Klassifikationen inddeler naturressourcer og varer i seks overordnede materialetyper:

1. Biomasse: biologiske ressourcer, såsom træ, afgrøder og andre organiske materialer.
2. Metalliske mineraler: metaller som jern, aluminium og kobber.
3. Ikke-metalliske mineraler: materialer som sand, grus og sten.
4. Fossil energi: fossile brændstoffer som kul, olie og naturgas.
5. Andre produkter: andre produkter, der ikke falder ind under de tidligere nævnte kategorier.
6. Affald: affald til endelig anvendelse og forbrænding.

Hver af de overordnede materialetyper er inddelt på underkategorier på op til fire detaljeringsniveauer. Eksempelvis indgår materialekategorien foderafgrøder på fjerde detaljeringsniveau i hovedkategorien biomasse:

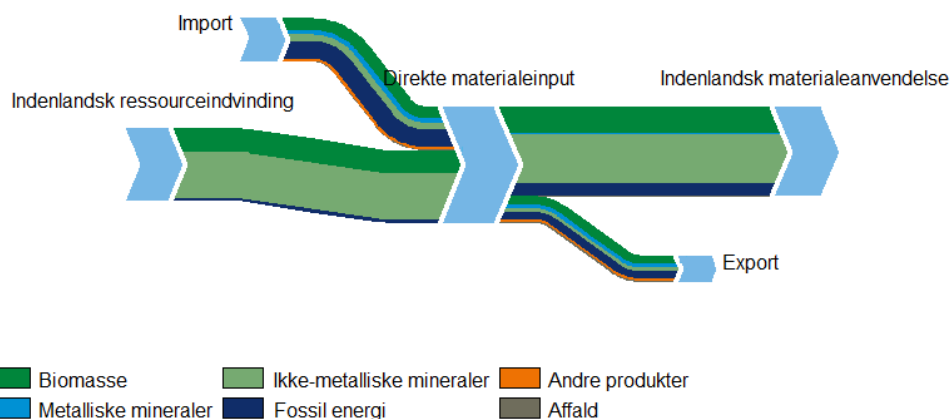
1. Biomasse
 - 1.2 Græs, grønfoder og halm mv.
 - 1.2.2 Græs og grønfoder
 - 1.2.2.1 Foderafgrøder

2.3 Hovedstrømme

Det overordnede materialestrømsregnskab opgør materialeinputtet til økonomien på to måder: gennem indenlandsk ressourceindvinding fra den danske natur og via importen af materialer og varer fra andre landes økonomier (se figur 2.1). Summen af dette input betegnes det direkte materialeinput (DMI). Materialerne anvendes enten internt i økonomien, når de bliver forarbejdet til forskellige varer, forbruges af eksempelvis husholdninger eller akkumuleres i bygninger, anlæg og andre investeringsaktiviteter, eller de forlader den igen som eksport.

Det overordnede materialestrømsregnskab dækker *ikke* de interne materialestrømme inden for den danske økonomi, men fokuserer på de overordnede fysiske strømme ind og ud af økonomien. I det danske overordnede materialestrømsregnskab opgøres kun eksportoutputtet, mens andre outputkategorier opgøres i andre moduler i det grønne nationalregnskab. For eksempel findes oplysninger om emissioner i emissionsregnskabet, og oplysninger om affaldshåndtering opgøres i affaldsregnskabet.

Vand er ikke medtaget i det overordnede materialestrømsregnskab, medmindre det indgår i de specifikke materialer eller varer, der opgøres i regnskabet.



Figur 2.1: De fysiske materialestrømme der opgøres i det overordnede materialestrømsregnskab (EW-MFA) og deres bevægelse ind og ud af økonomien. Regnskabet opgør variable: Indenlandsk ressourceindvinding, import, direkte materialeinput, eksport og indenlandsk materialeanvendelse. Materialestrømmene opgøres i seks overordnede materialetyper: biomasse, metalliske mineraler, ikke-metalliske mineraler, fossil energi, andre produkter og affald. Kilde: www.statistikbanken.dk/mrm2.

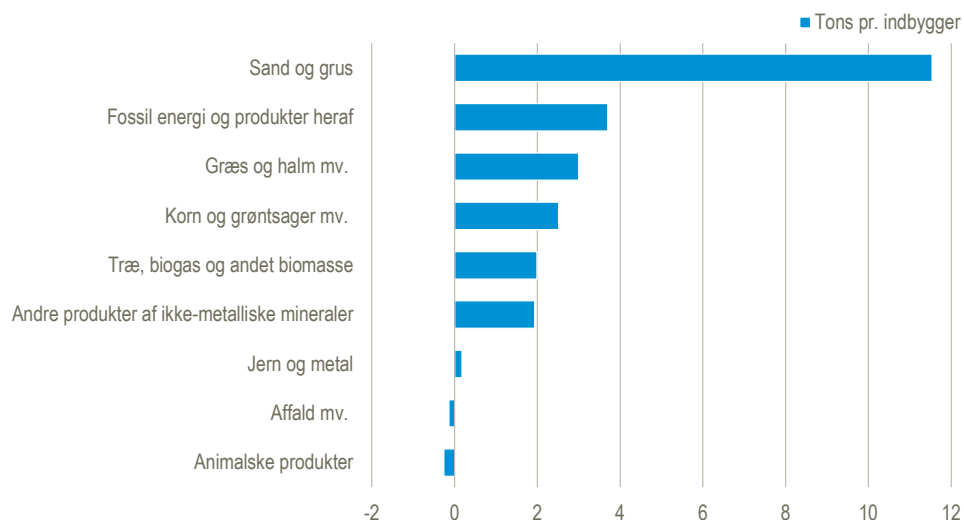
2.4 Udvalgte resultater

I 2021 blev der indvundet 116 mio. tons materialer fra den danske natur, mens der blev importeret 70 mio. tons (se tabel 2.2). Samlet set udgjorde det direkte materialeinput i Danmark ca. 186 mio. tons i 2021. Den primære kilde til det direkte materialeinput er ikke-metalliske mineraler, såsom sand og grus. Af det danske indenlandske materialeforbrug stammer materialetyperne biomasse og ikke-metalliske mineraler hovedsageligt fra dansk ressourceindvinding, hvorimod metalliske mineraler og fossil energi primært kommer fra import. Af de 116 mio. tons, der blev indvundet fra den danske natur, udgjorde ikke-metalliske mineraler 74 mio. tons i 2021. Dette svarer til 64 pct. af den samlede indenlandske ressourceindvinding og næsten 40 pct. af det direkte materialeinput. Indvindingen af fossil energi i form af olie og naturgas udgjorde 5 mio. tons, mens indvindingen af biomasse var 37 mio. tons. I alt blev 42,8 mio. tons materialer eksporteret fra den danske økonomi i 2021, hvilket betyder, at den indenlandske materialeanvendelse udgjorde 143 mio. tons.

Tabel 2.2: Dansk økonomis fysiske materialestrømme fordelt på: dansk ressourceindvinding, import, direkte materialeinput, eksport og indenlandsk materialeanvendelse. Materiale-mængderne er opgjort i mio. tons. 2021. Kilde: www.statistikbanken.dk/mrm2.

	Dansk ressource indvinding	Import	Direkte materiale- input (3=1+2)	Eksport	Indenlandsk materiale- anvendelse (5=3-4)
	1.	2.	3.	4.	5.
	— mio. ton —				
I alt	116	70	186	43	143
Biomasse	37	19	56	14	42
Metalliske mineraler og produkter heraf	0	7	7	6	1
Ikke-metalliske mineraler og produkter heraf	74	10	84	6	79
Fossil energi og produkter heraf	5	28	33	11	22
Andre produkter	...	4	4	4	0
Affald til endelig anvendelse og deponering	...	1	1	2	-1

De fysiske materialestrømme, der indgår i det overordnede materialestrømsregnskab (EW-MFA), kan også opgøres pr. indbygger. Denne tilgang giver en mere nuanceret forståelse af materialeanvendelsen i forhold til befolkningens størrelse. Dette giver også mulighed for at sammenligne materialeforbruget på tværs af lande, og kan dermed bruges til analyser af ressourceforbruget på globalt niveau.

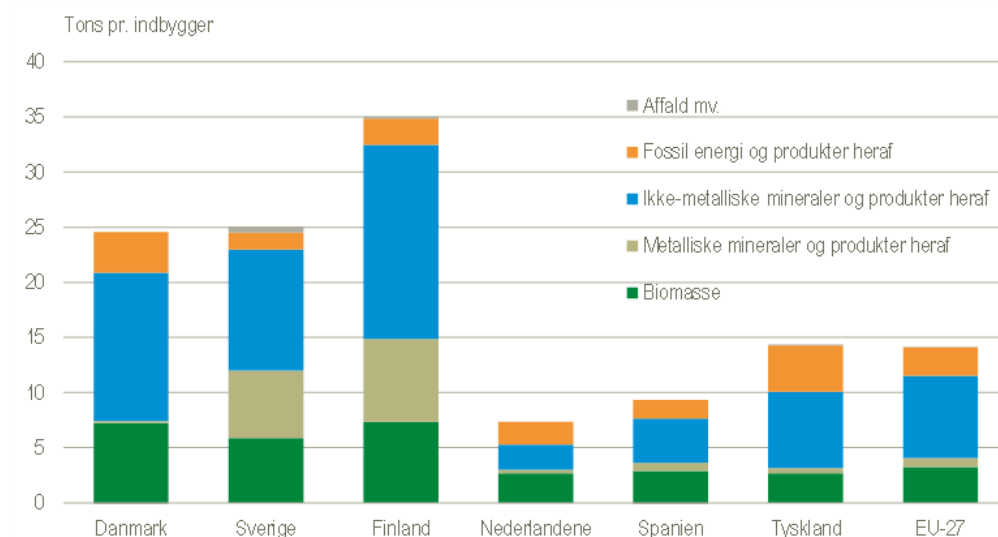


Figur 2.2: Dansk indenlandsk materialeanvendelse pr. indbygger efter materialetype. Materiale-mængderne er opgjort i tons pr. indbygger. 2021. Kilde: www.statistikbanken.dk/mrm2.

I 2021 var den indenlandske materialeanvendelse 24,5 tons pr. indbygger (se figur 2.2), hvilket er en stigning på fire pct. i forhold til 2020. Materialerne sand og grus udgjorde den største andel med 11,5 tons pr. indbygger i 2021, svarende til 47 pct. af den samlede indenlandske materialeanvendelse. Til sammenligning var anvendelsen af fossil energi 3,7 tons pr. indbygger, svarende til 15 pct. af den samlede materialeanvendelse pr. indbygger. Størstedelen, nemlig 93 pct., af anvendt sand og grus stammer fra dansk ressourceindvinding, mens kun en lille andel stammer fra import (7 pct.). Sand og grus anvendes primært i bygge- og anlægsaktiviteter.

Den indenlandske anvendelse af animalske produkter var negativ med -0,3 tons i 2021, primært som følge af den betydelige danske eksport af svinekød. Den store produktion af landbrugsdyr er i materialestrømsregnskabet afspejlet i det høje forbrug af foderafgrøder, der indgår i kategorierne græs og halm mv. og korn og grøntsager mv. (se figur 2.2).

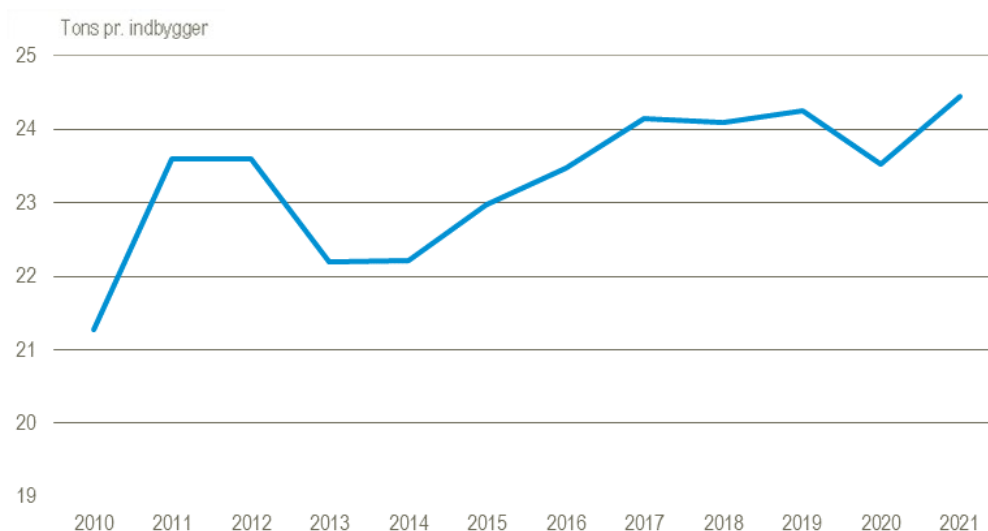
Den danske indenlandske materialeanvendelse pr. indbygger er høj sammenlignet med gennemsnittet for EU-landene, der ligger på omkring 14,1 tons pr. indbygger (se figur 2.3). Den indenlandske materialeanvendelse pr. indbygger er generelt høj i de nordiske lande, hvorimod lande som Nederlandene og Spanien ligger under EU-gennemsnittet. Ligesom i Danmark udgør materialekategorien ikke-metalliske mineraler, størstedelen af det indenlandske materialeforbrug pr. indbygger i det gennemsnitlige forbrug for EU-landene, nemlig 53 pct.



Figur 2.3: Indenlandsk materialeanvendelse pr. indbygger efter materialetype for udvalgte EU-lande, samt EU-gennemsnit. Materiale mængderne er opgjort i tons pr. indbygger. 2021. Kilde: www.statistikbanken.dk/mrm2 og Eurostat.

2.5 Bæredygtighedsindikatorer udledt af det overordnede materialestrømsregnskab (EW-MFA)

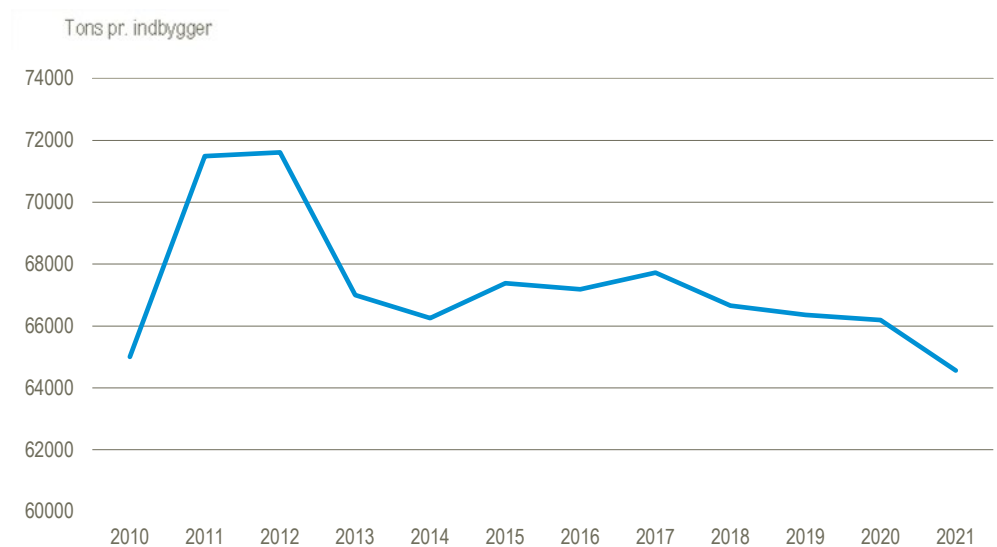
Materialestrømsregnskabet gør det muligt at analysere ressourceforbrug og –forvaltning. Regnskabet giver oplysninger om naturressourcebrug i økonomien, hvilket kan hjælpe med at identificere bæredygtighedsudfordringer. Flere indikatorer for FN's bæredygtighedsmål bygger på det overordnede materialestrømsregnskab. Eksempelvis indgår den indenlandske materialeanvendelse (DMC) i delmål 8.4: Brug ressourcerne effektivt i forbrug og produktion og delmål 12.2: Brug og håndter naturressourcer bæredygtigt. Se Danmarks Statistik's temaside om FN's verdensmål Sustainable development goals, (SDG) [her](#).



Figur 2.4: Dansk indenlandsk materialeanvendelse opgjort i tons pr. indbygger. 2010-2021. Denne indikator indgår i FN's verdensmål for bæredygtig udvikling (Sustainable development goals, SDG), nemlig delmål 12.2: Brug og håndter naturressourcer bæredygtigt. Kilde: www.statistikbanken.dk/sdgo8042.

Overordnet set har den indenlandske materialeanvendelse pr. indbygger i Danmark været stigende siden 2010, hvor det lå på 21,3 tons pr. indbygger (se figur 2.4). Denne udvikling indikerer en negativ tendens i forhold til målsætningen om bæredygtig udvikling, i forhold til de nævnte FN verdensmål for bæredygtig udvikling.

Ligeledes anvendes ressourceproduktiviteten som indikator i FN's 12. SDG-mål om ansvarlig produktion og forbrug, og udgør dermed også en central afledt variabel af det overordnede materialestrømsregnskab (se figur 2.5). Ressourceproduktiviteten beskriver forholdet mellem økonomisk aktivitet, målt ved bruttonationalproduktet (BNP), og materialeforbrug, målt ved indenlandsk materialeanvendelse (DMC). Dette mål for ressourceproduktiviteten giver indsigt i, hvorvidt økonomisk udvikling og forbrug af materialer følges ad, eller om de er afkoblede fra hinanden.



Figur 2.5: Dansk indenlandsk ressourceproduktiviteten opgjort i tons pr. indbygger. 2010-2021. Denne indikator indgår i FN's verdensmål for bæredygtig udvikling (Sustainable development goals, SDG), nemlig delmål 12.2: Brug og håndter naturressourcer bæredygtigt. Kilde: www.statistikbanken.dk/sdgo8042.

2.6 Det overordnede materialestrømsregnskab (EW-MFA) i statistikbanken

Det overordnede materialestrømsregnskab (EW-MFA) offentliggøres i statistikbanken i tabellen mrm2 (statistikbanken.dk/mrm2) sammen med de andre tabeller, der udgives af Grønt Nationalregnskab. I tabellen er det muligt, at vælge på hvilket niveau materialetyperne skal vises, og hvilke forskellige indikatorer der skal præsenteres for de tilgængelige år (se figur 2.6). Regnskabet opdateres årligt to år efter referenceåret, og kan findes tilbage til og med 1993.

Figur 2.6: Det overordnede materialestrømsregnskab (EW-MFA) i statistikbanken, inddelt efter de overordnede materialetyper: biomasse, metalliske mineraler, ikke-metalliske mineraler, fossil energi, andre produkter og affald, samt detaljerede materialekategorier og indikatorerne: dansk ressourceindvinding, import, direkte materialeinput, eksport, indenlandsk materialeanvendelse og fysisk handelsbalance. Data er offentliggjort i statistikbanken for 1993 og frem (www.statistikbanken.dk/mrm2).

2.7 Kildedata og usikkerhed

Det overordnede materialestrømsregnskab (EW-MFA) er baseret på kilder om dansk indvinding af naturressourcer, samt import og eksport. Data om dansk ressourceindvinding bygger bl.a. på landbrugsstatistikken, skovbrugsstatistikken og statistik om indvinding af olie og naturgas, samt andre råstoffer (sand, grus mm.). Links til disse kilder er anført i afsnit 5.5.

Opgørelsen af import og eksport er baseret på oplysninger om vægten af importerede og eksporterede varer fra udenrigshandelsstatistikken, samt oplysninger om vægten af energivarer fra energiregnskabet. Der er knyttet en vis usikkerhed til vægtoplysningerne i kildedata. Derudover er det ikke alle varer, der forekommer med vægt i de brugte datakilder. Derfor er der for nogle materialetyper anvendt en omregningsfaktor fra økonomiske oplysninger til materialevægt. Dette medfører at der også for disse varer, er knyttet en vis usikkerhed til vægtoplysningerne.

Læs mere om kildedata og usikkerhed i statistikdokumentationen [her](#).

3. Ressourcefodaftryk

I det overordnede materialestrømsregnskab (se afsnit 2) opgøres den faktiske vægt af materialer og varer uden at tage højde for det ressourceforbrug, der er knyttet til forarbejdningen af materialet eller fremstillingen af varen. Ressourcefodaftrykket forsøger derimod at kvantificere den samlede mængde naturressourcer, der indvindes for at producere de materialer og varer, der opgøres i det overordnede materialestrømsregnskab. Ressourcefodaftrykket angiver således mængden af råstoffer, der globalt er nødvendig for at producere en vare eller tjeneste. Regnskabet for ressourcefodaftrykket er ikke lovpligtigt at indberette til Eurostat, på samme måde som det overordnede materialestrømsregnskab er, men udarbejdes på frivillig basis af medlemslandene.

Regnskabet spiller en central rolle i at opbygge en dybere forståelse for ressourceforvaltning og forbrugsmønstre, både på nationalt og globalt niveau. Ressourcefodaftrykket kan bruges til at evaluere ressourceeffektiviteten, sætte fokus på bæredygtighedsudfordringer, og kan være med til at sætte fokus på udviklingen mod en bæredygtig produktion og forbrug.

I de følgende afsnit beskrives opbygningen af ressourcefodaftrykket, og den model der ligger til grund for regnskabet. Derudover præsenteres forskellige eksempler på regnskabet opstillet for Danmark, samt eksempler på hvad regnskabet kan bruges til, og hvilke indikatorer der kan udledes fra det.

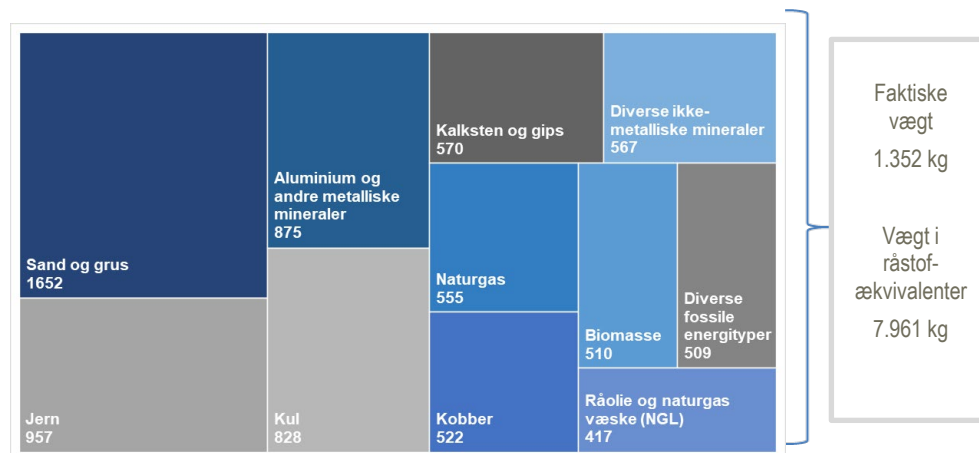
3.1 Regnskabets opbygning

Ressourcefodaftrykket udvider det overordnede materialestrømsregnskab, ved også at medregne det ressourceforbrug, der er tilknyttet til produktionen af materialer og varer, der importeres og eksporteres. I ressourcefodaftrykket kvantificeres de fysiske materialestrømme for import og eksport i råstofækvivalenter. Råstofækvivalenterne udtrykker både vægten af den faktiske materialestrøm, men også vægten af de ressourcer, der er forbrugt ved at fremstille dem. Råstofækvivalenterne beskriver derved mængden af materialer, der er indlejret i de endelige produkter, der indgår i landenes økonomi.

En central indikator, der kan udledes fra ressourcefodaftrykket, er den indenlandske anvendelse af råstofækvivalenter (Raw material consumption, RMC). Den svarer til det overordnede materialestrømsregnskab's indenlandske materialeanvendelse, DMC, men inkluderer det indlejede ressourceforbrug i importerede varer, og opgør den totale mængde ressourcer, der anvendes for at producere de varer og tjenester der anvendes i økonomien.

De fleste varer gennemgår en eller anden form for bearbejdning fra indvindingen af materialer til det færdige produkt. Ressourcefodaftrykket beskriver det totale materialeforbrug i denne proces, fra indvindingen af materialet til det endelige produkt. Ligesom det overordnede materialestrømsregnskab opgøres ressourcefodaftrykket i tons pr. år.

Et eksempel på en varers ressourcefodaftryk er dansk import af biler. Den faktiske vægt af en gennemsnitlig bil importeret til Danmark var i 2019 1 352 kg, mens det totale ressourceforbrug indlejret i forarbejdningen af en importeret bil var 7 961 kg, når den faktiske vægt omregnes til råstofækvivalenter (se figur 3.1). I ressourcefodaftrykket for en importeret bil, er der ud over den faktiske vægt af bilen, taget højde for det ressourceforbrug, der er knyttet til produktionen af bilen, herunder indvinding og forarbejdning af materialer, energiforbruget i produktionsprocessen, transport osv.



Figur 3.1: Forbruget af naturressourcer knyttet til produktionen af en gennemsnitlig bil importeret til Danmark i 2019 omregnet til kg råstofækvivalenter. Kilde: Eurostat's RME-tool og www.statistikbanken.dk/kn8y.

3.2 Materialetypeklassifikationer

Ressourcefodafttrykket opgøres efter samme materialeklassifikationer som det overordnede materialestrømsregnskab (se evt. afsnit 2.2). Dog indgår kun fire af de overordnede materialetyper, nemlig:

1. Biomasse: biologiske ressourcer, såsom træ, afgrøder og andre organiske materialer.
2. Metalliske mineraler: metaller som jern, aluminium og kobber.
3. Ikke-metalliske mineraler: materialer som sand, grus og sten.
4. Fossil energi: fossile brændstoffer som kul, olie og naturgas.

De overordnede materialekategorier inddeles ligeledes i underkategorier. Dog er det ikke alle materialerne, der opgøres på samme detaljeniveau som i det overordnede materialestrømsregnskab. Dette skyldes, at ressourcefodafttrykket beregnes ved hjælp af en model (se afsnit 3.3), og derfor er der en vis usikkerhed for visse materialetyper på det mest detaljerede niveau.

Ved beregning af ressourcefodafttrykket medregnes fodafttrykket fra 40 tjenestekategorier, herunder bygge- og anlægsvirksomhed, transporttjenester, engros- og detailhandel og elektricitetsforsyning.

3.3 Eurostat's model

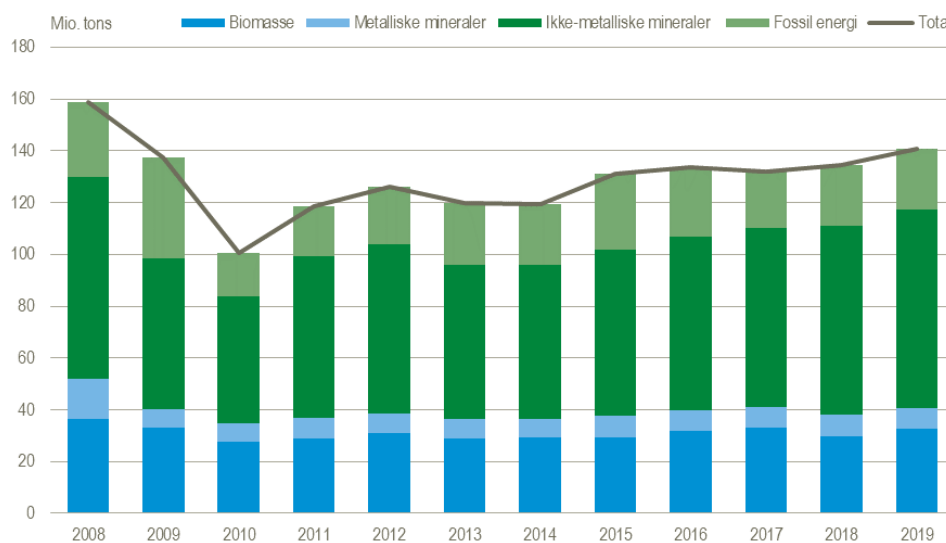
Ressourcefodafttrykket er beregnet ved brug af en model udviklet af Eurostat. Eurostat kalder modellen 'RME-tool', hvor RME står for Raw Material Equivalent. Modellen estimerer råstofækvivalenter for importen og eksporten. Værktøjet bygger i høj grad på anvendelsen af EU-gennemsnit, men giver mulighed for at kombinere modellen med data for konkrete nationale forhold. Derved opnås et bedre detaljeringniveau og dermed bedre modelresultater for landets faktiske ressourcefodafttryk. Eksempelvis, giver det mulighed for at inkludere diskretionerede data, eller tilpasse specifikke brancher og materialestrømme, så de matcher nationale forhold. I modellens beregninger opdeles de materialestrømme, der indgår i økonomien i 182 produktgrupper og 51 materialekategorier. Disse har hver tilknyttet en råstofækvivalent, det vil sige et estimat for, hvor mange ressourcer der totalt indgår i at producere produktet/materialet. Kombineret med informationer om produktstrømmen ind og ud af økonomien i form af import og eksport, danner råstofækvivalenterne grundlag for ressourcefodafttryksberegningerne.

Et eksempel på manuel tilpasning af Eurostats RME-tool til danske forhold er brugen af fossil energi i forbindelse med søtransport. Eurostats model estimerer dette forbrug for Danmark for lavt ved brug af Eurostats estimerede råstofækvivalenter, og det bliver derfor opjusteret manuelt for at afspejle det reelle danske forbrug.

Læs mere om Eurostat's RME-tool [her](#).

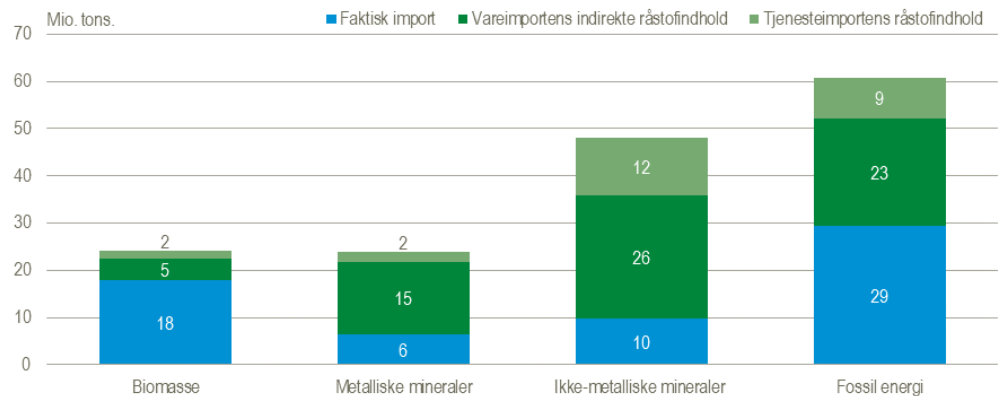
3.4 Udvalgte resultater

I 2019 var det danske indenlandske ressourceforbrug opgjort i råstofækvivalenter på 141 mio. tons (se figur 3.2). Det indenlandske ressourceforbrug opgjort i råstofækvivalenter har været stigende siden 2010 med ca. 40 pct. Dette skyldes især en stigning i ressourceforbruget af ikke-metalliske mineraler som sand og grus.



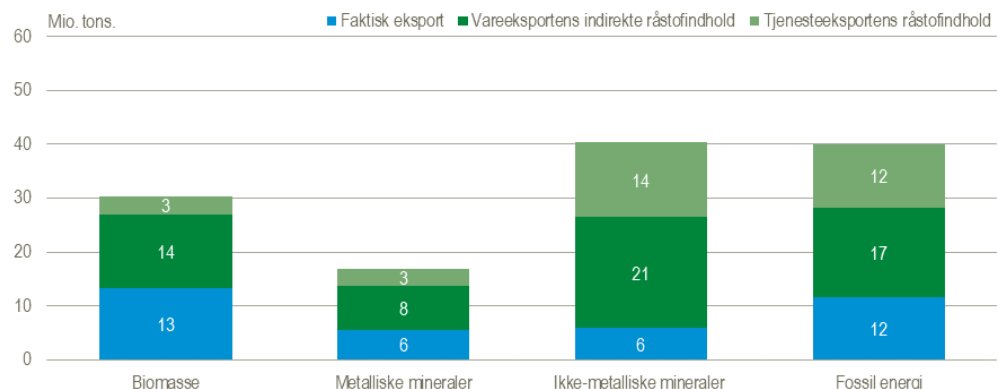
Figur 3.2: Det danske indenlandske ressourceforbrug opgjort i råstofækvivalenter fordelt på materialetyperne: biomasse, metalliske mineraler, ikke-metalliske mineraler og fossil energi. 2008-2019. Kilde: www.statistikbanken.dk/rme1.

I ressourcefodafttrykket opgøres importen som den totale mængde ressourcer, der er brugt til at fremstille de produkter, der importeres. I 2019 var den faktiske vægt af den danske import 63 mio. tons, hvilket svarer til det, der rapporteres i det overordnede materialestrømsregnskab. Sammenlignet hermed var det indirekte ressourceforbrug forbundet med dansk import 94 mio. tons, fordelt på 69 mio. tons for varer og 25 mio. tons for tjenesteimporten (se figur 3.3). Dette betyder at, når det indirekte ressourceforbrug medregnes for importen, udgjorde det danske ressourcefodafttryk af import 157 mio. tons i 2019. Fossil energi udgør den største kategori af naturressourcer i den faktiske import med 29 mio. tons, mens det indirekte forbrug af ressourcer forbundet med importen af ikke-metalliske mineraler (26 mio. tons) er relativt størst i forhold til den faktiske vægt af importerede materialer. Biomasse er den materialekategori med det laveste indirekte ressourceforbrug, 7 mio. tons.



Figur 3.3: Dansk imports faktiske vægt i mio. tons (svarende til opgørelsen i det overordnede materialestrømsregnskab), samt varer og tjenesteimportens ressourceforbrug opgjort i råstofækvivalenter fordelt på materialetyperne: biomasse, metalliske mineraler, ikke-metalliske mineraler og fossil energi. 2019. Kilde: www.statistikbanken.dk/rme2.

For eksporten er der ligeledes store forskelle mellem den faktiske vægt af eksporten (opgjort i det overordnede materialestrømsregnskab) og materialevægten omregnet til råstofækvivalenter. Af den danske eksport i 2019 var det materialegruppen biomasse der udgjorde den største faktiske vægt, mens det var materialegrupperne ikke-metalliske mineraler og fossil energi, der omregnet til råstofækvivalenter, havde den højeste vægt og dermed det højeste ressourcefodaftryk (se figur 3.4).

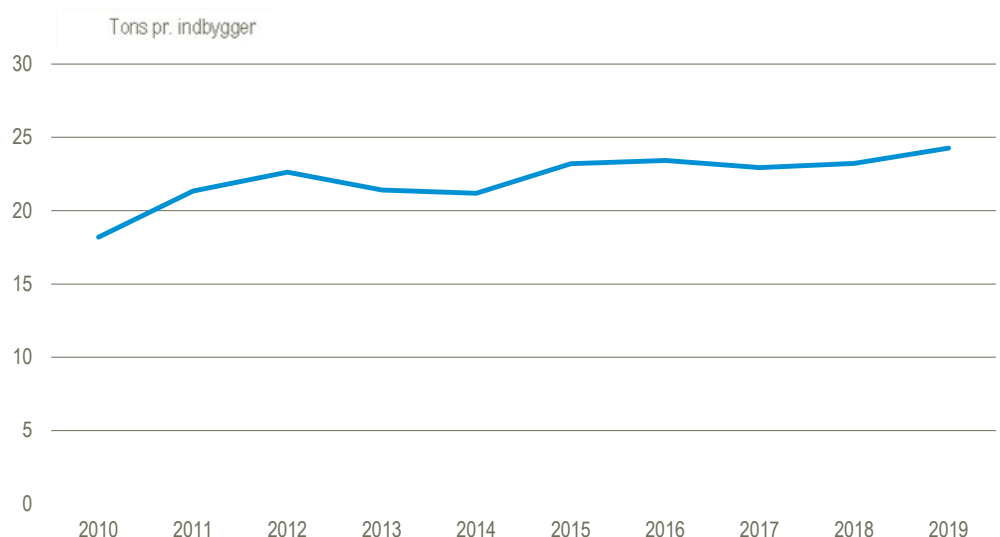


Figur 3.4: Dansk eksports faktiske vægt i mio. tons (svarende til opgørelsen i det overordnede materialestrømsregnskab), samt varer og tjenesteimportens ressourceforbrug opgjort i råstofækvivalenter fordelt på materialetyperne: biomasse, metalliske mineraler, ikke-metalliske mineraler og fossil energi. 2019. Kilde: www.statistikbanken.dk/rme2.

3.5 Bæredygtighedsindikatorer udledt af ressourcefodaftrykket

Ligesom i det overordnede materialestrømsregnskab kan der for ressourcefodaftrykket udledes forskellige bæredygtighedsindikatorer. De kan sætte fokus på naturressourceforbruget i økonomien og hjælpe med at identificere bæredygtighedsudfordringer i forbindelse med ressourceforbruget. Ressourcefodaftrykket indgår derfor også i FN's bæredygtighedsmål (Sustainable development goals, SDG), hvor det supplerer det overordnede materialestrømsregnskab i delmål 8.4: Brug ressourcerne effektivt i forbrug og produktion og delmål 12.2: Brug og håndter naturressourcer bæredygtigt. Se Danmarks Statistik's temaside om FN's verdensmål [her](#).

I perioden 2010-2019 er ressourcefodaftrykket pr. indbygger i Danmark steget fra ca. 18 tons pr. indbygger til ca. 24 tons pr. indbygger, hvilket er en stigning på ca. 33 pct. og indikerer en negativ udvikling i forhold til bæredygtighedsmålene (se figur 3.5).



Figur 3.5: Dansk indenlandsk ressourceforbrug opgjort råstofækvivalenter i tons pr. indbygger. 2010-2021. Denne indikator indgår i FN's verdensmål for bæredygtig udvikling (Sustainable development goals, SDG), nemlig delmål 12.2: Brug og håndter naturressourcer bæredygtigt. Kilde: www.statistikbanken.dk/sdgo8042

3.6 Ressourcefodaftrykket i statistikbanken

I statistikbanken udgives ressourcefodaftrykket i to tabeller: RME1: Materialestrømme opgjort i råstofækvivalenter efter råstofstype og indikator (se figur 3.6) og RME1: Råstofækvivalenter efter råstofstype, import og eksport af varer og tjenester (se figur 3.7).

Tablet RME1 præsenterer de samme strømme og indikatorer som i EW-MFA, blot opgjort i råstofækvivalenter fra det overordnede materialestrømsregnskab (EW-MFA). Derimod fokuserer tablet RME2 kun på indikatorerne import og eksport, men opdeler dem yderligere i kategorierne varer og tjenester. Tablet RME2 indeholder således oplysninger om det totale ressourcefodaftryk ved import og eksport af forskellige varer eller tjenester, angivet i råstofækvivalenter.

Figur 3.6: Ressourcefodaftrykket i statistikbankens tabel RME1. Her præsenteres råstofækvivalenterne fordelt på de overordnede råstof typer: biomasse, metalliske mineraler, ikke-metalliske mineraler og fossil energi og indikatorerne: dansk ressourceindvinding, import, direkte materialeinputs råstofækvivalent, eksport, samt indenlandsk anvendelses råstofækvivalent. Data er offentliggjort i statistikbanken fra 2008 og frem (www.statistikbanken.dk/rme1).

Figur 3.7: Ressourcefodaftrykket i statistikbankens tabel RME2. Her præsenteres råstofækvivalenterne fordelt på de overordnede råstoftyper: biomasse, metalliske mineraler, ikke-metalliske mineraler og fossil energi og indikatorerne: import og eksport, samt varer og tjenester. Data er offentliggjort i statistikbanken fra 208 og frem (www.statistikbanken.dk/rme2)

3.7 Kildedata og usikkerhed

Ressourcefodaftrykket bygger på en modelberegning (se afsnit 3.3), hvor det totale materialeforbrug for import og eksport af varer beregnes på baggrund af estimerede råstofækvivalenter. Da der er tale om modelberegninger og estimater, er der knyttet en væsentlig usikkerhed til tallene.

Læs mere om kildedata og usikkerhed i statistikdokumentationen [her](#).

4. Det detaljerede materialestrømsregnskab

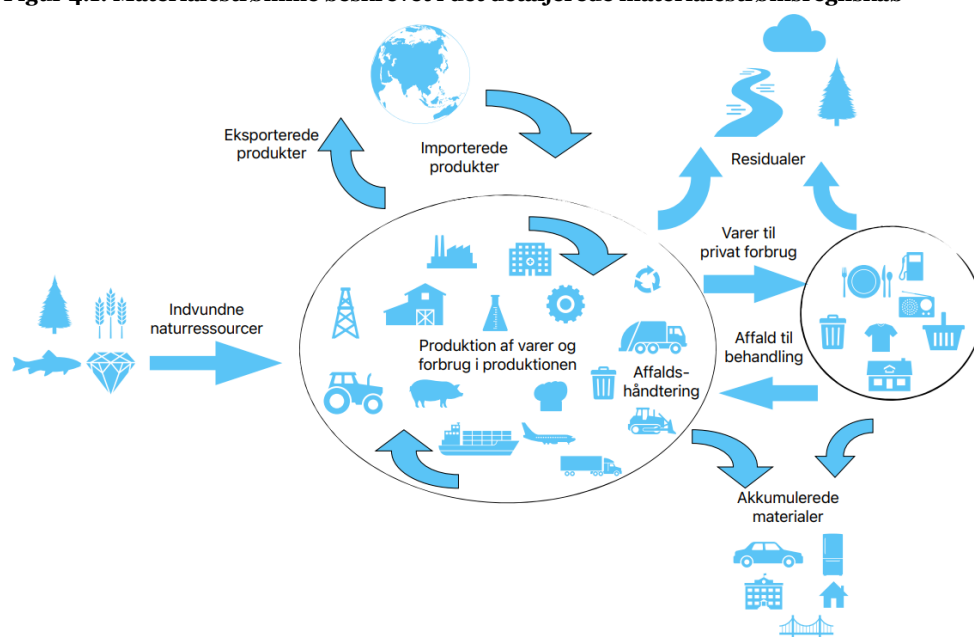
4.1 Indledning

Det detaljerede materialestrømsregnskab for Danmark udvider det overordnede materialestrømsregnskab, så det giver et mere fuldstændigt billede af de direkte danske materialestrømme. Regnskabet sigter mod at dække alle materialer, der anvendes i den danske økonomi. Alle materialestrømme opgøres i enheden *tons pr. år*.

Regnskabet, der er opstillet for året 2018², belyser, ligesom det overordnede materialestrømsregnskab, den danske ressourceindvinding, samt import og eksport af varer. Desuden indeholder regnskabet data for de materialestrømme, der finder sted i økonomien, dvs. hvor store mængder materialer de enkelte brancher producerer, hvor meget de og husholdningerne anvender og hvor meget, der akkumuleres i bygninger, anlæg, køretøjer, maskiner og apparater mv. Endelig redegør regnskabet for de materialer (residualer), der genanvendes eller deponeres, eller føres tilbage til miljøet fx i form af luftemissioner. Residualer benyttes i det detaljerede materialestrømsregnskab som en generel betegnelse for materialer, der kasseres eller udledes fra produktion, forbrug og akkumulation (jf. afsnit 5.1).

Det detaljerede materialestrømsregnskab er generelt opbygget efter retningslinjer, principper og afgrænsninger fra den internationale statistiske standard *System of Environmental-Economic Accounting- Central Framework, SEEA CF*³, hvormed data om de fysiske materialestrømme kan organiseres på en logisk måde, så de bl.a. kan sammenholdes med økonomiske data fra nationalregnskabet.

Figur 4.1: Materialestrømme beskrevet i det detaljerede materialestrømsregnskab



Det detaljerede materialestrømsregnskab offentliggøres i Danmarks Statistiks statistikbank www.statistikbanken.dk under emnet [Miljø og Energi - Grønt Nationalregnskab](#).

² En ældre udgave af regnskabet findes for året 2016. De to udgaver er ikke på alle områder sammenlignelige, da der ved opstilling af regnskabet for 2018 blev foretaget visse metodemæssige ændringer, ligesom flere og bedre datakilder er blevet inddraget.

³ Se fodnote 1.

Regnskabet offentliggøres på tre forskellige detaljeniveauer, som hver især beskriver samtlige materialestrømme og enheder i økonomien. Detaljeniveau 3 er det mest detaljerede. Det omfatter 13 grupper af naturressourcer, 134 produktgrupper og 35 typer af residualer, 43 branche grupper, privat og offentligt forbrug i alt samt fast realkapital og lagre som to separate grupper. Miljø/natur optræder som én kategori og resten af verden (import hhv. eksport) som én kategori. På detaljeniveau 2 er der aggregeret til lidt færre grupper og kategorier. Endeligt, er detaljeniveau 1 det mindst detaljerede (se mere om detaljeniveauerne i afsnit 5.7).

Da regnskabet i sin helhed er ganske omfattende er præsentationen i dette kapitel for overskuelighedens skyld opdelt, så der i afsnit 4.2 først fokuseres på regnskabets materialedimension, dvs. hvilke naturressourcer, produkter og residualer, der er knyttet til de forskellige økonomiske aktiviteter. Dernæst ses der i afsnit 4.3 på brancher og husholdninger (privat og offentligt forbrug) og de overordnede materialestrømme, der er knyttet hertil. Til sidst indeholder afsnit 4.4 en præsentation af materialestrømsregnskabets opgørelse af affald og øvrige residualer, idet der opdeles både efter typer af residualer og de brancher, der er involveret i produktion, behandling og genanvendelse af residualerne.

I kapitel 5 findes en egentlig dokumentation af regnskabet, herunder hvilke kilder, afgrænsninger, klassifikationer, metoder og antagelser, der ligger bag opstillingen af regnskabet. Kapitel 5 indeholder også et særligt afsnit om den usikkerhed, der er forbundet med regnskabet. Allerede her skal det imidlertid understreges, at mange dele af regnskabet er baseret på skøn og antagelser og at det derfor har en delvis modelmæssig karakter. Brug af de data, der præsenteres her og i statistikbanktabellerne skal derfor gøres med dette in mente.

4.2 Tilgang og anvendelse af materialer

4.2.1. Oversigt

Tabel 4.1 og 4.2 og figurerne i dette afsnit præsenterer tilgang og anvendelse af de naturressourcer, produkter og residualer, som er knyttet til de danske økonomiske aktiviteter.

Tabel 4.1 og 4.2 svarer til tabellerne i statistikbanken på detaljeniveau 2, idet der dog for overskuelighedens skyld er foretaget en aggregering af tilgangs- og anvendelseskategorier langs tabellernes tabelhoved. Derved er de forskellige branchers materialestrømme er slået sammen til en kategori for *produktion i brancher i alt* henholdsvis en kategori for *forbrug i produktionen i alt*.

Tilgangstabellen 4.1 viser, som navnet antyder, tilgangen af materialer fra forskellige kategorier, dvs. om materialerne tilgår økonomien fra den danske natur (ressourceindvinding), fra brancherne (produktion), fra udlandet via import, fra husholdningerne (residualer fra privat og offentligt forbrug) eller fra de mange materialer, der i tidligere perioder er blevet akkumuleret i det danske samfund, herunder fra kapitalapparat, der skrottes og lagre, der bliver nedbragt.

Anvendelsestabellen 4.2 viser, hvorledes de samme materialer bliver anvendt. Kategorierne er de samme som optræder i tilgangstabellen, og man kan af tabellen se, om materialerne anvendes af brancher (forbrug i produktionen), husholdninger (privat og offentligt forbrug), bliver eksporteret til udlandet eller bliver akkumuleret i økonomien via lageropbygning, øget kapitalapparat eller ophobning af varige forbrugsgoder i husholdningerne.

Privat og offentlig forbrug benyttes i materialestrømsregnskabet til at betegne husholdningerne. Det skyldes, at kategoriseringen har sin oprindelse i

nationalregnskabet, og at offentligt forbrug i denne sammenhæng dækker over individuelt offentligt forbrug, men fysisk forbruges af individuelle husstande (fx høreapparater og andre hjælpemidler), men som er betalt af det offentlige. Materialestrømme knyttet til offentlige virksomheder, offentlig produktion og kollektivt offentligt forbrug er i stedet medtaget som en del af branchernes materialestrømme.

Det er helt fundamentalt i materialestrømsregnskabet, at det skal afspejle, at materialer ikke opstår ud af ingenting, eller at de bare forsvinder. Derfor gælder det, at tilgang og anvendelse for hver enkelt naturressource, produkt eller residual altid stemmer overens. Summerne for *tilgang i alt* i tabel 4.1 og *anvendelse i alt* i tabel 4.2 er dermed de samme for hver enkelt materialetype (rækkerne i tabellen).

Samtidigt gælder det, at når brancherne og husholdningerne anvender materialer, så skal det udmøntes i et tilsvarende output, dvs. en tilgang af materialer fra brancherne og husholdningerne. Det afspejles ved at summerne for tilgang og anvendelse er de samme for brancher såvel som for privat og offentligt forbrug (søjlerne i tabellen).

For materialer, der udveksles med udlandet (import/eksport) og for akkumulationen i økonomien, er der ikke krav om tilsvarende balancer mellem tilgang og anvendelse. I første tilfælde vil der typisk være et handelsoverskud eller –underskud. I det andet tilfælde vil der være en ændring i mængden af akkumulerede materialer, fordi mængden af materialer bundet til kapitalapparatet og beholdningen af varige forbrugsgoder ændrer sig fra år til år.

Hver af tabellerne er inddelt i fire dele. Naturressourcer er repræsenteret øverst, produkterne i midten og derunder residualer. Nederst optræder en enkelt linje med en *balancepost*, som mest simpelt fortolkes dels som udtryk for, at der kan være materialestrømme, der ikke er belyst via opgørelsen af naturressourcer, produkter og residualer, dels at der er stor usikkerhed på mange af tallene. Endelig har balanceposterne i nogle tilfælde en ren regnskabsteknisk karakter, idet de bruges til at 'omdirigere' visse materialestrømme, som ikke har kunnet posteres hensigtsmæssigt i regnskabet. Balanceposternes fortolkning og opgørelse er omtalt mere indgående i afsnit 5.6.

Tabellerne viser, at den samlede tilgang, og dermed også den samlede anvendelse af materialer, udgjorde 490,9 mio. tons i 2018. Heraf var 115,6 mio. tons naturressourcer, 278,3 mio. tons produkter og 92,7 mio. tons residualer.

Blandt produkterne skiller produktionen af bygninger og anlæg sig ud ved at repræsentere hele 69,7 mio. tons. Det svarer til en fjerdedel af samtlige produktstrømme. Vægten af denne produktion er i regnskabet opgjort som et nettotal ud fra mængden af byggematerialer, der er medgået til bygge- og anlægsaktiviteter fratrukket øvrige kendte materialestrømme, herunder fx byggeaffald. Det må antages, at bygninger og anlæg generelt har en lang levetid, og i overensstemmelse hermed ses, at bygninger og anlæg på anvendelsessiden posteres som investeringer.

For residualernes vedkommende er den største gruppe *udledninger til luft*. Tilsammen udgør energirelaterede og procesrelaterede udledninger 39,3 mio. tons, dvs. 42 pct. af den samlede strøm af residualer.

Tabel 4.1: Tilgang af materialer med opdeling på materialetyper, Danmark 2018.

	1000 tons	Tilgang i alt	Produktion i brancher, i alt	Indvinding af natur- ressourcer	Import	Residualer fra privat og offentligt forbrug	Afhændelser og skrot fra kapitalapparat mv.	Nedgang i lagre
A0	Materialer i alt	490 899	287 351	116 584	68 447	14 887	808	2 822
	Naturressourcer i alt	115 598		115 598				
A1	Naturressourcer, biomasse (afgrøder, planter, træ, fisk, vildt)	37 392		37 392				
A3	Naturressourcer, mineraler (sand, grus, ler mv.)	69 092		69 092				
A4	Naturressourcer, fossil energi	9 114		9 114				
	Produkter i alt	278 306	207 342	986	67 043	23	152	2 762
C01	Produkter fra landbrug og jagt	22 725	18 791		2 398		8	1 528
C02	Produkter fra skovbrug og skovning (inkl. forøgelse af vedmasse)	4 924	4 237		681		0	6
C03	Fisk og andre fiskeprodukter; akvakulturprodukter mv.	662	379		280			3
C05	Stenkul og brunkul	2 730			2 730			0
C06	Råolie og naturgas	17 435	12 078		5 110		0	247
C07	Metalmalm	65	0		65		0	0
C08	Andre råstoffer (sten, sand, ler mv.)	43 170	35 511		7 425		0	234
C09	Produkter knyttet til service ifm. råstofindvinding	42	36		5			
C10	Fødevarer	30 445	23 182		7 186		0	77
C11	Drikkevarer	2 134	1 401		733			0
C12	Tobaksprodukter	13	5		8			0
C13	Tekstilvarer	296	116		179		0	1
C14	Beklædningsgenstande	224	11		190	23	0	0
C15	Læder og lædervarer	63	11		50		0	2
C16	Træ og varer af træ og kork, undtagen møbler; varer af strå og flettematerialer	9 963	3 280		6 673		0	10
C17	Papir og papirvarer	1 983	723		1 252		0	9
C18	Trykplader mv.	2	2		1			0
C19	Koks og raffinerede jordolieprodukter	27 271	8 756		17 991		0	525
C20	Kemiske produkter	6 101	1 743		4 338		0	20
C21	Farmaceutiske råvarer og farmaceutiske præparater	141	54		87		0	0
C22	Gummi- og plastprodukter	1 346	546		798		0	2
C23	Andre ikke-metalholdige mineralske produkter	20 588	18 452		2 064		0	73
C24	Metal	3 759	864		2 895		0	1
C25	Produkter af metal, bortset fra maskiner og udstyr	1 958	1 192		764		0	2
C26	Computere, elektronisk og optisk udstyr	137	40		97		0	0
C27	Elektrisk udstyr	675	165		510		0	1
C28	Maskiner og udstyr i.a.n.	1 716	993		722		0	1
C29	Motorkøretøjer, påhængsvogne og sættevogne	1 152	180		834		136	1
C30	Andre transportmidler	124	23		77		7	17
C31	Møbler	876	425		451		0	0
C32	Andre færdigvarer	424	289		134		0	1
C33	Produkter leveret ifm. reparation og installation af maskiner og udstyr	152	151		0			
C35	Biogas og bygas	880	880		0			
C36	Vand til tilsætning i produkter	986		986				
C44	Bygninger og anlæg	69 719	69 660		60			
C45	Produkter leveret ifm. reparation af motorkøretøjer	104	99		5			
C56	Føde- og drikkevarer fra restauranter mv.	892	892					
C58	Bøger og tidsskrifter mv.	311	227		84		0	1
C59	Film, videofilm, lydoptagelser og musikudgivelser	9	9		0			
C71	Bygnings- og maskintegninger	0	0		0			0
C73	Produkter leveret ifm. reklametjenester og markedsanalyse	7	7					
C74	Plader og film mv.	1	1		0		0	
C81	Produkter leveret ifm. landskabspleje mv.	684	684					
C84	Fortrolige forsendelser mv.	2			2			
C90	Malerier, tegninger og skulpturer	3	3		0			
C91	Anden kunst og antikviteter mv.	2			2			
FE	Fyldeemballage	1 411	1 246		165		0	
	Residualer i alt	92 714	77 451		1 405	13 305	494	61
WA1	Affald, primært	13 108	9 124		605	3 318	0	61
WA2	Affaldsprodukter, i.a.n.	1 128	295		339		494	
WA3	Affald, sekundært mv.	2 244	2 228			16		
WA4	Affald til forbrænding	4 246	3 786		460		0	
WA5	Øvrige residualer, udledt til miljø og kloaksystem mv. (balance)	32 688	28 091			4 597		
WU1	Udledning til luft, energirelaterede	36 612	31 319			5 293		
WU2	Udledning til luft, procesrelaterede	2 689	2 607			81		
ZB	Balance	4 281	2 559			1 559	162	

 Kilde: www.statistikbanken.dk/MSR2O

Table 4.2: Use of materials with breakdown by material types, Denmark 2018.

	1000 tons	Use in alt	Consumption in production, in alt	Residuals to environment	Export	Private and public consumption	Investments	Consumption of waste etc.
A0	Materials in alt	490 899	287 351	72 281	37 198	14 887	73 317	5 865
	Natural resources in alt	115 598	114 884			714		
A1	Natural resources, biomass (arable crops, plants, trees, fish, wild)	37 392	36 678			714		
A3	Natural resources, minerals (sand, gravel, clay etc.)	69 092	69 092					
A4	Natural resources, fossil energy	9 114	9 114					
	Products in alt	278 306	154 165	75	34 197	13 521	70 930	5 419
C01	Products from agriculture and hunting	22 725	18 722		2 661	1 256	0	86
C02	Products from agriculture and forestry (incl. consumption of manure)	4 924	988		517	1 311		2 108
C03	Fish and other fish products; aquaculture products etc.	662	393		238	30	0	0
C05	Coal and lignite	2 730	2 523		5		0	202
C06	Crude oil and natural gas	17 435	13 336	74	3 505	494		25
C07	Iron ore	65	65		1		0	
C08	Other raw materials (stone, sand, clay etc.)	43 170	38 985		3 644	384	0	158
C09	Products related to service of raw material extraction	42	28		13			
C10	Foodstuffs	30 445	21 375		6 291	2 592	0	187
C11	Beverages	2 134	430		941	739	0	23
C12	Tobacco products	13	0		6	6	0	1
C13	Textiles	296	98		133	39	21	5
C14	Leather goods	224	11		147	61	0	5
C15	Leather and leather goods	63	7		30	24	0	1
C16	Wood and wood products, excluding furniture; wood products of straw and reeds	9 963	7 150		1 338	1 157	36	283
C17	Paper and paper products	1 983	1 434		425	118	0	6
C18	Printed matter	2	1		0	0		0
C19	Coal and refined petroleum products	27 271	17 417		5 862	2 061	0	1 931
C20	Chemical products	6 101	4 212		1 622	212	5	50
C21	Pharmaceuticals and pharmaceutical preparations	141	60		67	10	0	4
C22	Rubber and plastic products	1 346	807		438	49	46	6
C23	Other non-metallic mineral products	20 588	17 685		1 961	751	20	171
C24	Metal	3 759	2 564		1 161	1	8	24
C25	Products of metal, excluding machinery and equipment	1 958	1 212		677	25	34	11
C26	Computers, electronic and optical equipment	137	36		59	19	21	3
C27	Electrical equipment	675	251		286	96	34	8
C28	Machinery and equipment, i.a.n.	1 716	402		881	10	393	30
C29	Motor vehicles, motor vehicles and trailers	1 152	120		426	259	339	8
C30	Other transport means	124	6		47	21	26	24
C31	Furniture	876	81		458	186	130	22
C32	Other consumer goods	424	229		104	48	9	33
C33	Products delivered for repair and installation of machinery and equipment	152	74			1	76	
C35	Biogas and bygas	880	823	1	0	55		
C36	Water for processing	986	986					
C44	Buildings and construction	69 719					69 719	
C45	Products delivered for repair of motor vehicles	104	32			71	0	
C56	Food and beverage products from restaurants etc.	892	213		17	662	0	
C58	Books and periodicals etc.	311	106		111	93	0	1
C59	Film, video film, sound recordings and music recordings	9	0				9	
C71	Building and engineering drawings	0	0		0		0	
C73	Products delivered for advertising services and market analysis	7	7				0	
C74	Plaster and film etc.	1	1		0		0	0
C81	Products delivered for landscape maintenance	684	598			86	0	
C84	Confidential mail etc.	2	1		1		0	
C90	Paints, drawings and sculptures	3	0		0	1		2
C91	Antique art and antiques etc.	2			0	1		1
FE	Completed packaging	1 411	697		123	591	0	
	Residuals in alt	92 714	17 061	72 206	3 001		0	446
WA1	Waste, primary	13 108	9 531	856	2 315		0	406
WA2	Waste products, i.a.n.	1 128	478		643			7
WA3	Waste, secondary	2 244	2 167		43			34
WA4	Waste for incineration	4 246	4 246				0	
WA5	Other residuals, transferred to environment and sewerage system etc. (balance)	32 688	639	32 049				
WU1	Transfer to air, energy related	36 612		36 612			0	
WU2	Transfer to air, process related	2 689		2 689				
ZB	Balance	4 281	1 242			652	2 387	

 Source: www.statistikbanken.dk/MSR2O

Når man, som vi har gjort ovenfor, ser på de totale materialestrømme, skal man være opmærksom på, at de samme materialer kan have forskellige fremtrædelsesformer og optræde i flere forskellige materialestrømme. Som eksempel kan nævnes at *A1 sten, grus og sand* indgår i strømmen af naturressourcer fra naturen til den indvindende branche og samtidigt i strømmen af produkter, når de indvundne materialer i ubearbejdet form (*C08 Andre råstoffer*) sælges til andre brancher eller som mere forarbejdede produkter (*C23 Andre ikke-metallholdige mineralske produkter*).

Underopdelingen af tabel 4.1 og 4.2 følger som nævnt materialeregnskabet detaljeniveau 2. En yderligere opdeling fås ud fra statistikbankens tabeller på detaljeniveau 3. I de følgende afsnit følger en række figurer med forklarende tekst, der på detaljeniveau 3 belyser den tilgang og anvendelse af materialerne, der i oversigtsform er vist i tabellerne.

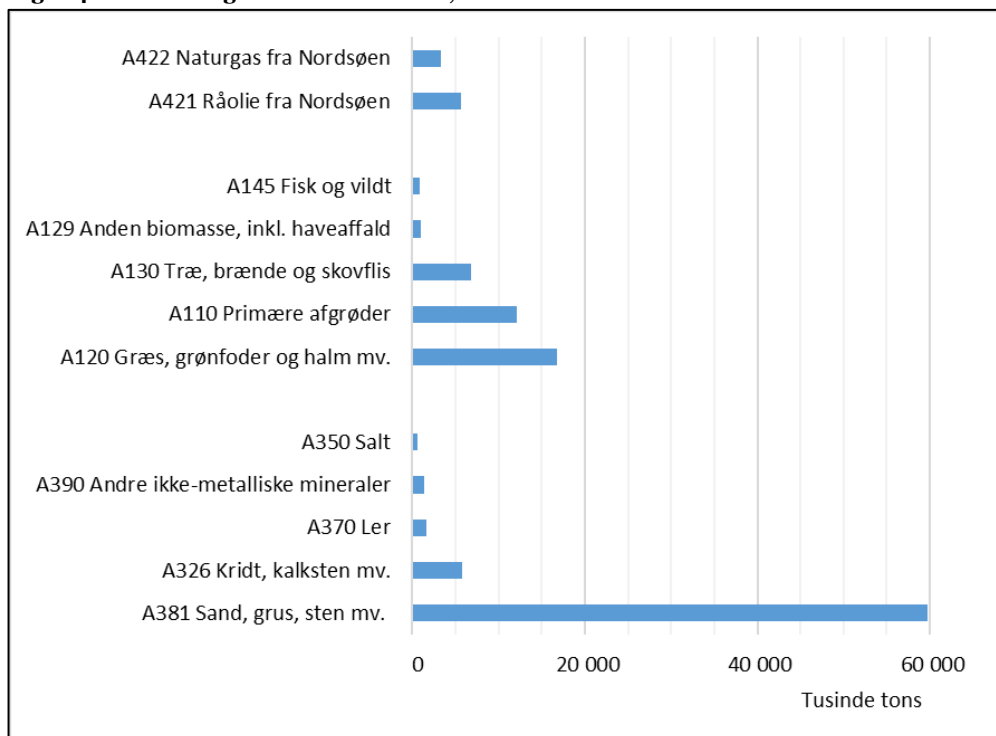
Tilgang og anvendelse af naturressourcer belyses i afsnit 4.2.2, derefter følger i afsnit 4.2.3 en gennemgang af tilgangen og anvendelsen af produkter. Der fokuseres på de mest betydende produktgrupper alt efter hvilken tilgangs- eller anvendelseskategori, der ses på. Endelig indeholder afsnit 4.2.4 en kort oversigt over tilgang og anvendelse af residualer.

4.2.2 Naturressourcer

Figur 4.2 viser, hvorledes de tre typer af naturressourcer, der indvindes i Danmark, *ikke-metalliske mineraler, biomasse og fossil energi*, fordeler sig på typer af naturressourcer på materialeregnskabet detaljeniveau 3.

Som nævnt ovenfor udgjorde den samlede danske ressourceindvinding i alt 115,6 mio. tons. Indvindingen af ca. 60 mio. tons sand, grus og sten var det, som dominerede. Medregnes kridt, og kalksten og de øvrige råstoffer var den samlede indvinding af ikke-metalliske mineraler på 69,1 mio. tons.

Figur 4.2 Indvinding af naturressourcer, Danmark 2018.



Kilde: www.statistikbanken.dk/MSR3T

Blandt de biomassebaserede naturressourcer var det græs, grønfoder og halm med 16,8 mio. tons og primære afgrøder på 12,2 mio. tons, der vejede mest, efterfulgt af træ, brænde og skovflis. Medregnes fisk, og vildt samt anden biomasse var den samlede indvinding af biomasse på 37,4 mio. tons.

Bemærk, at haveaffald optræder som ressourceindvinding i det detaljerede materialestrømsregnskab. Det er mest af alt af regnskabsmæssige hensyn for at opnå konsistens med, at haveaffald optræder som en residual på outputsiden.

Råolie og naturgas indvundet fra Nordsøen vejede hhv. 5,7 og 3,3 mio. tons. Hertil kom, at der blev indvundet lidt mere end 0,1 mio. tons tørv (ikke vist i figur 4.2).

4.2.3 Produkter

Tilgang og anvendelse af produkter - oversigt

Figur 4.3 viser tilgangen og anvendelsen af produkter. Figuren svarer til de tal, der er vist under produkter i Tabel 4.1 og 4.2, men på detaljeniveau 3. Der er til gengæld kun medtaget de 20 største produktgrupper. Tilsammen udgjorde disse 20 produktgrupper 241,5 mio. tons, hvilket svarer til 87 procent af den samlede tilgang/anvendelse af produkter på 278,3 mio. tons.

For hver produktgruppe præsenteres to søjler: én for tilgangen (T) og én for anvendelsen (A). Søjlerne er lige lange, hvilket afspejler at tilgang altid er lig anvendelse. De enkelte søjler er opdelt på underliggende kategorier for hhv. tilgang og anvendelse. *Nedgang i lagre og anden deakkumulation* inkluderer afhændelser og skrot fra kapitalapparat. Investeringer og anden akkumulation inkluderer lagerforøgelser.

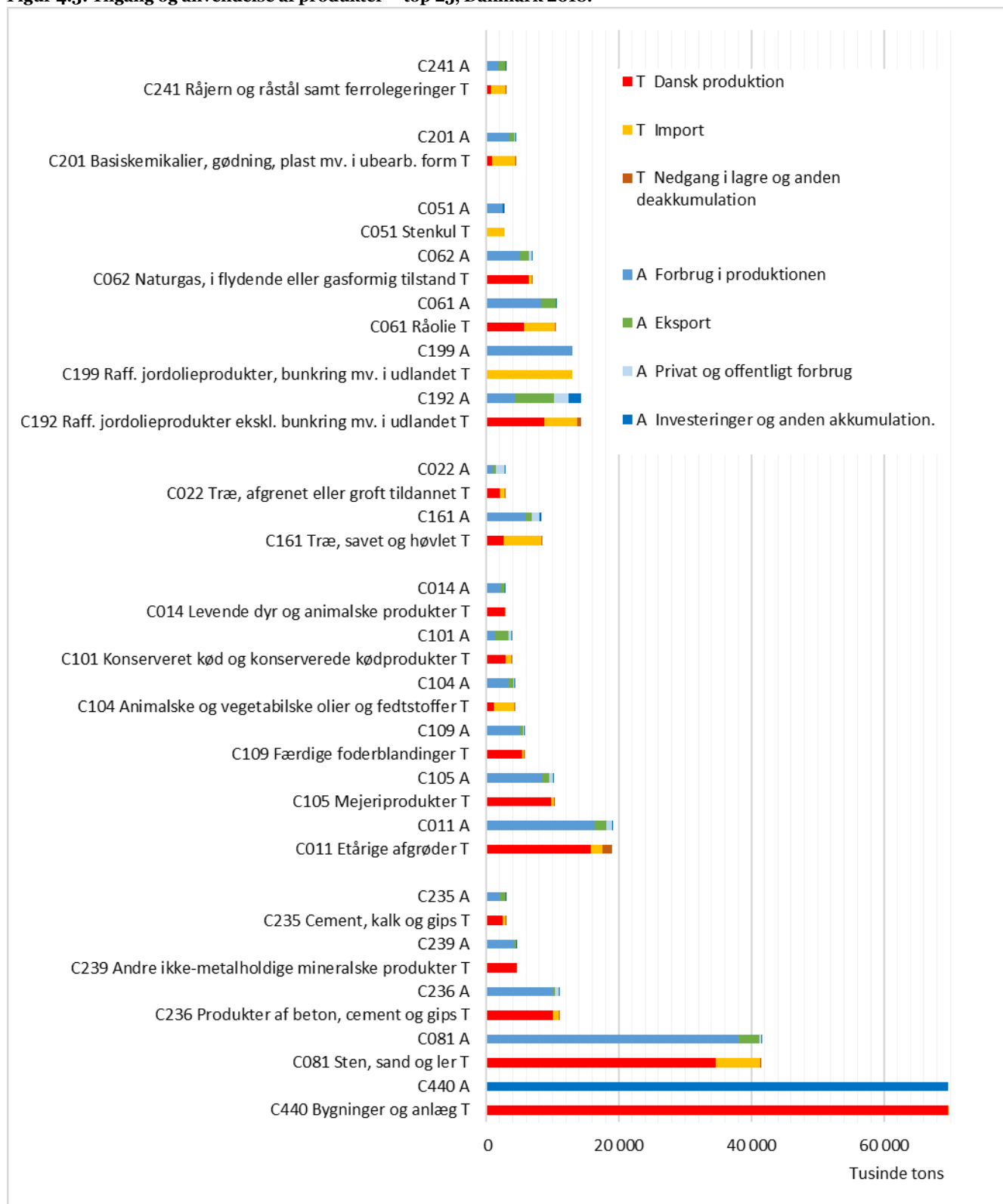
Produkterne er i figuren inddelt i grupper efter, om de er baseret på ikke-metalliske mineraler (råstoffer/byggematerialer), animalske og vegetabiliske produkter, træ, fossil energi, kemikalier, eller metal.

Den nederste gruppe med de ikke-metalliske mineraler var uden sammenligning den største, jf. også omtalen af bygninger og anlæg i afsnit 4.2.1 ovenfor. Dernæst kom animalske og vegetabiliske produkter. Gruppen med fossil energi var også betydelig.

Blandt de animalske og vegetabiliske produkter var den største produktgruppe etårige afgrøder. Det fremgår, at tilgangen hovedsageligt bestod af dansk produktion og anvendelsen hovedsageligt af forbrug i produktionen. Det samme gør sig gældende for mejeriprodukterne, som var den næststørste gruppe blandt animalske og vegetabiliske produkter.

Materialerne optræder flere gange i forskellige fremtrædelsesformer, jf. omtalen heraf sidst i afsnit 4.2.1. Dette viser sig også i figur 4.3. Fx er C440 Bygninger- og anlæg fremstillet ved brug af bl.a. C081 Sten, sand og ler og C236 Produkter af beton, cement og gips mv. Tilsvarende er der i gruppen for fossil energi både medtaget råolie og raffinerede olieprodukter.

Figur 4.3: Tilgang og anvendelse af produkter – top 25, Danmark 2018.



T angiver tilgang af materialer. A angiver anvendelse.

Kilde: www.statistikbanken.dk/MSR3T og www.statistikbanken.dk/MSR3A.

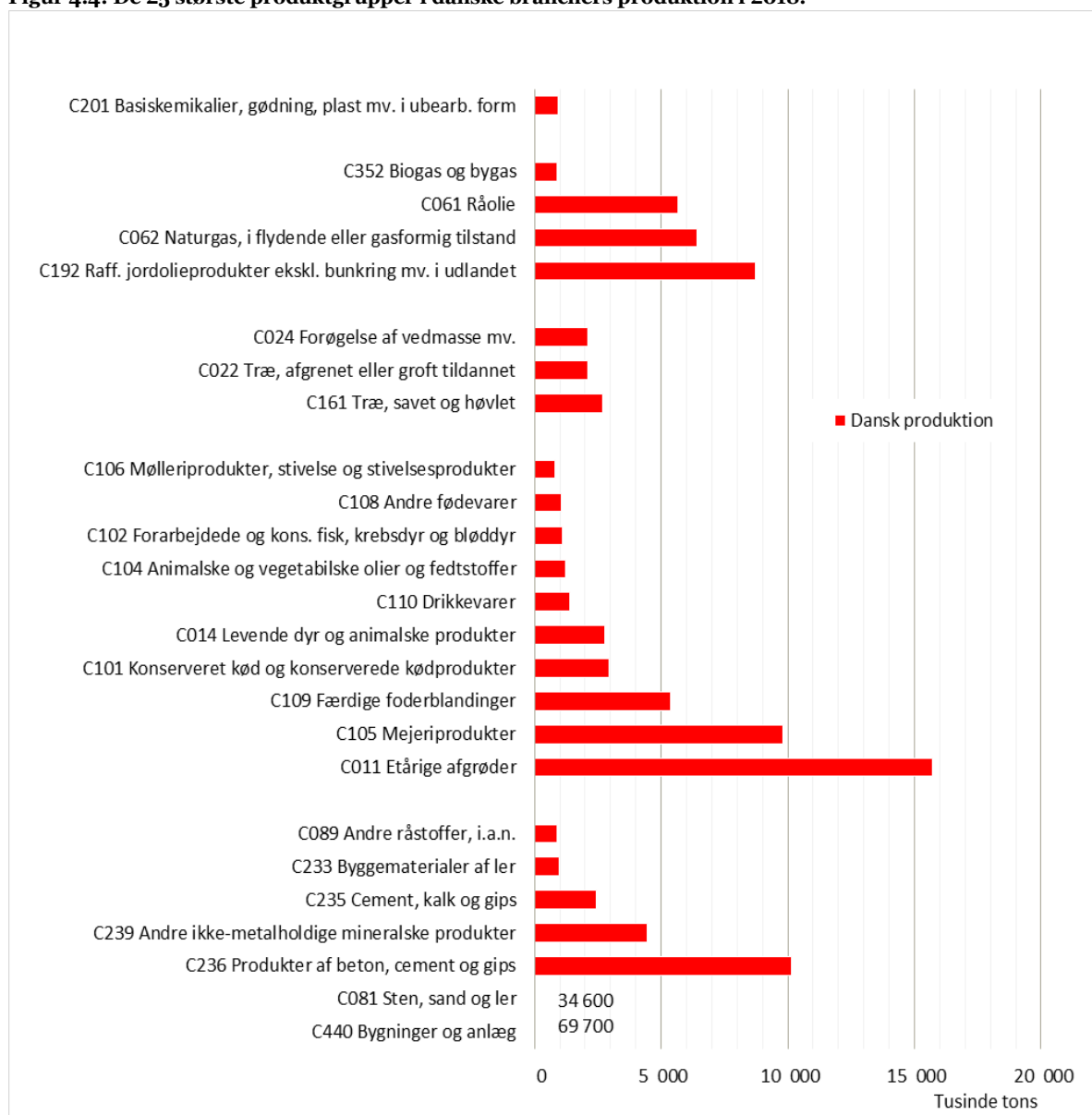
Dansk produktion

Figur 4.4 viser hvilke 25 produktgrupper, der er dominerende i de danske virksomheders produktion. Her er medtaget produktionens 25 største produktgrupper, som tilsammen vejer 194,9 mio. tons svarende til 94 pct. af den samlede danske produktion på 207,3 mio. tons.

Som for tilgang i alt (figur 4.3) er det C440 Bygninger og anlæg med knap 70 mio. tons samt C081 Sten, sand og ler med 34,6 mio. tons, der er de største grupper, når det kommer til den danske produktion. For ikke at 'skævvride' figuren, er produktionen af disse produktgrupper blot angivet med tal, da størrelsesordenen er så meget større end, hvad tilfældet er for de øvrige produktgrupper.

Ses der bort fra produktionen på basis af de ikke-metalliske mineraler, fremgår det tydeligt af figur 4.4, at det er animalske og vegetabiliske produkter, der dominerer de danske virksomheders produktion. Landbrugets produktion af etårige afgrøder (korn mv.) udgør med 15,7 mio. tons langt dens største produktgruppe. Herefter kommer mejeriprodukter med 9,8 mio. tons.

Figur 4.4: De 25 største produktgrupper i danske branchers produktion i 2018.



Kilde: www.statistikbanken.dk/MSR3T.

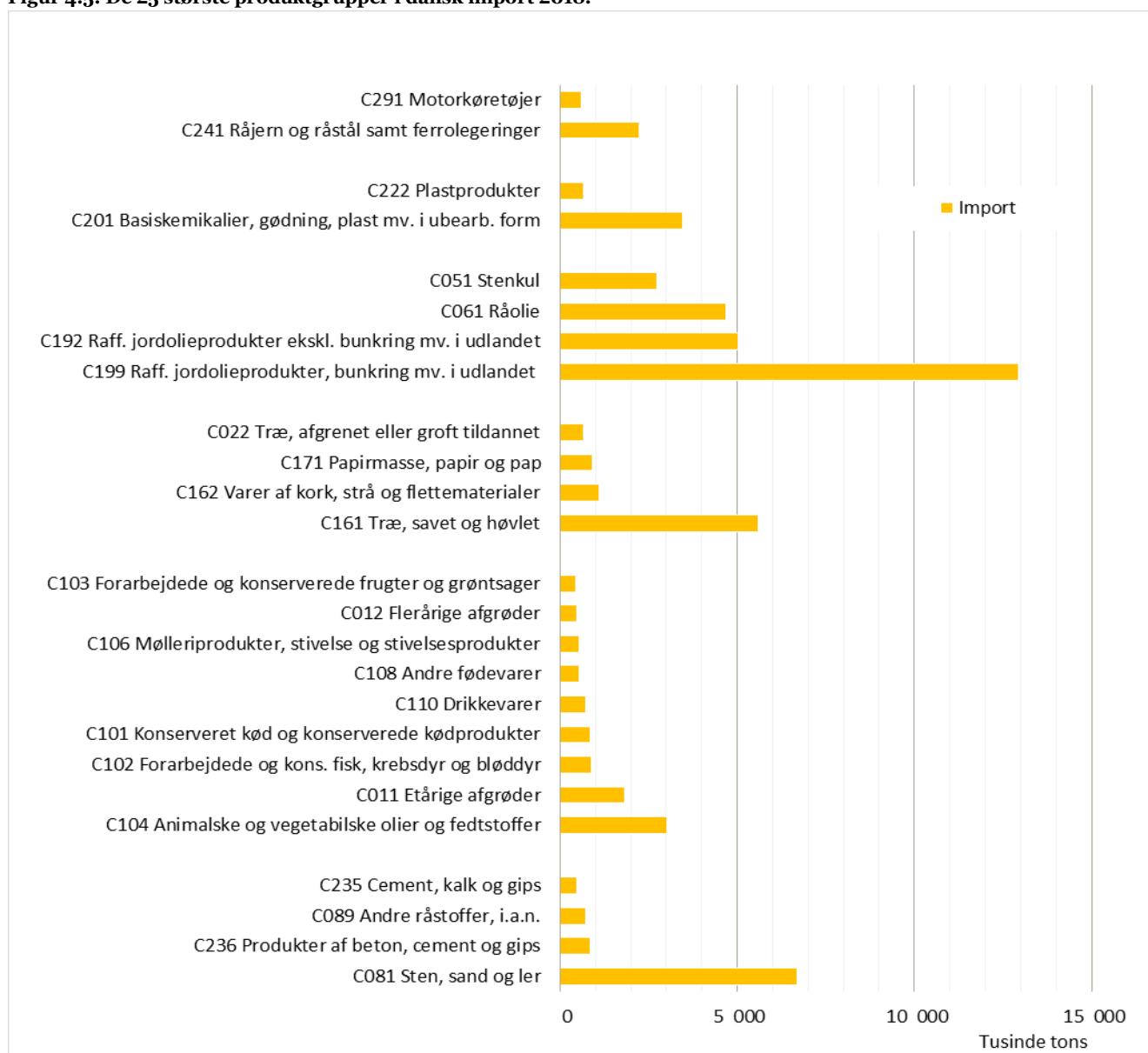
Blandt træprodukterne optræder C024 Forøgelse af vedmasse mv. Vedmassetilvæksten er opgjort netto svarende til hele tilvæksten minus hugst. Inkluderingen af vedmassetilvækst følger nationalregnskabs konvention om at opgøre denne som en del af skovbrugets produktion. På anvendelsessiden posteres vedmassetilvæksten som en lagerforøgelse.

Import

De 25 største produktgrupper i importen er præsenteret i figur 4.5. Tilsammen vejede disse 25 grupper 58,7 mio. tons svarende til 88 pct. af den samlede import på 67 mio. tons.

Importen er kendetegnet af, at fossil energi vægtmæssigt udgjorde 25,3 mio. tons svarende til 38 pct. af den samlede import. Her er det især bemærkelsesværdigt, at den største enkeltstående gruppe uden sammenligning er C199, som omfatter bunkring mv. af olie i udlandet. Det dækker over olie, som danske transportvirksomheder købte i udlandet i forbindelse med transportvirksomhed i udlandet. Det er hovedsageligt danske skibes bunkring af olie i udlandet, der bidrog.

Figur 4.5: De 25 største produktgrupper i dansk import 2018.



Kilde: www.statistikbanken.dk/MSR3T.

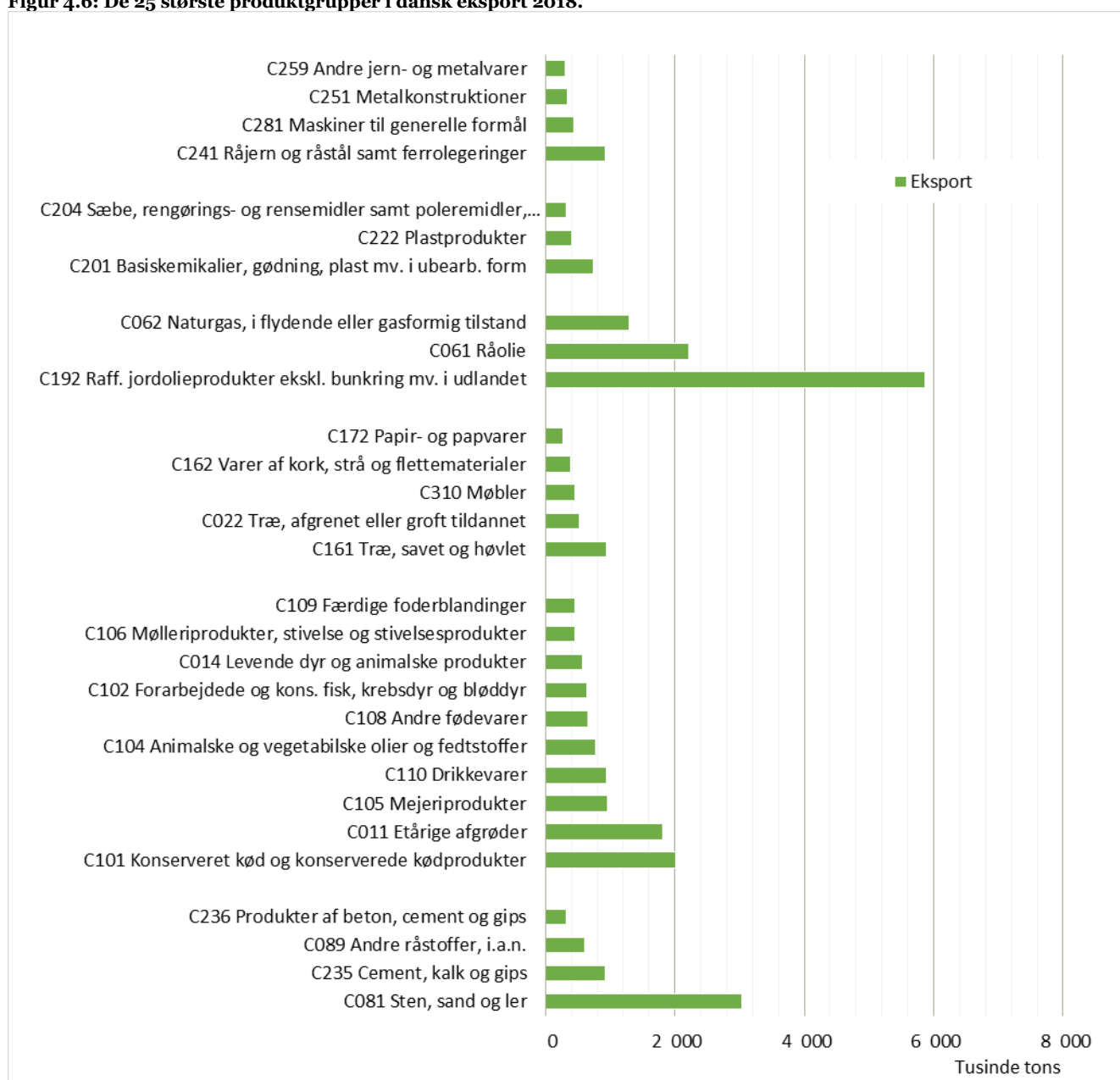
Blandt den øvrige import er de største produktgrupper C081 Sten sand og ler, C104 Animalske og vegetabiliske olier og fedtstoffer, C161 Træ, savet og høvlet og C201 Basiskemikalier, gødning, plast mv. i ubearbejdet form samt C241 Råjern og råstål mv.

Eksport

Figur 4.6 viser de 25 største produktgrupper i eksporten. Tilsammen vejede de 29,6 mio. tons svarende til 87 pct. af den samlede eksport på 34,2 mio. tons.

I lighed med, hvad der gælder for importen, havde fossil energi stor betydning for eksporten, idet 9,4 mio. tons raffinerede olieprodukter, råolie og naturgas blev eksporteret. Det var lidt mere end en fjerdedel af den samlede eksport.

Figur 4.6: De 25 største produktgrupper i dansk eksport 2018.



Kilde: www.statistikbanken.dk/MSR3T.

De største animalske og vegetabiliske produktgrupper i eksporten vejede tilsammen også lidt over 9 mio. tons. Eksport af kødprodukter og etårige afgrøder vejede hhv. 2 mio. tons og 1,8 mio. tons.

Der blev eksporteret i alt 4,9 mio. tons produkter af ikke-metalliske mineraler, mest sten, sand og ler, men også en del cement, kalk og gips. Til sammenligning var importen af denne type produkter 8,7 mio. tons.

Forbrug i produktionen

Danske branchers forbrug af produkter udgjorde i alt 154 mio. tons i 2018. Heraf tegnede de 25 største grupper, som er vist i figur 4.7, for 104,8 mio. tons. Det svarer til 68 pct.

Igen skiller Co81 Sten, sand og ler og de øvrige ikke-mineralske mineraler sig ud med store materialestrømme. Man skal bemærke, at forbruget i produktionen af produkterne inden for denne kategori ikke dækker branchernes samlede anvendelse af sten, sand og ler, idet glas- og betonindustri samt bygge- og anlægsvirksomhed også har egen indvinding og anvendelse af tilsvarende naturressourcer, og at sådanne strømme kun medregnes som strømme af naturressourcer (jf. figur 4.2).

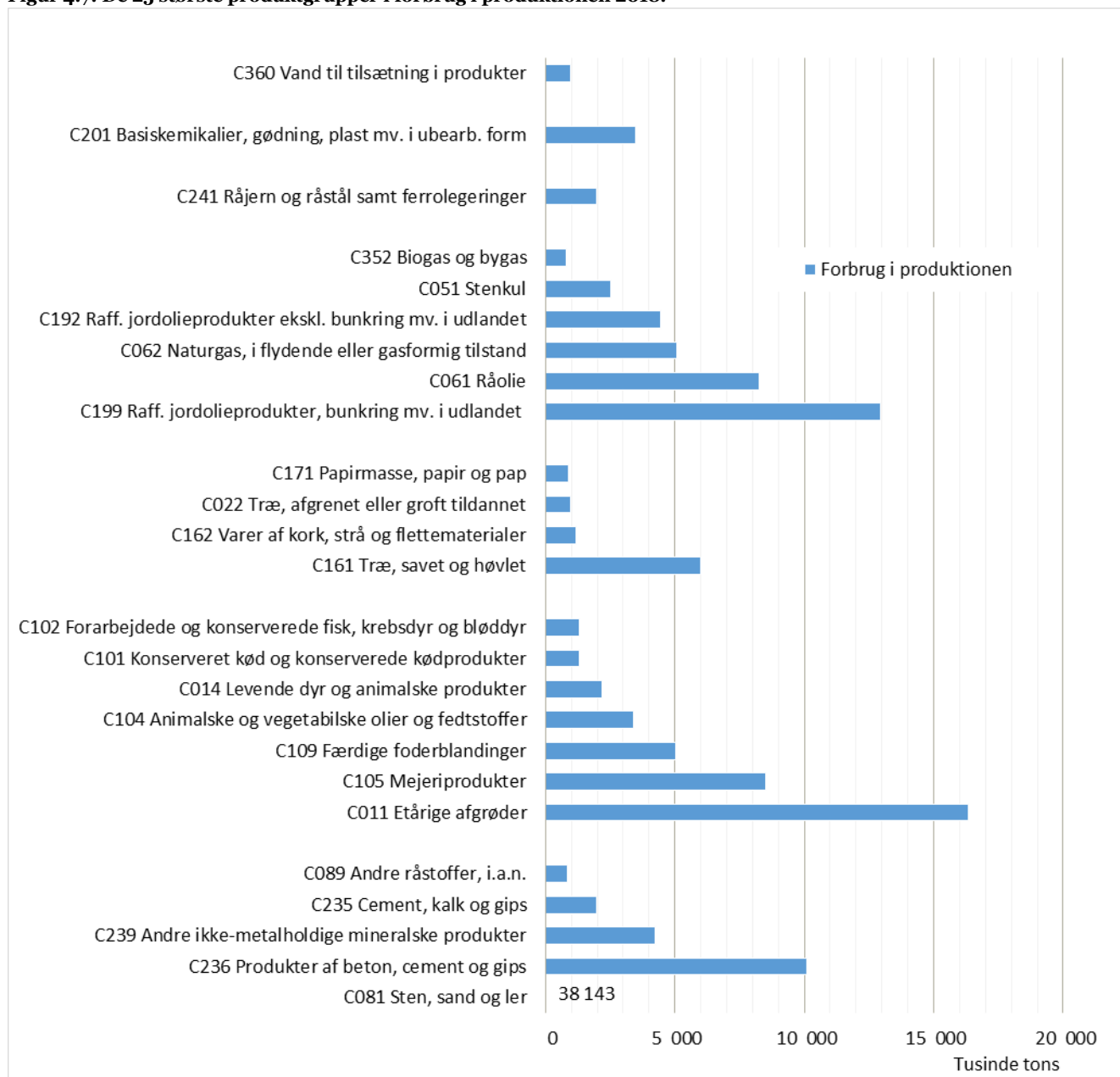
Blandt de animalske og vegetabiliske produkter var de største produktgrupper C011 Etårige afgrøder, C105 Mejeriprodukter og C109 Færdige foderblandinger. Forbrug i produktionen af de tre grupper udgjorde 16,3 mio. tons, 8,5 mio. tons og 5,0 mio. tons.

Lidt mindre end halvdelen af afgrøderne og det meste af foderblandingerne anvendtes i landbruget til foder. Fødevarerindustrien anvendte hovedparten af de resterende afgrøder, idet der dog også blev leveret ca. 0,9 mio. tons halm til energiforsyning. Mejeriprodukterne inkluderer en betydelig mængde valle, der blev anvendt som foder i landbruget, oparbejdet i mejerier eller anvendt i andre fødevarerbrancher og fx medicinalindustrien.

Blandt forbruget af C161 Træ, savet og høvlet på i alt 6 mio. tons, indgik en betydelig del træpiller, 2,3 mio. tons, som især anvendtes i energiforsyningen.

Transportvirksomhedernes store import af olie i forbindelse med aktivitet i udlandet (se figur 4.5) afspejler sig i at brancherne har et stort forbrug af olie bunkret mv. i udlandet (C199). Andre produkter af fossil energi var også med til at dominere branchernes forbrug i produktionen i 2018.

Figur 4.7: De 25 største produktgrupper i forbrug i produktionen 2018.



Kilde: www.statistikbanken.dk/MSR3A

Privat og offentligt forbrug

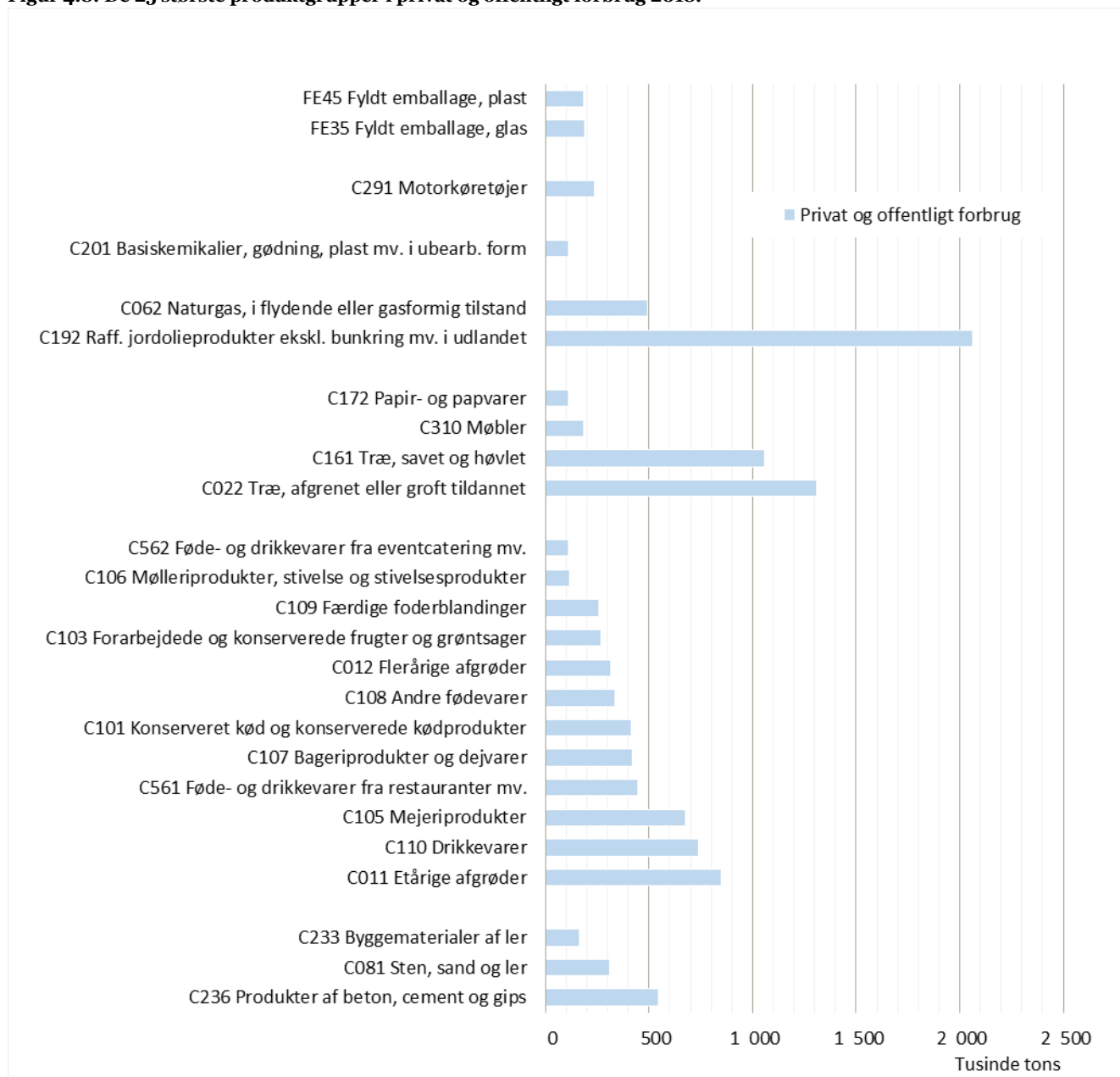
De 25 største produktgrupper i det private og offentlige forbrug (figur 4.8) vejede i alt 11,9 mio. tons, hvilket udgør 88 pct. af det samlede private og offentlige forbrug på 13,5 mio. tons produkter.

Offentligt forbrug omfatter i denne sammenhæng en vægtmæssig beskedne mængde produkter i form af høreapparater, andre hjælpemidler og medicin, mv., der er rettet direkte mod individuelle husholdninger (individuel offentligt forbrug).

Privat og offentligt forbrug kan også fortolkes som mængden af produkter, der anskaffes i løbet af året af husholdningerne.

Den største enkeltstående gruppe i husholdningernes forbrug var raffinerede olieprodukter, dvs. brændstof til køretøjer og gasolie til oliefyr. Produktgruppen udgjorde lidt over 2 mio. tons.

Figur 4.8: De 25 største produktgrupper i privat og offentligt forbrug 2018.



Kilde: www.statistikbanken.dk/MSR3A.

Træ fyldte også meget i det private og offentlige forbrug. Der er tale om 1,3 mio. tons i produktgruppen C022 Afgrenet og groft tildannet træ og 1,1 mio. tons i gruppen C161 Savet og høvlet træ. De to grupper dækker i denne sammenhæng i helt overvejende grad over brænde hhv. træpiller.

Lægges disse bioprodukter sammen med den fossile energi kan det konstateres, at mere end en tredjedel af de produkter, som husholdningerne anskaffede, var knyttet til deres energiforbrug.

En betydelig del af forbruget bestod desuden af animalske og vegetabiliske produkter. Sammenlagt er der tale om knap 5 mio. tons produkter i denne kategori, når drikkevarer af forskellig slags også medregnes. Den største enkeltstående gruppe var etårige afgrøder, herunder kartofler og forskellige grøntsager. Mejeriprodukter var den næststørste gruppe. Færdige foderblandinger (hunde-, katte- og øvrigt dyrefoder) er med knap 258 000 tons med på listen over de største produktgrupper i husholdningernes forbrug.

Blandt de 25 største produktgrupper i husholdningernes forbrug indgik også fyldt emballage af plast og glas, hver især med mere end 180 000 tons. Den fyldte emballage omfatter al emballage, som ender i husholdningerne i forbindelse med deres køb af produkter.

Investeringer

Den sidste anvendelseskategori, vi ser på, er investeringerne. De 25 produktgrupper, der er størst i forhold til investeringerne er vist i figur 4.9. Disse grupper udgør tæt på 100 pct. af de samlede investeringer på 73,3 mio. tons.

Investeringer i *Bygninger og anlæg* (C440) udgjorde 69,6 mio. tons svarende til 95 pct. af de samlede investeringer.

I nationalregnskabet er investeringer generelt udtryk for branchernes anskaffelser af produkter med en levetid på mere end et år. I forbindelse med materialestrømsopgørelser kan investeringer fortolkes som udtryk for akkumulation af materialer i økonomien. I det detaljerede materialestrømsregnskab er begrebet desuden udvidet, således at det også omfatter akkumulationen af varer, herunder varige forbrugsgoder som fx hårde hvidevarer og biler, som anskaffes af husholdninger.

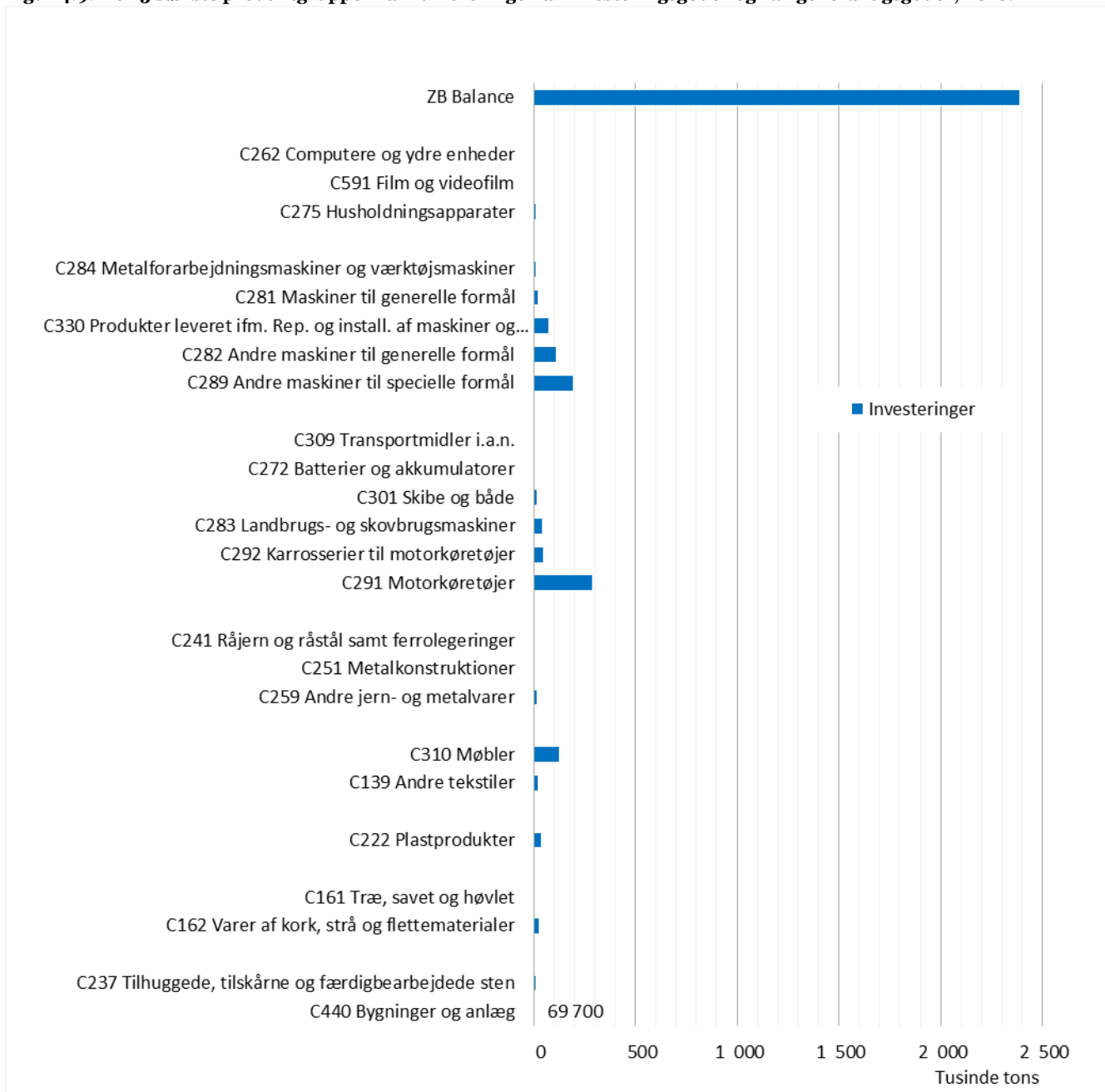
For bedre at kunne balancere anskaffelser af varige forbrugsgoder med dem, der kasseres, er nettoanskaffelsen af varige forbrugsgoder mv. opgjort ved hjælp af en særlig beregning, og de indgår derfor i regnskabet som en særskilt uspecificeret balancepost (ZB Balance), se øverst i figur 4.9. I balanceposten er også medregnet forskellige produkter med en levetid på mere end et år, som anskaffes af virksomhederne, men som ikke er karakteriseret som egentlige investeringsgoder, fx på grund af begrænset værdi. Balanceposten opfanger dog også generel usikkerhed og ubekendte materialestrømme (jf. afsnit 5.6).

Som det fremgår af figuren, er akkumuleringen af disse forskelligartede produkter opgjort til ca. 2,4 mio. tons, men tallet skal fortolkes med varsomhed på grund af den store usikkerhed.

Blandt øvrige produkter var det især motorkøretøjer og forskellige slags maskiner samt møbler, der bidrog til akkumulation i økonomien. Bemærk, at akkumulationen via husholdningens nettoanskaffelse af varige forbrugsgode, herunder også køretøjer, som helhed repræsenteres af balanceposten, mens de øvrige investeringsgoder vist i figuren alle vedrører erhvervenes investeringer.

Ud over via investeringerne skete der også ændringer i mængden af akkumulerede materialer via ændringer i virksomhedernes lagre af produkter, og der fandt også ændringer sted ved skrotning af virksomhedernes kapitalapparat mv. Disse ændringer, der er belyst i tabel 4.1 og 4.2, er også behæftet med stor usikkerhed, men må under alle omstændigheder antages at have et forholdsvis beskeden omfang.

Figur 4.9: De 25 største produktgrupper i akkumuleringen af investeringsgoder og varige forbrugsgoder, 2018.



Kilde: www.statistikbanken.dk/MSR3A.

4.2.4 Residualer

Figur 4.10 viser tilgang og anvendelse af de overordnede kategorier af residualer svarende til dem, der er vist tabel i 4.1 og 4.2.

I lighed med figur 4.3 vises én sammensat søjle for tilgangen (T) og én for anvendelsen (A).

Tilsammen udgjorde residualerne 92,7 mio. tons.

Den største gruppe er stoffer, der udledes til luft enten i forbindelse med forbrænding af energi eller i forbindelse med processer, der konverterer materialer fra en form til en anden (fx cementproduktion). De udgjorde tilsammen 39,3 mio. tons svarende til 42 pct. af alle residualer. Hovedparten er kulstof (C) udledt fra brancherne ved forbrænding af energi, men der indgår også brint, ilt og vanddamp, som blev frigivet fra brændslerne.

En anden stor gruppe residualer er øvrige udledninger til miljø og kloaksystem mv. Der var tale om i alt 28 mio. tons. Heri indgår først og fremmest foder- og gødningsoverskuddet fra landbrugets aktiviteter, men også residualer fra føde- og drikkevarerforbrug, der blev ført til kloaksystemet via afløb i husholdninger og virksomheder. Der er betydelig usikkerhed på denne opgørelse.

I forhold til de nævnte grupper af residualer udgjorde affald i traditionel forstand kun en forholdsvis beskedne mængde. De primære affaldsmængder, som svarer til det affald, der blev indsamlet fra husholdninger og erhverv samt importeret fra udlandet vejede i alt 13,1 mio. tons. Hertil kom 1,2 mio. tons affaldsprodukter, som i materialestrømsregnskabet er opgjort som et tillæg til opgørelsen af primære affaldsmængder (jf. afsnit 5.1). Tilgangen af primært affald inkluderede byggeaffald, men ikke jord. Brancherne tegnede sig for to tredjedele af tilgangen af primært affald og affaldsprodukter.

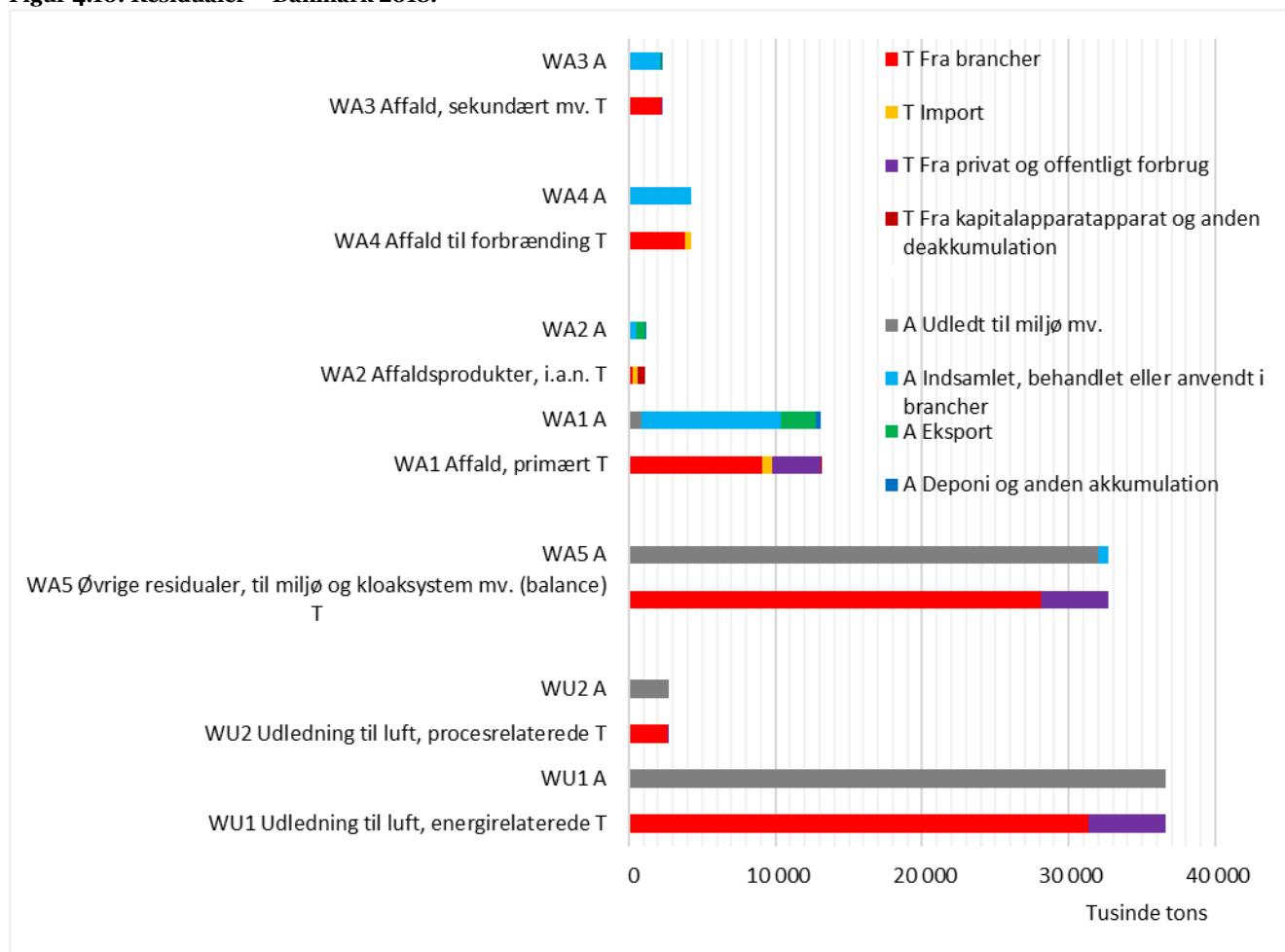
Som det fremgår af figuren eksporteredes en del af det primære affald og affaldsprodukterne til udlandet. Det drejede sig om ca. 3 mio. tons. Hovedparten, ca. 10 mio. tons, tog brancherne hånd om. Brancher omfatter i denne sammenhæng affaldsbrancherne, som indsamler og behandler affaldet enten ved forbrænding med energiudnyttelse eller ved at forberede affaldet til genanvendelse i andre brancher. Der var også mindre mængder affald, der blev akkumuleret på deponi mv.

Affald til forbrænding er vist som en særskilt affaldskategori i det detaljerede materialestrømsregnskab. Sammenlagt forbrændtes 4,3 mio. tons affald. Det skal bemærkes, at denne affaldskategori i høj grad indeholder det samme affald som kategorien *primært affald*, og at mængderne derfor ikke meningsfuldt kan lægges sammen.

Den sidste gruppe af residualer, vist øverst i figur 4.10, er sekundært affald på i alt 2,2 mio. tons. Dette er helt overvejende affald, som er resultatet af, at primært affald er blevet behandlet i brancherne. Dermed er disse affaldsmængder også indeholdt i opgørelsen af det primære affald, og som for affaldet, der går til forbrænding, giver det ikke mening at lægge sekundære og primære affaldsmængder sammen. Mindre mængder sekundært affald blev ført til deponi eller eksporteret, men hovedparten genanvendtes i forskellige brancher.

I afsnit 4.4 er der en mere detaljeret gennemgang af affaldsstrømmene ud fra materialestrømsregnskabet detaljeniveau 3. Det omfatter en belysning af sammenhængen mellem de forskellige typer affald, og hvorledes affaldsstrømmene er relateret til de forskellige brancher, herunder forskellige affaldsbrancher.

Figur 4.10: Residualer – Danmark 2018.



T angiver tilgang af materialer. A angiver anvendelse.

Kilde: www.statistikbanken.dk/MSR2T og www.statistikbanken.dk/MSR2A.

4.3 Brancher og husholdninger

4.3.1 Hovedgrupper af brancher og husholdninger

I dette afsnit fokuseres på de materialestrømme, der er knyttet til brancher og husholdninger. På det mest detaljerede offentliggørelsesniveau viser materialestrømsregnskabet tilgang og anvendelse for 43 forskellige brancher. Dertil kommer én kategori for privat og offentligt forbrug. Sidstnævnte kan, som allerede nævnt, fortolkes som husholdningernes materialestrømme.

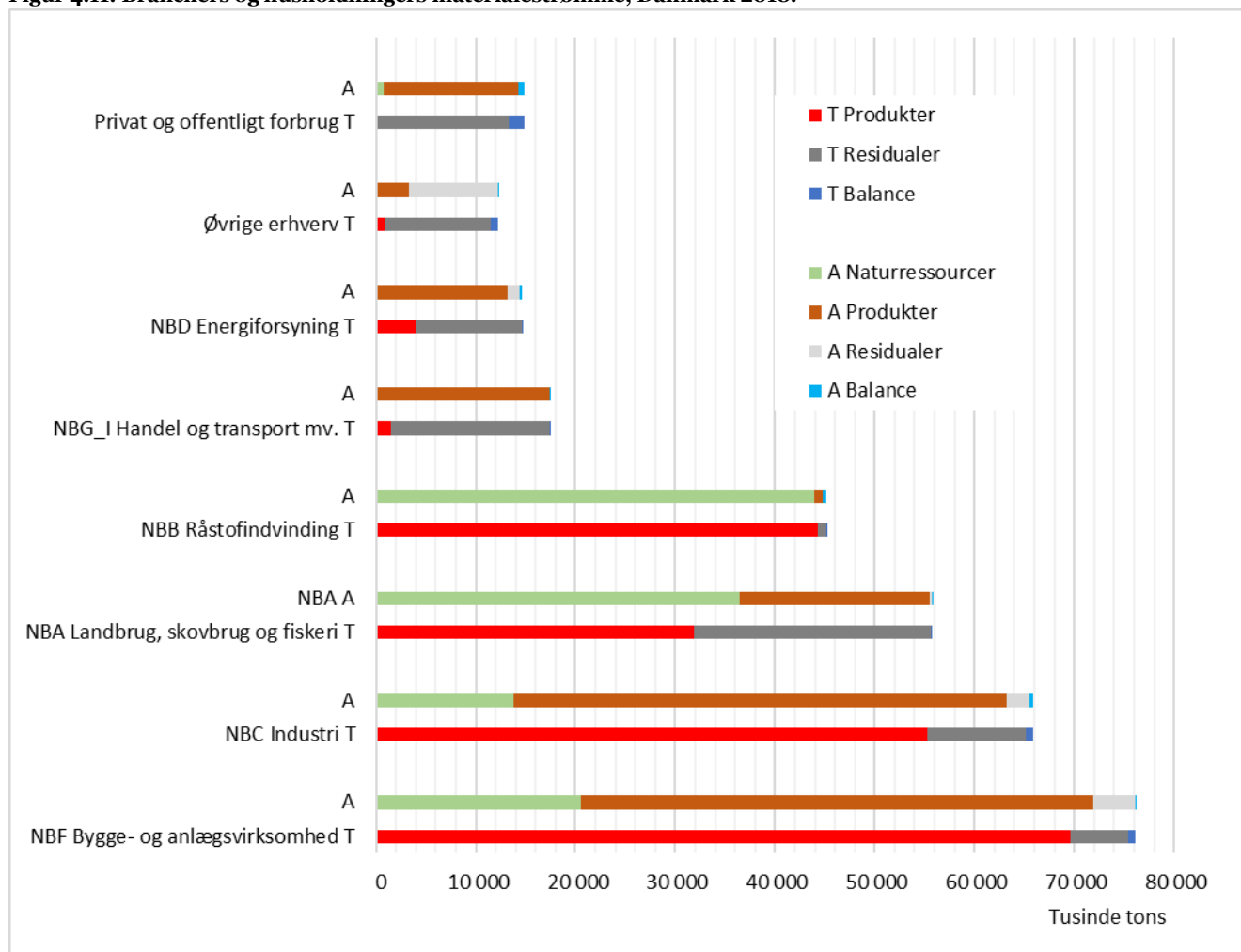
Tabel 4.3 og 4.4 viser tilgang og anvendelse med opdeling på brancher på detaljeniveau 2. Her er de 43 brancher således aggregeret til 19.

Figur 4.11 viser de tilsvarende materialestrømme, idet der her er aggregeret til detaljeniveau 1. Der vises de seks største branchegrupper på dette niveau, mens de brancher, der kun har små materialestrømme er lagt sammen til 'øvrige brancher'. Også privat og offentligt forbrug/husholdningerne optræder i figuren.

Tabellerne og figuren viser samlet tilgang og anvendelse af naturressourcer, produkter og residualer, samt en balancepost. Som nævnt sidst i afsnit 4.2.1, er balanceposten dels et udtryk for en 'omdirigering' af visse mængder, der i første omgang ikke er posteret som akkumulation (fx varige forbrugsgoder). Balanceposten afspejler også usikkerhed og manglende/ukendte materialestrømme.

Når der på tilgangssiden optræder et balancetal, fortolkes det mest enkelt som, at brancher eller husholdningerne har akkumuleret en tilsvarende mængde uspecificerede materialer. Af anvendelsestabellen ses det, at en betydelig del af balanceposten går til *investeringer* i overensstemmelse med, at balancerne fortolkes som akkumulation af materialer. Når der derudover er balanceposter ud for brancher og husholdninger på anvendelsessiden er det udtryk for generel usikkerhed og manglende information om visse materialestrømme.

Figur 4.11: Branchers og husholdningers materialestrømme, Danmark 2018.



T angiver tilgang af materialer. A angiver anvendelse.
 Kilde: www.statistikbanken.dk/MSR1T og www.statistikbanken.dk/MSR1A.

Tabel 4.3: Tilgang (output) af materialer fra brancher samt privat og offentligt forbrug mv. Danmark 2018.

		Materialer, i alt	Natur- ressourcer	Produkter	Residualer	Balance
		1000 tons				
Tilgang (output) i alt		490 899	115 598	278 306	92 714	4 281
Produktion i brancher i alt		287 351		207 342	77 451	2 559
NBA	Landbrug, skovbrug og fiskeri	55 739		31 840	23 840	59
NBB	Råstofindvinding	45 090		44 317	765	8
NBC	Industri	65 876		55 228	9 874	774
NBD	Energiforsyning	14 649		3 977	10 654	18
NBE1	Vandforsyning, kloak- og renseanlæg	189		1	183	6
NBE2	Indsamling af affald til forbrænding	3 343		4	3 339	
NBE3	Bortskaffelse af affald med energiproduktion	3 044		1	3 026	17
NBE4	Anden indsamling og behandling af affald samt rensning af jord mv.	2 498		9	2 243	247
NBF	Bygge og anlæg	76 147		69 664	5 690	793
NBG	Handel	1 759		547	1 197	16
NBH	Transport	14 772		24	14 626	122
NBI	Hoteller og restauranter	1 051		866	182	3
NBJ	Information og kommunikation	162		88	57	16
NBK	Finansiering og forsikring	42		0	38	4
NBLA_B	Ejendomshandel, boliger og udlejning af erhvervsjendomme	55		0	53	2
NBM_N	Erhvervsservice	1 566		714	834	17
NBO_Q	Offentlig administration mv., undervisning og sundhed	1 144		38	670	436
NBR	Kultur og fritid	120		5	94	21
NBSA	Andre serviceydelser	103		18	85	
Residualer fra privat og offentligt forbrug		14 887		23	13 305	1 559
Import		68 447		67 043	1 405	
Indvinding af naturressourcer		116 584	115 598	986		
Nedgang i lagre		2 822		2 762	61	
Afhændelser og skrot fra kapitalapparat mv.		808		152	494	162

 Kilde: www.statistikbanken.dk/MSR2T.

Tabel 4.4: Anvendelse (input) af materialer i brancher samt privat og offentligt forbrug mv. Danmark 2018.

		Materialer, i alt	Natur- ressourcer	Produkter	Residualer	Balance
		1000 tons				
Anvendelse (input) i alt		490 899	115 598	278 306	92 714	4 281
Forbrug i produktionen i alt		287 351	114 884	154 165	17 061	1 242
NBA	Landbrug, skovbrug og fiskeri	55 739	36 486	18 992	245	16
NBB	Råstofindvinding	45 090	43 975	768	0	347
NBC	Industri	65 876	13 769	49 399	2 366	342
NBD	Energiforsyning	14 649	0	13 142	1 262	245
NBE1	Vandforsyning, kloak- og renseanlæg	189	2	42	143	3
NBE2	Indsamling af affald til forbrænding	3 343		24	3 305	13
NBE3	Bortskaffelse af affald med energiproduktion	3 044		25	3 019	
NBE4	Anden indsamling og behandling af affald samt rensning af jord mv.	2 498	3	44	2 451	
NBF	Bygge og anlæg	76 147	20 536	51 324	4 269	19
NBG	Handel	1 759	4	1 602		154
NBH	Transport	14 772	50	14 698		24
NBI	Hoteller og restauranter	1 051	1	1 049		1
NBJ	Information og kommunikation	162	0	159		3
NBK	Finansiering og forsikring	42	0	42		1
NBLA_B	Ejendomshandel, boliger og udlejning af erhvervsjendomme	55	0	52		3
NBM_N	Erhvervsservice	1 566	33	1 464		68
NBO_Q	Offentlig administration mv., undervisning og sundhed	1 144	12	1 132		1
NBR	Kultur og fritid	120	3	116		1
NBSA	Andre serviceydelser	103	8	92		3
Privat og offentligt forbrug		14 887	714	13 521		652
Eksport		37 198		34 197	3 001	
Residualer til miljø		72 281		75	72 206	
Forøgelse af lagre mv.		5 865		5 419	446	
Investeringer		73 317		70 930	0	2 387

 Kilde: www.statistikbanken.dk/MSR2A.

Fire branchegrupper skiller sig tydeligt ud. Bygge- og anlægsbranchen var med 76,1 mio. tons uden sammenligning den gruppe, der havde de største materialestrømme. Dernæst kommer industrien med 65,9 mio. tons, landbrug, skovbrug og fiskeri med 55,7 mio. tons, mens råstofindvinding stod for tilgang og anvendelse af 45 mio. tons materialer.

Bygge- og anlægsvirksomheder producerede 69,7 mio. tons produkter og 5,7 mio. tons residualer. Førstnævnte tal genfindes fra opgørelsen af produktionen af produktet C440 Bygninger og anlæg, jf. afsnit 4.2.3, idet branchens produktion som helhed er sammenfattet i det ene produkt. Produktionen af residualer omfattede først og fremmest 4,1 mio. tons bygge- og anlægsaffald. Hertil kom mindre mængder af andet affald samt 0,5 mio. tons stoffer udledt med luftemissioner.

På anvendelsessiden (input) bestod materialerne af 20,5 mio. tons naturressourcer, 51,3 mio. tons produkter og 4,3 mio. tons residualer.

De 51,3 mio. tons produkter var i høj grad råstoffer, der blev leveret fra råstofindvindingsbranchen i tillæg til de 20,5 mio. tons naturressourcer som blev indvundet af bygge- og anlægsbranchen selv. Ud over råstoffer omfattede vareforbruget i bygge- og anlægsbranchen en lang række varer, herunder, beton og cement, metalkonstruktioner, træ, fossil energi, kemikalier mv. Anvendelsen af residualer inkluderede ca. 3 mio. tons genanvendt bygge og anlægsaffald samt 1,2 mio. tons sekundært affald hovedsageligt i form af restprodukter fra forbrænding.

Råstofindvindingsbranchens input bestod naturligt nok næsten udelukkende af naturressourcer. De knap 44 mio. tons blev domineret af ikke-metalliske mineraler (grus, sand, sten mv.), men omfattede også ca. 9 mio. tons råolie og naturgas indvundet i Nordsøen. Branchens indvinding af naturressourcer resulterede i, at branchen afsatte næsten tilsvarende mængde produkter, der, som nævnt, bl.a. anvendtes af bygge- og anlægsbranchen.

Inputtet i landbrug, skovbrug og fiskeri omfattede 36,4 mio. tons naturressourcer og knap 19 mio. tons produkter. Naturressourcerne er opgjort ud fra landbrugets høstudbytte, skovbrugets hugst og nettovedmassetilvækst samt fiskeriets fangst af fisk. Branchegruppen domineres af landbrugets anvendelse af foder og gødning. Det skal bemærkes, at medregningen af både naturressourcer og produkter som input i landbruget medfører en vis 'dobbeltregning' af de materialer, der blev produceret og anvendt af landbruget selv (se også afsnit 5.1 vedrørende dobbeltregning af materiemængder).

Outputtet fra landbrug, skovbrug og fiskeri kom i form af 31,8 mio. tons produkter, hvoriblandt især landbrugets produktion af afgrøder og mælk samt skovbrugets produktion af træ skilte sig ud med store materialestrømme. Mængden af residualer, der blev produceret i landbrug, skovbrug og fiskeri er opgjort til at veje 23,8 mio. tons. Det svarer til 43 pct. af branchens samlede materialeanvendelse og omfatter hovedsageligt planterester og fordampning af vand samt overskud fra husdyrgødning, handelsgødning, pesticider mv., som ikke blev optaget i landbrugets salgsprodukter, se også afsnit 4.2.4. og 4.4.2.

Industriens output på 65,9 mio. tons fordelte sig på 55 mio. tons produkter og 9,9 mio. tons residualer. Outputtet var resultatet af en anvendelse af 13,8 mio. tons naturressourcer, 49,4 mio. tons produkter samt 2,4 mio. tons genanvendte materialer. Industriens materialestrømme belyses mere detaljeret i næste afsnit.

I lighed med landbrug, fiskeri og skovbrug var handel og transport, energiforsyningen og øvrige erhvervs output domineret af residualer. For de to første erhvervsgruppers vedkommende bestod residualerne hovedsageligt af stoffer udledt

med luftemissioner som følge af, at disse brancher havde relativt store forbrug af brændsler.

Privat og offentligt forbrug omfattede 14,9 mio. tons materialer, hvoraf de 13,5 mio. tons var produkter. Sammensætningen på typer af produkter er beskrevet ovenfor i afsnit 4.2.3. Forbruget blev omsat i 13,3 mio. tons residualer, der fordelte sig på forskellige typer fast affald og øvrige residualer. Balanceposten for privat og offentligt forbrug er på 1,6 mio. tons. Udover at afspejle usikkerhed på tallene, må det antages, at dette tal dækker over, at der var en nettoakkumulation af materialer i husholdningerne, herunder af varige forbrugsgoder.

4.3.2 Industribrancher

Tabel 4.5 og 4.6 zoomer ind på de 65,9 mio. tons materialer, der strømmede gennem industrien ved at vise tilgang (output) og anvendelse (input) opdelt på underbrancher i industrien i henhold til materialestrømsregnskabets detaljeniveau 3.

Figur 4.12 og 4.13 giver en grafisk fremstilling af de samme tal. Førstnævnte viser tallene for de tre industribrancher med de største materialestrømme, mens sidstnævnte omhandler de øvrige.

Føde-, drikke- og tobaksvareindustrien var fremherskende med et samlet output på 23,7 mio. tons. Heraf var 18,9 mio. tons produkter og 4,8 mio. tons residualer. Residualer udgjorde således 20 pct. af denne branches samlede materialeforbrug. Den forholdsvis store mængde residualer udgjordes dog hovedsageligt af vandoverskud/fordampning fra fødevarerforarbejdning ved fremstilling af sukker, fiskemel, stivelse, mejeriprodukter mv.

Glas- og betonindustri var med en samlet tilgang/anvendelse på 21,5 mio. tons næsten lige så dominerende. Produktionen var her baseret på et input af 13,8 mio. tons naturressourcer, svarende til branchens egenindvinding af råstoffer, mens indkøb af produkter til forbrug i produktionen udgjorde 6,4 mio. tons.

Branchen genererede 2,1 mio. tons residualer svarende til knap 10 pct. af den samlede materialeanvendelse. 90 pct. af residualerne var stoffer, der udledtes til atmosfæren i forbindelse med luftemissioner. Omvendt genanvendte branchen 1,3 mio. tons residualer. De genanvendte residualer bestod af bl.a. 0,7 mio. tons bygge- og anlægsaffald (asfalt) og 0,2 mio. tons glasaffald.

Også olieraffinaderierne havde en betydelig materialestrøm på 9,2 mio. tons, som i helt overvejende grad bestod af produkter. På inputsiden er det naturligt nok råolie med 8,3 mio. tons, der fyldte, suppleret af bl.a. 0,5 mio. tons raffinerede olieprodukter og 0,1 mio. tons andre kemiske produkter. På outputsiden blev inputtet transformeret til 8,7 mio. tons raffinerede olieprodukter og bl.a. 0,3 mio. tons stoffer i emissioner udledt til atmosfæren.

De øvrige industribrancher er karakteriseret af materialestrømme på et betydeligt lavere niveau. De største er knyttet til kemisk industri og medicinalindustri, der samlet set havde materialestrømme på 2,5 tusinde tons. På outputsiden omfatter det 0,7 tusinde tons residualer, herunder vandoverskud fra forarbejdning af råvarer og stoffer udledt med energirelaterede luftemissioner.

Træindustriens anvendte 1,1 tusinde tons produkter samt 0,5 tusinde tons residualer bestående hovedsageligt af træaffald, hvoraf ca. halvdelen forbrændtes og halvdelen genanvendtes til spånpladeproduktion mv. På outputsiden resulterede dette i knap 0,9 tusinde tons høvlet og savet træ, spånplader, pakkasser og træpiller og andre

træprodukter samt knap 0,8 tusinde tons residualer, hvoraf en betydelig del var træaffald.

Tabel 4.5: Tilgang (output) af materialer fra industribrancher, Danmark 2018

		Materialer, i alt	Produkter	Residualer	Balance
		1000 tons			
Produktion	industribrancher i alt	65 876	55 228	9 874	774
10120	Føde-, drikke- og tobaksvareindustri	23 732	18 896	4 824	12
13150	Tekstil- og læderindustri	150	133	17	0
16000	Træindustri	1 668	879	789	0
17000	Papirindustri	945	785	140	21
18000	Trykkerier mv.	237	174	63	
19000	Olieraffinaderier mv.	9 253	8 909	344	
20210	Kemisk industri og medicinalindustri	2 535	1 820	655	60
22000	Plast- og gummiindustri	669	565	69	35
23000	Glas- og betonindustri	21 491	18 790	2 066	635
24000	Fremst. af metal	1 179	986	193	
25000	Metalvareindustri	1 253	1 015	238	
26270	Elektronikindustri og fremst. af elektrisk udstyr	231	191	39	0
28000	Maskinindustri	1 378	1 156	214	8
29000	Fremst. af motorkøretøjer og dele hertil	192	165	27	
30000	Fremst. af skibe og andre transportmidler	34	24	8	2
31320	Møbel- og anden industri	700	567	133	
33000	Reparation og installation af maskiner og udstyr	229	172	57	

Kilde: www.statistikbanken.dk/MSR3T

Tabel 4.6: Anvendelse (input) af materialer i industribrancher, Danmark 2018.

		Materialer, i alt	Naturressourcer	Produkter	Residualer	Balance
		1000 tons				
Industriens forbrug i produktionen		65 876	13 769	49 399	2 366	342
10120	Føde-, drikke- og tobaksvareindustri	23 732	2	23 607	50	73
13150	Tekstil- og læderindustri	150	0	145	3	2
16000	Træindustri	1 668	0	1 125	543	
17000	Papirindustri	945		764	181	
18000	Trykkerier mv.	237	0	234		2
19000	Olieraffinaderier mv.	9 253		9 135	35	84
20210	Kemisk industri og medicinalindustri	2 535	0	2 480	10	46
22000	Plast- og gummiindustri	669	0	611	58	
23000	Glas- og betonindustri	21 491	13 767	6 389	1 335	0
24000	Fremst. af metal	1 179	0	1 103	51	25
25000	Metalvareindustri	1 253	0	1 146	52	55
26270	Elektronikindustri og fremst. af elektrisk udstyr	231	0	223	1	7
28000	Maskinindustri	1 378	0	1 354	19	5
29000	Fremst. af motorkøretøjer og dele hertil	192	0	187		5
30000	Fremst. af skibe og andre transportmidler	34	0	34		
31320	Møbel- og anden industri	700	0	651	29	20
33000	Reparation og installation af maskiner og udstyr	229	0	211	0	17

Kilde: www.statistikbanken.dk/MSR3A

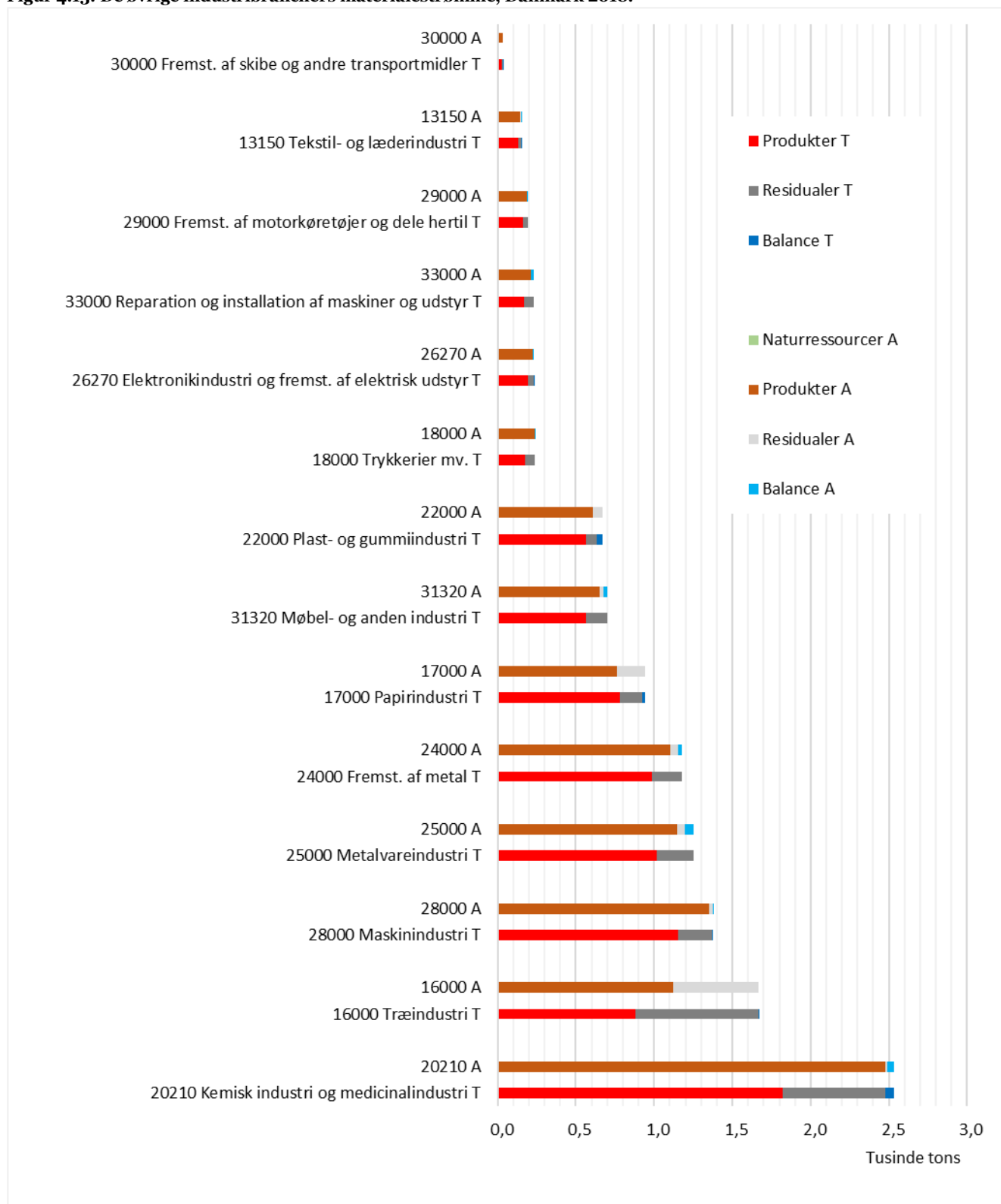
Figur 4.12: Industribranchernes materialestrømme – de tre største, Danmark 2018.



T angiver tilgang af materialer. A angiver anvendelse.

Kilde: www.statistikbanken.dk/MSR3T og www.statistikbanken.dk/MSR3A.

Figur 4.13: De øvrige industribranchers materialestrømme, Danmark 2018.



T angiver tilgang af materialer. A angiver anvendelse.
 Kilde: www.statistikbanken.dk/MSR3T og www.statistikbanken.dk/MSR3A.

4.4 Affald og øvrige residualer

Dette afsnit redegør for det detaljerede materialestrømsregnskabs repræsentation af strømmene af residualer. Afsnittet skal ses i forlængelse af den summariske præsentation af residualerne i afsnit 4.2.4.

Underafsnit 4.4.1 omhandler affald og dets behandling. Først ses der på de primære affaldsmængder og affaldsprodukter. Dernæst ses på sekundært affald og til sidst på genanvendelse af affald. Beskrivelsen af disse strømme inddrager både de forskellige affaldstyper og de forskellige brancher mv., der er involveret i produktionen, behandlingen og genanvendelsen af affaldet.

Underafsnit 4.4.2 viser hvor store mængder øvrige residualer, der genereres i brancherne og husholdningerne.

4.4.1 Affald

Materialestrømsregnskabet opdeler affald i fire forskellige grupper: Primært affald, sekundært affald, affaldsprodukter og affald til forbrænding.

Opgørelsen af *primært affald* følger i det store og hele den afgrænsning, som benyttes i Miljøstyrelsens Affaldsdatasystem (ADS)⁴, og som udgør grundlaget for Danmark Statistiks affaldsregnskab.

For bedre at kunne belyse genanvendelsen af affaldet optræder der i regnskabet også *sekundært affald*, dvs. affald, som er resultatet af, at primære affaldsmængder i større eller mindre grad har undergået en behandling i en affaldsvirksomhed, inden det transporteres videre til genanvendelse eller anden behandling. Det skal bemærkes, at materialestrømsregnskabet afgrænsning og opgørelsesmetode for det sekundære affald adskiller sig fra Miljøstyrelsens. Sekundært affald er i det detaljerede materialestrømsregnskab opgjort udelukkende ud fra regnskabsmæssige sammenhænge og principper og ikke på basis af indberetninger fra affaldsaktører.

Affaldsprodukter er en særlig affaldskategori, der er medtaget i materialestrømsregnskabet som et tillæg til de øvrige affaldsmængder. Opgørelsen af affaldsprodukterne er baseret på Danmark Statistiks statistikker for import og eksport af varer samt for industriens salg af produkter, der også registrerer transaktioner med affaldsprodukter. Registreringen har dog et overlap med de mængder affald, der er opgjort i affaldsregnskabet, og i materialestrømsregnskabet medtages derfor kun de mængder, der overstiger de mængder, der er registreret i affaldsregnskabet for sammenlignelige affaldstyper.

Opgørelsen af den sidste affaldskategori *Affald til forbrænding* afspejler opgørelsen i Danmark Statistiks Energiregnskab⁵. Den er medtaget for at sikre overensstemmelse med opgørelsen af energiforbrug og luftemissioner fra affaldsforbrænding.

⁴ Miljøstyrelsen definerer primært produceret affald som værende 'affald fra den, der har produceret affaldet. I modsætning hertil er der sekundært affald, der stammer fra virksomheder, som modtager affald, f.eks. affaldsindsamlere eller virksomheder, der behandler affald' Se fx Miljøstyrelsen: Affaldsstatistik 2020, Miljøprojekt nr. 2217. December 2022.

<https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2022/12/978-87-7038-463-6.pdf>

⁵ Kategorien *Affald til forbrænding* (W4) skal ikke forveksles med den primære affaldskategori *Forbrændingsegnet affald* (WA120). Førstnævnte indeholder al affald, der iflg. energistatistik og energiregnskab forbrændes. Sidstnævnte er en mindre omfangsrig specifik fraktion i affaldsstatistikken og affaldsregnskabet.

Inkluderingen af såvel primært som sekundært affald samt affald til forbrænding medfører, som i andre tilfælde i materialestrømsregnskabet, at de samme materialemængder medregnes flere gange. Inkluderingen af alle de nævnte kategorier er imidlertid hensigtsmæssig for at kunne følge affaldet i hele forløbet fra det bliver dannet til, at det bliver helt bortskaffet.

Primært affald

I figur 4.14 illustrerer det ene sæt søjler (T) tilgangen af primært affald og affaldsprodukter, dvs. hvor store mængder affald, der genereres i Danmark fra brancher og fra husholdningernes forbrug (privat og individuelt offentligt) samt hvor meget affald, der importeres og hvor meget, der stammer fra skrotning af kapitalapparat mv.

Det andet sæt søjler (A) illustrerer, hvordan affaldet anvendes, dvs. om det bliver behandlet i brancher (forbrænding eller klargøring til genanvendelse), eksporteret eller evt. deponeret. Der er også en særlig post for kompostering mv., som dækker over behandlingen af haveaffald.

Samlet set redegør figur 4.14 for materialestrømme på 15,3 mio. tons primært affald og affaldsprodukter. Heraf kom 10 mio. tons fra brancherne, 3,3 mio. tons fra husholdninger og 1,4 mio. tons fra import ⁶. De resterende 0,6 mio. tons stammede fra skrottet kapitalapparat og anden akkumulation.

På anvendelsessiden blev 11 mio. tons behandlet i danske brancher, herunder ved udnyttelse til energiproduktion mens knap 3 mio. tons blev eksporteret. Hertil kommer, at 0,4 mio. tons blev lagt på deponi, og at 0,8 mio. tons haveaffald blev komposteret eller behandlet på anden måde.

Det fremgår, at den største enkeltstående affaldsgruppe var bygge- og anlægsaffald. Med 4 mio. tons udgjorde bygge- og anlægsaffald 27 pct. af den samlede mængde primære affald og affaldsprodukter. Små mængder blev udvekslet med udlandet via import og eksport og en lille del lagt på deponi. Langt hovedparten af bygge- og anlægsaffaldet blev genereret og genanvendt i den danske bygge- og anlægsbranche.

Af de 2,4 mio. tons forbrændingseget affald mv. kom de 1,5 mio. tons fra brancherne, 0,5 mio. tons blev importeret, mens husholdningerne leverede resten.

Når affaldsprodukterne medregnes, tegnede organisk affald inkl. haveaffald, øvrigt affald samt dagrenovation og lignende sig for hhv. 2 mio. tons, 1,7 mio. tons og 1,3 mio. tons.

Tilgang af organisk affald, inkl. haveaffald fordelte sig nogenlunde ligeligt på brancher og husholdninger. Over halvdelen bestod af haveaffald, som i høj grad blev komposteret. Resten af det organiske affald behandledes på anden vis af danske virksomheder. I tillæg var der import af organisk affald og små mængder eksport.

For dagrenovationens vedkommende var det husholdningerne, der var hovedleverandør.

For både forbrændingseget affald og dagrenovation gælder, at stort set det hele blev leveret til behandling i danske brancher. For disse to typer affald bestod behandlingen næsten udelukkende af forbrænding.

⁶ Ud over det primære affald (W1) på 13,8 mio. tons som er anført i tabel X.1 og X.2 indgår ca. 1 mio. tons fra affald fra gruppen WA4 Affald til forbrænding. Det skyldes, at en del af det primære affald af regnskabstekniske årsager kun er registreret som WA4 Affald til forbrænding. Der indgår desuden også en lille mængde sekundært affald som forbrændes.

Jern og metalaffald, inkl. emballage udgjorde 1,2 mio. tons, som hovedsageligt kom fra brancherne. Desuden var der 0,6 mio. tons affaldsprodukter, som for størstedelens vedkommende var skrot fra kapitalapparat mv. Sammenlagt blev der importeret 0,2 mio. tons jern- og metalaffald og –affaldsprodukter. Stort set al jern- og metalaffald eksporteredes til udlandet.

Affald af papir og pap, træ, glas, plast mv., slam og elektronik var hver især af mere begrænset omfang. Papir- og pap var den største gruppe med i alt 0,7 mio. tons. Brancherne stod for lidt mindre end 0,5 mio. tons og husholdninger for 0,2 mio. tons. En stor del, 0,6 mio. tons, blev eksporteret til udlandet.

For både forbrændingseget affald og dagrenovation gælder, at stort set det hele blev behandlet i danske brancher. For disse to affaldstyper bestod behandlingen næsten udelukkende af forbrænding.

Figur 4.15 viser, hvorledes anvendelsen af primært affald og affaldsprodukter var fordelt på modtagende brancher og øvrige anvendelses kategorier. Der er tale om de samme affaldsmængder, som er illustreret i figur 4.14, men her på detaljeniveau 2, dvs. uden detaljeret opdeling på affaldstyper.

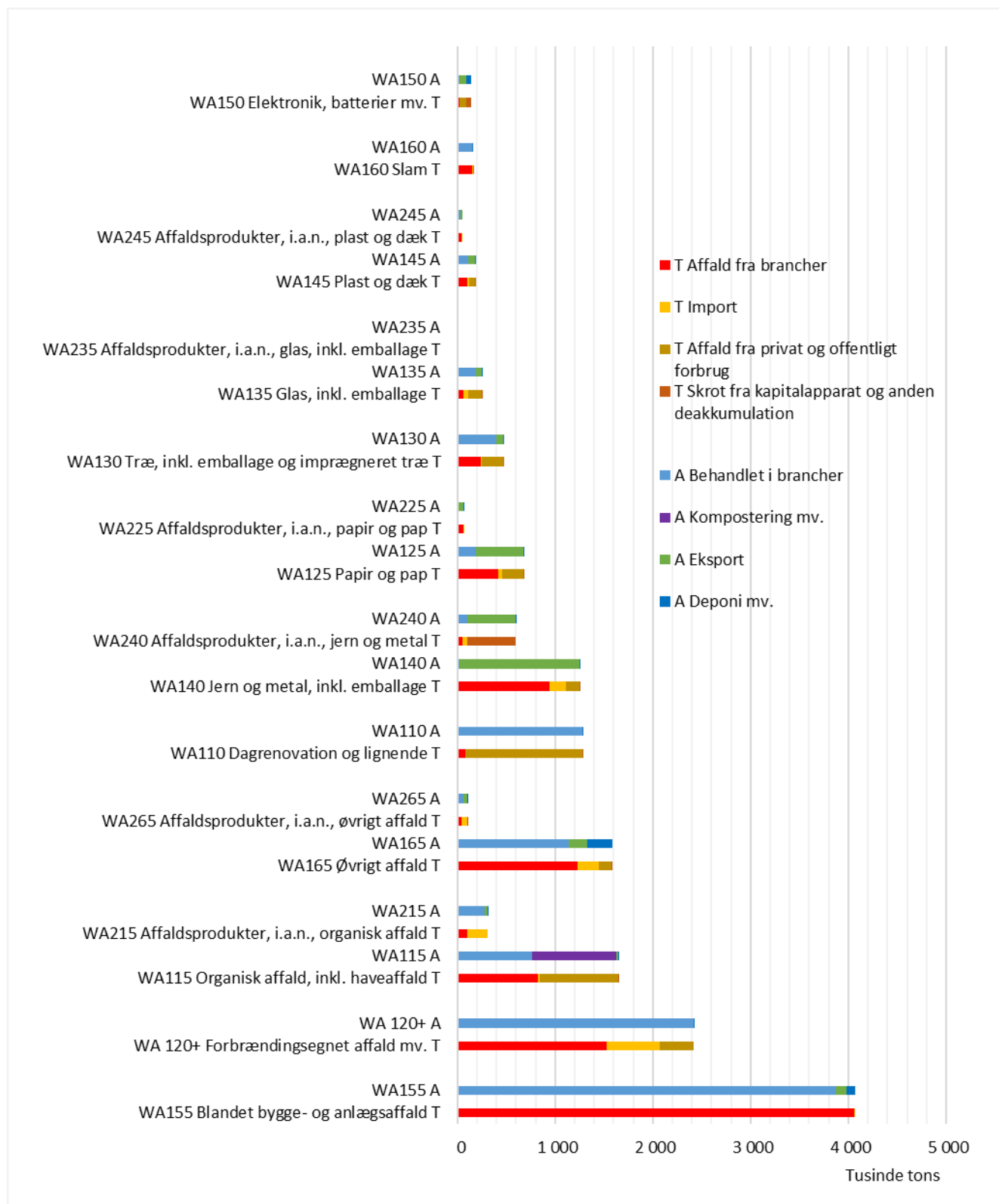
Den største mængde, 3,8 mio. tons affald blev forbrændt med energiudnyttelse for øje enten i affaldsforbrændingsanlæg eller i energiforsyningsvirksomheder. Bygge- og anlægsvirksomhed modtog ca. 3 mio. tons affald (blandet bygge- og anlægsaffald) med henblik på genanvendelse. Branchen *Anden indsamling og behandling af affald* aftog knap 2,5 mio. tons affald. Branchen omfatter virksomheder, der indsamler og behandler affald med andet formål end forbrænding, fx genanvendelse og genbrug.

Industrien anvendte henholdsvis 1,3 tons primært affald og 0,2 mio. affaldsprodukter. Dette dækker over, at især glas- og betonindustri modtog en del affald, herunder 0,8 mio. tons blandet bygge- og anlægsaffald. Ca. 0,5 mio. tons af det primære affald som anvendtes i industrien, blev udnyttet som energikilde ved forbrænding.

Landbrug, skovbrug og fiskeri modtog 0,2 mio. tons affaldsprodukter. Det dækker hovedsageligt over landbrugets anvendelse af roeaffald.

Endelig viser figur 4.15, at næsten 3 mio. tons affald blev eksporteret til udlandet, mens 0,4 mio. tons sendtes til deponi mv. og 0,8 mio. tons blev komposteret mv. Sidstnævnte omfatter, som omtalt tidligere, haveaffald.

Figur 4.14: Tilgang og anvendelse af primært affald og affaldsprodukter, 2018.

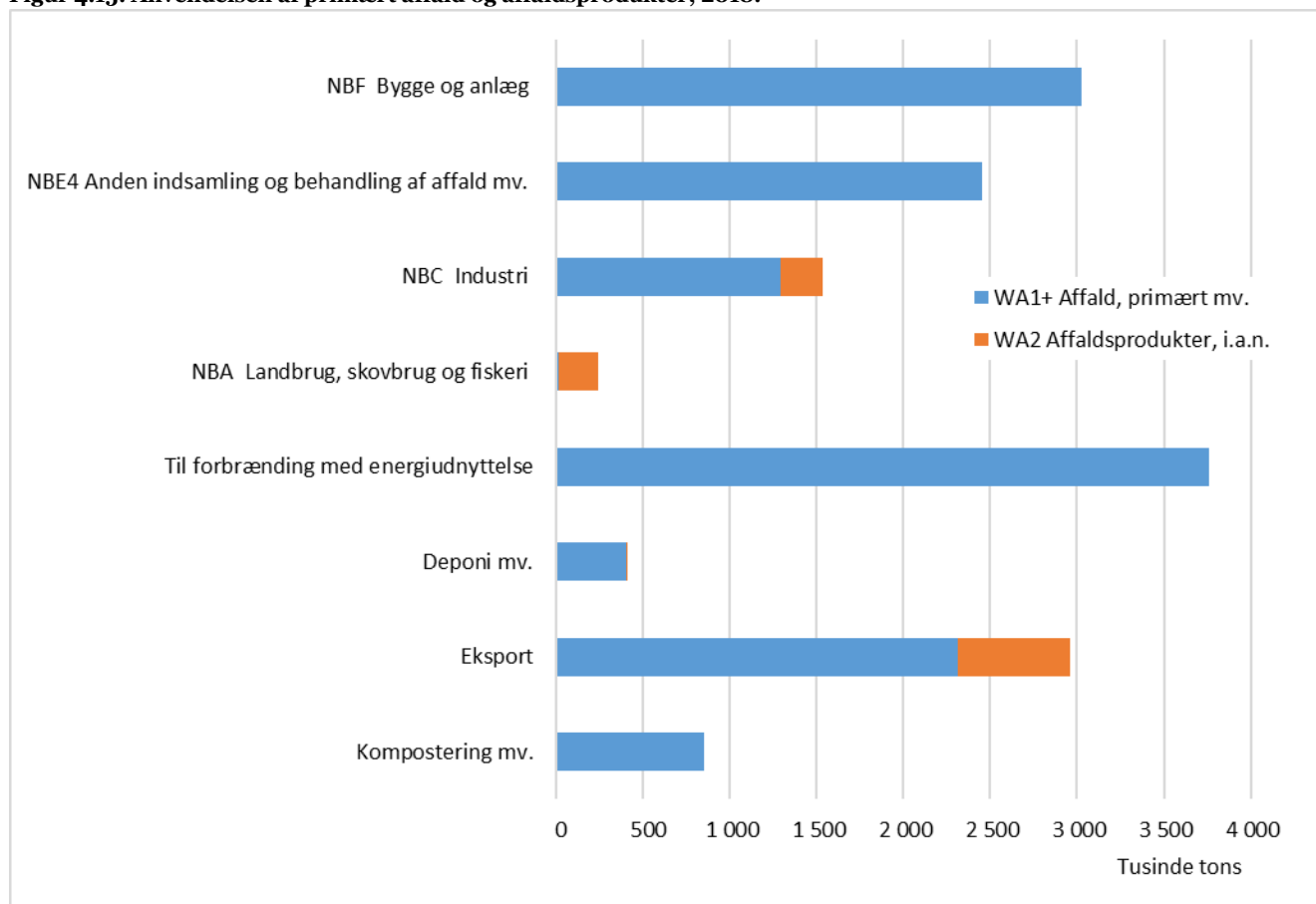


T angiver tilgang af materialer. A angiver anvendelse.

Gruppen WA120+ Forbrændingseget affald mv. indeholder også ca. 1 mio. tons affald fra gruppen WA4 Affald til forbrænding, se fodnote 5.

Kilde: www.statistikbanken.dk/MSR3T og www.statistikbanken.dk/MSR3A.

Figur 4.15: Anvendelsen af primært affald og affaldsprodukter, 2018.



Gruppen WA1+ Forbrændingseget affald mv. indeholder også ca. 1 mio. tons affald fra gruppen WA4 Affald til forbrænding, se fodnote 5.
Kilde: www.statistikbanken.dk/MSR2A

Sekundært affald

Betegnelsen sekundært affald benyttes i materialestrømsregnskabet om affald, der er et resultat af en affaldsbehandling i branchen Anden indsamling og behandling af affald mv. Afgrænsning og opgørelsesmetode adskiller sig fra dem, der benyttes af Miljøstyrelsen og tallene her stemmer derfor ikke overens med de tal for sekundært affald, der fremgår af Miljøstyrelsens opgørelse af sekundært affald.

Som det fremgår af beskrivelsen af anvendelsen af det primære affald ovenfor, udnyttes en stor del af det primære affald til fremstilling af energi ved forbrænding. Resultatet er – ud over energiproduktionen i form af el og fjernvarme – at der genereres en række andre residualer, som omfatter både luftemissioner og sekundært fast affald i form af forbrændingsrester.

Tilsvarende fører indsamlingen og behandlingen af primært affald i branchen *Anden indsamling og behandling af affald mv.* i at der fra denne branche videreleveres sekundært affald til genanvendelse i forskellige industrivirksomheder samt slam og organisk affald mv. til biogasproduktion. Desuden genanvendes en del af affaldet ikke, men deponeres eller forbrændes i stedet. Branchens aktiviteter fører dermed til, at der genereres nye affaldsstrømme, og at der udledes stoffer til atmosfæren.

Figur 4.16 viser tilgangen af sekundære affaldsmængder og andre residualer fra behandlingen af affald.

Behandlingen af affald med energiproduktion resulterede først og fremmest i, at 2,4 mio. tons stoffer blev ledt til atmosfæren via luftemissioner. Det var i helt

overvejende grad forbrændingen af affald med energiudnyttelse, der gav anledning til udslippene, men der var også mindre procesrelaterede udslip fra anden affaldsbehandling (se også afsnit 4.4.2).

De øvrige residualer fra affaldsbehandlingen vejede i alt 2,9 mio. tons, hvoraf 0,5 mio. tons dog er organisk materiale til biogasproduktion, og ca. 0,2 mio. tons er karakteriseret som primært affald. Den største gruppe sekundært affald er i regnskabet karakteriseret som *øvrigt sekundært affald* (WA365). Det dækker i det store og hele over restprodukter fra forbrænding (slagge og røgrensningsprodukter mv.). For branchen *Bortskaffelse af affald med energiproduktion* er dette sekundære affald resultatet af forbrænding af primært affald, mens det for branchen *Anden indsamling og behandling af affald mv.* er restprodukter, som branchen har modtaget fra el- og kraftvarmeproducenter.

Ud over den store mængde restprodukter fra forbrænding leveres der fra *Anden indsamling og behandling af affald mv.* mindre mængder specifikke sekundære affaldsfraktioner bestående af sorterede affaldstyper som træ, glas, plast, papir og pap samt jern og metal. Heriblandt var sekundært træaffald med 0,3 mio. tons den største affaldstype.

Der optræder også en tilgang af 0,5 mio. tons organisk materiale til biogasproduktion. Dette er et nettotal, der er af regnskabsmæssig karakter, idet det er baseret på en balanceberegning, der sikrer balance mellem produktionen af biogas og de øvrige input til denne produktion. Af praktiske årsager er al organisk affald anvendt til biomasseproduktion i sin helhed ført via *Anden indsamling og behandling af affald mv.*

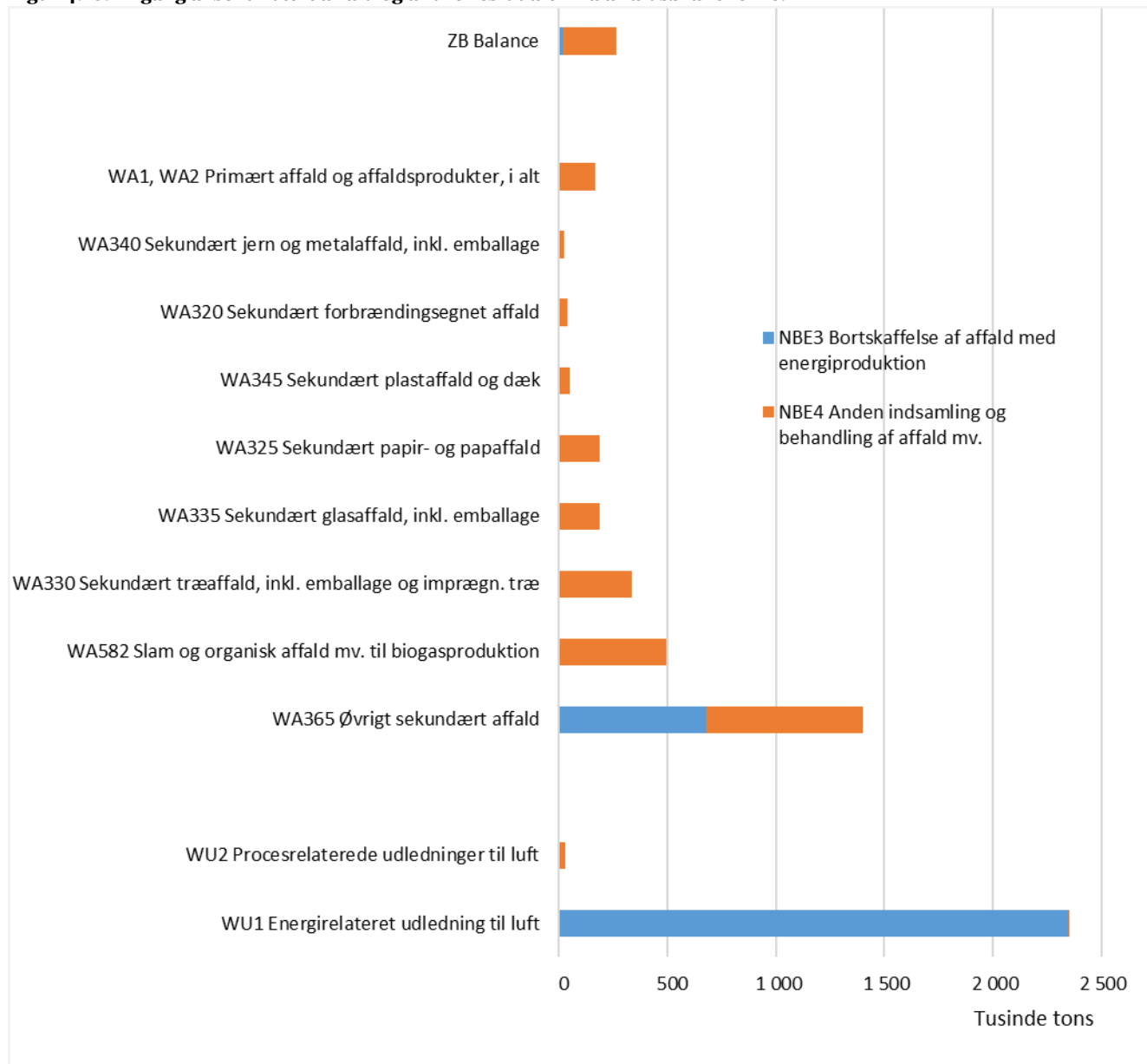
Som det fremgår af figur 4.16 indeholder regnskabet en balancepost på 0,2 mio. tons for *Anden indsamling og behandling af affald mv.* Den udtrykker, at det ikke har været muligt at foretage en fuldstændig udtømmende opgørelse af de materialestrømme, der passerer denne branche. For bortskaffelsen af affald med energiproduktion er balanceposten ubetydelig.

Figur 4.17 redegør for anvendelsen af det sekundære affald, som eksklusive slam til biogasproduktion vejede i alt ca. 2,2 mio. tons. Bygge- og anlægsvirksomhed genanvendte 1,2 mio. tons svarende til 55 pct. heraf. Der er tale om *øvrigt sekundært affald*, dvs. hovedsageligt restprodukter fra affaldsforbrænding. Glas- og betonindustri anvendte 0,1 mio. tons sekundære restprodukter fra forbrænding til cementfremstilling samt 0,2 mio. tons sekundært glasaffald.

For øvrige brancher er der tale om genanvendelse af mindre mængder sekundært affald. Træindustrien anvendte 0,3 mio. tons træaffald og papirindustrien 0,2 mio. tons papir- og papaffald. Olieraffinaderierne havde et mindre input af øvrigt sekundært affald, som i denne sammenhæng dækker over forskelligt olieaffald, der blev oparbejdet til nye olieprodukter.

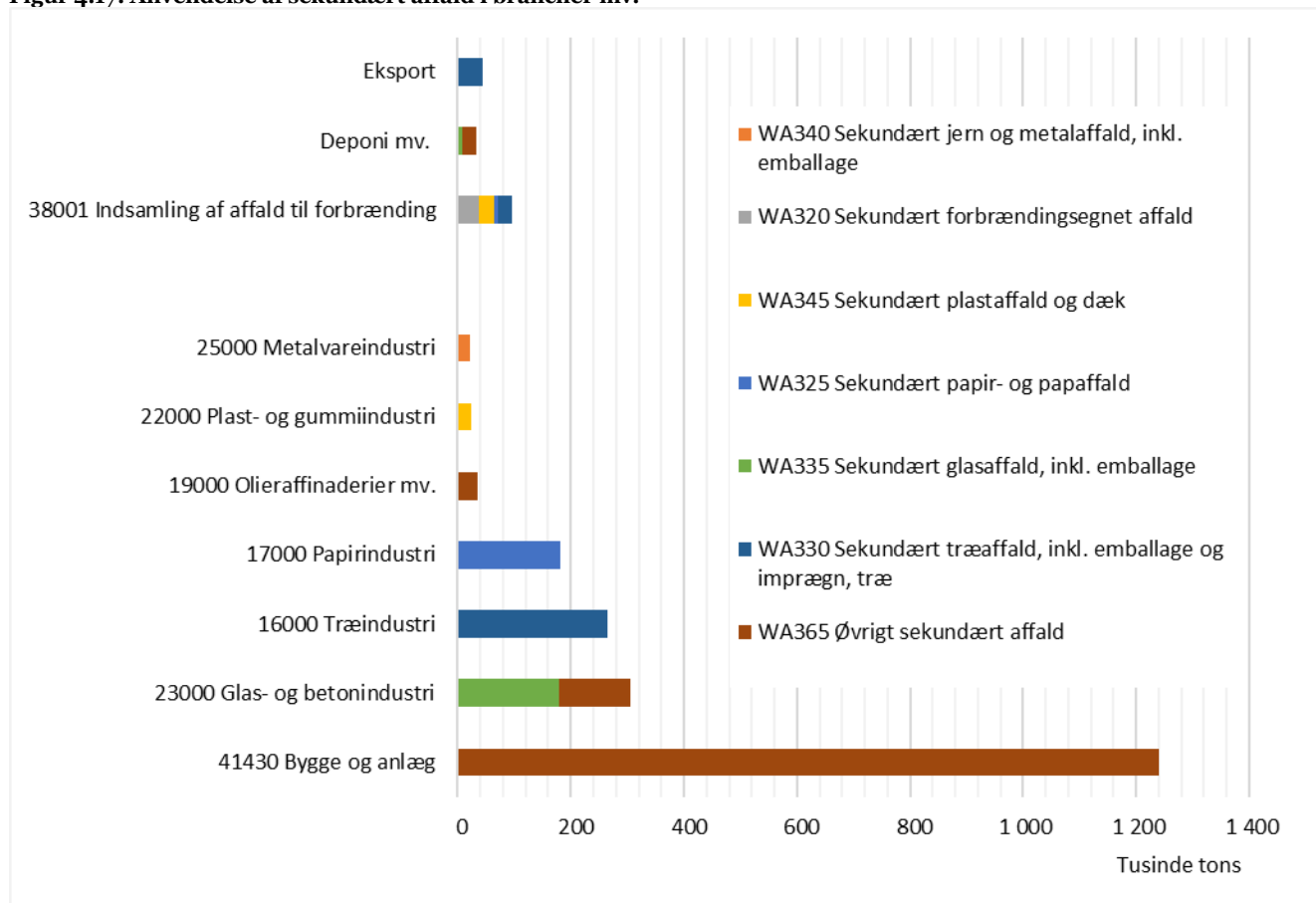
Ud over anvendelse af sekundært affald til bygge- og anlægsvirksomhed og i industrien, blev noget af det sekundære affald sendt videre til forbrænding, noget blev lagt på deponi, og noget blev eksporteret.

Figur 4.16: Tilgang af sekundært affald og andre residualer fra affaldsbrancherne.



Kilde: www.statistikbanken.dk/MSR3T.

Figur 4.17: Anvendelse af sekundært affald i brancher mv.



Kilde: www.statistikbanken.dk/MSR3A.

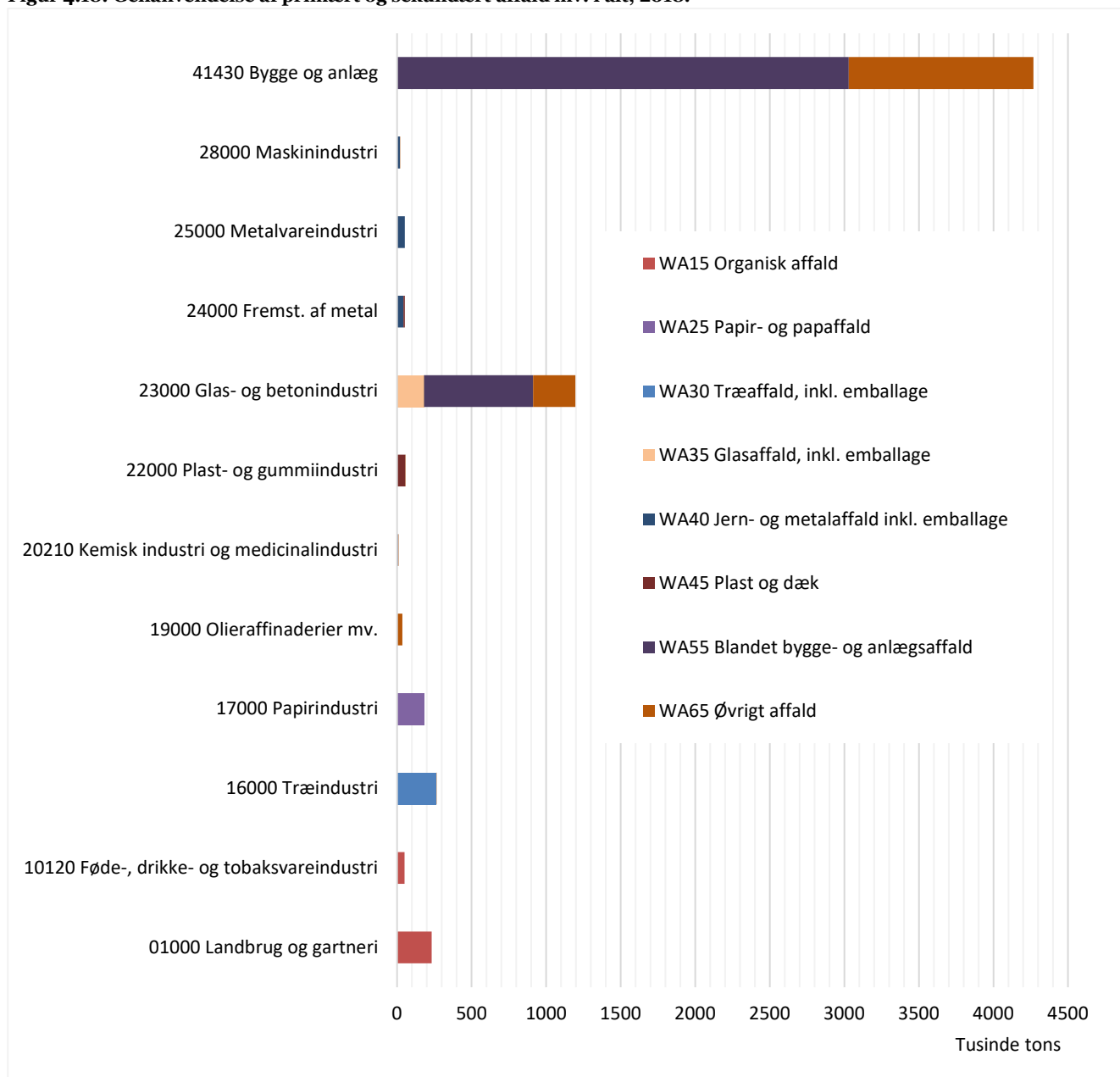
Samlet genanvendelse af affald i Danmark

For at få det fulde overblik over bygge- og anlægsbranchens og industriens genanvendelse af affaldsmængder, er det nødvendigt at lægge disse branchers anvendelse af primære og sekundære affaldsmængder sammen. Figur 4.18 viser resultatet heraf. Bemærk, at der er tale om de samme materialestrømme, som beskrevet i de foregående afsnit, og at de er omtalt mere udførligt ovenfor.

Der blev genanvendt i alt 6,4 mio. tons affald i de danske brancher. Heraf anvendtes størstedelen, 4,3 mio. tons, i forbindelse med bygge- og anlægsaktivitet. Det meste var blandet bygge- og anlægsaffald, men også en del øvrigt affald bestående af restprodukter fra energiproduktion.

Glas- og betonindustrien anvendte knap 1,2 mio. tons. De resterende ca. 1 mio. tons fordelte sig hovedsageligt på træaffald genanvendt i træindustrien, organisk affald (roeffald) anvendt i landbruget og papir- og pap anvendt i papirindustrien.

Figur 4.18: Genanvendelse af primært og sekundært affald mv. i alt, 2018.



Affaldsmængderne vist i denne figur inkluderer summen af primært affald, affaldsprodukter og sekundært affald anvendt i de pågældende brancher.

Kilde: www.statistikbanken.dk/MSR3A.

4.4.2 Øvrige residualer

Ud over affald genererer de forskellige økonomiske aktiviteter residualer, der udledes til atmosfæren, til kloaksystemet eller direkte til miljøet. Figur 4.19 viser disse med en fordeling på brancher og husholdninger (detaljeniveau 2).

Med en samlet øvrig udledning på 23,4 mio. tons gav udledningerne fra *Landbrug, skovbrug og fiskeri* uden sammenligning det største bidrag. Der blev udledt i alt 1,3 mio. tons stoffer til atmosfæren via energi- og procesrelaterede emissioner, mens langt hovedparten, 22,1 mio. tons, bestod af øvrige residualer udledt til miljø, herunder planterester og fordampning af vand samt overskud fra anvendelsen af husdyrgødning, handelsgødning, pesticider mv., som ikke blev optaget i landbrugets salgsprodukter. Skønnet herfor er fremkommet ved en balancerings af landbrugets

produktion med anvendelsen af produkter. Som sådan er tallet behæftet med betydelig usikkerhed. Landbrugets spredning af jordbrugskalk mv. i naturen indgår også i skønnet, idet der dog er taget højde for at en del frigives som CO₂ emissioner, som i stedet medregnes i landbrugets procesrelaterede udslip.

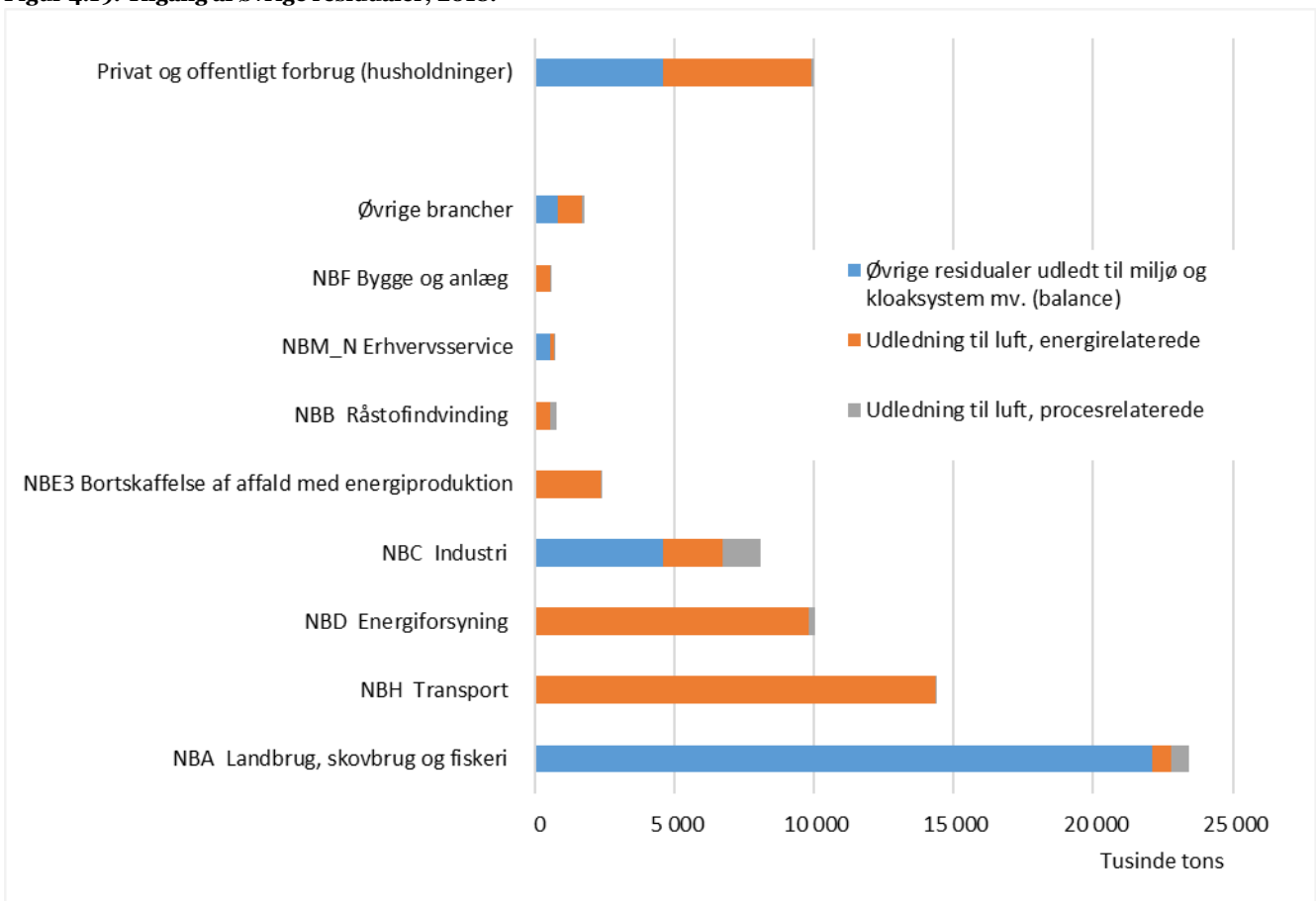
De øvrige residualer, som udledes til miljø og kloaksystem, kommer hovedsageligt fra husholdningerne og fra industrien. For begge er der tale om udledninger i størrelsesordenen 4,6 mio. tons. For husholdningernes vedkommende dækker tallet først og fremmest over udledninger til kloaksystemet. For industriens vedkommende er der i overvejende grad tale om fordampning af vand fra råvarer anvendt til fremstilling af sukker, fiskemel, stivelse og mejeriprodukter.

Udledninger til luft fordeler sig hovedsageligt på de energirelaterede udledninger og tre store hovedgrupper: Transport med 14,3 mio. tons, energiforsyning med knap 10 mio. tons, og husholdninger med 5,4 mio. tons.

Transport omfatter her professionel transportvirksomhed med skibe, fly og køretøjer. Næsten 2/3 af transportvirksomhedens bidrag kommer fra kulstof udledt med CO₂-emissioner fra skibstransport, herunder ikke mindst fra danskopererede skibe i udlandet.

For energiforsyningen og husholdningernes vedkommende indgår der udslip knyttet til forbrænding af biomasse.

Figur 4.19: Tilgang af øvrige residualer, 2018.



Kilde: www.statistikbanken.dk/MSR2T.

5. Dokumentation af det detaljerede materialestrømsregnskab

Organiseringen af data for de enkelte materialestrømme i det detaljerede materialestrømsregnskab foretages langs to dimensioner.

Den ene karakteriserer materialetypen alt efter, om det er en naturressource, et produkt eller en residual. Den anden belyser materialestrømmens oprindelse og destination, også kaldet tilgang og anvendelse. Kategorierne på både tilgangssiden og anvendelsessiden omfatter brancher, forbrugsaktiviteter, investeringer, lagre, udlandet samt naturen. Materialetyperne og kilderne til data for disse beskrives i afsnit 5.1, mens tilgangs- og anvendelseskategorierne omtales i afsnit 5.2.

Det danske materialestrømsregnskab følger i det store og hele den geografiske afgrænsning af Danmark, således, at det er materialestrømmene inden for Danmarks grænser, der belyses. Der er dog enkelte undtagelser, som først og fremmest er knyttet til danske transportaktiviteter i udlandet. Den geografiske afgrænsning er beskrevet i afsnit 5.3.

Et grundlæggende princip i materialestrømsregnskabet er, at der skal være balance mellem tilgang og anvendelse uanset, om man ser på en enkelt materialetype, en enkelt branche eller på husholdningerne. Dette uddybes i afsnit 5.4.

I afsnit 5.5 beskrives de vigtigste datakilder, der ligger bag regnskabet.

Afsnit 5.6 gennemgår de metoder, der er benyttet til at opstille regnskabet, fra de primære data samles til regnskabet færdiggøres gennem validering, bearbejdning og opstilling af såkaldte balanceposter.

Regnskabet offentliggøres på forskellige detaljeringsniveauer i Danmarks Statistiks statistikbank. Afsnit 5.7 giver en oversigt over tabellerne i statistikbanken, og det omtales, hvordan brugere kan få adgang til de bagvedliggende detaljerede data.

Det detaljerede materialestrømsregnskab sammenstiller mange forskellige data, hvoraf nogle er modstridende. Samtidigt gør kravet om, at regnskabet skal være fuldt dækkende for alle materialestrømme, at en del data beregnes og skønnes under brug af antagelser. Usikkerheden er derfor stor på mange af dataene. Det omtales i afsnit 5.8.

Nogle af begreberne og kilderne, som beskrives i dette kapitel, er de samme, som benyttes i det overordnede materialestrømsregnskab (jf. kapitel 2) og i den generelle gennemgang af det detaljerede materialestrømsregnskab i kapitel 4, men da hensigten har været, at kapitlerne skal kunne læses uafhængigt af hinanden, må læsere, der giver sig i kast med at læse flere af kapitlerne, bære over med, at visse dele af den følgende dokumentation overlapper med beskrivelsen i øvrige kapitler.

5.1 Naturressourcer, produkter og residualer

Det detaljerede materialestrømsregnskab sigter mod at belyse alle typer materialer, der anvendes eller produceres i Danmark. De er opdelt i tre hovedgrupper:

- Naturressourcer
- Produkter
- Residualer

Inddeling og afgrænsning følger de principper, som er fastlagt i retningslinjerne for opgørelse af grønne nationalregnskaber, SEEA CF (*System of Environmental Economic Accounting – Central Framework*) (se fodnote 2).

Hver hovedgruppe er underinddelt i et antal undergrupper, som omtales nedenfor.

Naturressourcer

Naturressourcer omfatter materialer, der indvindes fra naturen med henblik på anvendelse i økonomien. I en dansk kontekst omfatter de olie og naturgas fra Nordsøen, træ og vildt fra skovene, fisk fra havene samt råstoffer fra undergrund og havbund. Desuden medregnes landbrugets høstudbytte som en del af indvindingen af naturressourcer ud fra en betragtning om, at biomassetilvæksten i stort omfang er et resultat af naturlige processer. Derimod kategoriseres det danske landbrugs animalske produktion ikke som en del af naturressourcerne, men i stedet som varer produceret i økonomien af landbruget. Det skyldes, at hovedparten af tilvæksten i overvejende grad er under direkte menneskelig kontrol og snævert er knyttet til brug af foderstoffer mv. og dermed i højere grad sammenlignelig med anden vareproduktion.

Under udarbejdelsen af regnskabet arbejdes der med ca. 50 typer af naturressourcer, som ved offentliggørelsen aggregeres til 13 hovedgrupper, (se også afsnit 5.8). Grupperingen af naturressourcerne er udarbejdet specielt til det detaljerede materialestrømsregnskab, og der er ikke en 1-til-1 sammenhæng med klassifikationen af naturressourcer/materialer i det overordnede materialestrømsregnskab.

I det detaljerede materialestrømsregnskab har hver enkelt naturressource et modsvar i form af en eller flere lignende produkter. Fx korresponderer naturressourcen *konsumfisk* med produkterne *laks og ørred, tun, sild og torsk* mv. Logikken er, at fangsten af fisk i havet registreres som en strøm af naturressourcer fra naturen til fiskeribranchen. Når fiskeribranchen efterfølgende sælger fiskene, er der tale om salg af tilsvarende produkter fra fiskeribranchen til den danske fiskeindustri, forbrugerne eller som eksport til udenlandske aftagere. Overgangen fra naturressource til produkt sker ofte uden den helt store bearbejdning af naturressourcen, men der kan være tale om, at der foretages rengøring, sortering, tørring eller lignende, inden de indvundne naturressourcer sælges videre som produkter eller delvis anvendes af indvindingsbranchen selv. I andre tilfælde kan der være tale om højere grad af forarbejdning i den indvindende branche, inden der sker et salg af produkter, fx når råstoffer omdannes til cement og beton. Den del af naturressourcerne, der i forbindelse med den indledende forarbejdning frasorteres, betragtes som en strøm af residualer fra indvindingsbranchen.

Vand er også en naturressource, som indvindes til brug i økonomien, men vand indgår generelt ikke i materialestrømsregnskaber. I stedet opgøres vandindvinding og vandforbrug som led i Grønt Nationalregnskab i et separat vandregnskab (se vand og spildevand).

Vand, der tilsættes ved fremstilling af brød og drikkevarer, medtages dog i det detaljerede materialestrømsregnskab, da det ellers ikke er muligt at sikre, at der er balance mellem den mængde materialer, der anvendes og den mængde, der produceres (jf. afsnit 5.4 om materialebalanceprincippet). Der er andre varer, der tilsættes vand som led i produktionsprocesserne, men for nuværende opgøres disse mængder ikke i det detaljerede materialestrømsregnskab, men medtages i stedet som en del af de uspecificerede balanceposter (jf. afsnit 5.1 og 5.6).

Selvom vand typisk leveres som et produkt fra vandforsyningsvirksomheder bogføres vand, der anvendes af bagerier og drikkevarevirksomheder for enkelhedens skyld som en leverance direkte fra naturen til de pågældende brancher. Dansk vand

og andet vand på flaske e.l. som importeres eller produceres af drikkevareindustrien er dog omfattet af opgørelsen af produktstrømme.

Afsnit 5.5 indeholder en omtale af de kilder, der benyttes til fastlæggelse af materialestrømme for naturressourcer.

Produkter

Produkter er resultatet af produktionsprocesser i økonomien (indenlandsk eller i resten af verden). I nationalregnskabet og i materialestrømsregnskabet omfatter produkter såvel varer som tjenester.

Under udarbejdelsen af regnskabet arbejdes der med ca. 1800 forskellige produktgrupper. Ved offentliggørelsen aggregeres de til ca. 134 hovedgrupper baseret på en tilnærmet trecifret CPA-klassifikation, *Classification of Products by activity* (se fx [Statistical classification of products by activities](#)). Kilderne til opgørelse af produktstrømme er omtalt i afsnit 5.5.

Generelt har produkter en positiv pris, men det er ikke et krav, at produkterne omsættes på et marked og dermed indgår i en økonomisk transaktion. Fx medtages egenproduceret korn, der bruges som foder i landbruget.

I forbindelse med fysiske materialestrømme er det hovedsageligt varer, der er af interesse, men med de klassifikationer og afgrænsninger, vi anvender i materialestrømsregnskabet, er der også visse tjenester, hvor køb og salg er forbundet med leverancer af produkter og derfor skal medtages. Det gælder fx for bygge- og anlægstjenester, restauranttjenester, noget lønarbejde og en lang række forskellige reparationsaktiviteter, fx bilreparation. Da vareindholdet i disse tjenester ikke er dækket af statistikker, baseres opgørelsen af produktion på beregninger ud fra forskellen mellem den producerende branches brug af udvalgte varer, og den produktion af produkter og residualer, der ellers kendes (jf. afsnittet om *Beregning af manglende materialestrømme på baggrund af ubalancer* i afsnit 5.6 nedenfor).

Tomme og fyldte emballager indgår som to særskilte produkttyper i regnskabet. De tomme emballager omfatter fx plastposer, papæsker, flasker og trækasser mv. som leveres fra danske producenter i indland eller udland til de virksomheder, der køber emballagen. Virksomhederne fylder emballagen med de varer, de producerer og leverer varerne i de fyldte emballager til deres kunder, hvorefter emballagen bliver kasseret af de virksomheder og husholdningerne, der har modtaget de emballerede varer. Læs mere om opgørelsen af emballagestrømmene i afsnit 5.5.

Residualer

Residualer er en betegnelse fra SEEA CF som benyttes for faste, flydende eller gasformige materialer, der kasseres eller udledes i forbindelse med produktion, forbrug eller akkumulation af materialer. Residualer kan blive ført direkte til naturen (fx luftemissioner) eller blive indsamlet og behandlet (fx indsamling af affald), således at de helt eller delvist forbliver i økonomien. Ved behandling og nyttiggørelse af fx affald kan residualerne resultere i nye produkter, der kan anvendes til videre forarbejdning.

Residualer har generelt ingen økonomisk værdi, idet materialer med positiv økonomisk værdi, der bliver tilovers i produktionsprocesser mv., i stedet kategoriseres som *produkter*. Således betegnes metalskrot, der sælges som et produkt (affaldsprodukt) og ikke som en residual.

Da der ikke altid foreligger information om, hvorvidt en strøm af affald og skrot er forbundet med en positiv pris, benyttes en pragmatisk tilgang ved opstilling af det detaljerede materialestrømsregnskab, hvor det ikke altid skelnes skarpt mellem, om

en materialestrøm omfatter en residual eller et produkt. I stedet fokuseres på typen og arten af materialet, og hvordan det i det enkelte tilfælde er mest hensigtsmæssigt at gruppere materialerne.

Residualerne omfatter tre hovedgrupper: *affald, luftemissioner og andre residualer*.

For *affald* er der i første omgang tale om en registrering af de mængder af farligt og ikke-farligt affald, der karakteriseres som *primært affald*, dvs. affald fra husholdninger og brancher, der har produceret affaldet. For bedre at kunne følge genanvendelse af affaldet, optræder der i regnskabet også *sekundære affaldsmængder*, dvs. affald, som er resultatet af, at primære affaldsmængder i større eller mindre grad har undergået en behandling i en affaldsvirksomhed, inden det transporteres videre til genanvendelse, typisk i træindustri, papirindustri, plastindustri, glasindustri og plastindustrien. Afgrænsning og opgørelsesmetode for det sekundære affald adskiller sig fra dem, der benyttes af Miljøstyrelsen og tallene for sekundært affald i det detaljerede materialestrømsregnskab stemmer derfor ikke overens med de tal for sekundært affald, der fremgår af Miljøstyrelsens opgørelse af sekundært affald.

Oplysningerne om primært og sekundært affald suppleres med data fra Danmark Statistiks *Energiregnskab*, som indeholder oplysninger om de mængder affald, der faktisk bliver anvendt til energiproduktion. Endelig indgår der en kategori for *affaldsprodukter*, som er opgjort på basis af statistikkerne om import og eksport af varer samt industriens salg af produkter. Affaldsprodukterne kan fortolkes som affald, der er genstand for køb og salg og som ikke er medtaget som primært affald.

Luftemissionerne i materialestrømsregnskabet er opgjort som de mængder af kulstof, svovl, kvælstof, brint, ilt, vanddamp og partikler, som frigives fra brændsler i forbindelse med de forbrændingsprocesser, de indgår i. Derimod indgår bestanddele fra forbrændingsluften ikke. Det betyder fx, at det kun er den del af CO₂ emissionerne, der består af kulstof og ikke ilten fra forbrændingsluften (O₂), der medregnes. Det er valgt at benytte denne fremgangsmåde til materialestrømsregnskabet, da den sikrer overensstemmelse mellem den mængde energi, der forbrændes og de residualer, der dannes ved forbrændingen (jf. afsnittet om materialebalancer nedenfor)⁷. Ud over stofferne fra de energirelaterede emissioner medregnes også stoffer fra procesrelaterede emissioner, fx CO₂-udslip fra fremstilling af cement.

Andre residualer omfatter en række beregnede størrelser for udledning til miljø i forbindelse med fx landbrugets anvendelse af handels- og husdyrgødning og kemikalier. Føde- og drikkevarer, der ender i kloaksystemet eller fordamper fra produktionsprocesser, mennesker og dyr samt slam og organisk affald knyttet til biogasproduktion er også omfattet af denne gruppe. Også jordbrugskalk, salt, skovflis og tørvesmuld, der spredes i miljøet, hører ligeledes til i gruppen af andre residualer.

Da *vand* generelt ikke er medtaget i det detaljerede materialestrømsregnskab (bortset fra den mængde, der tilsættes produkter) indgår spildevand ikke som en residual. Heller ikke anvendelse eller bortskaffelse af *jord* indgår i det detaljerede materialestrømsregnskab, hverken som ressource eller som en residual.

Under udarbejdelsen af regnskabet arbejdes der med i alt ca. 150 forskellige residualer. Ved offentliggørelsen aggregeres disse til ca. 35.

⁷ Alternativet kunne emissionerne inkludere de totale udslip af CO₂, men det ville kræve, at der på inputsiden af regnskabet blev medtaget den forbrændingsluft, der indgår i emissionerne.

Balancer

Ud over naturressourcer, produkter og residualer optræder der i regnskabet en fjerde kategori, *Balancer*, som kan fortolkes som uspecificerede materialer, der på grund af mangelfuld information og usikkerhed ikke er redegjort for under de førnævnte tre materialetyper, men som kan bestemmes regnskabsteknisk ud fra andre materialestømme i regnskabet. Balanceposter omtales mere udførligt i afsnit 5.6.

'Dobbeltregning' af materialer

Som omtalt i afsnittet ovenfor om naturressourcer, vil en strøm af naturressourcer fra naturen til den indvindende branche modsvares af en strøm af produkter fra branchen. Der er altså tale om en slags *'dobbeltregning'* af materialerne. *'Dobbeltregningen'* er imidlertid mere omfattende end det, idet et produkt efter import eller salg fra en indvindingsbranche ofte passerer flere forarbejdningsled, inden det bliver registreret i forbindelse med forbrug i husholdningerne eller eksport, og evt. til sidst som en residual. Den samme mængde indgår således flere gange, men i forskellige fremtrædelsesformer og i forskellige led i forsyningskæden. Når man ser på en enkelt kategori i regnskabet, fx en enkelt branche, vil der imidlertid ikke være tale om *'dobbeltregning'*, idet en specifik mængde så kun er indlejret i enten en bestemt naturressource, et bestemt produkt eller en bestemt residual. Det er således kun, når man ser på tværs af leddene i forsyningskæderne, dvs. betragter flere brancher/forbrugsaktiviteter under ét, eller hele økonomien under ét, at man, afhængigt af analyseformål, skal være forsigtig med fortolkningen, når der fx beregnes summer for samlet materialeforbrug.

5.2 Tilgangs- og anvendelseskategorier

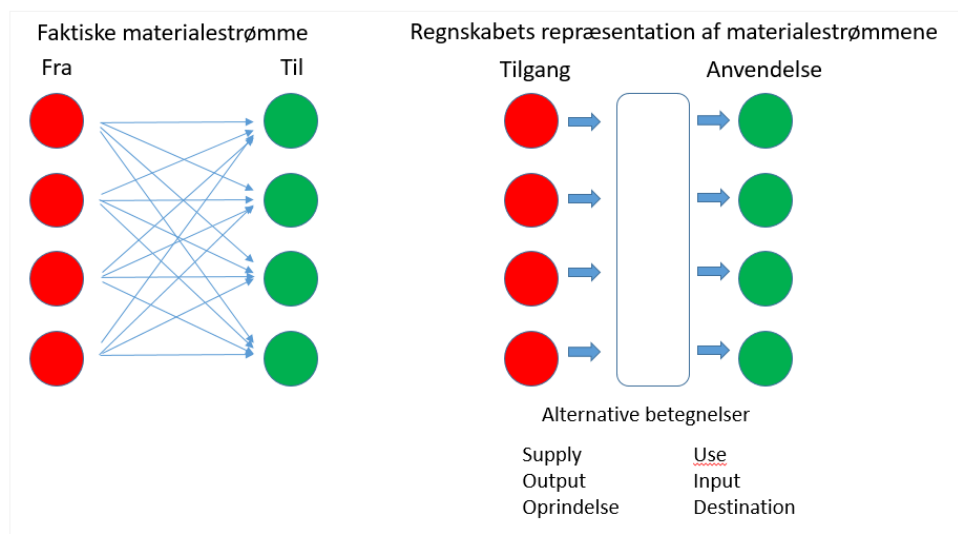
En materialestømme er karakteriseret ved at have en oprindelse og en destination, og en fyldestgørende beskrivelse af en materialestømme kræver, at man ud over materialetypen fastlægger begge. Med udgangspunkt i eksisterende statistik er det imidlertid i praksis sjældent muligt at fastlægge præcis hvorfra og hvortil et specifikt produkt strømmer. I stedet opgør de eksisterende statistikker som hovedregel *enten* oprindelsen *eller* destinationen. Eksempelvis indeholder statistikken for industriens salg af varer kun oplysninger om, hvilke brancher, der sælger forskellige produkter, men ikke hvem der køber produkterne. Tilsvarende kan man ud fra udenrigshandelsstatistikken få oplysninger om eksporten af forskellige varer og endda om, hvilke lande varerne sendes til, men den offentliggjorte statistik viser ikke, hvilke brancher, der har produceret varerne, eller om de evt. er importerede. Som følge af denne *'ensidighed'* i de eksisterende statistikker, er materialestømsregnskabet indrettet så oprindelse og destination registreres hver for sig.

Figur 5.1 illustrerer den forsimpning af virkeligheden, der derved sker i materialestømsregnskabet. Venstre side af figuren viser et simpelt system bestående af fire enheder, fx fire brancher i den danske økonomi, hvorimellem der er leverancer af materialer, repræsenteret ved pilene. En fuldstændig og udtømmende beskrivelse af materialestømmene mellem brancherne ville kræve, at hver enkelt af disse materialestømme blev registreret med sammenhængende oplysninger om materialestømmens oprindelse og destination. Da der, som nævnt, ikke findes statistisk grundlag herfor, er materialestømsregnskabet indrettet som vist i højre side af figuren. På den ene side registreres vi mere summarisk materialernes oprindelse ud fra ét sæt data og informationer, mens destinationen registreres på den anden side ud fra et andet sæt data og informationer.

I stedet for oprindelse og destination bruger vi oftest betegnelserne *tilgang* hhv. *anvendelse* eller på engelsk *supply* og *use*, alternativt *output* hhv. *input*. Supply og use er de betegnelser, der benyttes i sammenhæng med nationalregnskabet og SEEA

CF. På engelsk kaldes denne type materialestrømsregnskaber derfor oftest for *physical supply-use tables* med forkortelsen *PSUT*.

Figur 5.1: Faktiske materialestrømme og regnskabsrepræsentation heraf.



Det danske detaljerede materialestrømsregnskab er opbygget symmetrisk, så der forekommer de samme enheder på tilgangssiden og anvendelsessiden af regnskabet. I det simple eksempel illustreret i figur 5.1 svarer det fx til, at det er helt de samme fire brancher, der er repræsenteret på de to sider i højre del af figuren. Symmetrien er ikke strengt nødvendigt, men den gør det mere overskueligt at sammenligne tilgang og anvendelse og dermed sikre konsistensen i regnskabet.

Tabel 5.1 illustrerer regnskabet to dimensioner og hvilke overordnede enheder/kategorier, der konkret indgår på tilgangssiden og anvendelsessiden. Det er for hver af materialetyperne anført, hvilke materialestrømme/aktiviteter, der registreres i materialestrømsregnskabet.

Dansk økonomi, resten af verden og miljø

De overordnede enheder, der, som følge af den symmetriske opbygning, indgår på både tilgangssiden og anvendelsessiden er *dansk økonomi*, *resten af verden* og *miljøet*. De to sidste kategorier indgår direkte, mens den danske økonomi opdeles i enheder og aktiviteter på stort set samme måde som i det brancheopdelte nationalregnskab. Det betyder, at man på anvendelsessiden fx kan se de enkelte branchers forbrug af varer (*forbrug i produktionen*) samt forbrugsaktiviteterne. Af tilgangssiden fremgår tilsvarende de enkelte branchers vareproduktion samt mængden af residualer, der bliver genereret i brancherne og i husholdningerne som følge af forbrugsaktiviteterne.

Brancher

Nationalregnskabets brancheklassifikation omfatter 117 brancher, hvoraf én vedrører Renovation, genbrug og forureningsbekæmpelse. Materialestrømsregnskabet opstilles for de samme 117 brancher, idet den ene branche vedrørende renovation, genbrug og forureningsbekæmpelse dog opdeles i fire underbrancher, der mere detaljeret beskriver indsamling og behandling af affald samt rensning af jord og grundvand.

Underbrancherne er *Indsamling af affald til forbrænding*, *Behandling og genanvendelse af affald*, *Bortskaffelse af affald med energiproduktion*, samt *Rensning af jord grundvand mv.* Inddelingen er foretaget for bedre at kunne postere strømmene af de forskellige typer affald og følge overgangen fra én affaldstype til en anden (Affaldstyperne er beskrevet i afsnittet om residualer i 5.1). Alle

materialestrømme knyttet til aktiviteter med affaldsindsamling og behandling samles i disse brancher, selvom de ud fra andre kriterier kunne være klassificeret i andre brancher. I nationalregnskabet benyttes en sådan funktionel afgrænsning af brancher også for energibrancher og bygge- og anlægsbrancher.

Da usikkerheden er meget stor for mange af brancherne aggregeres de i alt 120 brancher til et mindre antal ved offentliggørelsen af materialestrømsregnskabet.

Table 5.1: Kategorier og aktiviteter på tilgangssiden og anvendelsessiden.

Enheder/kategorier på tilgangssiden		Tilknyttet tilgang		
		Naturressourcer	Produkter	Residualer
Miljø/natur		Indvinding/høst/ fangst		
Resten af verden			Import	Import
Dansk økonomi	Brancher		Produktion	Produktion ¹⁾
	Forbrugsaktiviteter			Produktion ¹⁾
	Akkumulation		Afhændelser af kapitalapparat, lagernedgang	Skrotning og tab fra kapitalapparat

Enheder/kategorier på anvendelsessiden		Tilknyttet anvendelse		
		Naturressourcer	Produkter	Residualer
Miljø/natur				Udledning/ udslip til miljøet
Resten af verden			Eksport	Eksport
Dansk økonomi	Brancher	Forbrug i produktionen	Forbrug i produktionen	Forbrug i produktionen
	Forbrugsaktiviteter	Privat og individuelt offentligt forbrug ²⁾	Privat og individuelt offentligt forbrug	Privat og individuelt offentligt forbrug ³⁾
	Akkumulation		Investeringer og lageropbygning	Deponering af affald mv.

1) Der er ikke tale om produktion i traditionel forstand, men betegnelsen produktion af residualer bruges her som udtryk for, at der genereres residualer i forbindelse med produktionsaktiviteterne i brancherne samt private og offentlige forbrugsaktiviteter.

2) Principielt indvindes alle naturressourcer af brancherne, men i regnskabet posteres en mindre mængde biomasse som indvinding knyttet til privat forbrug. Mængden svarer til den mængde haveaffald, der indsamles fra husholdningerne.

3) Det private forbrug kan i princippet omfatte anvendelse af residualer, men normalt vil residualerne blive indsamlet og forarbejdet i en branche først.

Privat og (individuelt) offentligt forbrug

Forbrugsaktiviteterne omfatter i altovervejende grad det private forbrug på dansk område (se også afsnit 5.3 om geografisk afgrænsning). I materialestrømsregnskabet

er også medtaget en mindre mængde varer, fx fødevarer, høreapparater og medicin, knyttet til individuelt offentligt forbrug, dvs. forbrug, der betales af det offentlige, men som forbruges af enkeltpersoner.

Det skal bemærkes, at al forbrug af produkter i forbindelse med øvrigt offentligt forbrug, dvs. kollektivt forbrug, indgår som input i de brancher, der producerer det kollektive forbrug, som så, i overensstemmelse med konventionen i nationalregnskabet, betragtes som et forbrug af forskellige offentlige tjenester (med vægten 0). Det kollektive forbrug produceres i en lang række brancher, hvoraf nogle udelukkende dækker offentlig aktivitet og andre en blanding af offentlig og privat aktivitet. Et eksempel på førstnævnte er branchen *Offentlig administration*, mens branchen *Hospitaler* er et eksempel på sidstnævnte.

Under opstillingen af regnskabet er forbrugsaktiviteterne opdelt på 105 forbrugsgrupper (fx kød, æg, tobak, medicin mv., musikinstrumenter, køretøjer mv.). Den høje detaljeringsgrad er nyttig under fejlsøgning og tilretning af regnskabet, men som for branchernes vedkommende er der stor usikkerhed på dette niveau, og grupperne aggregeres derfor til blot en enkelt gruppe for privat og offentligt forbrug ved offentliggørelsen.

Akkumulation i økonomien

Også tilgang og anvendelse i forbindelse med akkumulation af varer og residualer fremgår af regnskabet. Det kan dermed af tilgangssiden ses, hvor meget der fragår mængden af akkumulerede materialer som følge af lagernedgang, skrotning af kapitalapparat mv., mens anvendelsessiden viser hvor meget, der tilføres i form af lageropbygning, investeringer og affald, der deponeres.

5.3 Geografisk afgrænsning

Residensprincip og territorieprincip

De internationale retningslinjer, SEEA CF, for grønne nationalregnskaber, og dermed principielt også for opstillingen af materialestrømsregnskaber, tager udgangspunkt i, at der skal benyttes de samme afgrænsninger som i nationalregnskabet. Derved opnås, at materialestrømsregnskabernes data for de fysiske strømme konsistent kan sammenholdes med nationalregnskabets oplysninger om de tilknyttede økonomiske transaktioner.

Det danske nationalregnskab er afgrænset ud fra det såkaldte residensprincip, dvs. at alle økonomiske aktiviteter, der vedrører danske resider medtages i opgørelsen. Danske resider er de enheder (virksomheder og personer), der har økonomisk interessecentrum i Danmark, dvs. at de i en periode på mere end et år er involveret i, eller har til hensigt at være involveret i, økonomiske aktiviteter og transaktioner i Danmark.

Denne afgrænsning af nationalregnskabet kan virke lidt kryptisk, men den er vigtig at være opmærksom på, da den i praksis betyder, at det ikke er afgørende om en enheds aktiviteter rent fysisk finder sted inden for de danske grænser eller ej. Udenlandske resideres aktivitet på dansk område skal ikke medtages i nationalregnskabet, mens danske resideres aktiviteter i udlandet skal. Tilsvarende defineres import og eksport ikke ud fra om varerne passerer den danske grænse eller ej. I stedet er det afgørende om ejerskabet til varen skifter mellem en dansk resident og en udenlandsk resident. Benytter man i stedet det geografiske område til afgrænsning af de aktiviteter, der skal medtages i en opgørelse, taler man i statistiksammenhæng om, at man anvender et territorieprincip. I mange tilfælde er der naturligvis et sammenfald mellem residensprincippet og territorieprincippet, men det gælder ikke altid.

Hvis en dansk virksomhed eksempelvis køber råvarer i udlandet og får dem forarbejdet på en udenlandsk fabrik, og derefter sælger varerne i udlandet, vil råvarekøbet blive medregnet til dansk import, de producerede varer til dansk produktion og de solgte varer til dansk eksport. Det gælder, uanset at produkterne på intet tidspunkt har befundet sig på dansk område. Som et andet eksempel kan nævnes, at det brændstof, der købes og anvendes i udlandet af danske transportvirksomheder, medregnes både til dansk import og til de danske transportbranchers forbrug i produktionen.

Over for hensynet til konsistens med nationalregnskabet står imidlertid hensynet til at materialestrømsregnskaberne mere generelt skal kunne anvendes til belysning af de materialestrømme, der er af interesse i en "almindelig" dansk sammenhæng fx som udgangspunkt for en vurdering af de affaldsmængder, der genereres eller behandles på dansk område. Her er det ikke nødvendigvis hensigtsmæssigt, at man medtager materialestrømme, der finder sted i udlandet, og at man ikke registrerer alle de materialestrømme, som passerer den danske grænse.

Derfor angiver *SEEA CF*, at det i nogle tilfælde er hensigtsmæssigt at afvige fra residensprincippet i forbindelse med materialestrømsopgørelser. Det nævnes eksplicit at man bør registrere det som eksport og import, når varer sendes over grænsen med henblik på forarbejdning i udlandet hhv. sendes tilbage efter forarbejdning, også selvom der ikke er noget skifte af ejerskab til varerne i den forbindelse. Anbefalingen er altså at man i det tilfælde bruger territorieprincippet i stedet for residensprincippet.

Ved opstilling af det danske detaljerede materialestrømsregnskab er det foretrukket mere generelt at anvende territorieprincippet i stedet for residensprincippet. Begrundelsen har været, at regnskabet er lettere at fortolke og anvende til analyser, når territorieprincippet er lagt til grund. Det har også haft betydning, at det i praksis er vanskeligt at opgøre pålidelige data for en række af de materialestrømme, der er knyttet til danske aktiviteter i udlandet. Der er dog enkelte undtagelser, som omtales nedenfor.

Tabel 5.2 giver en oversigt over nogle af de afgrænsninger, der ligger bag det detaljerede materialestrømsregnskab.

Table 5.2: Afgrænsninger ved opgørelse af det detaljerede materialestrømsregnskab.

Materialestrøm	Residens-princip	Territorie-princip	Bemærkning
Import og eksport		X	Opgjort som varer og residualer, der krydser den danske grænse
Undtagelse for energivarer: Danske transportvirksomheders brændstofføb i udlandet, samt køb af naturgas i udlandet til produktion af el i udlandet regnes også som import	X		Inkluderet som import. Medtaget for at skabe konsistens med det grønne nationalregnskabs energiregnskab og udslipsregnskab.
Produktion og forbrug i produktionen			
Danske virksomheders egen produktion og forbrug i produktionen		X	Opgjort ved nedjustering af samlet dansk produktion med skøn for, hvor meget der er produceret i udlandet.
Undtagelse for energivarer: anvendelse af energi købt og anvendt i udlandet medtages som forbrug i produktionen.	X		Tilsvarende luftemissioner er inkluderet som output
Input af udenlandsk ejede varer i danske virksomheder som led i processingtjenester		X	Al indenlandsk anvendelse er medtaget i regnskabet, da det beregnes som produktion + import - eksport
Danske virksomheders produktion af udenlandsk ejede varer (processing)		-	Generelt ikke medtaget som produktion. Burde være det, da det foregår på dansk område og inputtet er medtaget i hht. territorieprincippet. Kan dog være inkluderet via justeringer, der af andre årsager foretages af produktionsmængderne.
Forbrugsaktiviteter			
Danskeres forbrug i Danmark		X	
Udenlandske turister og forretningsrejsendes køb i Danmark		X	Er medtaget som privat forbrug
Danske turister og forretningsrejsendes køb i udlandet		X	Ikke medtaget

Import og eksport

Import og eksport opgøres generelt efter territorieprincippet svarende til at materialestrømmene registreres ved grænsepassage. Det er dette princip, der ligger bag Danmarks Statistiks *opgørelse af Import og eksport af varer*. En undtagelse er, at import og eksport af energivarer er opgjort som i *Energiregnskab*, der er en del af Grønt Nationalregnskab. Det betyder, at materialestrømsregnskabet som import medtager store mængder olieprodukter, der købes og anvendes i udlandet i forbindelse med danske transportvirksomheders aktiviteter i udlandet. Der er desuden medtaget import af en mindre mængde naturgas købt og anvendt til elproduktion i udlandet.

Aktiviteter i udlandet

Danske virksomheders produktion og forbrug i produktionen opgøres i det detaljerede materialestrømsregnskab som udgangspunkt efter territorieprincippet, således at danske virksomheders produktion og forbrug i produktionen i udlandet ikke medtages. Da en stor del af produktionen er opgjort ud fra *Industriens salg af egne varer*, som inkluderer salg af egne produkter produceret i udlandet, har det været nødvendigt at ekskludere disse produkter. Da omfanget heraf ikke kendes præcist, justeres produktion på basis af oplysninger om virksomhedernes salg i udlandet af produkter, der er forarbejdet i udlandet. Oplysninger herom stammer fra nationalregnskabet. Da nogle af de produkter, som de danske virksomheder får produceret i udlandet, nok ikke sælges i udlandet, men i stedet sendes til Danmark, undervurderes produktionen i udlandet noget, og dermed overvurderes den danske produktion og forbrug i produktionen tilsvarende.

Begrundelsen for at vælge territorieprincippet til opgørelsen af den danske produktion er først og fremmest, at der derved bliver overensstemmelse med opgørelsen af de danske affaldsmængder og luftemissioner. Der er dog to undtagelser. Den ene er, at der som forbrug i produktionen også er medtaget de olieprodukter og den naturgas, der er købt i udlandet i forbindelse med danske virksomheders transportaktiviteter og elproduktion i udlandet, jf. at disse mængder er medtaget som import, som nævnt ovenfor. Som tilsvarende output medtages de luftemissioner, der opstår ved produktionsprocesserne.

Produktion i Danmark på vegne af udenlandske virksomheder

Danske virksomheder på dansk område udfører forarbejdningstjenester for udenlandske virksomheder. De danske virksomheder ejer ikke råvarerne eller de varer, der kommer ud af forarbejdningen. I nationalregnskabet og i [Industriens salg af egne varer](#), registreres der derfor ikke en vareproduktion. Da der er dårligt statistisk grundlag for en opgørelse af den tilknyttede fysiske output af de udenlandske ejede varer er denne produktion på dansk grund ikke medtaget i det detaljerede materialestrømsregnskab, selvom det ud fra territorieprincippet ville være logisk.

Derimod er de udenlandske ejede varer, der medgår i forarbejdningsprocesserne en del af opgørelsen af de danske branchers forbrug i produktionen. Det følger af, at opgørelsen den danske indenlandske materialeanvendelse i sin helhed foretages ud fra den mængde materialer, der samlet set er til rådighed på dansk område, dvs. som dansk produktion + import – eksport. Også de residualer, der opstår i forbindelse med produktionen af de udenlandske ejede varer er opgjort i regnskabet, da de er omfattede af de kildedata for affald og luftemissioner, der ligger til grund for materialestrømsregnskabet.

Det er naturligvis inkonsistent at vareproduktionen fra forarbejdningen af de udenlandske ejede varer ikke er medtaget i materialestrømsregnskabet, mens inputtet af råvarer implicit er. Ved opstillingen af regnskabet er der dog foretaget skønmæssige justeringer af visse produktionsmængder fordi tallene for eksport eller den samlede indenlandske anvendelse har indikeret, at produktionsmængderne ikke har været retvisende. I andre tilfælde vil inkonsistensen have påvirket beregningen af balanceposter.

Forbrug på dansk område

Forbrugsaktiviteterne er i materialestrømsregnskabet som helhed opgjort efter territorieprincippet, dvs. at de omfatter forbruget på dansk område. Dette inkluderer danske forbrugeres indkøb, men i princippet også de indkøb som udenlandske turister og forretningsrejsende foretager i Danmark, hovedsageligt via restauranter. En del af fødevarerforbruget er dog opgjort ud fra gennemsnitligt pr. capita forbrug, hvorved de udenlandske turister og forretningsrejsendes forbrug ikke bliver inkluderet i det private forbrug.

De anskaffelser som danske turister foretager i udlandet medtages ikke. Territorieafgrænsningen af forbruget sikrer, som for branchernes vedkommende, at inputtet til forbrugsaktiviteterne er i overensstemmelse med afgrænsningen af outputtet i form af residualer fra de danske forbrugsaktiviteter samt akkumulation på dansk område.

5.4 Materialebalanceprincippet

Et centralt element i det detaljerede materialestrømsregnskab er afspejlingen af materialebalanceprincippet eller mere præcist loven om massebevarelse. Det betyder, at hvor der er en materialestrøm ind i et system (produktionsproces, virksomhed, branche, økonomi, geografisk område etc.), vil der altid være en tilsvarende akkumulering af materialer eller en strøm ud af systemet.

Princippet giver sig udtryk i en række bogholderimæssige identiteter for hver enkelt materiale og for de enkelte brancher og forbruget/husholdningerne.

Materialer: Tilgang = anvendelse

Langs materialedimensionen, dvs. for hvert enkelt naturressource, produkt og residual skal det gælde, at tilgangen af materialet er lig anvendelsen af materialet.

For en *naturressource* kan det, som vist i tabel 5.3, generelt udtrykkes som at indvindingen fra naturen svarer til den indvindende branches forbrug i produktionen. Eksempelvis vil indvindingen af naturressourcen *naturgas fra Nordsøen*, som foretages af branchen *Indvinding af olie og naturgas* repræsentere en strøm ud af naturen på den ene side og en tilsvarende strøm ind i økonomien i form af branchens forbrug af naturgas i produktionen. Sidstnævnte vedrører branchens eget forbrug og den mængde naturgas som branchen efterfølgende leverer videre til andre økonomiske aktiviteter.

Når det i tabellen er anført at privat forbrug også kan anvende naturressourcer er det udtryk for et specialtilfælde med direkte privat forbrug af biomasse som naturressource. Det dækker over en regnskabsmæssig postering, der skal sikre konsistens/balance svarende til, at husholdningerne producerer en residual bestående af haveaffald.

Tabel 5.3: Balancer for materialetyper.

For hver naturressource:

Indvinding/høst/ fangst = Forbrug i produktion + privat forbrug ¹⁾

For hvert produkt:

Import + produktion + afhændelser af kapitalapparat, lagernedgang mv.

= Eksport + forbrug i produktionen + privat og offentligt forbrug + investeringer og lageropbygning

For hver residual:

Import + residual fra produktion + residual fra privat og offentligt forbrug + skrot fra kapitalapparat mv.

= Udledning/udslip til miljø + eksport + forbrug i produktionen + privat og offentligt forbrug ²⁾ + deponering af affald mv.

1) Principielt indvindes alle naturressourcer af brancherne, men i regnskabet posteres en mindre mængde biomasse som indvinding knyttet til privat forbrug. Mængden svarer til den mængde haveaffald der indsamles fra husholdningerne.

2) Det private og offentlige forbrug kan i princippet omfatte anvendelse af residualer, men normalt vil residualerne blive indsamlet og forarbejdet i en branche først.

For et *produkt* kan tilgangen bestå af import, dansk produktion, og produkter, der er hentet fra lager (lagernedgang). For visse produkter kan tilgangen også omfatte afhændelse af tidligere akkumuleret kapitalapparat (fx en maskine eller bil). Anvendelsen kan omfatte eksport, forbrug i produktion, privat og offentligt forbrug samt akkumulation af produktet i form af investeringer og lageropbygning.

For det enkelte produkt vil det normalt ikke være alle poster, der er relevante. Mange produkter er ikke investeringsgoder, og tilføres eller fraføres derfor ikke de akkumulerede materialer. Det er heller ikke alle produkter, der importeres eller eksporteres, og visse halvfabrikata anvendes kun som forbrug i produktionen, og ikke til privat og offentligt forbrug. Men uanset hvilke tilgangs- og anvendelseposter det er relevant at medtage for et specifikt produkt, skal der være massebalance, således at summen af tilgang præcis svarer til summen af anvendelse.

Residualer, fx en affaldsfraktion, kan komme fra import, produktion i brancherne, produktion, fra privat og offentligt forbrug eller fra kapitalapparat og varige forbrugsgoder, der er skrottet. Der kan fx også være tale om, at tidligere deponeret affald trækkes ud af et depot med henblik på behandling og anden bortskaffelse. Summen af de relevante tilgangsposter skal svare til summen af anvendelser, som kan være udledning til miljøet, eksport, forbrug i produktionen, privat og offentligt forbrug eller deponering.

Ligesom for produkterne er alle de nævnte poster ikke nødvendigvis relevante for en specifik residual. Især anvendelse af residualer til privat og offentligt forbrug er mest af teoretisk interesse, da residualer normalt går gennem en branche med henblik på en eller anden form for behandling og efterfølgende forarbejdning til et produkt, der derefter kan indgå i forbruget. I det detaljerede materialestørsregnskab omfatter det direkte private forbrug af residualer således kun *brugte beklædningsgenstande*.

Brancher og husholdninger: Input = output

Langs regnskabet's anden dimension skal det gælde, at input i en branche eller forbrugsaktivitet (enhedens samlede anvendelse af materialer) skal være lig med output fra branchen eller forbrugsaktiviteten (samlet tilgang fra enheden).

Tabel 5.4: Balancer for enheder/kategorier.

Enheder/kategorier		
Miljø/natur		Indvinding/høst/fangst \neq Udledning/udslip til miljøet
Resten af verden		Import \neq Eksport
Dansk økonomi	Brancher	Produktion af produkter og residualer = Forbrug i produktionen af naturressourcer, produkter og residualer ¹⁾
	Forbrugsaktiviteter ²⁾	Produktion af residualer ³⁾ = Privat og offentligt forbrug af naturressourcer, produkter og residualer ³⁾
	Akkumulation	Afhændelser, lagernedgang, skrotning mv. \neq Investeringer, lageropbygning, deponering af affald mv.
Total		Samlet output = Samlet input

1) Identiteten gælder for hver enkelt branche og dermed for alle brancher under ét.

2) Ved offentliggørelsen regnes kun med én forbrugsaktivitet bestående af privat og offentligt forbrug under ét. På det mere detaljerede niveau, der anvendes under udarbejdelsen af regnskabet, opdeles på privat og offentligt forbrug og en række forbrugsgrupper. Identiteten gælder her for hver enkelt forbrugsaktivitet.

3) Det private forbrug indeholder varige forbrugsgoder med en levetid på mere end et år, og husholdningernes produktion af residualer indeholder residualer knyttet til tidligere års indkøb af varige forbrugsgoder. I regnskabet beregnes derfor en nettoakkumulation af varige forbrugsgoder som regnskabsteknisk omposteres fra forbrugsaktiviteterne til akkumulation sammen med branchernes investeringer.

Som vist i tabel 5.4 vil hver enkelt branches forbrug i produktionen, der kan bestå af forskellige naturressourcer, produkter og residualer, præcis svare til branchens produktion af produkter og residualer. Da det stort set kun er indvindingsbrancherne, der har et input af naturressourcer, og da det kun er forholdsvis få brancher, der modtager og behandler residualer er sammenhængen for de fleste brancher blot at forbruget i produktionen svarer til produktionen af produkter og residualer. Man kan også udtrykke det som, at mængden af materialer som branchen anvender bliver omdannet til enten produkter eller residualer.

Ved opgørelsen af de enkelte branches materialestrømme holdes de strømme, der er relateret til branchernes akkumulering af materialer, så vidt muligt udenfor. Disse registreres i stedet i tilknytning til akkumulationskategorierne lagre og investeringer. Når en branche køber et investeringsgode (et gode med en vis værdi og en levetid på mere end et år), fx en ny maskine, bliver dette således ikke registreret som et input i branchen selv, men derimod i den særlige anvendelseskategori for akkumulation/investeringer.

Tilsvarende registreres det som output fra akkumulationskategorien, når en branche reducerer sine lagre eller sælger en del af kapitalapparatet. En undtagelse fra dette princip er, at en del af de affaldsmængder, der er knyttet til skrotning af kapitalapparat, først registreres i tilknytning til de enkelte brancher. Det skyldes, at det i praksis ikke er muligt, at skelne mellem, om affaldet stammer fra løbende produktionsaktiviteter eller fra skrotning af kapitalapparat. Den asymmetri, der herved opstår i regnskabet, elimineres delvis ved brug af regnskabsmæssige omposterings mellem akkumulationskategorien og brancherne, så skrotning af kapitalapparatet i sidste ende så vidt muligt henføres til akkumulationskategorien. Dette er beskrevet nærmere under *'Omdirigering' af materialestrømme via balanceposter* i afsnit 5.6.

En stor del af de produkter, som husholdningerne køber i løbet af et år, har en kort levetid og bliver derfor til residualer inden for samme år. Undtagelsen er varige

forbrugsgoder, såsom biler og hårde hvidevarer, der normalt har en længere levetid. Disse varige forbrugsgoder bidrager til en løbende akkumulering i husholdningerne. Det gælder dog ikke, hvis nyanskaffelsen erstatter udtjente varige forbrugsgoder, som bliver kassereret.

Ved opstillingen af det detaljerede materialestrømsregnskab beregnes der derfor en balancepost (se afsnit 5.6) for en nettoakkumulation svarende til forskellen mellem årets samlede private forbrug og mængden af residualer fra det private forbrug af såvel varige som ikke-varige produkter. Denne nettoakkumulation indføres regnskabsteknisk som en materialestrøm fra forbrugsaktiviteterne til kategorien akkumulation. Derved opnås, at nettoakkumuleringen i husholdningerne bliver behandlet på lige fod med branchernes investeringer, og at regnskabet viser en overensstemmelse mellem input og output knyttet til forbrugsaktiviteterne.

Da kategorien for *akkumulation* specifikt sikrer balancen mellem input og output i forbindelse med brancherne og forbrugsaktiviteterne, gælder materialebalanceprincippet ikke for denne kategori. Der er heller ikke balance for kategorierne *miljø/natur* og *resten af verden*.

Mens der således ikke er materialebalance for alle kategorierne, når disse betragtes enkeltvis, er der balance, når kategorierne lægges sammen og den danske økonomi ses som en helhed. Den intuitive forklaring herpå er, at når økonomien ses under ét, må de materialer, der akkumuleres (netto) i økonomien, enten komme fra naturen eller fra udlandet. Samtidigt må en evt. nettoimport af materialer fra udlandet enten blive akkumuleret eller udledt til miljøet, og endelig må en evt. nettoindvinding fra naturen blive akkumuleret i økonomien eller eksporteret til udlandet.

5.5 Datakilder

De primære data omfatter data for indvinding af naturressourcer, dansk produktion, import og eksport af varer samt produktion af residualer i form af affald og luftemissioner. Hertil kommer specialberegnete data for specifikke materialestrømme, herunder for anvendelsen af forskellige produkter.

Naturressourcer

Statistikker der anvendes som grundlag for at opgøre indvindingen af naturressourcer er først og fremmest [Råstofstatistik](#), [Landinger af fisk](#), [Høstresultat](#) og [Hugsten i skove og plantager](#).

Kilder og data for opgørelsen af indvindingen af naturressourcer i det detaljerede materialestrømsregnskab er i det store og hele de samme som dem, der benyttes til det overordnede materialestrømsregnskab (jf. kapitel 2). Ved sammenligning af de to opgørelser kan der dog være mindre afvigelser. Dette skyldes hovedsageligt, at opgørelserne er udarbejdet på forskellige tidspunkter, og at der derfor er benyttet forskellige versioner af statistikkerne.

Produkter

For de fleste produkter er de statistiske kilder [Import og eksport af varer](#), [Industriens salg af egne varer](#) samt [Energiregnskab](#).

Såvel statistikkerne for *import og eksport af varer* som *industriens salg af produkter* indeholder data på vareniveau klassificeret efter [Den kombinerede nomenklatur \(KN\)](#), som er baseret på EU's varenomenklatur⁸. I begge tilfælde indeholder statistikkerne oplysninger opgjort i såvel kroner som i fysiske enheder.

⁸ Ved samling af kildedata aggregeres de KN-baserede data til den produktklassifikation, der anvendes i nationalregnskabet (*Nationalregnskabsnumre*, *NRNR*). Den omfatter ca. 1800 fysiske produktgrupper.

For import og eksport er den fysiske enhed i næsten alle tilfælde vægt opgjort i kg, mens de fysiske enheder for industriens salg af varer varierer alt efter varetype. De fysiske enheder kan her være kg, kvadratmeter, kubikmeter, styk eller lignende.

Hvor salget af produkter ikke er opgjort i kg, foretages der omregning hertil ved at benytte omregningsfaktorer fra enten værdi (kg/kr.) eller alternativ fysiske mængdeenhed (kg/m³, kg/stk., etc.).

Omregningsfaktorerne bestemmes ud fra de fysiske karakteristika (massefylde mv.), hvor dette er muligt. Så vidt muligt foretages omregninger på det helt detaljerede indberetningsniveau. Hvis nogle – men ikke alle - virksomheder har indberettet oplysninger om salget i alternativ mængdeenhed og vægt eller i værdi og vægt, benyttes de tilgængelige oplysninger til at omregne de øvrige virksomheders indberetninger. Hvor omregningsfaktorerne ikke kan udledes fra andre virksomheders salgsoplysninger beregnes de i stedet ud fra oplysningerne om den samme vare i eksportstatistikken, da denne i stort set alle tilfælde indeholder oplysninger om værdi og vægt samt ofte også om alternativ mængdeenhed. Også for nogle af de tjenester, der må antages at være forbundet med en fysisk leverance fastsættes mængden ud fra en omregning fra kr. til kg. Her benyttes typisk mere summariske omregningsfaktorer fx baseret på en gennemsnitspris for en gruppe af produkter, som branchen i øvrigt producerer.

Strømmene af tomme emballager opgøres i materialestrømsregnskabet på linje med alle andre varer, dvs. ud fra statistikkerne for import og eksport samt industriens salg af produkter. For import og eksport af fyldt emballage benyttes Miljøstyrelsens *Emballagestatistik*⁹. Opgørelsen af tilgangen af dansk produceret fyldt emballage baseres på en antagelse om, at virksomheder, som køber tom emballage, men som typisk ikke forarbejder emballage, efter al sandsynlighed fylder emballagen og sender den videre til deres kunder. På anvendelsessiden er den fyldte emballage som hovedregel fordelt efter hvor store mængder emballageaffald af hver type (glas, papir og pap, plast, træ, metal), der er registreret for de enkelte brancher og for husholdningerne. Dette er en grov antagelse, der ikke tager højde for, at der er forskel på, i hvor grad de enkelte brancher og husholdningerne udsorterer deres emballageaffald. Der foretages efterfølgende manuelle justeringer, hvor fordelingen åbenlyst fører til usandsynlige anvendelser af de fyldte emballager.

Opgørelsen af produktionen af de naturressourcebaserede produkter fra landbrug, skovbrug og fiskeri baseres på de samme kilder som opgørelsen af de tilsvarende naturressourcer, jf. ovenfor.

Residualer

Den vigtigste kilde til opgørelse af affaldet er det [Affaldsregnskab](#), der opstilles af Danmarks Statistisk som en del af det grønne nationalregnskab. Data herfra suppleres med data fra [Energiregnskab](#) vedrørende de mængder affald, der faktisk brændes af på forbrændingsanlæg i forbindelse med produktion af el og fjernvarme. Dertil kommer oplysninger fra statistikken for [Import og eksport af varer](#) for så vidt angår affaldsprodukter samt oplysninger salg af affaldsprodukter fra [Industriens salg af egne varer](#). Da der er et vist overlap mellem disse opgørelser af affaldsmængder foretages der i forbindelse med opstilling af materialestrømsregnskabet en konsolidering af de forskellige data, således at dobbeltregning af affaldsmængderne så vidt muligt undgås.

Data for luftemissionerne er baseret på det grønne nationalregnskabs [Emissionsregnskab](#). Som følge af at materialestrømsregnskabet ikke tager hensyn til

⁹ Statistik for emballageforsyning og indsamling af emballageaffald 2018 – Emballagestatistik 2018. Miljøprojekt nr. 2151. Miljøstyrelsen. December 2020.

forbrændingsluften er de luftemissioner, der optræder i materialestrømsregnskabet, en del mindre end dem, der optræder i det specifikke emissionsregnskab.

Specialberegnedede data

Der benyttes desuden specialberegnedede data, der ikke direkte fremgår af de nævnte kilder, men i stedet baseres på andre kilder samt tekniske informationer og sammenhænge. Som eksempel på disse specialberegnedede data kan nævnes anvendelse af råstoffer til cement- og betonproduktion, produktion og anvendelse af valle, brug af foderstoffer i akvakultur, fordampning af vand fra produktion af fiskemel, forbrug af visse drikke- og fødevarer i husholdningerne, illegal import af tobak mv., produktion af aviser og reklamer, anvendelser af salt samt husholdningernes køb af brugte biler fra erhvervene mv.

Specialberegningerne baseres bl.a. på økonomiske og tekniske oplysninger fra rapporter fra Miljøstyrelsen, artikler samt miljørapporter og hjemmesider fra store virksomheder.

5.6 Balancering af materialestrømsregnskabet

I dette afsnit beskrives de procedurer, der benyttes til at beregne manglende data og afstemme data, således, at regnskabet respekterer materialebalanceprincippet. Balanceringen af regnskabet foretages, som det vil fremgå, under anvendelse af mange skøn og antagelser, men den er et vigtigt element i at opnå et så retvisende regnskab som muligt, da balanceringen medvirker til at påpege fejlagtige og manglende data og til at sikre konsistensen i regnskabet.

Initial fastlæggelse af indenlandske anvendelser

De kildedata, der omtalt i afsnit 5.5, er helt overvejende data, der belyser tilgangen (indvinding, produktion og import) samt eksporten på anvendelsessiden. For at fastlægge de øvrige anvendelser beregnes først den samlede indenlandske anvendelse og dernæst fordeles den på de forskellige anvendende brancher, privat forbrug og akkumulation (lagre og investeringer).

Den samlede indenlandske anvendelse beregnes for hvert produkt som forskellen mellem summen af tilgang på den ene side og eksporten på den anden. Efterfølgende fordeles den indenlandske anvendelse af produktet ud på anvendende brancher og husholdninger mv. ved hjælp af oplysninger fra nationalregnskabets produktbalancer, der viser anvendelsen opgjort i 1000 kr. Da eksporten er opdelt på eksport af dansk produktion og reeksport foretages også en opdeling af vægten heraf efter værdierne.

Princippet er illustreret i tabel 5.5. I det viste eksempel for tilgang og anvendelse af fersk/kølet svinekød, foretages der en fordeling på alle indenlandske anvendelser. Hvor det har været muligt på forhånd at bestemme specifikke anvendelser ved hjælp af kildedata eller specialberegninger er disse mængder indsat på linje med de øvrige kildedata inden den resterende anvendelse fordeles ud fra værdier.

Fordelingen ud fra værdierne svarer til, at det for det pågældende produkt antages, at der ved alle anvendelser er betalt den samme pris for varen. Denne antagelse kan formodes at være nogenlunde realistisk, da den vedrører basisprisen og således er opgjort eksklusive afgifter, moms samt engros- og detailavancer samtidigt med, at den anvendes på et ret detaljeret vareniveau.

Tabel 5.5: Eksempel på opstilling af balance i tons på basis af primære kilder og nationalregnskabs produktbalance i 1000 kr.

		Nationalregnskabs produktbalance for fersk/kølet svinekød		Materialestrømsregnskab	
		Basis pris, 1000 kr.	Vægt i tons iflg. primære kilder, tons	Vægt i tons efter fordeling efter basispris	Kilder/berregning
		Balance, tilgang minus anvendelse: V020301	155 576	0	
		Tilgang i alt	11 954 186	912 815	
Tilgang	Slagterier, dansk produktion	11 228 908	876 346	876 346	Industriens salg af egne varer
	Import	725 263	36 469	36 469	
	Told (kun værdier)	15			
		Anvendelse i alt	757 239	912 815	
Indenlandsk anvendelse	Forbrug i produktionen				Balancen (155 576 tons) fordeles efter basisprisværdierne af de forskellige indenlandske anvendelser
	Slagterier	1 007 004		58 248	
	Fiskeindustri	2 597		150	
	Bagerier, brødfabrikker mv.	10 420		603	
	Anden fødevarerindustri	427 245		24 662	
	Hoteller mv.	74 948		4 335	
	Restauranter	340 017		19 668	
	Uspecificeret anvendelse i brancher	30 481		1 763	
	Privat forbrug af kød	1 151 017		46 579	
	Akkumulation				
	Forøgelse af råvarelager	5 797		335	
	Forøgelse af engros-lager	- 9 932		- 574	
	Forøgelse af detail-lager	- 3 335		- 193	
Eksport	Eksport i alt		757 239		Eksportstatistik
	Eksport af dansk produktion	8 868 778		753 176	Fordelt efter basisprisværdi af eksporten
	Reeksport	49 149		4 063	

Fordelingen af den indenlandske anvendelse af produkterne på denne måde sikrer, at der er balance mellem tilgang og anvendelse.

For at bygge videre på de indsigter opstillingen af 2016 regnskabet (se fodnote 1) gav og samtidigt tage højde for ændringer i den økonomiske struktur fra 2016 til 2018, er det detaljerede materialestrømsregnskab for 2018 opstillet med en variant af denne metode. Efter indsættelse af de primære data for 2018 blev de indenlandske anvendelser i første omgang bestemt ved at fremskrive de tilsvarende anvendelser i 2016 opgørelsen. Fremskrivningen skete ved hjælp af mængdeindeks baseret på nationalregnskabs produktbalancer opgjort i faste priser (kædede værdier). Forskellen mellem tilgang og anvendelse blev derefter fjernet ved at proportionalfordele den ud på de indenlandske anvendelser.

For naturressourcer bestemmes anvendelsen som hovedregel mere simpelt ud fra ressourcetyper, idet der er for de fleste ressourcer er en 1-til-1 sammenhæng mellem ressourcetype og hvilken branche, der indvinder ressourcen. Eksempelvis resulterer høst af landbrugsafgrøder oplagt i input i *Landbrug* og fangst af fritlevende fisk i input i *Fiskeri*. For indvinding af grus, sten og ler er det dog nødvendigt at foretage en fordeling på forskellige indvindende brancher, da der ud over fra branchen *Indvinding af grus og sten* også sker indvinding af råstoffer fra *Betonindustri* og *teglværker* samt fra *Bygge- og anlægsvirksomhed*.

På baggrund af oplysninger i det grønne nationalregnskabs affaldsregnskab vides det hvor meget af det primære affald, der eksporteres, og hvorledes den resterende del

fordeler sig på genanvendelse, forbrænding og deponi. På baggrund af denne information fordeles affaldet på regnskabet forskellige anvendelseskategorier, herunder på forskellige affaldsbrancher. De øvrige residualer, luftemissioner, fordampning, spredning i miljø, går i sin helhed til anvendelseskategorien Natur/*miljø*.

Vurdering af data og balancering

Efter den indledende indsamling af data og fordeling på indenlandske anvendelser ud fra de økonomiske oplysninger i nationalregnskabet udviser regnskabet uvilkårligt mange inkonsistenser. Det kan være i form af manglende balancer langs enten materialedimensionen eller i forhold til at input og output i en branche eller forbrugskategori ikke stemmer overens. Det skyldes, at det i praksis ikke er muligt, at finde informationer og data, der dækker alle mulige materialestrømme i den danske økonomi. Hertil kommer, at sammenstillingen af data fra mange forskellige kilder, hvoraf nogle er meget usikre eller fejlbehæftede, medfører inkonsistenser.

En stor del af arbejdet med opstilling af materialestrømsregnskabet går derfor ud på at vurdere, fejlsøge og justere data på baggrund af ekstra beregninger og skøn for at fjerne inkonsistenserne.

Der foretages indledningsvis vurderinger af, om data har de forventede fortegn og størrelsesordener. Dernæst beregnes det hver enkelt naturressource, produkt og residual - samt for hver enkelt branche og for forbrugsaktiviteterne - hvor meget tilgang eller anvendelse, der mangler for at de krævede materialebalancer er opfyldt.

Tilgang og anvendelse for de enkelte produkter stemmer generelt overens, som følge af ovennævnte fordeling af anvendelserne efter værdierne. For nogle produkter fører metoden dog ikke til brugbare resultater pga. fejl i de underliggende data for import, eksport eller dansk produktion. Det kan også skyldes, at omregning fra alternative enheder til tons foretages med misvisende omregningsfaktor eller at de detaljerede data på KN-niveau er blevet aggregeret fejlagtigt ved overgangen til nationalregnskabet produktklassifikation. Inkonsistenser kan også skyldes at kendte specifikke anvendelser er overset eller undervurderet. I sådanne tilfælde har det været nødvendigt med en fejlsøgning og justering af data inden den endelige fordeling på anvendelser blev fastlagt.

Når tilgangen af et produkt er større end anvendelsen og det samtidigt viser sig, at en branche, der anvender produktet har for lille anvendelse i forhold til tilgangen af materialer, medvirker en opjustering af branchens anvendelse af produktet til både at fjerne ubalancen for produktet og branchen. Når omvendt anvendelsen af et produkt overstiger tilgangen vil en nedjustering af anvendelsen af produktet i brancher, hvor anvendelsen er for stor, medvirke til opnå de ønskede materialebalancer for materialer såvel som for brancher og forbrugskategorier.

I de fleste tilfælde foretages balanceringen af tilgang og anvendelse ved at justere den indenlandske anvendelse, dvs. den mængde materialer, der tilgår brancherne, forbrugsaktiviteterne og akkumulationskategorierne. Det skyldes, at data for tilgangen i form af dansk produktion og import samt for eksporten er af højere kvalitet end data for den indenlandske anvendelse. Det udelukker dog ikke, at øvrige data justeres eller suppleres, hvis det forekommer sandsynligt, at de er fejlbehæftede.

For store ubalancer foretages justeringer af de initiale data altid på baggrund af yderligere undersøgelser og inddragelse af yderligere data, hvor det er muligt.

For mindre ubalancer foretages skønsmæssige justeringer og fx proportionalfordelinger af ubalancerne på kendte anvendelser. Så vidt muligt foretages de skønsmæssige justeringerne inden for sammenhængende

branchekomplekser og beslægtede forbrugsaktiviteter, således, at den overordnede struktur i de initialt opstillede data ikke ændres for meget.

Der ændres kun undtagelsesvist på data, der er baseret på statistiske oplysninger eller de særlige beregninger for bestemte anvendelser.

Balanceringen af input og output i de enkelte erhverv og forbrugskategorierne foretages samlet for alle varer, men også ud fra relevante underinddelinger. Eksempelvis ses energivarer i sammenhæng med residualer fra forbrænding af energi og produkter og residualer hørende til bestemte materialetyper. Ligeledes vurderes fx bygge- og anlægsvarer, animalske og vegetabiliske produkter, glas, plastik, træ og metal som separate grupper isoleret fra de øvrige varer. Derved sikres, at materialebalancerne ikke blot gælder for alle materialer under ét, men også, så vidt muligt, for sammenhængende materialegrupper, idet der dog tages højde for at der kan være overlap mellem grupperne, da mange produkter består af flere forskellige typer materialer.

Beregning af manglende materialestrømme ud fra ubalancer

Undertiden benyttes ubalancen mellem øvrig tilgang og anvendelse som skøn for en specifik tilgang eller anvendelse, for hvilken der ikke findes kildedata. Som eksempel kan nævnes, at der ved opstilling af materialestrømsregnskabet skønnes over den samlede mængde produkter, som restauranterne leverer til husholdningerne og til andre brancher ved at beregne forskellen mellem vægten af de fødevarer, der anvendes af restauranterne og vægten af det madaffald og andet organisk affald, som branchen producerer. Ved beregning af ukendte materialestrømme på baggrund af sådanne balancer inddrages kun de materialer, som må anses for relevante i forhold til beregning af den ukendte produktion. Således inddrages fx anvendelsen af energiprodukter i restaurantbranchen ikke, da de materialemæssigt ikke indgår i restauranternes output af slagsprodukter. Nogle residualer beregnes også på denne måde. Det gælder fx landbrugets nettooverskud af materialer knyttet til gødningsanvendelse og foderstoffer.

'Omdirigering' af materialestrømme via balanceposter

Ubalancer mellem en branches eller forbrugsaktivitets tilgang og anvendelse af bestemte produkter kan også skyldes, at visse materialestrømme af forskellige årsager i første omgang er kategoriseret og posteret uhensigtsmæssigt. Eksempelvis er affald fra skrotning af kapitalapparatet, som nævnt ovenfor, inkluderet i opgørelsen af branchernes affaldsmængder på trods af at øvrige materialestrømme knyttet til kapitalapparatet er henført til kategorien *akkumulation*. For at råde bod på denne inkonsistens indføres der i regnskabet en tilgang af skrot fra kategorien *akkumulation* svarende til den mængde skrot, som det skønnes, at branchernes affaldsmængder er overvurderet med. På anvendelsessiden føres skrotmængderne som input i brancherne. Derved nedbringes ubalancen i den enkelte branche. Man kan sige, at der regnskabsmæssigt sker en omdirigering af materialer, som hører til i en bestemt kategori (*akkumulation*) til andre kategorier (brancher) for at sikre at en kategoris input og output opgøres konsistent. I tilfældet med skrot posteres omdirigeringen som tilgang og anvendelse af en særlig ('kunstig') residual, hvorved det på det detaljerede niveau er muligt eksplicit, at se hvor store mængder, der er omdirigeret.

En lignende omdirigering sker i forbindelse med beregning af nogle af de uspecificerede '*balancer*'. Eksempelvis indgår der i beregningen af de uspecificerede balanceposter for forbrugsaktiviteterne implicit den nettoakkumulering af varige forbrugsgoder, der finder sted i husholdningerne. For brancherne indeholder balanceposterne en del akkumulerede byggematerialer som rettelig hører til *akkumulationen*.

Table 5.6: Examples of methods for removing imbalances and inconsistencies in data.

Methods for balancing along the material dimension			
	Adjustment of known input and/or use	Addition of uses or inputs	
Natural resources, products, residuals	Up- or down-adjustment of already registered input in branches and/or consumption activities. In case of errors in data for Danish production, import and export, these are also adjusted.	Addition of uses that are not in the first round, e.g., addition of self-extraction of sand and lime in the cement and concrete industry, as this is not covered by the data, which can be established on the basis of national accounts.	
Methods for balancing of branches and consumption activities			
	Adjustment of known input and/or use	Addition of materials/material flows	Addition of balance post
Branches and consumption activities	Up- or down-adjustment of already registered input in branches and/or consumption activities. In case of errors in data for Danish production, these are adjusted.	Addition of input or use of materials, which are omitted in the first round, e.g., on the basis of missing data. The difference between the input and output of a branch or consumption activity can be used as a proxy for an unknown material flow. E.g., the output of restaurant services is the difference between the purchase of food and beverage and the amount of food waste.	When the difference between input and output in a branch or consumption activity cannot be explained more closely or it consists of several different elements that cannot be distinguished, the imbalance is recorded as 'balance'
		Imbalances can arise, as materials in the first round are unintentionally transferred to a branch or consumption activity instead of being accumulated. In such cases, 're-directed' materials are added as new material flows, e.g., via a balance post, which 'moves' material use from the original placement to accumulation.	

Unspecified "balances"

The above methods are used to remove the main part of imbalances in the accounts, but smaller imbalances are accepted, as they are interpreted as input or use of unknown materials and as an expression of the uncertainty, which is linked to the determination of material flows. These imbalances are summarized in the accounts for each branch and for consumption activities as an unspecified 'balance'. Inclusion of balance posts clearly shows, that over the 'usual' natural resources, products and residuals, it may be necessary to include other material flows, and that there is uncertainty linked to the other data, which cannot be explained more closely.

Calculation and inclusion of unspecified balance posts is the last step in the correction and balancing of the detailed material flow accounts. In practice, balance posts are calculated and added to the accounts, and the size of the balance post is evaluated, and the correction and balancing is continued. The acceptable size of the balance post is dependent on the branch or consumption category, as it varies. For the manufacturing industry, where there is a well-defined relationship between input and output of materials, the acceptable upper limit is a few percent of the total input / use of materials, while for service branches and consumption categories, it is significantly higher. As mentioned above, there is a larger uncertainty linked to these categories, and the balance post also includes 're-direction' of some construction materials and various consumption goods to the accumulation category, cf. the section on re-direction of material flows above.

5.7 Offentliggørelse i statistikbanken og tilgang til øvrige data

Statistikbanken

Det detaljerede materialestrømsregnskab for 2018 offentliggøres i Danmarks Statistiks statistikbank www.statistikbanken.dk under emnet [Miljø og Energi - Grønt Nationalregnskab](#). Det findes i undergruppen *Materiale- og affaldsregnskaber* under overskriften *Detaljeret materialestrømsregnskab (fysiske supply-use tabeller)*, se figur 5.2.

Tabellerne i Statistikbanken er aggregerede i forhold til beregningsniveauet for såvel materialekategorierne som tilgangs-/anvendelseskategorierne. Det skyldes, at usikkerheden er ekstra stor på det detaljerede beregningsniveau, at nogle af grupperne ikke har et egentligt indhold, og at det i øvrigt er svært for de fleste brugere at overskue data på beregningsniveauet.

Figur 5.2: Det detaljerede materialestrømsregnskab i www.statistikbanken.dk.

The screenshot shows the Danish Statistical Bank website. The top left features the logo for 'DANMARKS STATISTIK'. A search bar is located at the top right. The main content area is divided into two columns. The left column, titled 'EMNER', lists various categories such as 'Borgere', 'Arbejde og indkomst', 'Økonomi', 'Sociale forhold', 'Uddannelse og forskning', 'Erhvervsliv', 'Transport', and 'Kultur og fritid'. The right column, titled 'MILJØ OG ENERGI', contains a list of data tables. The first section is 'Materialestrømsregnskab (EW-MFA)' with items like 'MRM2 Materialestrømsregnskab efter materialetype og indikator (1993-2021)'. The second section is 'Detaljeret materialestrømsregnskab (fysiske supply-usetabeller)' with items like 'MSR10 Detaljeret materialestrømsregnskab, oversigt (Detaljeniveau 1) (2018)'. The list continues with various MSR items for different levels of detail and years.

Tre detaljeniveauer

Regnskabet præsenteres i form af tre sæt tabeller, hvert bestående af tre tabeller. De tre sæt indeholder hver især regnskabet i sin helhed, men på forskellige detaljeniveauer.

Detaljeniveau 3 er det mest detaljerede offentliggørelsesniveau. Det omfatter 13 grupper af naturressourcer, 134 produktgrupper, 35 residualer, 1 balancepost, 43 branchegrupper, privat og offentligt forbrug i alt samt fast realkapital og lagre som to separate grupper. Miljø/natur optræder som én kategori og resten af verden (import hhv. eksport) som én kategori. På detaljeniveau 2 er der aggregeret yderligere til lidt færre grupper og kategorier og endelig er detaljeniveau 1 det mindst detaljerede.

Table 5.7 giver en oversigt over antallet af grupper og kategorier i de tre detaljeniveauer. Desuden vises detaljeringsgraden i det bagvedliggende beregningsniveau, dvs. antal materialer og tilgangs-/anvendelseskategorier, der anvendes ved behandling af kildedata og opstilling af regnskabet.

Tabel 5.7: Klassifikationer på offentliggørelsesniveau og bagvedliggende beregningsniveau.

Materialer				
	Offentliggørelsesniveau (detaljeniveau: 3 - 2 - 1)		Bagvedliggende beregningsniveau	
	Antal		Antal	
Naturressourcer	13 - 3 - 3	Ad hoc klassifikation	27	Ad hoc klassifikation
Produkter	134 - 94 - 14	Tilmærmet trecifret CPA-niveau	1800	Nationalregnskabs vareklassifikation med enkelte tilpasninger (tilpasset 6-cifret KN)
Residualer	35 - 7 - 7	Ad hoc aggregering	150	Omfatter detaljeret version af affaldsregnskab og emissionsregnskab suppleret med residualer, der spredes i miljø
Balance	1		1	
Tilgangs--anvendelseskategorier				
	Offentliggørelsesniveau (detaljeniveau - 3 - 2 - 1)		Bagvedliggende beregningsniveau	
	Antal		Antal	
Brancher	43 - 19 - 16	Baseret på nationalregnskabs 69 gruppering med enkelte fremstillingsbrancher aggregeret samt tjenesteehverv på tilpasset 10a3 niveau	120	Nationalregnskabs 117-brancheklassifikation, hvor affaldsbranchen er erstattet med fire underbrancher
Forbrugs-aktiviteter	1 - 1 - 1	Privat og offentligt individuelt forbrug slået sammen til en gruppe	76	Nationalregnskabs forbrugsgrupper
Akkumulation	2 - 1 - 1	Fast realkapital og lagre	21	Nationalregnskabs gruppering af fast realkapital og lagre

Tabellernes opbygning

For hvert af de tre detaljeniveauer præsenteres regnskabet som tre tabeller: En oversigtstabel, en tilgangstabel og en anvendelsestabel.

Oversigtstabellen viser for hver af materialegrupperne både tilgang og anvendelse, men med en kraftig aggregering af kategorierne, så de to sider af regnskabet hver i sær udgøres af seks grupper, jf. tabel 5.8. Formålet med oversigtstabellen er at give en kompakt fremstilling af regnskabet med en fremhævelse af, at samlet tilgang er lig samlet anvendelse uanset hvilken af materialegrupperne, man ser på.

Tabel 5.8: Kategorier i oversigtstablerne (detaljeniveau 3).

Tilgangskategorier		Anvendelseskategorier
Tilgang i alt	=	Anvendelse i alt
Produktion i brancher i alt		Forbrug i produktionen i alt
Indvinding af naturressourcer		Residualer til miljø
Import		Ekspert
Residualer fra privat og offentligt forbrug		Privat og offentligt forbrug
Afhændelser og skrot fra kapitalapparat mv.		Investeringer
Nedgang i lagre		Forøgelse af lagre mv.

Tilgangstabellen, Tabel 5.9, viser den samlede tilgang af materialer til den danske økonomi på et mere detaljeret niveau end oversigtstabellen for så vidt angår branchernes produktion.

Produktion i brancher er opdelt på de enkelte branchegrupper.

Anvendelsestabellen, Tabel 5.10, viser helt tilsvarende den samlede anvendelse af materialer. Forbrug i produktion i brancher er opdelt på de enkelte branchegrupper afhængigt af detaljeniveauet

For detaljeniveau 3 vises branchernes produktion og forbrug i produktionen for hver af de 43 brancher.

Det skal bemærkes, at på et givent detaljeniveau er tilgangstabellen og anvendelsestabellen helt symmetriske. Det betyder fx, at man ved at udvælge den samme branche eller anden kategori fra de to tabeller kan få et fuldt dækkende billede af branchens/kategoriens input og output.

Tabel 5.9: Tilgangstabellens opbygning (detaljeniveau 3).

	Tilgang i alt	Produktion i brancher, i alt	Branche 1 ... Branche 43	Anden tilgang, i alt	Indvinding af naturressourcer	Import	Residualer fra privat og offentligt forbrug	Afhændelser og skrot fra kapitalapparat mv.	Nedgang i lagre
Materialer i alt									
Naturressource 1									
...									
Naturressource 13									
Produkt 1									
...									
Produkt 134									
Residual 1									
...									
Residual 35									
Balance									

Tabel 5.10: Anvendelsestabellens opbygning (detaljeniveau 3).

	Anvendelse i alt	Forbrug i produktionen, i alt	Branche 1 ... Branche 43	Anden anvendelse, i alt	Residualer til miljø	Eksport	Privat og offentligt forbrug	Investeringer	Forøgelse af lagre mv.
Materialer i alt									
Naturressource 1 ... Naturressource 13									
Produkt 1 ... Produkt 134									
Residual 1 ... Residual 35									
Balance									

Adgang til de detaljerede data

Brugere der er interesserede i det data på det bagvedliggende beregningsniveau (se tabel 5.7) kan få adgang til disse ved henvendelse til Danmarks Statistik (se kontaktoplysninger på omslaget til dette notat). Som det fremgår af næste afsnit, er der meget stor usikkerhed på mange af tallene, og dette er særligt udpræget på det helt detaljerede niveau. Der optræder fordelinger på det helt detaljerede niveau, som ikke afspejler egentlig viden, men som er foretaget af praktiske årsager under opstilling af regnskabet. Brugen af data på dette niveau skal derfor foretages med særlig varsomhed.

5.8 Usikkerhed

Som det fremgår af ovenstående er det detaljerede materialestrømsregnskab opbygget ved at sætte en lang række – og nogle gange modstridende - kildedata sammen med beregnede og skønnede data under anvendelse af forskellige antagelser og balanceringsprocedurer. Det er derved opnået, at der overordnet er logik i regnskabet ud fra en fysisk betragtning og at de forskellige data, der præsenteres af regnskabet, ikke umiddelbart er i indbyrdes modstrid. Der er desuden sigtet mod at gøre regnskabet fuldt dækkende for alle materialetyper og alle brancher mv. i den danske økonomi. Endvidere er det tilstræbt at sikre en høj grad af konsistens i forhold til de økonomiske data i nationalregnskabet.

Det skal dog fremhæves, at der er meget stor usikkerhed forbundet med mange af de data, det detaljerede materialestrømsregnskabet præsenterer.

Der er mindst usikkerhed på data, der er baseret på kildestatistikker, da disse kun undtagelsesvist er justeret ved balanceringsprocedurerne, mens de data, der er fremkommet ved beregninger og mere eller mindre skønsmæssige balanceringer, vil være forbundet med større usikkerhed.

Konkret betyder det, at der er mindst usikkerhed på data for indvinding af naturressourcer, branchernes produktion af varer, import og eksport, energiforbrug i brancher, udledninger af luftemissioner fra brancher og husholdninger samt affaldsproduktion i brancher og husholdninger. For den danske produktion vedkommende er data for en del af produkterne dog fremkommet ved omregning fra andre enheder til tons. Ligeledes er der for visse varers vedkommende foretaget fradrag for danske virksomheders produktion af varer uden for Danmarks grænser. Begge dele giver nogen usikkerhed på tallene for den danske produktion.

Størst usikkerhed er der på tallene for forbrug i produktionen i de enkelte brancher, privat og offentligt forbrug samt akkumulation. Materialestrømme af andre residualer end affald og luftemissioner, dvs. udledning til kloak, fordampning af vand og spredning af forskellige residualer i miljøet mv., er også forbundet med stor usikkerhed, da disse tal i overvejende grad er fremkommet via balanceberegninger.

I regnskabet optræder der mange meget små materialestrømme, fx små anvendelser af givne produkter i en branche. Disse data er ofte resultatet af mere eller mindre automatiske fordelinger foretaget i forbindelse med afstemningen af regnskabet. En rimelig fortolkning er her, at det er sandsynligt, at den pågældende branche eller anden anvendelseskategori anvender de pågældende produkter i tilnærmelsesvist det angivne omfang, men at det, i hvert fald med hensyn til nært beslægtede produkter, er temmelig usikkert om det lige er det ene eller andet produkt, der anvendes.

De balanceposter, der er repræsenteret i regnskabet, er til dels udtryk for unøjagtigheder knyttet til andre poster i regnskabet, men kan ikke direkte benyttes som mål for usikkerheden, da de også dækker andre forhold, fx omdirigering af materialer, jf. beskrivelsen i afsnit 5.6.